

COMPARAÇÃO ENTRE O TRATAMENTO NO SOLO E NA HIDROTERAPIA PARA PACIENTES COM OSTEOPOROSE: REVISÃO DA LITERATURA

COMPARISON BETWEEN HYDROTHERAPY AND GROUND TREATMENT FOR OSTEOPOROSIS PATIENTS: A LITERATURE REVIEW

Michelle Cristina de Souza Molina Gomes

Discente do curso de graduação em Fisioterapia da Universidade Municipal de São Caetano do Sul – IMES

Rosamaria Rodrigues Garcia

Mestre em Saúde Pública pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; professora e supervisora de estágio de Fisioterapia em Saúde Coletiva do curso de Fisioterapia da Universidade Municipal de São Caetano do Sul – IMES

RESUMO

O presente estudo realizou uma revisão de literatura para verificar os benefícios obtidos por meio dos exercícios realizados no solo e os resultados obtidos com os exercícios na hidroterapia para pacientes osteoporóticos. A osteoporose se tornou um problema de saúde pública atualmente, por isso torna-se imprescindível o desenvolvimento de programas de tratamento e de prevenção dessa doença. Nesse ponto, o papel da atividade física tem provocado cada vez mais interesse como um meio de manutenção e de melhoria da qualidade de vida de pacientes osteoporóticos. A maior parte dos estudos analisados concorda que a atividade física consegue aumentar a densidade mineral óssea dos pacientes ou, ao menos, diminuir as perdas. Deve ser considerado que alguns tipos de atividade, promovem maior incremento da massa óssea em relação a outros tipos de atividade.

Palavras-chave: osteoporose, atividade física, exercícios, hidroterapia, fisioterapia.

ABSTRACT

The present study is a literature review to verify the benefits obtained through exercises taken on the ground and hydrotherapy exercises for patients with osteoporosis. Osteoporosis has currently become the biggest problem of public health. Therefore, the development of programs for its treatment and prevention turns essential. In this point, the role of the physical activity has caused more and more interest as a way of maintenance and improvement of the life quality of patients with osteoporosis. Most of the analyzed studies agree about what the physical activity obtains in increasing the bone mineral density of the patients or to little diminishing the losses. It must be considered that some types of activities promote greater increment of the bone mass in relation to other types of activities.

Keywords: osteoporosis, physical activity, exercises, hydrotherapy, physical therapy.

INTRODUÇÃO

Osteoporose

Com o avanço da tecnologia e o desenvolvimento socioeconômico e cultural, houve um aumento da expectativa de vida da população mundial e, conseqüentemente, um aumento no número de idosos. Como a terceira idade é uma das faixas mais susceptíveis às doenças, é possível observar um aumento na incidência de certas doenças, tais como a osteoporose, que se tornou um dos maiores problemas de saúde pública atualmente, tornando imprescindível o desenvolvimento de programas de prevenção e tratamento dessa doença.

Segundo a Organização Mundial de Saúde, a osteoporose é definida como uma síndrome caracterizada pela redução da densidade mineral óssea (DMO) e deterioração da microarquitetura do tecido ósseo, levando à fragilidade óssea e conseqüente aumento do risco de fraturas.

De acordo com Sartori, citado por Rennó (2001), as fraturas representam a mais importante conseqüência da osteoporose e, também o principal fator determinante do custo socioeconômico da doença.

A osteoporose não traz apenas conseqüências físicas e funcionais, mas também seqüelas sociais. Os pacientes acabam adotando um estilo de vida sedentário e mais isolado socialmente, devido ao medo gerado pela possibilidade das fraturas e deformidades físicas. Esse medo, associado à deformidade progressiva, dor, inatividade e alteração do equilíbrio contribui para a instalação de depressão e progressivo declínio da função.

Epidemiologia da Osteoporose

A prevalência da osteoporose e a incidência de fraturas variam de acordo com o sexo e a raça. A osteoporose é uma das doenças mais comuns em mulheres após a menopausa, sendo que mulheres brancas e em período pós-menopausa apresentam maior incidência de fratura.

Nos Estados Unidos, a cada ano são diagnosticadas 1,5 milhão de fraturas osteoporóticas, incluindo 300 mil fraturas de quadril, que levam ao óbito cerca de 20% das pacientes no primeiro ano.

No Brasil, dados de 1994 apontam para uma população de 2,5 milhões de pacientes osteoporóticos, sendo diagnosticadas 105 mil fraturas

de quadril por ano, com custos de 630 milhões de reais anuais. As projeções brasileiras para esse milênio incluem 4,3 milhões de casos de osteoporose, com 215 mil fraturas de colo de fêmur por ano.

Fatores de Risco

Diversos fatores são considerados de risco para o desenvolvimento da osteoporose, sendo os principais: sexo; idade; pico de massa óssea; menarca tardia e menopausa precoce; constituição corpórea pequena; raça; hereditariedade; doenças associadas; alguns medicamentos específicos; alcoolismo; tabagismo; sedentarismo; imobilização prolongada e dieta pobre em cálcio.

Fisioterapia na Osteoporose

A fisioterapia pode contribuir na prevenção e no tratamento da osteoporose de duas maneiras. A primeira é atuando diretamente sobre a massa óssea, por meio dos exercícios com carga. A segunda é na prevenção das quedas, que é realizada por meio do treinamento proprioceptivo, melhorando o padrão da marcha, o equilíbrio e os reflexos e orientando os pacientes quanto aos cuidados e adaptações que devem ser realizadas no domicílio. A manutenção do trofismo e das reações de defesa ajuda bastante em casos de quedas, amortecendo o choque contra o chão, diminuindo o risco de fraturas.

A atividade física desempenha um papel fundamental no tratamento da osteoporose, trazendo benefícios para os sistemas respiratório, cardíaco, muscular e ósseo.

Os mecanismos pelos quais o esqueleto responde à atividade física ainda não estão totalmente elucidados, porém, existem evidências que demonstram o aumento da resistência óssea em resposta à aplicação de cargas mecânicas e em contrapartida à diminuição da DMO na ausência da mesma.

Na mulher menopausada, os exercícios diminuem a remodelação óssea provocada pelo hipoes-trogenismo. No indivíduo muito idoso, as vantagens do exercício visam não somente suas ações sobre o esqueleto, mas também sobre a musculatura que atua sobre a estabilidade.

Os exercícios aeróbios de baixo impacto, como caminhadas, estimulam a formação osteoblástica e previnem a reabsorção; já os exercícios com pe-

sof leves aumentam a massa muscular e a força dos músculos esqueléticos; a natação pode ser utilizada para o relaxamento global e manutenção da amplitude de movimento.

Além da prática de exercícios e da modificação do comportamento geral, as medidas físicas também podem ser adotadas para diminuir a dose necessária do medicamento contra a dor. As alternativas para essa diminuição podem incluir a terapia com calor e frio, estimulação elétrica transcutânea nervosa (TENS) e órteses.

A hidroterapia é um dos recursos mais antigos da fisioterapia, sendo definida como o uso externo da água com propósitos terapêuticos.

Como na osteoporose a capacidade do sistema esquelético de suportar as solicitações mecânicas normais está comprometida, o exercício na água é um meio seguro e efetivo de fortalecimento geral. As forças de compressão reduzidas, o apoio oferecido pelo efeito de flutuar, o meio ambiente com gravidade eliminada e a propriedade de resistência da água tornam a piscina um excelente recurso para obter o aumento de força e estabilização do tronco de forma segura.

Para cada fase da osteoporose temos um programa hidroterápico indicado, porém, o programa básico visa a diminuição do risco de fraturas, redução da perda óssea, alívio da dor (caso ela exista), melhora da movimentação e posterior integração à atividade física orientada.

O programa deve ser individualizado e realizado pelo profissional de fisioterapia, que dará devida atenção e orientações, como: não faltar às sessões de hidroterapia, evitar exercícios que levem à flexão, rotação ou extensão contra a gravidade, e evitar fatores de risco para quedas, como sapatos de saltos altos, pisos escorregadios, entre outros.

OBJETIVO

Realizar uma revisão de literatura sobre o tratamento fisioterapêutico no solo e na hidroterapia em pacientes acometidos pela osteoporose.

DISCUSSÃO

A influência da atividade física na dinâmica do esqueleto e na prevenção e no tratamento da osteoporose tem provocado cada vez mais interesse.

Guyton (2002) relata que a deposição do osso é regulada pela quantidade de força que está sendo aplicada. Isto é, quanto maior for a carga mecânica a que estão submetidos os ossos, tanto mais se ativam os osteoblastos, estimulando o crescimento ósseo.

De acordo com Boot e Gould, citados por Ouriques e Fernandes (1997), o exercício físico aumenta a atividade dos osteoblastos e incrementa a incorporação de cálcio no osso.

Devemos salientar que o exercício isoladamente não previne a perda óssea que ocorre após a menopausa, de maneira que deveria ser usado apenas como tratamento coadjuvante para a osteoporose neste grupo etário.

A prática regular de exercícios é importante para a saúde em geral e deve ser encorajada no paciente com osteoporose, porém atualmente, tem-se questionado: qual dentre tantos exercícios físicos é o mais eficiente para a prevenção e o possível tratamento da osteoporose?

Há evidências sobre os benefícios da atividade física regular na prevenção e tratamento da osteoporose, assim como na diminuição dos riscos e na incidência de quedas na população de idosos. Os dados derivados da maioria dos estudos transversais sugerem significativa correlação entre a DMO e a taxa de atividade física.

Bass e colaboradores (1998) mencionam, por exemplo, estudos que identificaram correlações positivas entre massa óssea e massa muscular, bem como entre a inatividade física (imobilização) e a diminuição da DMO.

Para Nordström e colaboradores (1995), existe uma forte associação entre massa óssea e força dos músculos adjacentes. Assim, o incremento da massa muscular reflete-se em aumento da massa óssea, ou seja, os músculos, uma vez estimulados, irão desencadear aumento osteoblástico, na região óssea próxima do local onde se inserem. Esse fato tem sido observado quando tenistas profissionais demonstram aumento marcante na espessura óssea, de aproximadamente 6 a 9% no local de inserção dos músculos e tendões no rádio, em consequência do incremento da musculatura do antebraço e braço dominantes, que desferem os golpes.

Cohn e colaboradores (1997), examinaram o esqueleto ósseo e a massa muscular de mulheres negras normais e verificaram que sua massa ós-

sea de corpo inteiro era 16,7% maior do que a de mulheres brancas da mesma idade. Mais da metade dessa diferença (9,7%) foi atribuída à maior massa muscular apresentada pelas mulheres da raça negra.

De acordo com Nieman (1999), músculos fortes provocam mudanças positivas no esqueleto, enquanto que, em músculos fracos, ocorre o contrário. Portanto, sendo o tecido ósseo dinâmico e alinhado à musculatura, é evidente que o esqueleto exiba mudanças similares àquelas observadas nos músculos submetidos ao exercício físico.

Estudos comparando atletas com indivíduos que realizam exercícios regularmente e com sedentários observaram massa óssea significativamente maior nos dois primeiros grupos. No entanto, cabe ressaltar que o excesso de treinamento físico em mulheres jovens pode atrasar a menarca e/ou causar amenorréia, acentuando a reabsorção óssea.

Em 1983, o Melpomene Institute for Women's Health Research (EUA) deu início a um estudo longitudinal sobre os efeitos do estilo de vida sobre a osteoporose, com a finalidade de determinar se certos tipos de exercícios (sustentação de peso, aeróbicos, regulares e específicos) provocam qualquer efeito sobre o desenvolvimento da osteoporose. Assim, 111 mulheres participaram da pesquisa (57 fisicamente ativas e 54 fisicamente inativas). Após sete anos, as mulheres foram reavaliadas e divididas em dois grupos (52 com DMO normal e 19 com DMO baixa). O grupo de mulheres com DMO normal havia praticado nos últimos sete anos, pelo menos, três das quatro séries de exercícios (sustentação de peso, aeróbico e regular), e dessas 52 mulheres apenas sete haviam tido fraturas, ou seja, 13,46%. As mulheres do grupo de DMO baixa haviam levado uma vida sedentária, houve 11 fraturas entre as 19 mulheres, ou seja, 57,9%. Concluiu-se que o exercício com sustentação de peso, aeróbico e regular pode afetar o desenvolvimento da osteoporose.

Hall citado por Toigo e colaboradores (s.d), realizaram a medida da densidade mineral óssea do fêmur de 64 atletas americanos internacionalmente reconhecidos e que representavam diferentes esportes. Os fêmures que exibiam a maior densidade eram, respectivamente, os dos levantadores de peso, seguidos por arremessadores, jogadores de futebol americano e, por último, nadadores. Essa pesquisa preconizou que é a magnitude da sobre-

carga esquelética, e não a frequência das cargas que está relacionada com a massa óssea.

Menkes e colaboradores, citados por Rennó (2001) comprovaram o efeito de um treinamento de resistência sobre a massa óssea em pacientes idosas. Foi observado um ganho de massa óssea de 1% no colo de fêmur e na coluna lombar, enquanto o grupo controle apresentou perda de 2,5%. Além disso, notou-se melhora na força muscular e equilíbrio. Os estudos comprovaram uma diminuição no risco de quedas.

Nunes e Fernandes (1997) estudaram um grande grupo de mulheres de 35 a 45 anos que praticaram ginástica localizada, onde encontraram que a prática regular de exercícios localizados para membros inferiores e região glútea aumenta significativamente a densidade óssea do colo do fêmur e triângulo de Ward.

Brewer e colaboradores (1983), compararam a condição do esqueleto de dois grupos de mulheres de meia idade na pré-menopausa (30-49 anos), sendo 42 corredoras de maratona e 38 sedentárias; verificou-se que as corredoras mantêm sua massa óssea por um tempo maior no rádio distal, que é um local de freqüentes fraturas nas mulheres após a meia idade.

Nunes e colaboradores (2001) verificaram a relação entre densidade mineral óssea (DMO) e força muscular em mulheres e também compararam a força muscular de mulheres normais e osteoporóticas. A amostra foi composta por 51 mulheres (50 a 65 anos), com índice de massa corporal entre 20 e 28 kg/m², não praticantes de programa de exercícios com peso, não atletas, sem irregularidade menstrual ou doença que interferisse na condição muscular e óssea. A DMO da coluna lombar e a do colo femoral foram medidas através de densitometria de dupla emissão com fontes de Raios X. Os resultados obtidos mostraram que as mulheres com DMO lombar normal apresentaram força significativamente maior nos flexores de joelho do que as com osteoporose. O mesmo aconteceu com as mulheres sem osteoporose no colo do fêmur para a extensão do joelho. Assim, foi possível concluir que a força da musculatura flexora do joelho parece ser importante para maiores valores de DMO do colo femoral e lombar e que a força dos músculos extensores do joelho e do quadril também parece contribuir para maior DMO do colo femoral.

Vilariño e colaboradores (1998) escolheram 60 mulheres entre 113 e dividiram-nas em dois grupos: osteoporóticas e não-osteoporóticas (normais); o diagnóstico foi feito por meio de densitometria óssea. Foram incluídas no estudo somente as pacientes de tipo físico normal. A atividade física foi estimada utilizando-se um questionário que descrevia a rotina de vida diária e separava as pacientes em dois grupos: ativas ou sedentárias. Os esportes foram classificados em grupos: trotar, bicicleta, caminhar ativamente, tênis, ginástica aeróbica, natação etc. Observou-se uma diferença estatisticamente significativa entre mulheres de vida ativa e sedentária, em relação a pacientes com e sem osteoporose. Os resultados mostraram que a relação atividade física e densidade mineral óssea é afetada positivamente pelo exercício.

Smith e colaboradores, citados por Matsudo e Matsudo (1991), estudaram 80 mulheres por quatro anos, treinando-as 45 minutos por sessão, três vezes por semana, e constataram que a taxa de perda óssea no grupo treinado foi significativamente menor do que no grupo controle. Os mesmos autores compararam indivíduos que participavam de um programa de baixa intensidade (30 minutos, três vezes por semana) e encontraram, em três anos, incremento no conteúdo mineral do rádio de 2,3% no grupo treinado e diminuição de 3,3% no grupo controle.

Fehling e colaboradores (1995) compararam a DMO de atletas universitárias que competiam em esportes de impacto (voleibol e ginástica) com a de atletas que participavam de esportes competitivos de resistência (nadadores) e também com controles não-atléticos. O grupo de impacto tinha DMO significativamente maior na coluna lombar, no colo femoral, no triângulo de Ward e em todo o corpo quando comparados com os nadadores e com o grupo controle.

Embora a natação seja considerada uma atividade que não envolve o levantamento de pesos, ela pode contribuir para a densidade óssea mineral, pois o aumento muscular acrescenta uma carga sobre os ossos.

A natação tem sido prescrita mais no sentido de manter a amplitude articular do que propriamente para estimular a produção óssea. Os estudos a este respeito são bastante controversos, com alguns trabalhos mostrando a eficácia da natação na prevenção e tratamento da osteoporose, enquan-

to outros mostram apenas vantagens relacionadas com a manutenção da movimentação articular.

Kemmler e colaboradores (2003), realizaram um estudo com o objetivo de verificar os efeitos de dois anos de um programa de treinamento físico, combinando exercícios de alto impacto, força e endurance sobre a densidade mineral óssea, em mulheres osteopênicas e com menopausa precoce. Participaram do estudo 137 mulheres, com diagnóstico densitométrico de osteopenia na coluna lombar ou fêmur, sendo que 86 faziam parte do grupo de exercícios e 51 faziam parte do grupo controle e os dois grupos receberam complemento com vitamina D e cálcio. O programa de exercícios era composto por duas sessões semanais de treino em grupo, por 60-70 minutos e duas sessões semanais de treino adicional em casa, por 25 minutos. As sessões eram divididas em quatro seqüências: endurance, saltitar, treino de força e alongamento. Após 14 meses de treinamento, a DMO aumentou significativamente na coluna lombar do grupo de exercícios (1,3%) e diminuiu no grupo controle (1,2%). As diferenças na DMO do fêmur não foram significativas em ambos os grupos. Mudanças na força muscular foram significativas para diversos grupos musculares no grupo de exercício, comparando com mudanças não relevantes no grupo controle. Os autores concluíram que os exercícios de alta intensidade podem causar influência positiva sobre a DMO da mulher osteopênica com menopausa precoce.

Hatori e colaboradores, citados por Hertel e Trahiotis (2001), realizaram um estudo com 33 mulheres na pós-menopausa que executavam caminhadas ativas (acima do limiar anaeróbico), durante 30 minutos, três vezes por semana. A densidade mineral óssea desse grupo aumentou em 1,1%, enquanto nos grupos controles, o que caminhava abaixo do limiar anaeróbico e o que não caminhava, a DMO diminuiu em 1,0% e 1,7%, respectivamente, em um período de sete meses.

Rikli e McManis (1989) estudaram 31 mulheres na pós-menopausa e as dividiram em três grupos: um fazia um programa geral de exercícios aeróbicos, outro um programa de treinamento de exercícios aeróbicos enfatizando o corpo superior e um grupo que não fazia nenhuma atividade. Os programas duraram dez meses e a DMO foi mensurada no rádio do membro não dominante. Os resultados mostraram um incremento de 1,18%

na DMO nos grupos de exercício e diminuição de 2,5% na DMO do grupo controle.

Morris e colaboradores (1997), após um período de intervenção de dez meses de duração, realizado com 71 meninas pré-adolescentes com idades variando entre 9 e 10 anos, incluindo exercícios de alto impacto e treinamento com pesos, obteve ganhos significativos de força muscular e DMO.

Slemenda e colaboradores (1991) identificaram, em um grupo de 118 crianças com idades variando entre 5 e 14 anos, uma correlação significativa entre o número de horas diárias despendidas na prática de atividades físicas, envolvendo o suporte do peso corporal, e o aumento da DMO. Os autores citam ainda que, na infância, aumentos moderados no tempo gasto com atividades físicas estão associados com também moderados, mas importantes, aumentos na DMO de regiões corporais diversas – com isso, crianças ativas poderiam chegar à adolescência com DMO 5% a 10% maior.

Esta constatação reveste-se de importância, quando Bass e colaboradores, citados por Gerald (21) (2003), observam que os incrementos na DMO obtidos através da prática de exercícios vigorosos em pré-púberes são muito expressivos, podendo reduzir entre duas e quatro vezes os riscos de fratura durante o envelhecimento.

Moser e colaboradores (2004), realizaram um estudo com o objetivo de verificar a influência da atividade física praticada na infância, na adolescência e na idade adulta, sobre a densidade óssea. Participaram do estudo 200 mulheres voluntárias que responderam a um formulário padronizado referente à atividade física realizada em todas as fases da vida e que também realizaram densitometria óssea. Foi possível perceber que a maioria das mulheres praticava algum tipo de atividade física no passado, e da mesma forma atualmente (166). A perda óssea entre as mulheres que praticaram atividade física na infância e na adolescência foi menor ($p < 0,03$) em relação às que não praticaram; entre as praticantes e não praticantes atuais não houve diferença significativa ($p < 0,73$). Foi possível concluir através deste estudo que a prática de atividade física no passado exerceu mais influência sobre a densidade óssea das mulheres do que a prática atual, o que não invalida os benefícios desta última.

HIDROTERAPIA

Os exercícios terapêuticos na água (hidroterapia) parecem ser os ideais para prevenir, manter, retardar, melhorar ou tratar as disfunções físicas características do envelhecimento.

Paulo (1994), afirma que o meio líquido, devido às suas propriedades físicas e sobrecarga natural, proporciona ao indivíduo que se exercita uma sensação de diminuição do peso corpóreo, livramento das articulações, bom funcionamento do sistema termorregulador, melhor irrigação ativando veias, artérias e vasos capilares e ainda, envolvimento da maioria dos grupos musculares. Além de tonificar os músculos através da resistência da água em múltiplas direções, na hidroterapia é possível aumentar a intensidade do trabalho e proporcionar um maior consumo de energia, fazendo com que a massa gorda seja gradativamente substituída por massa magra.

Para Forwood e Larsen (2000), os indivíduos acometidos por uma osteoporose severa, com deformidades avançadas, que apresentem dor intensa ou déficit de equilíbrio e coordenação, podem ser beneficiados pela hidroterapia e por atividades de baixa intensidade, sendo que os exercícios devem ser selecionados devido à fragilidade do esqueleto, para evitar eventos adversos. Lembrando que na hidroterapia diferentes objetos podem ser utilizados para alterar a quantidade de resistência de cada exercício.

Sanders citado por Moreira (2004), verificou o aumento da força abdominal de praticantes de hidroterapia sem que os mesmos tivessem feito exercícios específicos para a musculatura do abdômen, ou seja, ainda que não se trabalhe especificamente esse grupo muscular durante a hidroterapia, essa musculatura é fortalecida pelo fato de que na água o equilíbrio é afetado a todo momento pelo próprio movimento da água, o que obriga o indivíduo, mesmo que inconscientemente, a manter a musculatura abdominal contraída, visando manter o equilíbrio do seu corpo neste meio.

Moreira (s/d) lembra ainda que na água a resistência é proporcional ao quadrado da velocidade, assim sendo, quanto mais rapidamente for executado o exercício, maior será a força exigida dos grupos musculares atuantes e também, que sendo a água 770 vezes mais densa do que o ar, não há

dúvidas de que esse é um meio propício para o trabalho de força de resistência muscular, além de proporcionar um gasto calórico muito maior àqueles que se exercitam com intensidade, do que se comparado ao mesmo exercício fora da água.

Kravitz e Mayo (1997) relataram que a maioria das pesquisas com DWR (corrida em piscina profunda, do inglês Deep Water Running) demonstra a capacidade da hidroterapia em aumentar o condicionamento aeróbio de seus praticantes, com a vantagem de não sobrecarregar o sistema articular.

O estudo acima citado é de grande importância para os indivíduos com osteoporose, porque apesar de não tratar diretamente do aumento da densidade mineral óssea, reporta grande melhora da capacidade cardiopulmonar do indivíduo.

Melton e colaboradores (2004), realizaram um estudo com a finalidade de examinar os efeitos dos exercícios aquáticos sobre a densidade óssea do fêmur de ratos fêmeas que sofreram retirada do ovário direito somente e de ratos que sofreram a retirada total dos ovários. Os ratos foram divididos em grupo controle e grupo de exercícios. O grupo de exercícios realizou natação com duração aumentada progressivamente de cinco a 75 minutos, cinco vezes por semana, durante seis semanas. Ao fim do estudo, a DMO dos ratos que se exercitaram era maior do que a dos ratos sedentários, porém mais baixa nos ratos que haviam passado pela retirada total dos ovários do que nos que haviam retirado somente o ovário direito. Os resultados indicaram que os exercícios dinâmicos na água impedem a diminuição da DMO de fêmur associada à retirada dos ovários em ratos. Concluiu-se que um protocolo de exercícios na água poderia ser benéfico para manter a DMO de mulheres na pós-menopausa e com deficiência hormonal, e especialmente para pessoas idosas que não possam realizar atividades de sustentação de peso.

Hoshi e colaboradores (1998), realizaram um estudo para investigar os efeitos da natação sobre a densidade óssea de ratos machos e fêmeas idosos. Foram usados dois grupos de ratos machos e dois grupos de ratos fêmeas, constituídos de sete ratos cada um. Um grupo de fêmeas e um grupo de machos realizaram um programa de natação de 40 minutos por dia, cinco vezes por semana, durante seis semanas consecutivas. Os grupos restantes

foram utilizados como grupo controle. Todos os ratos foram alimentados com a dieta habitual de água e alimento. Os resultados mostraram que o peso corporal era significativamente ($P < 0,05$) mais baixo nos grupos da natação do que nos grupos controle em ambos os sexos. A DMO era significativamente mais elevada ($P < 0,05$) nos grupos da natação do que nos grupos controle em ambos os sexos. A elasticidade do osso dos ratos fêmeas no grupo da natação era significativamente mais elevada ($P < 0,05$) do que aquela do grupo controle. Os resultados sugerem que um programa de natação para ratos envelhecidos pode suprimir a perda óssea associada à idade.

Swissa-Sivan e colaboradores (1992), investigaram os efeitos da natação sobre a DMO de ratos idosos com osteoporose induzida pelo tratamento com predinisona. Participaram do estudo 48 ratos fêmeas que foram divididas em quatro grupos distintos: 1 - grupo controle; 2 - grupo de natação; 3 - grupo tratado com predinisona e 4 - grupo tratado com predinisona e que realizava natação. Os grupos 1 e 2 recebiam injeções de placebo e os grupos 3 e 4 recebiam injeções de predinisona (80 mg/kg), três vezes por semana, durante dez semanas. Os grupos 2 (natação) e 4 (natação + predinisona) nadavam uma hora por dia, cinco vezes por semana, durante dez semanas. Ao final do período de natação a DMO era mensurada nas vértebras L4 e L5 com os ratos vivos. Mais tarde, o úmero e o fêmur dos ratos foi removido para que a DMO fosse avaliada. A DMO encontrada nos ratos que nadavam foi 14% mais elevada do que no grupo controle e 3% maior no grupo tratado com predinisona e que também nadava, do que no grupo tratado exclusivamente com a predinisona ($P < 0,05$). O conteúdo mineral ósseo vertebral foi 15% maior no grupo de natação do que no grupo controle e 11% maior no grupo tratado com predinisona e que nadava do que no grupo tratado somente com a predinisona. O cálcio femoral também foi mais elevado no grupo de natação do que no grupo controle (5%) e mais elevado também no grupo que nadava e recebia a predinisona do que no grupo de predinisona somente (8%). Através destes resultados foi possível concluir que a natação pode ser benéfica para elevar a DMO de ratos tratados ou não com predinisona e também prevenir a perda óssea associada à idade.

Routi e colaboradores, citados por Caromano e

Candeloro (2001), estudaram o efeito de um programa de exercícios na água sobre a resistência muscular, a composição corporal e a capacidade de trabalho aeróbico em 12 homens e mulheres idosos (idade média de 66 anos). A captação máxima de oxigênio durante a caminhada na esteira aumentou em 15%, a porcentagem de gordura corporal não alterou de forma significativa, a frequência cardíaca em repouso diminuiu em 7%, a frequência cardíaca durante caminhada na água, em velocidade padrão, diminuiu em 20% e a resistência dos músculos dos braços e ombros aumentou em 11% e 35% respectivamente. Os autores demonstraram que exercícios calistênicos constituem um meio eficaz para melhorar a função cardiorespiratória e a capacidade de trabalho físico do idoso.

Moreira (s/d) realizou um estudo no qual 25 mulheres com idades entre 18 e 39 anos foram submetidas a um treinamento de hidroginástica intervalada, três vezes por semana, durante 12 semanas. Tal estudo teve como objetivo investigar se um programa intervalado de alta intensidade em hidroginástica é efetivo para reduzir o percentual de gordura corporal em mulheres e qual a sua influência sobre a força muscular e capacidade de expansão do tórax. As mulheres se exercitaram em uma piscina coberta, com profundidade de 1,20 m a 1,30 m e temperatura constante de 29° a 30°C. Inicialmente foi feito um trabalho preparatório de quatro semanas para adaptação ao meio líquido, e nas oito semanas subsequentes foi realizado o treinamento intervalado propriamente dito. Os resultados obtidos ao final do estudo mostraram diminuição do percentual de gordura corporal e aumento de 61% na expansibilidade torácica. A força muscular abdominal que foi mensurada através do número de flexões de tronco executadas por minuto, antes acusava uma média de 23,5 repetições ($\pm 8,2$) e após o treinamento foi para uma média de 28,8 repetições ($\pm 9,3$), havendo então, um aumento de 22,5% após o treinamento. A força muscular do braço, aferida através do número de flexões de cotovelo executadas em um minuto, antes apresentava uma média de 18,8 ($\pm 7,3$) repetições por minuto e depois passou para 24,1 ($\pm 7,2$) repetições, com um aumento de 28,1% no número de flexões de braço após o período de treinamento.

Baseando-se em estudos similares, podemos supor que tal aumento da força muscular possa

desencadear aumento na DMO das áreas estimuladas, sendo então benéfico também para pacientes com osteoporose.

Um estudo feito por Bálsamo (2002), comparou a DMO de 63 mulheres pós-menopausa, praticantes de musculação, de hidroterapia e sedentárias (grupo controle). As mulheres que se exercitavam, já o faziam por no mínimo um ano, e todas (inclusive as sedentárias) faziam terapia de reposição hormonal. Foi obtida a DMO de coluna lombar, fêmur e antebraço. Nas praticantes de musculação em relação às sedentárias os valores da DMO de coluna lombar, colo do fêmur e rádio foram significativamente mais elevados. Nas praticantes de hidroterapia comparadas com as sedentárias, a DMO foi mais elevada ($p < 0,05$) na coluna lombar e colo do fêmur, enquanto nos outros sítios analisados não houve diferença significativa. Não houve diferença significativa entre as participantes da musculação e praticantes da hidroterapia em nenhum dos sítios avaliados. Assim, esses resultados sugerem que tanto a musculação, como já havia sido preconizado por vários estudos, quanto a hidroterapia, mostraram ser positivas para uma maior DMO em relação à população sedentária.

Segundo Wysong (2003) os exercícios aquáticos melhoram o equilíbrio em mulheres no período de pós-menopausa e podem indiretamente ajudar a impedir quedas, de acordo com um estudo apresentado no II Encontro Anual da Sociedade Americana para a pesquisa do osso e seus minerais. Nesse trabalho, 73 mulheres foram divididas em três grupos: praticantes de hidroterapia, praticantes de ginástica localizada e grupo controle. Ao fim do estudo, ambos os participantes que realizaram atividades físicas obtiveram ganhos de força, correção da postura, melhora do equilíbrio, da marcha e da execução das atividades de vida diária. Contudo, as mulheres treinadas na água, apresentaram maiores níveis de equilíbrio lateral, o que pode ajudar muito na prevenção de quedas.

De acordo com Clark (2003), em um recente estudo conduzido por um conjunto de pesquisadores em Israel, um grupo de mulheres no período pós-menopausa se exercitou tanto na água quanto fora dela. O impacto vertical dos exercícios aquáticos mostrou ser bastante significativo no aumento da DMO mensurada nos pré e pós-testes. Além do mais, o grupo de mulheres que se exercitou na água apresentou um aumento relevante da DMO (1%)

quando comparado ao grupo exercitado fora da água (0,17%).

Clark (2003), relatou os resultados de um estudo feito no Japão, envolvendo 35 mulheres na fase pós-menopausa, que participaram de um programa de hidroginástica. Elas se exercitaram apenas uma vez por semana, por 45 minutos. Dentro de um ano, esse programa de exercícios não somente paralisou a perda de massa óssea, como também aumentou discretamente a densidade mineral óssea da coluna das participantes.

Silva e López (2002) realizaram um estudo com dez mulheres que apresentavam osteopenia ou osteoporose, com o objetivo de verificar a eficácia do programa de hidroterapia para pacientes portadoras de osteopenia/osteoporose. Todas as participantes tinham entre 66 e 70 anos de idade, raça branca e realizavam tratamento de reposição hormonal e suplementação de cálcio. O programa de exercícios aquáticos foi realizado ao ar livre, ou seja, com presença de sol, durante 12 meses, três vezes por semana com duração de 50 minutos cada sessão, sendo a temperatura da água de 29°C. Todas as participantes realizaram o mesmo programa de exercícios, com água na altura do apêndice xifóide. A DMO foi avaliada através de densitometria óssea pré e pós programa de exercícios aquáticos. Foi constatado através da análise geral dos resultados que 70% das alunas que apresentavam uma DMO reduzida na coluna lombar no início do programa obtiveram uma melhora e dessa mesma amostra, em relação ao fêmur, 60% delas aumentaram a DMO. Assim foi possível notar que o programa de hidroterapia aplicado foi benéfico no tratamento de pacientes com osteopenia/osteoporose. Porém os autores recomendam aumentar o número da amostra nos próximos estudos e realizar um programa por um maior período de tempo e aumentar as cargas utilizadas para que haja uma resposta mais acentuada da DMO.

CONCLUSÃO

Até o presente momento, foi possível verificar que os exercícios desempenham papel benéfico tanto na prevenção, quanto no tratamento da osteoporose, fazendo com que a DMO aumente ou pelo menos diminuindo a sua perda.

De acordo com a maior parte dos estudos analisados nesta pesquisa, os exercícios no solo e com a utilização de cargas são os mais indicados para os pacientes com osteoporose, pois promovem um maior incremento da DMO.

Com relação à hidroterapia e à prática de esportes aquáticos, os estudos ainda são controversos, pois alguns encontraram aumentos significativos da DMO em pacientes tratados somente na piscina, enquanto outros não diferenciaram à prática destes exercícios com os grupos controle.

Sugere-se que mais estudos sejam realizados a fim de obter um consenso em relação ao tratamento do paciente com osteoporose na hidroterapia, haja vista que para diversos casos, este seria o tratamento mais indicado, como em estágios avançados da osteoporose ou em indivíduos que apresentem patologias associadas, como, por exemplo, a osteoartrose, casos esses nos quais a prática de exercícios no solo ficaria um pouco restrita.

Um fato de suma importância é que os exercícios devem ser prescritos desde a infância, pois quanto mais cedo for iniciada a prática desses, maior será o pico de massa óssea alcançado, diminuindo assim as chances do desenvolvimento da osteoporose ou pelo menos retardando o seu aparecimento. Além do que a prática de atividades físicas gera na maioria dos casos, uma melhora da qualidade de vida dos indivíduos, não só devido a todos os benefícios fisiológicos, mas também aos benefícios psicológicos que esse tipo de atividade gera.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Matsudo, S. M. M.; Matsudo, V.K.R. Osteoporose e atividade física. *Revista Brasileira de Ciências e Movimento*, V. 5 (3) : 33-59, 1991.
- Rennó, A. C. M. Atividade física e osteoporose: uma revisão bibliográfica. *Fisioterapia e Movimento*. V. 13 (2): 49-54, out. 2000 – mar. 2001.
- Wender, M.C.O; Tourinho, T.F. Osteoporose na pós-menopausa. *Revista Clínica e Terapêutica*, V. 30 (3): 136- 140, 2004.
- Frisoli Júnior, A; Szejnfeld, V.L; Diniz, C.M.C.; Santos, L. M.; Santos, F. C.; Toniolo Neto, J.; Ramos, L. R. O tratamento da osteoporose no paciente idoso deve ser o mesmo que o da pós-menopausa? *Revista Brasileira de Reumatologia*. V. 37 (4): 210-216, 1997.
- Krueger, D.; Mary, M. C.; Binkley, N. in Kauffman, T.L. Manual de reabilitação geriátrica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.
- Moreira, C.; Carvalho, M. A. P. Reumatologia diagnóstico e tratamento – Rio de Janeiro: Medsi, 2001.
- Pinto Neto, A. M.; Soares, A.; Urbanetz, A.A.; Souza, A.C.A. et al. Consenso brasileiro de osteoporose 2002. *Revista Brasileira de Reumatologia*. V. 42 (6): 343-354, 2002.
- Druisso P.; Oishi, J.; Renno, A. C. M.; Ferreira, V. Efeitos de um programa de atividade física na qualidade de vida de mulheres com osteoporose. *Rev. Fisioter. Univ. São Paulo*; V. 7 (1/2): 1-9, 2000.
- Plaper, P. G. Osteoporose e exercícios. *Revista Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo*. V. 52 (3): 163-70, 1997.
- Fernandes, C. E.; Machado, R. B.; Melo, N. R.; Wehba, S; Ferreira, J.A.S. Osteoporose. *Revista Brasileira de Medicina*. V. 57 (12), 2000. Disponível em: http://www.cibersaude.com.br/revistas.asp?fase=r003&id_materia=603>. Acessado em: 2 abril 2005.
- Pereira, S. R. M.; Mendonça, L. M. C. IN: Freitas, E.V; Lígia, P.Y; Neri, A.L; Cançado, F.A.X; Gorzoni, M.L; Rocha, S.M. Tratado de geriatria e gerontologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.
- Greve, J. M. A.; Amatuzzi, M. M. Medicina de reabilitação aplicada à ortopedia e traumatologia. São Paulo: Roca, 1999.
- Gali, J.G. Osteoporose. *Acta Ortopédica*. V. 9 (2): 53-62, 2001.
- Caromano, F.A.; Nowotny, J.P. Princípios físicos que fundamentam a hidroterapia. *Fisioterapia Brasil*, V. 3 (6): 394 – 403, 2002.
- White, M.D. Exercícios na água. São Paulo: Manole, 1998.
- Soares, M.P. Hidroterapia no tratamento da osteoporose. Rio de Janeiro: Sprint, 1999.
- Guyton, A.C.; Hall, J.E. Tratado de fisiologia médica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.
- Ouriques, E. P. M., Fernandes, J.A. Atividade física na terceira idade: uma forma de prevenir a osteoporose? *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*. V. 2 (1): 53-59, 1997.
- Riegger, C.L. in Gould, J.A. Fisioterapia na ortopedia e na medicina do esporte. São Paulo: Manole, 1993.
- Azevedo, E.; Chahade, W.H. Elementos básicos da abordagem terapêutica na osteoporose. *Temas de Reumatologia Clínica*, V. 2 (3), Set 2001. Disponível em: http://www.cibersaude.com.br/revistas.asp?fase=r003&id_materia=1721 >. Acesso em: 2 abril 2005.
- Geraldes, A.A.R. Exercício como estratégia de prevenção e tratamento da osteoporose: potencial e limitações (2003). Disponível em: <http://www.saudeemmovimento.com.br/revista/index.asp?cod_revista=27>. Acessado em: 10 maio 2005.
- Bass S.; Pearce, G.; Bradney, M.; Hendrich, M;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Delmas, E.; Harding, P. D.; Seeman, E. Exercise before puberty may confer residual benefits in bone density in adulthood: studies in active prepubertal and retired female gymnasts. *J Bone Miner Res*, 13: 500- 7, 1998.
- Nordström P.; Thorsen K.; Nordström G.; Bergström E.; Lorentzon R. Bone mass, muscle strength, and different body constitutional parameters in adolescent boys with a low or moderate exercise level. *Bone*.V. 17: 351-6, 1995.
- Cohn, S. H.; Abesamis, C.; Yasumura, S.; Aloia, J. F.; Zanzi, I.; Ellis, K. J. Comparative skeletal mass and radial bone mineral content in black and white women. *Metabolism*.V. 26: 171-178, 1997.
- Nieman, D.C. Exercício e saúde. São Paulo: Manole, 1999.
- Brodigan, D.E. Osteoporose: efeito devido a exercícios físicos. *Revista de Oxidologia*. Nov/Dez: 28-34, 1997.
- Toigo, A. M.; Beatrice, A.; Azevedo, D.V.; Roubuste, F. P. Medida de piezoelectricidade óssea e sua relação com a osteoporose. Disponível em: <<http://admin.ipametodista.edu.br/tools/download/download.php4?arquivo=sec613%5CMedida%20da%20Piezoeletrica%20de....rtf>>. Acessado em: 9/7/2005.
- Nunes, J. F.; Fernandes, J. A. Influência da ginástica localizada sobre a densidade óssea de mulheres de meia idade. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*, V. 2 (3): 14-21, 1997.
- Brewer, V.; Meyer, B.M; Kelle, M.S; Upton, S.J; Hagan, R.D. Role of exercise in prevention of involuntional bone loss. *Medicine and Science Sport and Exercise*.V.15(06):445-449, 1983.
- Nunes, J. F.; Duarte, M. F.S.; Ouriques, E.P.M. Relação entre força muscular e densidade mineral óssea em mulheres. *Rev. Bras. Reumatol*.V. 41 (2): 63-70, 2001.
- Vilariño, A.; Dotto, J.; Hospital Escuela General José De San Martín. I Cátedra Ginecología; Tempone, A.; Siseles, N.; Ortiz, O.C. Actividad física y osteoporosis em mujeres postmenopáusicas. *Obstet. ginecol. Latinoam*, V. 56 (1): 10- 4, 1998.
- Fehling, P.C.; L. Alekel, J.C.; Rector, A.; Stillman, R.J. A comparison of bone mineral densities among female athletes in impact loading and active loading sports. *Bone*.V. 17: 205-210, 1995.
- Block J.E.; Smith, A.; Friedlander, A.; Genant, H.K. Preventing osteoporosis with exercise: A review with emphasis on methodology. *Medical Hypothesis*, V. 30 (1): 9-19, 1989.
- Kemmler, W.; Engelke, K.; Weineck, J.; Hensen, J.; Kalender, W. A. The Erlangen fitness osteoporosis prevention study: a controlled exercise trial in early postmenopausal women with low bone density-first-year results. *Arch Phys Med Rehabil*.V. 84 (5): 673- 82, 2003.
- Hertel, K.L.; Trahiotis, M.G. Exercise in the prevention and treatment of osteoporosis: the role of physical therapy and nursing. *Nurs Clin North Am*; V. 36 (3): 441-53, 2001.
- Rikli, R. E.; McManis, B. G. Effects of exercise on bone mineral content in postmenopausal women. *Research Quarterly for exercise and Sport*.V. 61(3): 243-249, 1990.
- Morris, F.L.; Naughton, G.A.; Gibbs, J.L.; Carlson, J.S.; Wark J.D. Prospective ten-month exercise intervention in premenarcheal girls: positive effects on bone and lean mass. *J Bone Miner Res*; V. 12:1453-62; 1997.
- Slemenda, C.W; Miller, J.Z; Huy, S.L; Reister, T.K; Johnston JR, C.C. Role of physical activity in the development of skeletal mass in children. *J. Bone Miner Res*; V. 6(11): 1227-33; 1991.
- Moser, D. C.; Melo, S. I. L.; Santos, S. G. Influência da atividade física sobre a massa óssea de mulheres. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*.V. 6 (1): 46-53, 2004.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Caromano, F.A.; Candeloro, J.M. Fundamentos da hidroterapia para idosos. *Arq. Ciênc. Saúde Unipar*, V. 5 (2): 187-195, 2001.

Paulo, M. *Ginástica Aquática*. Rio de Janeiro: Sprint, 1994.

Forwood, M.R.; Larsen, J.A. Exercise recommendations for osteoporosis. *Aust. Fam. Physician*, V. 29 (8): 761-764, 2000.

Moreira, L.D.F. Benefícios da hidroginástica para os portadores de osteoporose. *Revista Estudos*, Vol. 31 (1): 57- 66, 2004.

Moreira, L.D.F. Efeitos de um programa de hidroginástica intervalada sobre a composição corporal, força e expansibilidade torácica de mulheres entre 18 e 39 anos. Disponível em: <<http://cdof.com.br/hidrosh9.htm>>. Acessado em: 1º/10/2005.

Kravitz, L.; Mayo, J. The physiological effects of aquatic exercise: a brief review. *AEA*. 1997.

Melton, S.A.; Hegsted, M.; Keenan, M. J.; Morris, G. S.; O'Neil, C. E.; Zablah-Pimentel, E.M. Water exercise prevents femur density loss associated with ovariectomy in the retired breeder rat. *J. Strength Cond Res.*, V. 18 (3): 508-512, 2004.

Hoshi, A.; Watanabe, H.; Chiba, M.; Inaba, Y. Bone density and mechanical properties in femoral bone of swim loaded aged mice. *Biomed Environ Sci*. V. 11 (3): 243-250, 1998.

Swissa-Sivan, A.; Statter, M.; Brooks, G.A.; Azevedo, J.; Viguie C.; Azoury, R.; Grennfield, C.; Oman, S.; Leichter, I.; Zinker, B. A. Effect of swimming on prednisolone-induced osteoporosis in elderly rats. *J. Bone Miner Res.* V. 7 (2): 161-169, 1992.

Balsamo, S.A. *Influência da musculação e da hidroginástica na densidade mineral óssea*. Brasília: UCB, 2002.

Wysong, P. *Aquatic and land exercises improve balance, function in older women with osteoporosis*. WebMD Medscape Health Network, 2003. Disponível em: <<http://www.medscape.com/viewarticle/462026>>. Acessado em: 24/7/2005.

Clark, C. *Osteoporosis and the benefits of water exercise*. BFY Sports & Fitness, 2003. Disponível em: <http://www.bfysportsnfitness.com/owaterex.html>. Acessado em: 10/7/2005.

Silva, K.M.S.; López, R.F.A. Hidroginástica e osteoporose. *Revista Digital - Buenos Aires*; V. 8 (44), 2002. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/>. Acessado em: 23/8/2005.