

EXERCÍCIOS POSTURAIIS PARA OSTEOPOROSE E SEUS EFEITOS NA QUALIDADE E VIDA: ESTUDO DE CASO

Luciano Camargo Moraes¹, Milena Carrijo Dutra¹, Diego Roger Silva¹,
Fernanda Romano da Silva e Oliveira², Luzimar Raimundo Teixeira²

RESUMO

A osteoporose atualmente é um dos mais sérios problemas de saúde pública do mundo. Enfraquece e torna os ossos fracos, frágeis e porosos, deixando-os suscetíveis a fraturas, pode incapacitar e até mesmo invalidar o indivíduo. A prática de atividades físicas podem contribuir para uma melhor qualidade de vida dessas pessoas. Objetivo: avaliar a eficácia de um protocolo de exercícios posturais na densidade mineral óssea e seus efeitos na qualidade de vida de um indivíduo com osteoporose. Metodologia: delineamento experimental verdadeiro em um estudo de caso, V. R. 70 anos, foi submetida a um pré e pós teste de avaliação qualitativo da qualidade de vida pelo questionário SF 36 e avaliação da densidade mineral óssea pela densitometria. Os exercícios posturais aplicados são uma mescla de atividades de mobilidade vertebral, propriocepção, exercícios livres de dissociação de cinturas, resistidos, alongamentos e relaxamento breve. A atividade proposta foi realizada 2 vezes semanais, por 1h dentro de 12 semanas de intervenção. Conclusão: os resultados não nos confirmam que é benéfico a atividade física nem para a qualidade de vida, nem para a densidade mineral óssea, ao contrário do que é descrita na literatura. Podemos atribuir, em parte, a obtenção destes resultados, às limitações que toda a nossa pesquisa se deparou ao longo do tempo com algumas variáveis descritas. Porém continuamos a concordar com a literatura que a atividade física é benéfica em muitos aspectos da vida do ser humano. Já que na pesquisa teve uma manutenção na globalidade da saúde após a aplicação do protocolo de exercícios.

Palavras-chave: Osteoporose, atividade física, postura e qualidade de vida.

EXERCISES FOR OSTEOPOROSIS AND POSTURAL EFFECTS ON QUALITY AND LIFE: A CASE STUDY

ABSTRACT

Currently, osteoporosis is one of the most serious health problems worldwide. This disease is characterized by loss of bone mineral, and alterations in bone structure, making them more porous and fragile and leading to fractures and inability of the individual. The physical activity may contribute to enhance the quality of life of this people. Gol: evaluate the efficacy of a protocol of postural exercises on bone mineral density and its effects in quality of life of these individuals. The methodology employed was a case report of a real case, V. R., 70 years old. The patient was submitted to pre and post-tests of quality of life by the SF36 questionnaire and evaluation of bone mineral density by densitometry. The postural exercises applied were of spinal mobility, proprioception, free exercises with dissociation of waist, resisted exercises, stretching and relaxation. The activity was held twice a week, during 1h, throughout 12 weeks. Contrary to the literature information, was possible to conclude that, in this case, there was no improvements in quality of life nor in bone density. These results can be attributed, in part, to the several limitations that this study was presented, related to aforementioned variables. Nowwithstanding, we still agree with the literature: physical activity os beneficial in many aspects.

Keywords: Osteoporosis, physical activity, posture and quality of life.

INTRODUÇÃO

A Organização Mundial de Saúde (OMS) define a osteoporose como uma “doença esquelética sistêmica caracterizada por diminuição da massa óssea e deterioração microarquitetural do tecido ósseo,

com conseqüente aumento da fragilidade óssea e susceptibilidade à fratura”, com maior incidência na população idosa (CONSENSUS DEVELOPMENT CONFERENCE, 1993).

Após os 50 anos de idade, a incidência de fraturas do colo femoral em mulheres brancas é maior que a incidência de AVC (acidente vascular cerebral), câncer de mama e diabetes (McARDLE *et. al.*, 1998). A osteoporose é uma doença osteometabólica que atinge especialmente mulheres após a menopausa e distingue-se por uma perda da massa óssea como resultado dos níveis diminuídos de estrógenos, aumentando a susceptibilidade à fraturas (TORTORA, 2000). A partir da quinta década de vida, o homem sofre uma perda, aproximadamente, de 0,4% ao ano, enquanto que na mulher esta perda representa o dobro do percentual masculino e inicia em torno dos 35 anos (McARDLE *et. al.*, 1998).

Com base nestes dados é notável a importância da prevenção. Prevenção é a "ação antecipada, baseada no conhecimento da história natural a fim de tornar improvável o progresso posterior da doença" (MARCHAND, 2001)

A atividade física desempenha um papel fundamental no tratamento profilático da osteoporose, trazendo benefícios para os sistemas: cardíaco, respiratório, muscular e ósseo, contribuindo assim, para uma melhora na qualidade de vida desses indivíduos (RITSON e SCOTT, 1996).

Neste caso a osteoporose, relacionam-se principalmente a fatores causais do ambiente como o estilo de vida sedentário, é que pretende-se verificar no presente estudo primariamente, a eficácia de exercícios posturais na densidade mineral óssea e seus efeitos na qualidade de vida de um indivíduo com osteoporose.

REVISÃO DE LITERATURA

A osteoporose inicialmente é assintomática, sendo conhecida como “doença silenciosa”, pois as primeiras manifestações clínicas surgem quando já houve perda de 30% a 40% de massa óssea (DANOWSKI, 1996).

O osso é composto por células e material intercelular calcificado, a matriz óssea. As células têm diferentes origens e estão sujeitas a diferentes mecanismos de controle. Para a homeostasia mineral adequada, o esqueleto é continuamente destruído e reconstruído em um processo denominado remodelação óssea (SZEJNFELD, 2000).

Os osteoblastos são responsáveis pela formação óssea e sua tarefa consiste em sintetizar os componentes da matriz. O processo de reabsorção óssea é feito pelos osteoclastos. Estas células são móveis, gigantes, extensamente ramificadas e contêm de 6 a mais de 50 núcleos. Possuem um grande número de enzimas que degradam a parte orgânica da matriz e são capazes de solubilizar os cristais contendo cálcio, que são separados da matriz no processo de reabsorção. A quantidade de massa óssea presente no esqueleto é o resultado do balanço entre a formação e a reabsorção óssea num determinado período da existência humana; a remodelação óssea (turnover) é contínua (SZEJNFELD, 2000).

Segundo Mendonça e Pereira (2002), osteoporose, quanto as suas causas, pode ser classificada em osteoporose primária e secundária. A primária se subdivide em: pós-menopausal ou remodelação rápida (tipo I); senil ou remodelação normal (tipo II) e juvenil idiopática. E a secundária, presente em 20% das mulheres e 40% dos homens, as mais comuns são: síndrome de cushing, corticóides, hipogonadismo (em homens), gastrectomia subtotal, doença pulmonar obstrutiva crônica, hiperparatireoidismo, mal absorção, artrite reumatóide, insuficiência renal crônica, insuficiência hepática crônica, hipercalcúria idiopática e desuso (imobilização) (MENDONÇA E PEREIRA, 2002).

A osteoporose não só traz conseqüências físicas e funcionais, mas também sequelas psicossociais. O isolamento social traz como conseqüências alterações de comportamento, entre elas, o medo, a ansiedade e a mudança de humor, quando o paciente tem o diagnóstico da doença e sabe da possibilidade de fraturas futuras e deformidade física. Assim que a doença progride, as fraturas vertebrais e do quadril podem levar à depressão e alterações na imagem corporal (CANTARELLI, 1997).

Para diagnosticar a osteoporose é preciso um exame físico completo levando em conta a história do paciente, incluindo a localização, tipo, severidade e cronologia da dor, o tratamento prévio, a idade de início e tipo (natural ou cirúrgico) da menopausa, a história familiar de osteoporose, as quantidades de fumo e álcool habituais, o nível de atividade física, a ingestão de cálcio habitual e a presença de condições médicas ou drogas sabidamente associadas à osteoporose. Sintomas sistêmicos como

fraqueza e perda de peso ou achados físicos anormais sugerem que a osteoporose pode ser causada por uma doença associada. O exame físico deve incluir a medida da altura, uma possível acentuação da cifose torácica e sinais indicativos de qualquer doença sistêmica associada (mieloma múltiplo, hiperparatireoidismo, hipertireoidismo, câncer de mama e outras) (SZEJNFELD, 1997).

Para Mendonça e Pereira (2002), a medida da densidade mineral óssea (DMO) é o método não-invasivo, mais preciso utilizado na identificação de indivíduos com osteoporose, sendo considerado o melhor preditor isolado de risco de fratura. A densitometria óssea é capaz de medir a quantidade de osso (conteúdo mineral) em uma área ou volume definidos, calculando, como resultado desses dois parâmetros, a DMO. A densidade óssea é medida em valores absolutos (g/cm^2), em todo o esqueleto ou em regiões específicas, comparando-os às curvas de normalidade, estabelecendo o diagnóstico precoce da doença, o nível de gravidade e o risco de fratura óssea. Avaliada pela técnica DXA (Dual-Energy X-ray) é hoje o padrão ouro no diagnóstico da osteoporose. O limite inferior da normalidade da densidade mineral óssea (DMO) para as vértebras lombares é de $0,97 \text{ g/cm}^2$ e valores abaixo de $0,90 \text{ g/cm}^2$ indicam osteoporose. E o limite inferior da normalidade da DMO para o colo do fêmur é de $0,70 \text{ g/cm}^2$ e valores abaixo de $0,60 \text{ g/cm}^2$ indicam osteoporose.

Uma vez diagnosticada a osteoporose, os tratamentos resultam em uma redução da perda de massa óssea com pouco ganho real. O tratamento de base para a manutenção da massa óssea envolve medicamentos inibidores da reabsorção óssea (estrógenos/progestágenos, calcitonina, bifosfanatos), estimuladores da formação óssea (vitamina D, fluoreto de sódio e andrógenos) e substâncias adjuvantes (cálcio, diuréticos, tiazídicos) e atividade física (SZEJNFELD, 1997).

O posicionamento oficial da Sociedade Brasileira de Medicina e Esporte relata que o exercício físico preserva a massa óssea, tanto por ação direta do impacto sobre o esqueleto, como por ação indireta, pelo aumento da força muscular. Há uma tendência de a massa óssea ser proporcional à força muscular, pois a maior tração, exercida por músculos mais fortes, serve como estímulo à mineralização do osso (SBME, 2000).

O exercício reduz a perda óssea e aumenta a massa óssea, independentemente do sexo, idade ou nível de densidade óssea inicial. Um dos efeitos sobre o tecido ósseo pode ser a hipertrofia a que o osso responde quando ultrapassa seu limiar de estresse. Há uma resposta local à carga mecânica a que o osso é submetido, ao passo que o sistema esquelético, como um todo, responde aos níveis de cálcio, este efeito crônico da atividade muscular no membro solicitado induz a uma hipertrofia muscular e leva ao aumento da formação óssea, através da carga tracionante repetitiva na união osteomiotendínea. O mecanismo que leva a formação óssea é potencializado pela piezoelasticidade, ação das cargas negativas que se formam no segmento comprimido, quando o osso é tensionado (SMITH e TOMMERUP, 1995).

Forças mecânicas promovem o crescimento ósseo e a exposição dos ossos a tais forças pode aumentar a densidade óssea. O braço que segura a raquete de um jogador de tênis profissional, por exemplo, tem ossos mais fortes que o braço contralateral, é o efeito local do exercício, em que se observa que os segmentos ósseos mais solicitados durante o esforço físico apresentam maior densidade óssea que os outros segmentos (MATSUDO E MATSUDO, 1992).

O American College Sports Medicine - ACSM (2004), estabeleceu que cinco princípios devem ser considerados na avaliação do sucesso de um programa de exercícios na prevenção ou tratamento da osteoporose: Princípio da especificidade: se os ossos dos membros inferiores forem submetidos a um estresse (corrida/saltos), os ossos dos membros superiores não serão beneficiados, a menos que sejam trabalhados com exercícios específicos (levantamento de peso);

Princípio da sobrecarga: para que o osso aumente sua densidade e força, o estresse do exercício deve exceder os níveis normais; Princípio da reversibilidade: o efeito positivo de um programa de exercícios sobre o esqueleto será perdido se o programa for interrompido; Princípio dos valores iniciais: indivíduos com valores mais baixos de DMO e força apresentarão um melhor resultado em um programa de exercícios do que aqueles com DMO normal ou acima do normal; Princípio dos retornos diminuídos: cada indivíduo possui um nível máximo genético individual que limita o ganho de massa óssea, quando esse máximo é aproximado, os ganhos de massa óssea diminuem e se estabilizam.

Além disso, o modo, a frequência, intensidade e duração da atividade devem ser monitorados: atividade de endurance, exemplo tennis e caminhada, devem ser realizadas de 2 a 3 vezes por semana e atividades de resistência de 3 a 5 vezes, com intensidade moderada por 30 a 60 minutos de duração

(ACSM 2004). O objetivo do programa de atividades físicas para indivíduos com osteoporose não é tanto favorecer a aquisição de massa, mas promover uma melhora no equilíbrio, força muscular, coordenação, condicionamento físico, na amplitude de movimentos e diminuição da dor; visando sempre a prevenção de quedas e conseqüentemente o risco de fraturas (PLAPLER, 1997).

METODOLOGIA

Este estudo apresenta um delineamento experimental verdadeiro que se caracteriza pela seleção de um indivíduo para o início da pesquisa, sendo do tipo pré teste/ pós teste, com o propósito de determinar o grau de mudança produzido pela intervenção (THOMAS e NELSON, 2002). O tipo de pesquisa utilizado foi estudo de caso (sexo feminino, idade de 70 anos), com abordagem qualitativa, descritiva e analítica tratando da explicitação dos dados coletados através da investigação de um indivíduo com osteoporose. A pesquisa foi realizada no Núcleo de Atividade Física Adaptada e Saúde – NAFAS do Centro Poliesportivo da Universidade de São Paulo - CEPEUSP. Submetida e aprovada pelo Conselho de Ética da Escola de Educação Física e Esporte – EEFE-USP. E o termo de consentimento livre esclarecido foi assinado pelo sujeito da pesquisa.

A participante respondeu um questionário validado para avaliar qualidade de vida antes e depois da intervenção. O Medical Outcomes Study 36-item Short Form (SF-36) o qual contém 36 itens, que englobam oito dimensões: função física, função social, limitações dos papéis sociais em decorrência de problemas físicos e emocionais, saúde mental, vitalidade, dor e percepção geral de saúde. Quanto maior o escore total, melhor a QV do indivíduo. Assim como, foi realizada a densitometria óssea - DXA antes e depois das 12 semanas de aplicação do protocolo. Os exercícios foram aplicados por um período de 10 semanas, 2 vezes na semana e são descritos a seguir:

- 1- AQUECIMENTO INICIAL 5´: Movimento articular livre da cervical sentado em cima da bola, com o tronco ereto, abdômen contraído, realiza flexão e lateralização da cervical bilateral para facilitar a produção de líquido sinovial e mobilidade cervical. O raciocínio segue para os movimentos articulares livre dos ombros anterior e posterior. Exercício Metabólico de punhos e tornozelos, realizados em circundação de punhos e tornozelos, facilitam o retorno venoso de extremidades.
- 2- MOBILIDADE ARTICULAR 10´: Sentado em cima da bola, com o tronco direito, posiciona o bastão verticalmente à frente do corpo, seguido de acentuação da cifose torácica, associado à retificação e depressão da mesma em direção ao solo. Segue, posicionando o bastão verticalmente à frente do corpo, seguido de rotação torácica posterior. Ainda em cima da bola posiciona o bastão horizontalmente à frente do corpo, seguido de lateralização do tronco bilateral, mobilidade intercostal. Também realiza báscula de quadril latero lateral e antero posterior para mobilidade pélvica e sacro-ilíaca.
- 3- PROPRIOCEPÇÃO 5´: Treino propioceptivo funcional, para equilíbrio e ajuste postural, unipodal com oscilação. Indivíduo com o pé em cima de um saquinho de areia e o outro em suspensão vai progredindo no seu nível de oscilação, com movimentos aleatórios do membro inferior em suspensão.
- 4- COORDENAÇÃO E DISSOCIAÇÃO DE CINTURAS 5´: Sentado em cima da bola com o tronco ereto, abdômen contraído, desestabiliza a bola num leve saltito, realiza flexão alternada de quadril bilateral com flexão de joelhos, associando a elevação de ombros formando a dissociação de cinturas alternadamente, para treino de coordenação, equilíbrio, estabilidade de tronco. Segue em abdução de membros inferiores alternada, associada à abdução de membros superiores, para estabilidade transversa da pelve e ombros.
- 5- TREINO DE FORÇA MUSCULAR ESPECÍFICO 30´: Indivíduo deitado em decúbito dorsal, com a bola em baixo dos Tríceps Sural, eleva o glúteo e retorna ao chão lentamente, no exercício de elevação glútea. Em decúbito ventral sobre a bola, com os pés fixos no chão, joelho em extensão, com base de sustentação alargada ou não (depende do aluno), ou de joelhos, segura o bastão com 1Kg acoplado ao mesmo e realiza retração escapular, potencializando a força dos

estabilizadores escapulares. Em decúbito ventral sobre a bola, realiza extensão do tronco com os braços paralelos ao tronco potencializando os paravertebrais. Em decúbito ventral sobre a bola, com as mãos apoiadas no chão, realiza extensão de quadril mantendo o alinhamento da coluna (3 séries de 10 repetições cada).

6- ALONGAMENTOS 5': Indivíduo de joelhos, rola a bola à frente do corpo com os ombros em flexão anterior, deprime a região torácica em direção ao chão. Com os ombros em flexão anterior, na mesma posição rola a bola para as laterais. Em decúbito lateral em cima da bola, potencializa o alongamento da lateral do tronco, associado à elevação dos braços. Em decúbito dorsal, abraça as duas pernas em direção ao tronco e mantém a posição, posteriormente abraça uma perna e a outra fica em extensão, para o alongamento dos flexores do quadril. Ainda em decúbito dorsal, cruza uma perna sobre a outra formando um "4", para o alongamento dos rotadores externos do quadril, circula o pé com uma corda, mantém o membro em flexão do quadril e extensão do joelho para o alongamento dos posteriores de coxa. Sentado em cima da bola, realiza adução dos ombros para o alongamento do deltóide, realiza flexão e extensão do punho para o alongamento dos flexores e extensores do mesmo, alonga peitoral em abdução dos braços e inclinação lateral cervical bilateral para o alongamento da musculatura do pescoço e da cintura escapular e flexão anterior da cervical para o alongamento dos extensores da cabeça.

7- RELAXAMENTO 5': Indivíduo sentado em cima da bola, realiza no colega da frente técnicas de massagem para relaxamento da musculatura trabalhada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As figuras 1 e 2 mostram a qualidade de vida do estudo de caso, através dos domínios do questionário SF 36, no decorrer do ano de 2009 para 2010, antes e após a aplicação do protocolo de exercícios. É possível observar uma piora no quadro algíco significativa após a realização da atividade física.

Figura 1.

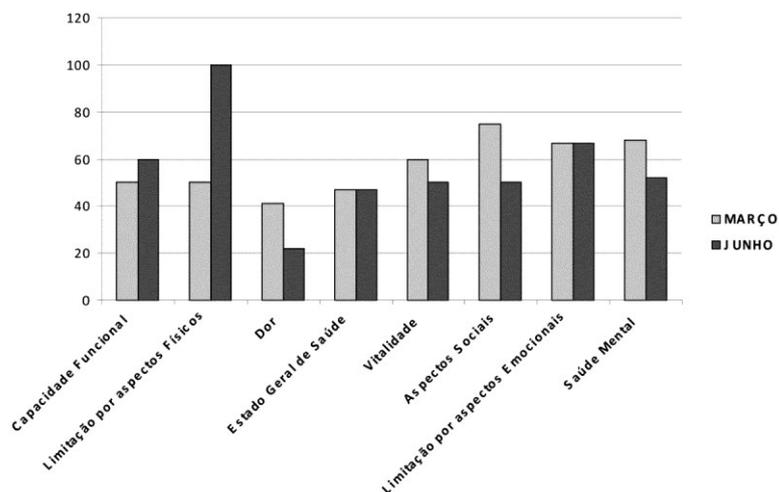
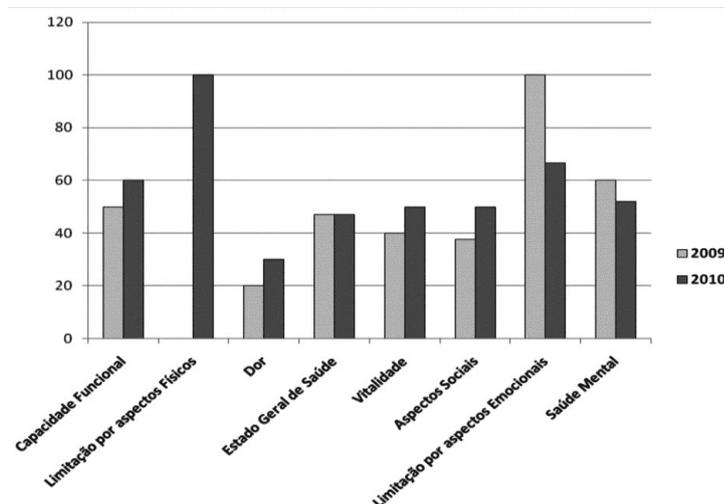


Figura 2.



No sentido de justificar os resultados obtidos, Bettarello e Saut (2006), que vai ao encontro do que diz a literatura sobre a subjetividade da percepção do estado de saúde de cada indivíduo. Os autores procuraram verificar quais as diferenças entre os resultados de uma aplicação da técnica Liang Gong em 18 terapias e da ginástica laboral. O Liang Long é uma técnica chinesa que tem por finalidade tratar dores musculares tendinosas, articulares e restaurar a movimentação natural através de um caráter preventivo, paliativo e de promoção da saúde. A ginástica laboral previne lesões advindas de esforços repetitivos durante o trabalho. A amostra foi constituída por 16 funcionários (10 mulheres e 6 homens), funcionários do sector de Edição do Centro Universitário Claretiano, na cidade de Batatais, São Paulo. O grupo foi dividido em dois e as técnicas foram aplicadas durante um mês, cinco vezes por semana, trinta minutos diários. Para avaliar a qualidade de vida, o instrumento utilizado foi o SF – 36, aplicado antes e após a aplicação das técnicas. O grupo que utilizou a técnica Liang Gong teve melhora na qualidade de vida, mas, no que refere à ginástica laboral, não foi registrado nenhuma alteração.

As densitometrias ósseas mostram significância em sua queda, mesmo após os exercícios de força:

Tabela 1. Resultados da densitometria – DXA antes da intervenção do protocolo de exercícios.

	BMD (g/cm ²)	T-score
Coluna lombar L1 L4	0,845	-2,8
Colo femoral direito	0,673	-2,6
Fêmur total direito	0,710	-2,4
Colo femoral esquerdo	0,698	-2,4
Fêmur total esquerdo	0,696	-2,5

Tabela 2: Resultados da densitometria-DXA depois da intervenção do protocolo de exercícios.

	BMD (g/cm ²)	T-score
Coluna lombar L1 L4	0,824	-3,0
Colo femoral direito	0,680	-2,6
Fêmur total direito	0,704	-2,4
Colo femoral esquerdo	0,706	-2,4
Fêmur total esquerdo	0,703	-2,4

A intensidade dos exercícios poderiam ter sido um pouco maior, já que a ACSM (2004) enfatiza que para ter resposta osteogênica é necessário realizar exercícios de endurance de 2 a 3 vezes por semana e atividades de resistência de 3 a 5 vezes, com intensidade moderada por 30 a 60 minutos de duração. Embora não tenhamos registrado alterações nos domínios da qualidade de vida no geral, sabemos através de estudos que já foram realizados, que a atividade física é benéfica para os idosos e para densidade mineral óssea.

Para Santarém (2003), é preciso um programa regular de atividade física, onde existam tipos variados de exercícios e com diferentes intensidades, como sustentação de peso, caminhadas, exercícios de equilíbrio e coordenação, evitando atividades com risco de quedas como step, caminhadas em terrenos irregulares, corridas, saltos, entre outros. Além disso, uma dieta baseada em cálcio e vitamina D é essencial na prevenção e no tratamento da Osteoporose.

CONCLUSÃO

A qualidade de vida do estudo de caso em questão é inferior e também não superior após a aplicação do protocolo teste. Houve domínios favoráveis e outros não favoráveis ao prognóstico. Vitalidade, aspectos sociais, saúde mental, tiveram uma redução com significancia negativa para a qualidade de vida do sujeito da pesquisa após a aplicação do protocolo de exercícios. Apenas no domínio limitação por aspectos físicos e estado geral de saúde se mantiveram estáveis e o quadro algico elevado no domínio dor, não confirmando o benéfico à atividade física. Podemos atribuir, em parte, a obtenção destes resultados, às limitações que toda a nossa pesquisa se deparou ao longo do tempo com algumas variáveis já descritas anteriormente. Porém continuamos a concordar com a literatura que a atividade física é benéfica em muitos aspectos da vida do ser humano. Já que na pesquisa teve uma manutenção na globalidade da saúde após a aplicação do protocolo de exercícios.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE: ACSM. Physical Activity and Bone Health. **Med. Sci. Sports Exerc.**, p;57-62, 2004
- BETTARELLO, P.A., SAUT, T.B.. **Análise dos resultados do questionário sobre qualidade de vida SF-36, após a aplicação Liang Gong 18 terapias e de ginástica laboral, em funcionários do sector editoração do centro universitário Claretiano de Batatais**. Batatais: CUCB (monografia de graduação), 2006.
- CANTARELLI, F. B. **Adaptação, Reprodutibilidade e Validação do “Osteoporosis Assessment Questionnaire” na avaliação da qualidade de vida de pacientes com fraturas por osteoporose**. São Paulo: UNIFESP (mestrado), 1997.
- CONSENSUS DEVELOPMENT CONFERENCE: Diagnosis, prophylaxis and treatment of osteoporosis, **Am. J. Med.**, 1993.
- DANOWSKI, J. S.. Osteoporose conceito, classificação e clínica. **Ars Cvrandi Clínica Médica**, v.29, jun, p.21, 1996.
- MARCHAND, E. A. A. Exercício e saúde óssea. **Revista Lecturas, Educación Física y Deportes**, Buenos Aires, ano 6, n.33, março, 2001. Disponível em <http://www.efdeportes.com/efd33a/saude1.htm> Acesso em 12 fev 2011.
- MATSUDO, S. M.; MATSUDO, V. K. R.. Exercício, Densidade Óssea e Osteoporose. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 27, p.730-742, n.10, 1992.
- MENDONÇA, L. M. C., PEREIRA, S.. Osteoporose e Osteomalácia. apud FREITAS, E. V. **Tratado de Geriatria e Gerontologia**, 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.515-531, 2002.
- McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do Exercício**. 4. ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan: 1998

PLAPLER, P. G.. Osteoporose e Exercícios. **Rev. Hosp. Clin. Fac. Med.**, S. Paulo 52 (3): 163-170, 1997.

RITSON, F.; SCOTT, S.. Physiotherapy for Osteoporosis: A pilot study comparing practice and Knowledge in Scotland and Sweden. **Physiotherapy**, v. 82, n.7, 1996.

SANTARÉM, J. M.. Atualização em exercícios resistidos: exercícios com pesos e qualidade de vida. **Revista Saúde Total**, v.03, n.4, 2003.

SBME.. Posicionamento Oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte: Atividade Física e Saúde na Mulher. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, V 6, N.º 6, 2000.

SMITH, E.; TOMMERUP, L.. Exercise: A Prevention and Treatment for Osteoporosis and Injurious fall in the older adult. **Journal of Aging and Physical Activity**, 3:178-192, 1995.

SZEJNFELD, V. L.. **Atualização terapêutica**: manual prático de diagnóstico e tratamento. 18 ed., SP: Artes Médicas, p.601, 1997.

SZEJNFELD, V. L.. **Osteoporose**: Diagnóstico e Tratamento. São Paulo: Sarvier, 2000.

THOMAS, J. & NELSON, J.. **Métodos de pesquisa em atividade física e saúde**. 3ª ed. São Paulo: Artmed, 2002.

TORTORA, G. J.**O Corpo Humano**: Fundamentos de Anatomia e Fisiologia. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

¹ Universidade de São Paulo – USP

² Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP