



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA

**“ OSTEOPOROSE:
A INCIDÊNCIA EM MULHERES
MENOPAUSADAS”**

JULIANA PAULA LEITE

CAMPINAS/2003

JULIANA PAULA LEITE

**“OSTEOPOROSE: A INCIDÊNCIA
EM MULHERES
MENOPAUSADAS”**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Educação Física na modalidade de Treinamento em Esportes oferecido pela Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas.

ORIENTADORA: Profª Drª VERA APARECIDA MADRUGA FORTI

CAMPINAS/2003

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Vera Aparecida Madruga Forti

Prof^a. Dr^a. Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil

Dedico esta monografia
aos meus pais, que me apoiaram na
escolha desta formação acadêmica
e sempre estão ao meu lado e em
meu coração.

AGRADECIMENTOS

- Agradeço a minha família por estar do meu lado e apoiar minhas decisões a qualquer hora.
- Agradeço aos meus avós pelo carinho e amor dedicado desde a infância.
- Agradeço as minhas amigas, irmãs e companheiras: Mayra e Marcela, por participarem de mais uma etapa da minha vida.
- Agradeço a minha orientadora Vera, que foi muito mais que uma professora durante a faculdade, foi mãe, amiga e conselheira. E conseguiu por ordem nos meus pensamentos confusos.
- Agradeço ao grupo de estudo do Projeto aprender a Nadar, que me despertou o interesse pela pesquisa científica. Especialmente a professora Enori, que nos deu a oportunidade de escrever um livro e ao professor Aguinaldo pela paciência em nos ensinar a escrever trabalhos científicos e encorajar nossos sonhos acadêmicos.
- Agradeço as minhas amigas “descoladas”: Ananda, Djane, Luciana, Tati, Talía por me aturarem durante a faculdade e pela muitas risadas que demos juntas.
- Agradeço a Isa, Renata, Sabrina, Lu Coleti, Alexandre, Turuta, Rafa, Alan, Ti e Ulisses por estarem sempre comigo dentro e fora da faculdade.
- Agradeço ao Clodoaldo por me pentelhar durante os anos de faculdade, ajudar na consolidação deste trabalho e ter paciência de me acalmar nos momentos de desespero.
- Agradeço a todos os meus amigos da turma 00 diurno, que de alguma maneira contribuíram para minha formação e animação: Leandro, Tuba, Michele, João, Kelzinha, Marcel, Mairinha, Felipe, Nattacha, Bigorna, Juzona, Fernanda, Nizay, Silvia, Kadu, Marina, Mairona, Pikachú, Marcinha, Carioca, Kamilla, Marcão, Kleber, Rachel, Juliano, Cínthia, Verônica e Henrique.

- Agradeço ao José Vítor (Montanha) por trabalhar comigo na turma de mulheres na menopausa, e me incentivar a pagar alguns micos!
- Agradeço ao Paulinho (salva-vidas) que sempre me ajudou e compartilhou comigo muitas aulas na piscina durante os anos de faculdade.
- Agradeço, em especial, às minhas alunas da hidroginástica da Unicamp que foram amigas, companheiras e bagunceiras inseparáveis: Vanda, Yolanda, Rosa Maria, Flordelice, Aurora, Irene, Cláudia, Sueli, Solange, Solaine, Lourdes, Sandra, Márcia, Maria Inês, Sílvia, Antônia, Eunice, Natalina, Lídia, Cleusa, Lúcia e Cida.
- Agradeço a todos que trabalham na biblioteca da FEF e na computação por me ajudarem a “parir” este trabalho.
- Agradeço a Dona Maria do vestiário feminino, tão doce e alegre, que todos esses anos me acompanhou e cuidava dos meus pertences na hora do almoço.

SUMÁRIO

RESUMO	I
ABSTRACT	II
1. INTRODUÇÃO	1
2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	4
3. REVISÃO DA LITERATURA	6
3.1. "Envelhecimento e atividade física"	7
3.2. "Menopausa: alterações e TRH"	12
3.3. "Mineralização óssea e fatores associados"	19
3.4. "Osteoporose"	23
3.4. "Prevenção e diagnóstico da osteoporose"	26
3.6. "Osteoporose e Mulheres"	33
3.7. "Benefícios gerais da atividade física"	40
3.8. "Benefícios dos exercícios físicos sobre a densidade mineral óssea (DMO)"	43
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53

RESUMO

O Brasil possui uma população de 160 milhões de habitantes, destes 56% é composto por mulheres. Estima-se que no século XXI as mulheres viverão em média 30 anos após a menopausa. Desta forma, faz-se necessário cuidar mais da saúde para viver melhor nesta fase da vida. Uma das enfermidades de maior incidência mundial é a osteoporose, uma patologia que atinge o esqueleto humano, sendo referida como principal causa de morte músculo-esquelética nos idosos, situando-se no segundo lugar, depois da artrose. Esta doença se instala quando o organismo não consegue captar uma quantidade adequada de minerais do ambiente e a carga mecânica é insuficiente para o desenvolvimento ósseo. A literatura relata que essa patologia atinge mais mulheres do que homens, principalmente na fase pós-menopausa e, com isso, a qualidade de vida dessas mulheres tende a diminuir, devido a indisposições, dores e fraturas. Atualmente tem-se constatado que a prática regular de atividades físicas, somada a bons hábitos alimentares (rico em cálcio) são essenciais para se obter um ganho ósseo saudável e proporcionam defesa eficaz contra a perda de massa óssea em qualquer idade. Neste sentido, o objetivo do presente estudo foi fazer uma revisão de literatura que procura discutir a dimensão da osteoporose nos dias atuais e a maneira como o exercício físico pode contribuir para a minimização ou retardo da perda óssea, melhorando assim a qualidade de vida das mulheres na fase de envelhecimento.

Palavras chaves: densidade mineral óssea, exercício físico, menopausa.

ABSTRACT

Brazil possess a population of 160 million inhabitants, of these 56% is composed for women. They esteem that in century XXI the women will live in average 30 years after the menopause. Thus, it becomes necessary to take care of the health to live better in this phase of life. One of the diseases of bigger world-wide incidence is osteoporosis, a pathology that reaches the human skeleton, being related as one of the causes of death of the skeleton-muscle in the elder, after arthroses. This illness installs when the organism can't obtain an adequate amount of minerals of the environment and the mechanical loads is insufficient for the bone development. Literature tells that this pathology reaches more women than men, mainly in the phase after-menopause and, with this, the quality of life of these women tend to diminish, due the indispositions, pains and fractures. Currently, it has been evidenced that the regular practice of physical activities, added the good alimentary habits (rich in calcium) are essential to get a healthful bone profit and provide efficient defense against the loss of bone mass in any age. In this direction, the objective of the present study was to review the literature that argue the dimension of osteoporosis in the current days and the way as the physical exercise can contribute for the minimization or retardation of the bone loss, improving the quality of life of the women in the aging phase.

Keywords: bone mineral density, physical exercise, menopause.

1. INTRODUÇÃO

À medida que se envelhece, perde-se uma quantidade relevante do conteúdo mineral ósseo. Quando essa perda atinge 30% ou mais, abaixo da densidade óssea média de pessoas saudáveis na terceira década de vida, detectadas por exames de densitometria óssea ou até mesmo por raio-x, é caracterizada uma doença óssea chamada de osteoporose (NIEMAN, 1999). Esta patologia acaba provocando fragilidade do tecido ósseo e comumente podem ocorrer fraturas espontâneas por esforço e/ou por quedas (SZEJNFELD, 2000).

Entretanto, a literatura tem mostrado que não existe um consenso a respeito de um valor limite que defina a osteoporose, baseada apenas densidade óssea (SZEJNFELD, 2000).

Segundo Nieman (1999), esta doença atinge atualmente cerca de 200 milhões de pessoas em todo o mundo representando um problema de saúde pública devido aos enormes gastos econômicos com os idosos. Nahás et al. (2001) apontam que cerca de 15% das mulheres na pós-menopausa terão osteoporose, o que aumenta em quatro vezes o risco de fraturas.

Devido à sua progressão alarmante, esta pesquisa se propõe a estudar formas de prevenção e minimização dos efeitos desta doença, já que é um problema de saúde pública e atinge em sua maior parte mulheres na menopausa, podendo ocasionar o óbito após fratura de quadril em período inferior a um ano (GIORDANO et al., 1998).

Devemos lembrar neste momento que, a menopausa inicia-se entre os 45 e 55 anos, sendo caracterizada pelo término da ovulação e da secreção e produção de estrogênio e progesterona, modificações hormonais que produzem efeito sobre o sistema nervoso vegetativo, órgãos, articulações e tecido ósseo (GÜNTHER; KOHLRAUSCH; TEIRICH-LEUBE, 1988; WALL, 1993).

Dessa forma pretende-se esclarecer e alertar as pessoas que algumas intervenções se fazem necessárias para retardar a manifestação dessa patologia, como: reposição de cálcio, boa dieta alimentar e exercícios físicos regulares. Vários autores citam que muitos são os fatores que interferem no ganho de massa

óssea, sendo que a atividade física regular tem sido citada como benéfica, pois propicia aumento da massa muscular magra em mulheres e homens (SANTARÉM, 1995; FORTI, 1999; ZANCHETTA, 2001). Sendo que a massa muscular produz efeito piezelétrico sobre o osso, estimulando os processos ligados a sua formação.

Em vista do exposto, a partir de uma revisão de literatura, pretende-se como objetivo neste trabalho, discorrer sobre a osteoporose, especificamente em mulheres na menopausa. Desta forma, será tratada a dimensão atual desta patologia, tais como os fatores de risco e as formas de prevenção. Para finalizar, será analisado o modo como o exercício físico é capaz de contribuir para a minimização da perda e aumento da massa óssea nos anos posteriores, constituindo de forma eficaz para a melhora da qualidade de vida das mulheres na fase do envelhecimento.

2. PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS

O trabalho foi desenvolvido através de uma revisão bibliográfica, com as seguintes palavras chaves: envelhecimento, terceira idade, mulher, menopausa, climatério, osteoporose, densidade mineral óssea, dieta alimentar, cálcio e exercício físico.

A pesquisa desenvolveu-se nas bibliotecas da UNICAMP (Central, Faculdade de Educação Física e Faculdade de Ciências Médicas) com a pesquisa de livros, artigos científicos, monografias, teses de mestrado e doutorado sobre o assunto. Posteriormente foram utilizados os recursos eletrônicos como o Portal Capes, Scielo, Google e Pubmed para adquirir artigos e pesquisas mais recentes.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. “Envelhecimento e atividade física”

Atualmente vem se observando um crescente processo de envelhecimento demográfico, proveniente do aumento da expectativa de vida das populações. Isto faz com que muitas patologias relacionadas ao envelhecimento tenham uma distribuição universal. Segundo Siqueira et al. (2002), a Organização das Nações Unidas (ONU) diz que o período de 1975 a 2025 pode ser considerado como a era do envelhecimento. Os autores ainda mostram que os países em desenvolvimento apresentam um envelhecimento populacional mais acentuado, o crescimento observado nas nações desenvolvidas foi de 54%, enquanto, nos países em desenvolvimento atingiu 123%, no período de 1970 a 2000.

Segundo Mazzeo et al. (1998), no ano de 2030 o número de indivíduos com mais de 65 anos será de 70 milhões só nos EUA. Dados do IBGE apontam que na década de 1970, 4,95% da população brasileira era de idosos. Essa taxa cresceu para 8,47% em 1990, havendo a possibilidade de alcançar 9,2% em 2010 (SIQUEIRA et al., 2002).

Conseqüentemente, a expectativa de vida da população brasileira também cresce e apresenta uma variação de 63,4 anos em 1980 a 1985, até 72,1 esperada para os anos 2020 a 2025. Assim, num curto período de tempo, teremos mais pessoas potencialmente sofrendo dos males relacionados ao envelhecimento (PAZ, 1999; LERNER et al., 2000).

Esse processo de envelhecimento demográfico reflete diretamente na estrutura social, econômica, política e cultural da sociedade, pois os idosos compõem uma camada da população que exige demandas específicas para obtenção de adequadas condições de vida (SIQUEIRA et al., 2002).

De acordo com Siqueira et al. (2002) o conceito de envelhecimento pode ser entendido segundo quatro perspectivas:

- "**biológico/comportamentalista**": refere-se ao processo de envelhecimento fisiológico do organismo/indivíduo. Orienta as ações de gerontólogos e geriatras e coloca sua ênfase no processo de decrepitude física ocasionada por fenômenos degenerativos naturais do organismo. Nessa perspectiva, os idosos aparecem como portadores de múltiplas patologias sobre as quais os indivíduos e a sociedade devem atuar no sentido de retardá-los;

- "**economicista**": analisa o impacto econômico do envelhecimento social, discutindo questões relativas à demanda por serviços de saúde e benefícios previdenciários. Preocupa-se em situar o lugar dos idosos na estrutura social produtiva, centrando as análises na questão da ruptura com o mundo produtivo do mercado de trabalho, mais especificamente, na questão da aposentadoria. Nesse momento, a velhice passa a ser delimitada não mais pelas transformações fisiológicas, mas por um advento social, a aposentadoria, na qual o indivíduo passa pela transposição da categoria de trabalhador para ex-trabalhador; de produtivo para improdutivo; de cidadão ativo para inativo;

- "**sociocultural**": nesta perspectiva a velhice é entendida como uma construção social e se reflete sobre as possíveis formas de representações desta. Os trabalhos de alguns cientistas sociais (antropólogos, sociólogos, historiadores) refletem um modelo de análise que caracteriza a velhice partindo do pressuposto que é a sociedade/cultura que estabelece as funções e atribuições preferenciais de cada idade na divisão social do trabalho e dos papéis na família;

- "**transdisciplinar**": percebe a velhice como fenômeno natural e social que se desenrola sobre o ser humano, único, indivisível, que, na sua totalidade existencial, defronta-se com problemas e limitações de ordem biológica, econômica e sociocultural que singularizam seu processo de envelhecimento, visto que cada um desses aspectos interage com todos os outros e é por eles afetado.

Neste trabalho centralizaremos a discussão na perspectiva biológico/comportamentalista e transdisciplinar de envelhecimento. Assim, discorreremos sobre o processo contínuo de declínio das estruturas orgânicas e

funcionais ocasionadas pela relação de muitos fatores: ambientais, fisiológicos, culturais, entre outros.

Segundo Katch; McArdle (1990) e Leitão (1998) o envelhecimento é um processo gradual, em que o homem evolui até os 30 anos enquanto crescimento, desenvolvimento biológico e funcional. Após essa etapa ocorre o declínio das funções fisiológicas do organismo, que pode ser mais lento se o indivíduo tiver estilo de vida saudável ou pode ser acelerado se possuir hábitos errôneos. Este processo é complexo e multidimensional, envolvendo muitas variáveis como: genética, estilo de vida, dieta, doenças crônicas e fatores psicossociais que interagem entre si.

Outra linha de autores cita que esta fase pode iniciar-se aos 30 ou 40 anos de idade, variando de acordo com a cultura, aspectos sociais, físicos, psicológicos e ambientais do indivíduo (CARVALHO; BARBOSA, 2003).

O parâmetro mais utilizado para estipular o envelhecimento é a idade cronológica, porém este não retrata a condição real das capacidades físicas de saúde do idoso (CARVALHO; BARBOSA, 2003). Mesmo porque, segundo Katch & McArdle (1990), um indivíduo ativo de cinquenta anos é capaz de alcançar um nível funcional correspondente ao de um sedentário de vinte anos de idade.

Alguns autores consideravam envelhecimento biológico e fisiológico como sendo iguais, no entanto, à medida que a expectativa de vida aumentou, as diferenças se ampliaram. O envelhecimento biológico ocorre durante toda a vida, diferenciando-se de um indivíduo para outro de acordo com fatores genéticos. O envelhecimento fisiológico é o declínio funcional progressivo dos sistemas orgânicos, que pode ser influenciado pela herança genética, doenças, hábitos alimentares, atividade física, e outros comportamentos relacionados ao estilo de vida (CARVALHO; BARBOSA, 2003).

Segundo Carvalho e Barbosa (2003, p. 83) "... os indivíduos tornam-se mais heterogêneos à medida que envelhecem, tornando mais difíceis as classificações...".

De acordo com os autores Thompson e Hoekenga (1998 apud CARVALHO; BARBOSA, 2003, p.84) "um terço do processo de envelhecimento é devido à hereditariedade e fatores biológicos, enquanto dois terços devem-se a opções de estilo de vida". Assim, uma dieta balanceada e um estilo de vida ativo são consideradas intervenções essenciais para mediar positivamente os declínios advindos deste processo inevitável (CARVALHO; BARBOSA, 2003).

O processo de envelhecimento é acompanhado por muitas mudanças como alterações da pele, estatura, peso, composição corporal, força muscular, flexibilidade e sistema nervoso.

A composição corporal é um importante preditor de mortalidade e dependência funcional do idoso. Um alto índice de massa corporal (IMC) está associado com mortalidade por doenças cardiovasculares e diabetes, já valores muito baixos são relacionados com o aumento da mortalidade por câncer, doenças respiratórias e infecciosas (MATSUDO, 2001).

Os autores Spirduso (1995 apud MATSUDO, 2001), mostram que na população americana os homens atingem o valor máximo de IMC entre 45 e 49 anos, já as mulheres o alcançam entre 60 e 70 anos.

As alterações metabólicas, neurológicas, e ambientais ocorridas nesta fase da vida, também provocam o acúmulo de gordura corporal (principalmente na região abdominal), perda de massa mineral óssea, alterações neuromusculares como diminuição da massa magra (podendo levar a sarcopenia), perda das fibras musculares, diminuição da força muscular e da capacidade de regeneração do músculo, alterações cardiovasculares e respiratórias como diminuição no consumo máximo de oxigênio ($VO_2 \text{ máx}$), na frequência cardíaca máxima e no débito cardíaco (MATSUDO, 2001).

Mazzeo et al. (1998), apresentam algumas porcentagens dos declínios funcionais, relacionados ao envelhecimento, dentre eles destacamos:

- O $VO_2 \text{ máx}$, relacionado à função cardiorrespiratória, decresce 5 a 15% por década após a idade de 25 anos;

- A frequência cardíaca máxima ($FC_{máx}$) diminui 5 a 10 batimentos por minuto a cada década, sendo grande responsável pelo decréscimo do débito cardíaco máximo;
- A força muscular declina aproximadamente 15% por década entre os 60 e 70 anos e 30% posteriormente a esta faixa etária;
- O dispêndio energético diário declina progressivamente durante a vida adulta, contribuindo para uma menor taxa metabólica basal em pessoas idosas.

Os maiores níveis de força muscular são alcançados entre os 20 e 30 anos. Após esta fase segue-se uma redução gradativa da força e massa muscular (sarcopenia) (KATCH; McARDLE, 1990). A perda da massa muscular está relacionada com riscos para a saúde do idoso, como diminuição da capacidade aeróbica máxima, mobilidade limitada, intolerância a glicose, baixa taxa metabólica de repouso, disfunção imune, diminuição da velocidade de andar e dependência funcional (MATSUDO et al., 2000).

A perda de massa mineral óssea é uma consequência universal do envelhecimento, especialmente na mulher, iniciando entre 50 e 60 anos no homem a uma taxa de 0,3% ao ano, e na mulher de 45 a 75 anos a uma taxa de 1% ao ano (MATSUDO, 2001).

De acordo com Matsudo (2001, p. 165-166):

Analisando o processo de envelhecimento como uma etapa da vida com ganhos e perdas em diferentes áreas, a atividade física pode ser um instrumento para tentar equilibrar ou minimizar o impacto das perdas biológicas e maximizar os ganhos psicológicos e sociais desta etapa da vida. Como em qualquer outra etapa, também na chamada terceira idade a atividade física deve fazer parte essencial da vida do indivíduo, que vai permanecer nesta fase por dez, vinte, trinta ou quarenta anos, praticamente o mesmo tempo desde o seu nascimento até a idade adulta.

Para Raso et al. (1997) é essencial à prática regular de exercícios físicos pela população idosa, para reduzir o impacto negativo da idade sobre as variáveis de aptidão física. Especialmente sobre perda da força muscular, e

desempenho motor, que são os principais fatores de prevalência de incapacidade, dependência e fraturas que aumentam as taxas de incidência de morbidade e mortalidade de indivíduos idosos.

Dentre os muitos benefícios da atividade física regular na fase do envelhecimento, podemos citar: melhora da saúde geral, física e psicológica, independência funcional, controle do estresse, da obesidade, da diabetes e da hipercolesterolemia, redução do risco de hipertensão, de doença arterial coronariana, de osteoporose, minimização de certas incapacidades e modificação das perspectivas estereotipadas da velhice (KATCH; McARDLE, 1990; CARVALHO; BARBOSA, 2003).

Além disso, a prática sistemática de atividade física é indicada como uma opção simples, eficaz e de baixo custo para reduzir a incidência de patologias, cujos tratamentos são onerosos aos cofres públicos, diminuindo assim os gastos com a saúde e melhorando a qualidade de vida da população idosa (RASO et al., 1997; MAZZEO et al., 1998; CARVALHO; BARBOSA, 2003).

A seguir abordaremos o envelhecimento da mulher, especificamente, durante a menopausa.

3.2. “Menopausa: alterações e TRH”

Um grande percentual de mulheres viverá um terço de suas vidas na pós-menopausa. Essa temática vem sendo discutida por muitos pesquisadores, que denominam esta fase como uma mudança de vida, representada por alterações fisiológicas, psicológicas e culturais significativas, caracterizando-a como um fenômeno biopsicossocial. (GIORDANO et al., 1998; PEDRO, 1999).

Nesta fase as alterações sociais são extremamente importantes, tanto que, alguns autores descrevem a síndrome da menopausa como uma doença da modernidade e do luxo, pois relatam afetar mulheres que dispõem de tempo para

procurarem médicos, citando ainda que se as mulheres ocupassem o tempo, não perceberiam tais alterações (GIORDANO et al., 1998).

Segundo Pedro (1999, p. 4):

(...) a menopausa é um importante marcador biológico do processo de envelhecimento, e em culturas onde a beleza e a juventude são valorizadas, a menopausa é vista como um evento negativo. Pesquisadores psicanalíticos referem-se à menopausa como um evento crítico na vida da mulher de meia-idade e um desafio a uma nova adaptação e aquisição de autoconfiança.

O Brasil possui uma população de 160 milhões de habitantes, destes 56% é composto por mulheres. Conclui-se que a expectativa de vida feminina cresceu, passando de 45 anos em 1940 para 68 anos atualmente, e estima-se que o aumento continue ao longo do século XXI (PEDRO, 1999). Nesta proporção calcula-se que no presente século as mulheres viverão em média 30 anos após a menopausa, considerando que sua ocorrência seja em média aos 51 anos e a expectativa de vida aproximada de 81 anos (WALL, 1993; ZABAGLIA, 1996).

A fase da pré-menopausa ou perimenopausa ocorre por volta dos 45 anos, sendo o intervalo de um a dois anos antes da menopausa, onde as irregularidades menstruais são comuns, e até um ano após, quando ainda pode ocorrer um novo fluxo (ZABAGLIA, 1996).

O climatério é um período prolongado, aproximadamente dos 45 aos 60 anos de idade, que se inicia antes e persiste depois da própria menopausa, entendido como transição entre a fase reprodutiva para a não reprodutiva (GIORDANO et al., 1998). É caracterizado por mudanças endócrinas devido ao declínio da atividade ovariana, mudança biológica, declínio da fertilidade, e mudanças clínicas, conseqüentes das alterações do ciclo menstrual e de uma variedade de sintomas (PEDRO, 1999).

A menopausa é um fenômeno situado dentro do climatério, que ocorre de forma natural e gradual, definido como o fim das menstruações por um período

mínimo de seis meses, por causa do deficiente desenvolvimento folicular ovariano e menor produção de estrógeno (WALL, 1993).

A pós-menopausa, ocorre depois de doze meses sem menstruações quando não há desenvolvimento de grandes folículos no ovário. Nesta fase, ocorre diminuição da produção de estrógeno e a produção de andrógenos pelas glândulas supra-renais aumenta progressivamente, o que algumas vezes, conduz ao desenvolvimento de certos caracteres de masculinização da mulher, devido ao fato de ela continuar liberando testosterona (GÜNTHER et al., 1988; FORTI, 1999). Posteriormente, a mulher, entre 60 e 65 anos, ingressa na fase da velhice (GIORDANO et al., 1998).

Durante o climatério muitas mulheres sofrem com distúrbios neuro-humorais que são atribuídos à deficiência estrogênica e potencialmente remediáveis com a terapia de reposição hormonal (TRH) (PEDRO, 1999). Estas condições incluem sintomas agudos, tais como: ondas de calor, sudorese, depressão, ansiedade, irritabilidade, perda de concentração e memória, insônia, perda de libido; e manifestações tardias como atrofia urogenitais, pele seca, coronariopatia e osteoporose (GÜNTHER et al., 1988; WALL, 1993; ZABAGLIA, 1996; FORTI, 1999; PEDRO, 1999).

Os sintomas associados ao período de climatério já estão bem documentados em outros países, e atingem cerca de 60% a 80% das mulheres (PEDRO, 1999). Dentre os sintomas do climatério, as ondas de calor são referidas como uma porta de entrada para a experiência menopáusicas (LANDAU et al., 1998).

Estudo realizado com mulheres japonesas e canadenses relatou que apenas 20% das japonesas reclamaram desse sintoma em contraste com mais de 60% das canadenses. Este resultado é atribuído a diferenças culturais. Acredita-se que a dieta japonesa rica em alimentos contendo soja, que auxiliam na síntese de estrogênio, contribui para uma reposição hormonal de forma natural, a qual pode minimizar os efeitos colaterais da menopausa (LANDAU et al., 1998).

Segundo Pedro (1999, p. 7):

A transição climatérica é um fenômeno cultural extremamente variável e a complexidade dos fatores hormonais, psicossocioculturais e o próprio envelhecimento biológico produzem uma grande variabilidade de sintomas. Isso também conseqüências para a saúde a longo prazo.

A partir dos 40 anos a mulher poderá sofrer dos sintomas associados ao climatério (PEDRO, 1999). No entanto, é por volta dos 45 a 52 anos, geralmente, que os ciclos menstruais tornam-se irregulares, decorrentes da falência dos ovários até a interrupção total das menstruações (FORTI, 1993; GÜNTHER et al., 1988)

No climatério o aumento da incidência de doenças degenerativas e metabólicas coloca a mulher sob maior risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, osteoporose, diabetes mellitus, hipertensão arterial, obesidade e câncer (WHEBA et al., 1996).

No entanto, segundo Pedro (1999), ainda não foi realizado no Brasil um estudo consistente sobre a média etária das mulheres na menopausa. Este seria um dado importante, visto que, fatores associados à idade de ocorrência da menopausa têm implicações clínicas e epidemiológicas. O autor conclui em seu estudo, com mulheres menopausadas do município de Campinas, que mulheres de maior paridade e obesas apresentam menopausa cerca de dois anos mais tarde, em comparação com mulheres de menor paridade e magras. Também associou a menopausa tardia, de acordo com a literatura, com menor risco de osteoporose e doenças cardiovasculares, e maior frequência de câncer de mama, ovário e endométrio.

Muitos estudos revelam maior tendência ao ganho de peso e à obesidade no climatério, decorrentes do menor metabolismo basal e da diminuição da atividade física com conseqüente redução do gasto energético sem o devido controle da ingestão calórica (WHEBA et al., 1996; PAZ, 1999). Além disso, ocorrem modificações na distribuição da gordura, sendo estimada uma taxa de elevação

de peso na perimenopausa de 2 a 4 quilos em período de três anos, com aumento de 20% na gordura corporal total (NAHÁS et al., 1998).

Com a queda de estrogênios nesta fase, a deposição de lipídeos na região femural e a lipólise abdominal são muito reduzidas, provocando acúmulo de gordura central. Este aumento da porcentagem de gordura em mulheres na menopausa predispõe o aparecimento de doenças características desse período como: doenças cardiovasculares (DCV), hipertensão arterial, diabetes mellitus não insulino dependente, câncer do endométrio e câncer de mama (NAHÁS et al., 1998).

Wheba et al. (1996), relata que a cada década de vida as necessidades calóricas diminuem cerca de 2%, enquanto o gasto energético diário com atividade física diminui cerca de 200 calorias, especialmente no climatério. Logo, percebe-se que as necessidades de ingestão calórica de acordo com a idade sofrem um declínio progressivo.

Estes autores relatam, que dos 23 aos 50 anos as mulheres necessitam de 2000 calorias/dia, no entanto após os 50 anos esse valor cai para 1800 calorias/dia. Conclui-se que o sedentarismo e a diminuição do gasto energético metabólico, associado muitas vezes ao aumento na ingestão alimentar contribuem para o ganho de peso com a idade (NAHÁS et al., 1998).

A obesidade é definida, segundo Nahás et al. (1998), como aumento de peso entre 20 a 30% acima do ideal. Um método simples e aceitável para avaliação do peso é por meio do Índice de Massa Corporal (IMC), calculado dividindo-se a massa corporal (quilogramas) pela estatura (metros), elevada a segunda potência [massa corporal / (estatura)²]. A tabela I classifica os valores esperados para IMC: abaixo de 25 identifica-se ausência de obesidade, entre 25 e 30 Kg/m² indicam-se sobrepeso e quando o valor ultrapassa 30 Kg/m² revela obesidade em diferentes graus, fato conseqüentemente associado ao aumento da morbi-mortalidade.

TABELA I: Classificação do Índice de Massa Corporal

Categoria	IMC
Abaixo do peso	Abaixo de 18,5
Peso normal	18,5 - 24,9
Sobrepeso	25,0 - 29,9
Obesidade Grau I	30,0 - 34,9
Obesidade Grau II	35,0 - 39,9
Obesidade Grau III	40,0 e acima

Fonte: Adaptado da Associação Brasileira para o estudo da obesidade (ABESO), 2003.

Segundo Montilla et al. (2003), estudo transversal realizado com 154 mulheres climatéricas, avaliando o estado nutricional e consumo alimentar, constatou que o IMC médio foi 29,3 kg/m² ($\pm 6,2$ kg/m²), com 75% da população acima do índice de normalidade. Outro fato constatado foi que a composição da dieta alimentar apresenta uma distribuição percentual de macronutrientes insuficiente, sendo que o nutriente mais deficiente foi o cálcio, mineral essencial para o grupo em questão, que será discutido posteriormente nesta revisão.

De acordo com Zabaglia (1996) a incidência de mortalidade por doença cardiovascular após 50 anos é maior para mulheres do que para homens, fortalecendo a teoria de que os estrogênios reduzem a incidência de DCV devido aos seus efeitos sobre o metabolismo lipídico. Da mesma forma, Wheba et al (1996), Forti (1999) e Paz (1999), ressaltam que o déficit estrogênico na mulher contribui para alterações do colesterol e lipoproteínas, e para modificações vasculares, que resultam na maior incidência das DCV observada no climatério.

Giordano et al. (1998) e Paz (1999) afirmam que 40% das mulheres acima de 50 anos, apresentam níveis elevados de colesterol. Ambos sugerem uma dieta alimentar com restrição calórica e de gorduras, além da prática regular de atividade física para prevenção de doenças degenerativas.

Estudos afirmam existir uma relação inversa entre o nível de atividade física atual e mortalidade, principalmente a mortalidade decorrente das DCV, além de prevenir a incidência de outras doenças degenerativas como câncer,

osteoporose, hipertensão e diabetes (MATSUDO, 2001; CARVALHO; TEIXEIRA; FORTI, 2003).

Matsudo (2001) relata pesquisa realizada por HU et al. (2000) que constatou redução no risco de acidente vascular cerebral (AVC) em mulheres sedentárias que se tornam ativas na meia idade, através da prática regular de caminhada rápida, em comparação às que permanecem inativas.

Além do hábito da prática de exercícios físicos regulares, muitas mulheres utilizam a terapia de reposição hormonal (TRH) para minimizar os efeitos da menopausa causados pela deficiência estrogênica. A finalidade é aliviar os sintomas e prevenir a incidência de osteoporose e de DCV, como também alterações regressivas urogenitais, da pele e os distúrbios neuropsíquicos, buscando a melhora da qualidade de vida (ZABAGLIA, 1996; GIORDANO et al., 1998; PAZ, 1999; PEDRO, 1999).

No entanto ainda existem muitas dúvidas quanto ao risco-benefício do uso da terapia. A literatura cita maior incidência de câncer de mama e endométrio nas usuárias de TRH (WALL, 1993; McARDLE; KATCH; KATCH, 2003; NUTRIVIDA, 2003)

Wall (1993) e Zabaglia (1996) relatam que a TRH diminui tanto a morbidade quanto à mortalidade relacionadas às doenças cardiovasculares, através da ação protetora dos estrogênios à aterosclerose e outras alterações oclusivas, com efeito específico sobre a função vascular.

No entanto, estudo coordenado pela Women's Health Initiative Investigators (WHI), através de um estudo longitudinal, envolvendo 16.680 mulheres na menopausa, entre 50 e 79 anos, com e sem doença coronária prévia, apresenta dados conflitantes. As voluntárias foram divididas aleatoriamente em dois grupos, sendo: um com utilização de placebo e outro com reposição hormonal. Constatou-se, após cinco anos e meio, que o grupo tomando hormônio teve um abrupto aumento em relação à incidência de câncer de mama, doença coronária, acidentes vasculares cerebrais e tromboembolias. Desta forma a

pesquisa, planejada para durar oito anos e meio, teve que ser interrompida. Os autores concluíram que os riscos excederam os benefícios e esta terapia não deveria ser iniciada ou continuada para prevenir doenças crônicas (WHI, 2002).

No próximo item abordaremos as características de formação do tecido ósseo e suas implicações sobre a qualidade óssea futura.

3.3. “Mineralização óssea e fatores associados”

O osso é um tecido formado por colágeno, minerais e água (cerca de 50%), que se encontra em processo contínuo de remodelação, ou seja, destruição do velho e construção de osso novo. Suas células específicas são: os osteoclastos responsáveis pela reabsorção do osso, e os osteoblastos que sintetizam matéria óssea nova. Neste processo, de síntese o osso recém formado fica mais resistente e aumenta sua densidade, devido a um processo de deposição de fosfato e um tipo específico de cálcio (LANDAU et al., 1998), este osso novo está continuamente substituindo o osso velho a uma taxa de aproximadamente 10% ao ano (UDDO, 2003).

A remodelação dos ossos é regulada pela interação entre fatores genéticos, influências bioquímicas e hábitos de vida, como prática de exercícios físicos e a nutrição, os quais interferem na atividade das células ósseas e fatores reguladores envolvidos no crescimento e manutenção do sistema esquelético (CARVALHO et al., 2002).

O cálcio é essencial para todas as células do corpo incluindo as do coração, nervos e músculos, sendo utilizado em várias atividades metabólicas, tais como: coagulação do sangue, ativação de várias enzimas, síntese do calcitriol (forma ativa da vitamina D) e transporte de líquidos através das membranas celulares (McARDLE; KATCH; KATCH, 2001).

Apresenta-se como o mineral mais abundante do corpo, combinando-se com o fósforo para formar ossos e dentes. Juntos, representam cerca de 75% do conteúdo mineral total do corpo, o que corresponde a cerca de 2,5% da massa corporal (McARDLE; KATCH; KATCH, 2001).

O osso é o banco de cálcio do organismo contendo 99% da reserva desse mineral do corpo. Logo, podemos inferir que a disponibilidade de cálcio afeta diretamente o processo de remodelagem óssea, sendo essencial um suprimento contínuo deste mineral para o bom desenvolvimento do esqueleto (SOARES, 1999).

Por isso, a prioridade do organismo é manter os níveis sanguíneos de cálcio constantes. Caso a ingestão de cálcio derivada da alimentação não seja suficiente, para manter a concentração plasmática deste elemento, o cálcio será retirado do osso, resultando em uma deterioração da qualidade óssea (PAZ, 1999; SOARES, 1999; McARDLE; KATCH; KATCH, 2001; CARVALHO et al., 2002).

A única fonte de cálcio disponível para o organismo humano é a dieta, sendo necessário uma ingestão mínima do mineral para o completo crescimento e maturação dos ossos (LERNER et al., 2000).

Muitos estudos mostram que a massa óssea varia em função da idade, sendo esta, um dos principais determinantes da densidade óssea. Durante a puberdade, ocorrem aumentos rápidos da densidade óssea, cerca de 90% do conteúdo mineral ósseo da fase adulta é depositado no final da adolescência. Estes acontecimentos, permitem aos especialistas acreditar que o período entre nove e vinte anos de idade é crítico para a formação de uma massa óssea ideal, que combaterá possíveis perdas que ocorrem com o envelhecimento (NIEMAN, 1999; PARDINI, 2001).

Devido a isso, a menarca é uma fase sensível para formação óssea na mulher. Alguns estudos detectaram que nas mulheres, os maiores ganhos de massa óssea ocorrem em adolescentes que menstruam mais cedo, pois as concentrações aumentadas dos estrógenos durante a puberdade contribuem, de forma importante, para o aumento acelerado da massa óssea (LEWIN et al., 1997; MANTOANELLI et al., 2002).

A densidade mineral óssea máxima ($DMO_{\text{máx}}$) é atingida em momentos diferentes em uma mesma região, de acordo com o peso corporal de cada indivíduo, podendo variar entre 17 e 35 anos de idade (LEWIN et al., 1997). Muitos autores relatam que a maior massa óssea (pico) é alcançada após a maturidade esquelética, aproximadamente na quarta década de vida, depois disso, tanto o homem quanto a mulher, começam a perder gradualmente sua massa óssea.

Pico de massa óssea é definido como a quantidade máxima de osso que um indivíduo acumula desde o nascimento até a maturidade do esqueleto, ou seja, o valor máximo atingido antes do início da perda inexorável, associada à menopausa ou envelhecimento, sendo determinado por fatores genéticos (ZABAGLIA, 1996).

Este pico é um dos principais fatores determinantes da massa óssea em idades mais avançadas e, portanto, da resistência ou susceptibilidade às fraturas. Quanto maior ele for, maior será a reserva óssea com o avanço da idade (UDDO, 2003).

Segundo os autores Lerner et al. (2000, p. 58):

O pico de aquisição de massa óssea, geneticamente determinado, se dá até os vinte anos de idade quando 90% do total é adquirido. Os outros 10% se completam até os 35 anos de idade. Com o avançar da idade há uma diminuição progressiva da massa óssea que predispõe o indivíduo à osteoporose e suas conseqüências, estando associada a diversos fatores como raça, sexo, atividade física e à ingestão inadequada de cálcio por períodos prolongados.

Existem duas categorias de ossos: cortical e trabecular. O osso cortical é a camada mais externa, dura e densa dos ossos, representando cerca de 80% da nossa massa esquelética, presente nas diáfises dos ossos longos das extremidades superiores e inferiores. O osso trabecular consiste no reticulado esponjoso e poroso do interior dos ossos, é relativamente mais fraco, de estrutura semelhante à de uma colméia, correspondendo a 20% da massa óssea restante, mais prevalente nas vértebras e na cabeça do fêmur.

Durante o crescimento humano a massa óssea cortical e trabecular aumentam. No indivíduo adulto, com o final da fase de crescimento, a formação e

reabsorção óssea se equilibram no processo de remodelação óssea. Com o envelhecimento a absorção acaba sendo maior do que a formação ocasionando a perda óssea (YABUR, 1999).

O osso cortical e o trabecular diferem quanto à idade na qual é alcançada a massa óssea máxima, estudos em corte transversal sugerem que a perda de osso trabecular começa na terceira década, enquanto o osso cortical aumenta ou permanece constante até a quinta década (McARDLE; KATCH; KATCH, 1998). Isso pode estar relacionado ao fato da perda de osso cortical estar mais associada ao envelhecimento do que à deficiência estrogênica, enquanto o osso trabecular é muito mais sensível à falta dos esteróides sexuais (LEWIN et al., 1997).

Até alcançar o pico, os fatores epidemiológicos desempenham papel importante na determinação da quantidade mineral óssea definitiva do esqueleto. Mantendo-se constante durante a vida adulta com uma redistribuição de acordo com as necessidades estruturais (SOARES, 1999).

Dentre os fatores de maior importância para atingir o pico de massa óssea ótimo estão o estresse mecânico produzido pela atividade física, estilo de vida, consumo de cálcio durante a infância e os hormônios sexuais (MATSUDO; MATSUDO, 1991; ZABAGLIA, 1996).

A seguir falaremos sobre os fatores que conduzem a instalação da osteoporose e suas especificidades.

3.4. “Osteoporose”

A desmineralização óssea é um processo natural que acompanha o envelhecimento, ocorrendo em proporções diferentes de acordo com variações individuais. No entanto, um declínio acentuado de massa óssea caracteriza a instalação da osteoporose.

A osteoporose (“osso poroso”) é uma doença esquelética sistêmica caracterizada pela perda de massa óssea e deterioração da microarquitetura do osso com conseqüente aumento da fragilidade óssea, o que eleva o risco de fraturas. Esta enfermidade é assintomática, lenta e progressiva. Seu caráter silencioso leva à perda gradual do conteúdo mineral do osso, não permitindo o diagnóstico até que ocorram as fraturas, principalmente nos ossos da região distal do rádio, colo do fêmur e coluna vertebral.

O principal sintoma da osteoporose é a dor, brusca e de forte intensidade, causadas por movimentos mínimos ou traumatismos, progredindo para a incapacidade funcional (CARVALHO et al., 1996).

Na osteoporose, o osso cortical afina e a malha do osso trabecular se torna cada vez mais afastada, provocando irregulares que comprometem a estrutura interna do osso, o que causa traumatismos por pequenas quedas ou mesmo fraturas pelo peso normal do corpo. Na coluna vertebral, as fraturas por compressão podem resultar em dores nas costas, diminuição da estatura, e na porção torácica é possível sofrer um processo cifótico, “corcunda” (GIORDANO et al., 1998; UDDO, 2003).

Certas características, citadas na tabela II, podem indicar predisposição para essa patologia como: sexo feminino, raça branca, herança caucasiana e oriental, idade, má alimentação, baixo peso corporal, menopausa, estilo de vida sedentário, insuficiente exposição ao sol, tabagismo, consumo excessivo de álcool e cafeína, e também fatores genéticos (WOLINSKY, HICKSON, 1996; OURIQUES, FERNANDES, 1997; SHARKEY, 1998; BORGES, 1999; NIEMAN,

1999; SOARES, 1999; McARDLE; KATCH; KATCH, 2001; MANTOANELLI et al., 2002). O uso de corticosteróides para asma ou artrite, assim como hormônios tireoideanos ou antiepiléticos, por tempo prolongado, e antiácidos (que não contenham carbonato de cálcio) também são fatores de risco importantes para o desenvolvimento desta doença (LANDAU et al., 1998).

TABELA II: Fatores de Risco para Osteoporose.

FATORES DE RISCO
Genéticos: raça branca ou asiática, menopausa prematura (não-cirúrgica), história familiar de osteoporose.
Fatores físicos: massa óssea baixa, peso corporal baixo.
Estilo de vida: tabagismo, abuso de álcool, estilo de vida sedentário, ingestão inadequada de cálcio, deficiência de vitamina D, exercício excessivo com ôstio ou amenorréia.
Doenças: anorexia nervosa, hiperprolactinemia, mieloma múltiplo, hiperparatireoidismo primário, hipertireoidismo.
Uso de drogas: uso prolongado de corticóides, agonistas, antagonistas de hormônios de liberação hipotalâmicos, doses excessivas de hormônio tireoideano.
Procedimentos cirúrgicos: ooforectomia, gastrectomia.

Fonte: Adaptado de Giordano et al., Ginecologia endócrina e da reprodução, 1998, p. 251.

Alguns autores classificam os fatores de risco para a osteoporose em modificáveis e não modificáveis. Dentre os modificáveis, destaca-se o consumo de tabaco, cálcio, álcool, cafeína e o sedentarismo, fatores que podem ser alterados pelo estilo de vida. Já, os fatores de risco não modificáveis são os relacionados ao sexo, idade, etnia e genética. De acordo com Matsudo & Matsudo (1991), os fatores de risco mais comuns para a osteoporose são a deficiência de estrógenos, a inatividade física e o consumo de álcool e fumo.

O tabaco é considerado grande ladrão ósseo, pois além de exercer efeito inibidor nos osteoblastos, consegue diminuir os efeitos benéficos de outras medidas preventivas para osteoporose (como a utilização de TRH e a prática regular de exercícios), e está relacionado à menopausa precoce entre mulheres fumantes (LANZILLOTTI et al., 2003). Dependendo da combinação dos fatores de risco, o indivíduo estará mais propenso a incidência da patologia, como mostra a tabela III.

TABELA III: Avaliando seu risco de Osteoporose.

Você tem esses fatores de risco?	Sim	Não
Etnia branca ou asiática		
Histórico de osteoporose na família		
Magra		
Compleição pequena		
Menopausa precoce (antes dos 40 anos)		
Pele muito clara		
Fumante		
Faz pouco exercício		
Dieta pobre em cálcio		
Utiliza medicamentos para:		
Tireóide		
Depressão		
Trombose		
Qualquer outro esteróide		

Pontuação: Quanto mais "sim", maior o risco de desenvolver osteoporose.

Fonte: Adaptado de Landau et al., O livro completo da menopausa, 1998, p. 120.

Já o álcool funciona como diurético, aumentando a perda de cálcio e outros minerais como, magnésio e zinco; a deficiência de zinco tem sido associada com a osteoporose por causar hipogonadismo, diminuição da secreção de hormônios sexuais. A ingestão prolongada de álcool eleva os níveis séricos de hormônio paratireoideano (PTH) e pode estimular a secreção de cortisol. Além disso, alcóolicos crônicos apresentam alterações do metabolismo de vitamina D, a qual está relacionada à boa absorção de cálcio. Tudo isso contribui para uma deficiente formação óssea, resultando em osteopenia e aumentando o risco de fraturas (CARVALHO et al., 2002).

A cafeína também age como diurético, aumentando a perda de cálcio através da urina. Outros alimentos também podem interferir na absorção de cálcio, como aveia e farelo de trigo. Dietas ricas em fibras e grãos, são saudáveis por reduzirem as gorduras e formarem melhor o bolo digestivo, porém são capazes de diminuir a absorção de cálcio, por promoverem uma passagem rápida dos alimentos pelo trato intestinal. Isto pode ser resolvido evitando comer estes alimentos na mesma refeição em que consome os que são ricos em cálcio (LANDAU et al., 1998).

A seguir analisaremos a forma de prevenir a instalação da osteoporose e os métodos diagnósticos.

3.4. “Prevenção e diagnóstico da osteoporose”

A primeira medida preventiva da osteoporose, é atingir o maior pico de massa óssea, para que futuramente mesmo com a diminuição normal da massa óssea associada à menopausa/velhice o limiar de fratura seja atingido tardiamente. O menor pico de massa óssea pode ser atenuado cada vez menos à medida que progride o desenvolvimento do esqueleto, durante a infância, adolescência e o período da vida adulta jovem; e assim, é a partir dos 30 anos, aproximadamente, que as chances de adquirir a quantidade máxima óssea cessa (UDDO, 2003).

Esta patologia é de difícil reversão em fases mais avançadas da vida, sendo mais comum a minimização da doença. Assim a melhor estratégia é a prevenção através da formação de ossos fortes e aquisição do pico, especialmente antes dos trinta e cinco anos de idade, bem como a diminuição da perda óssea nos anos posteriores. Por isso, certas intervenções devem ser feitas desde a infância.

Para Matsudo e Matsudo (1991, p. 50) “a prevenção da osteoporose é, portanto, um projeto ao longo da vida, que começa estabelecendo hábitos e condutas saudáveis na infância”.

Durante a infância e a adolescência deve-se assegurar o desenvolvimento do esqueleto, através de uma ingestão adequada de cálcio e vitamina D, aliada à prática de exercícios físicos regulares, acompanhando o ganho de peso e estatura. Isso pode ser feito a fim de garantir maior deposição de massa óssea que retardará posterior desmineralização (LANZILLOTTI et al., 2003).

Já na idade adulta, depois que o pico ósseo foi atingido, deve-se manter a saúde dos ossos por meio da prática de exercícios físicos regulares, da

manutenção da vitamina D (exposição ao sol ou da dieta), da ingestão de níveis adequados de cálcio, evitando o fumo e o consumo excessivo de álcool, e utilizando medicamentos quando necessário como reposição estrogênica, calcitonina, bifosfonados, entre outros (NIEMAN, 1999).

Segundo Gorinchteyn (1999), a atividade física favorece a mobilização de cálcio para o interior dos ossos tornando sua estrutura mais rígida e com menor risco de fraturas. Durante as atividades físicas as forças musculares que agem sobre os ossos modificam seu metabolismo, a teoria mais aceita é de que o osso se comporta como um cristal piezoelétrico, que transforma o estresse mecânico em energia elétrica, a qual estimula a atividade dos osteoblastos resultando num acúmulo de cálcio (McARDLE; KATCH; KATCH, 1998).

O sedentarismo e a má alimentação são fatores que aumentam as chances desta patologia acometer idosos e mulheres na menopausa em geral. No entanto, atualmente também são determinantes na instalação da osteopenia em jovens e crianças, devido à insuficiente ingestão de cálcio, mineral essencial para a formação da matriz óssea e mineralização do osso recém formado (BORGES, 1999).

Osteopenia é um termo radiológico que defini a diminuição da massa óssea que poderá ou não conduzir ao desenvolvimento da osteoporose, sendo uma condição intermediária da doença. Acomete muitos jovens e não é identificada, pois não apresenta sinais e sintomas dessa perda óssea, sendo necessário exame para sua identificação.

A maior incidência desta degradação óssea ocorre no cólo do fêmur, sendo que a diminuição da densidade óssea do cólo começa por volta dos vinte anos (GOMES, 1997).

Estudos mostraram que cerca de 30% das universitárias consomem entre 400 – 500mg de cálcio por dia, com isso seus ossos são menos densos se comparados com os daquelas que consomem em torno do recomendado pela nutrição, que é de 1200mg de cálcio por dia para homens e mulheres de onze a vinte e quatro anos de idade (KATCH; McARDLE, 1996).

Lerner et al. (2000), pesquisaram o consumo alimentar de alunos de 5ª e 8ª séries de escolas localizadas nas regiões central e periférica do município de Osasco e constatou que somente 6,2% dos homens e 2,8% das mulheres apresentaram consumo de cálcio acima de 1200 mg/dia.

Muitos autores concluem que a boa formação óssea é um dos meios mais eficazes de prevenir a desmineralização em idades mais avançadas. Deste modo, é imprescindível adquirir o máximo da massa óssea possível durante o crescimento, já que o período de maior formação ocorre durante a adolescência (LERNER et al., 2000). Assim nesta fase é necessário o suprimento constante de cálcio na alimentação e a prática regular de atividade física para garantir a massa óssea máxima dentro do programa genético individual e a proteção desta em idades avançadas.

Lerner et al. (2000, p. 62) relatam que:

A atual recomendação para a ingestão de produtos lácteos que se encontram nos guias alimentares adotados no Brasil e em outros países é de 2 a 3 porções diárias. Um copo médio de leite (200 ml) contém 320 mg de cálcio; 15 gramas de queijo (uma fatia média), 480 mg; 120 ml de iogurte (um copinho comercial) 568 mg e uma bola de sorvete 90 mg. Para atingir os 1200 mg recomendados seria necessário a ingestão de pelo menos três porções e dependendo dos alimentos até quatro porções de alimentos fonte de cálcio diariamente.

Verifica-se que aumentar o consumo de cálcio é uma importante mudança para evitar a osteoporose. Dentre os suplementos vitamínicos de cálcio o carbonato de cálcio parece ser o que mais libera percentagem deste nutriente para o organismo. No entanto, é contra-indicado para pessoas que já tiveram formação de cálculos renais; e pode ocasionar efeitos colaterais tais como gases e prisão de ventre, problemas facilmente evitados aumentando o consumo de líquidos, alimentos fibrosos e se exercitando regularmente (LANDAU et al., 1998).

Além da suplementação do cálcio é necessário a reposição de outros minerais, que interferem juntamente no metabolismo ósseo, como a vitamina C e D, que estão relacionada à boa absorção do cálcio (WHEBA et al., 1996). A falta da vitamina D causa diminuição na absorção intestinal de cálcio e conseqüente

aumento dos níveis de hormônio paratireoideano (PTH), o que promove aumento da reabsorção óssea (CARVALHO et al., 2002).

A vitamina D é gerada pela exposição da pele ao sol e dieta balanceada. Uma exposição diária ao sol de 15 minutos é suficiente para produção de vitamina D, suprida pela simples realização de tarefas diárias em ambiente externo. Os raios solares transformam o 7-deidrocolesterol, substância gordurosa da pele, em um tipo de vitamina D chamada colecalciferol, o qual posteriormente é transformado na forma ativa, 1,25 diidroxicolecalciferol (CARVALHO et al., 2002). Indivíduos com disfunção do fígado ou dos rins podem ter sua capacidade de absorver vitamina D diminuída, fazendo necessária à suplementação vitamínica (LANDAU et al., 1998).

O leite é o único laticínio enriquecido com vitamina D e a melhor fonte de cálcio, citado na tabela IV. Outros alimentos com essa vitamina são: óleo de peixe, gema de ovo, manteiga e fígado (WHEBA et al., 1996). Vale ressaltar que esses suplementos de vitamina D e cálcio não devem ser tomados sem a consulta de um médico (LANDAU et al., 1998).

Deve-se tomar cuidado para evitar substâncias que promovam perda de cálcio, como excesso: de fibras, proteínas (principalmente proteína animal), sal, cafeína, álcool, fumo e medicamentos diuréticos não tiazídicos, sulfato ferroso e tetraciclina (WHEBA et al., 1996).

O excesso protéico é capaz de aumentar a excreção renal do cálcio, favorecendo a osteoporose. Para Heaney apud Montilla (2003), a proteína e o cálcio atuam no osso sinergicamente se ambos estiverem presentes na dieta em quantidades adequadas, porém, a proteína torna-se antagonista para o metabolismo ósseo quando a ingestão de cálcio é baixa.

As mulheres orientais e as vegetarianas apresentam menor incidência de osteoporose, comparado com mulheres ocidentais. Pesquisadores atribuem este fato ao maior consumo de proteína animal (como carne, frango, peixe e derivados do leite) pelas ocidentais, que aumenta a perda de cálcio pelos ossos (NUTRIVIDA, 2003).

TABELA IV: Concentração de cálcio dos alimentos.

Alimento	Quantidade	Cálcio	Calorias
LEITE			
Integral	230 g	291	150
Desnatado	230 g	302	85
IOGURTE			
Simplex, baixo teor de gordura	230 g	415	145
De fruta, baixo teor de gordura	230 g	343	230
Sorvete de fruta	230 g	240	223
Sorvete de chocolate	230 g	160	220
QUEIJO			
Mussarela semidesnatada	28g	207	80
Muenster	28g	203	105
Cheddar	28g	204	115
Ricota semidesnatada	112g	335	190
Cottage, baixo teor de gordura (2%)	112g	78	103
SORVETE BAUNILHA (11% de gordura)			
Sólido	1 xícara	176	270
Batido	1 xícara	236	375
PEIXES E CRUSTÁCEOS			
Ostra cruas (13 – 19 méd.)	1 xícara	226	160
Sardinhas enlatadas em óleo drenadas, com espinhas	85g	372	175
Salmão rosa enlatado com espinhas	85g	167	120
Camarão enlatado, drenado	85g	98	100
VEGETAIS			
Repolho chinês, cru	1 xícara	74	9
Brócolis fresco, cozido e drenado	1 xícara	136	40
Soja fresca, cozida e drenada	1 xícara	131	235
Couve fresca, cozida e drenada	1 xícara	357	65
Nabo fresco, cozido e drenado	1 xícara	252	30
TOFU (queijo de soja)	112 g	108	85
AMÊNDOAS	28g	75	165

Fonte: Adaptado de Landau et al., O livro completo da menopausa, 1998, p.108.

Recentemente, têm sido realizados estudos com fitoestrógenos, substâncias encontradas em várias plantas, com destaque para a soja. Estes revelam que os fitoestrógenos possuem atividades biológicas similares aos estrógenos. Arjmandi et al. (1996 apud CARVALHO et al., 2002) salientaram que o tratamento com fitoestrógenos para a prevenção de perda de massa óssea e de doenças cardiovasculares durante o climatério apresenta resultados positivos. A

vitamina E também tem sido alvo dos pesquisadores, mostrando ser benéfica para a manutenção da massa óssea de idosos, além de aumentar a formação de osso trabecular (CARVALHO et al., 2002).

Nos EUA a osteoporose atinge 25 milhões de pessoas e é responsável por mais de um milhão de fraturas anuais, sendo 500 mil na coluna, 200 mil no quadril, 240 mil no punho, o que ocasiona um custo anual de dez bilhões de dólares (CARVALHO et al., 1996). Cerca de 5% a 20% das vítimas de fratura de quadril morrerão em um ano após a fratura e mais de 50% ficarão incapacitadas (GOMES, 1997; CARVALHO et al., 1996).

Os autores Melton (1988 apud LERNER et al., 2000) salientam que essas fraturas reduzem o tempo de vida de 10% a 20% dos incapacitados, ocorrendo a morte nos primeiros seis meses depois da fratura. Os tratamentos disponíveis são pouco eficientes, e assim, a melhor forma de se evitar a instalação e as complicações resultantes da osteoporose é a prevenção, que pode ser conseguida através da identificação e eliminação de fatores de risco e do diagnóstico precoce da perda de massa óssea.

Devido à falta de sintomatologia clínica antes de ocorrerem fraturas, a doença é detectada em estágio avançado. O diagnóstico precoce da osteoporose só pode ser feito através de métodos sensíveis, como: raio-x simples, densitometria óssea, tomografia computadorizada, avaliação pelo ultra-som e biópsia óssea (ZABAGLIA, 1996).

A densitometria é um método diagnóstico radiológico não-invasivo de medida da densidade óssea, sendo muito utilizado atualmente. Os locais do esqueleto mais importantes são o colo do fêmur, a coluna vertebral baixa (região lombar) e os ossos do punho, exatamente porque nesses locais ocorrem as fraturas.

A densidade mineral óssea obtida é comparada com valores encontrados em pessoas jovens normais, para verificar se esse valor está abaixo do normal, como mostra a tabela V. Quando a DMO está entre 0 e -1 desvio-padrão, é considerada normal; valores entre -1 e -2,5 desvios-padrão, são

considerados osteopenia (massa óssea reduzida); valores abaixo de -2,5 diagnosticam osteoporose (ZABAGLIA, 1996); e valores abaixo de -2,5, com presença de uma ou mais fraturas caracterizam osteoporose severa (LANZILLOTTI et al., 2003).

A osteoporose é uma doença degenerativa que atinge em maior parte mulheres na pós-menopausa, devido à ausência do estrógeno, desencadeando um aumento na reabsorção óssea.

De acordo com Giordano et al. (1998), para mulheres no climatério, se a densidade óssea for boa, a perda de 30% da massa óssea não representará risco de fratura nesta fase, no entanto, se a densidade for baixa, a perda de 10% após a menopausa poderá significar risco de fratura.

Tabela V: Critérios Diagnósticos da Saúde Óssea

Critérios diagnósticos de saúde óssea com base na variação (desvio padrão) dos valores observados de densidade óssea em comparação com valores para a população adulta jovem com equivalência sexual	
Normal	< 1,0 DP abaixo da média
Osteopenia	1,0 a 2,5 DP abaixo da média
Osteoporose	> 2,5 DP abaixo da média
Osteoporose grave	> 2,5 DP abaixo da média com presença de uma ou mais fraturas por fragilidade

Fonte: Adaptado de McArdle; Katch; Katch, Nutrição para o desporto e o exercício, 2001, p. 50.

Dentre os fatores que dificultam a detecção da doença estão os problemas econômicos para o diagnóstico. Segundo Zabaglia (1996), todas as mulheres a partir do climatério devem fazer anualmente exames de densitometria óssea, sendo que, o custo aos serviços públicos de saúde para este exame chegam a 75 e 100 dólares americanos.

Pesquisa realizada por Kowalski et al. (2001), com 100 mulheres osteoporóticas na pós-menopausa constatou que o tratamento da osteoporose foi responsável por 61% dos custos com medicamentos, e os custos médios totais anuais para o tratamento das pacientes, sob a perspectiva da sociedade, no sistema público em São Paulo, foram de R\$ 908,18/ paciente/ ano.

A seguir discorreremos sobre a maior incidência da osteoporose em mulheres, especialmente após a menopausa.

3.6. “Osteoporose e Mulheres”

A osteoporose é uma enfermidade que afetará, segundo previsões, pelo menos três em cada vinte mulheres brasileiras (LERNER et al., 2000). Sendo que, um estudo coordenado pelo Ministério da Saúde, intitulado “Osteoporose – Brasil ano 2000”, concluiu que as mulheres acima de 55 anos, são as principais vítimas da osteoporose (ZABAGIA, 1996).

Muitos fatores são considerados de risco para o desenvolvimento da osteoporose, como medicamentos, estilo de vida e deficiências nutricionais, no entanto, a perda de estrogênio é sem dúvida o maior fator para a perda de massa óssea na mulher.

A literatura relata que 75% ou mais, da desmineralização óssea que ocorre nas mulheres durante os vinte primeiros anos após a menopausa são atribuídos à deficiência de estrogênio, e não ao processo de envelhecimento em si (LANDAU et al., 1998).

No entanto, ainda não está totalmente esclarecido como o estrogênio exerce efeito protetor sobre os ossos, no entanto, acredita-se que o estrogênio pode acelerar a absorção de cálcio e limitar sua retirada do osso (McARDLE; KATCH; KATCH, 2001).

Alguns autores salientam que, a deficiência estrogênica resulta na ativação acelerada dos sítios de remodelação óssea, havendo aumento de 20% na reabsorção e de 15% na formação óssea. Este desequilíbrio na remodelação resulta em perda de aproximadamente 40mg de cálcio corporal/dia, o que reduz anualmente em 1-3% a massa cortical e em 5% a trabecular, nos primeiros anos pós-menopausa (WHEBA et al., 1996).

A queda de estrogênio durante a menopausa afeta primeiramente o osso trabecular, precedendo em dez anos o início da perda do osso cortical, e causa fraturas nas vértebras e no punho (GIORDANO et al., 1998; LANDAU et al., 1998).

O osso cortical é atingido posteriormente, acarretando conseqüências mais sérias, pois contribui para 40% das fraturas de quadris em mulheres brancas em torno dos 80 anos (LANDAU et al., 1998).

No caso específico da osteoporose pós-menopausica, a prevenção e o diagnóstico precoce são medidas essenciais para impedir o desenvolvimento da doença, principalmente nos primeiros anos da pós-menopausa, quando a perda óssea é acelerada. A base da prevenção deve estar dirigida, primeiramente, a otimização do pico de massa óssea, secundariamente, deve-se deter a perda óssea que se inicia com o climatério e se intensifica com a menopausa através da eliminação de alguns fatores de risco, da prática de atividades físicas, dieta rica em cálcio e uso da TRH (YABUR, 1999).

Segundo Landau et al. (1998), estudos realizados comprovam que o tratamento com estrogênio iniciado nos três primeiros anos de menopausa pode causar pequeno aumento da densidade mineral nos ossos em dois anos. Da mesma forma, Mantoanelli et al. (2002), afirma que o emprego de TRH em mulheres na pós-menopausa provocou aumento na densidade óssea de 1,7% nos quadris e 3,5% à 5% na espinha dorsal.

YABUR (1999), defende que a TRH é o melhor tratamento para osteoporose pós-menopausica, no entanto, esclarece que nem todas as mulheres podem utilizá-lo. Neste caso, existem outras alternativas terapêuticas como os moduladores seletivos dos receptores de estrógeno (tamoxifeno e raloxifeno), a tibolona, os bifosfonatos (entre eles o alendronato), a calcitonina e os metabólitos da vitamina D (o alfacalcidol e o calcitriol). Aliada a essa terapêutica deve adicionar-se 1200 à 1500mg de cálcio ingerido na alimentação ou como medicação.

Assim pode ser afirmado, que o tratamento com estrógenos pode reduzir a perda de massa óssea. No entanto, é notado que o uso destes hormônios ainda é controversa e deve ser feita sob orientação médica, pois podem causar efeitos colaterais citados anteriormente nesta revisão.

Segundo McArdle; Katch; Katch (2001), a osteoporose inicia-se cedo na vida das mulheres, pois as adolescentes não consomem quantidades suficientes de cálcio para os ossos em crescimento, e tendem a aumentar esse desequilíbrio na fase adulta.

A diferença na taxa de absorção de cálcio varia por uma série de fatores, como idade (descrito na Tabela VI), hábitos alimentares, uso de medicamentos, doenças e padrão hormonal (LANDAU, 1998).

TABELA VI: Necessidades diárias de cálcio para as mulheres.

Fase	Quantidade de cálcio
Infância	1500 mg/dia
Adolescência	1500 mg/dia
Pré-menopausa	1000 mg/dia
Perimenopausa	1200 mg/dia
Pós-menopausa	1500 mg/dia

Fonte: Adaptado de Wheba et al., Orientação nutricional no climatério, 1996, p. 71.

A osteoporose é quatro vezes mais comum nas mulheres do que nos homens, pois as mulheres formam ossos mais finos e menos densos que os homens e começam a perder massa óssea numa idade mais precoce (UDDO, 2003). Segundo Lewin et al. (1997) a maior densidade óssea nos homens pode ser explicada pelo fato deles apresentarem maior massa muscular.

De acordo com Weineck (2000), a osteoporose incide mais cedo nas mulheres menopausadas do que nos homens, devido aos seus efeitos característicos desta fase. Autores afirmam que a perda óssea relacionada à idade em homens ocorre devido à diminuição da formação óssea, enquanto na mulher menopausada ocorre devido ao aumento da reabsorção óssea característica do hipoestrogenismo (ZABAGLIA, 1996).

De acordo com McArdle; Katch; Katch (2001), a menor prevalência da osteoporose nos homens está relacionada ao fato destes produzirem uma quantidade significativa de estrogênio para manter a saúde óssea, além disso, alguma testosterona circulante é transformada em estrogênio, o que também permite um balanço positivo de cálcio.

Cerca de 15% das mulheres na pós-menopausa terão osteoporose, aumentando quatro vezes o risco de fraturas (NAHÁS et al., 2001). A perda de sais minerais nos ossos é cerca de 0,4% em homens não treinados a partir dos cinquenta anos, e nas mulheres não treinadas essa perda é de 0,75% - 1% a partir dos trinta a trinta e cinco anos de idade (WEINECK, 2000). Essa taxa é aumentada de 2 %- 3% durante e após a menopausa, em virtude da diminuição da produção de estrogênio pelos ovários (MANTOANELLI et al., 2002; LANZILLOTTI et al., 2003). Desta forma, podemos inferir, que uma mulher com setenta anos já perdeu ao longo de sua vida, cerca de 30% de sua massa óssea (McARDLE; KATCH; KATCH, 2001).

Segundo Landau et al. (1998), mulheres acima do peso apresentam menor risco de desenvolver a osteoporose, acredita-se que este efeito seja consequência do esforço a que os ossos são submetidos pelo excesso de peso, causando maior remodelação.

Estudo realizado por Lewin et al. (1997), com 724 mulheres brancas normais, residentes na região metropolitana de São Paulo, na faixa etária de 20 a 69 anos de idade e peso corporal entre 40 e 79 kg, teve como objetivo medir a DMO vertebral (L2-L4) e femoral (colo do fêmur) e avaliar a influência do peso corporal (PC) sobre a DMO dessas regiões em várias faixas etárias. Concluiu que as mulheres mais leves (40-49 kg) atingiram a DMO máxima (DMOm) vertebral e femoral aos 30-39 anos de idade, enquanto as mais pesadas (60-79kg) apresentaram DMOm aos 20 anos.

No fêmur, verificou-se uma correlação significativa entre DMOm e PC na faixa dos 40 aos 59 anos, com um aumento de massa óssea de 0,72% por cada quilograma de peso corporal. Em L2-L4, apenas as mulheres entre 40-49kg

apresentaram DMO menor do que as demais. A diminuição da DMO vertebral foi mais intensa (-8,3 vs. -5,7%/ década) e iniciou-se mais precocemente (quarta vs. quinta década de vida) nas mulheres pesando 40-59kg do que nas pesando 60-79kg.

Segundo os autores, a diminuição da DMO femoral iniciou logo após o pico ser atingido e, até os 69 anos, as mulheres mais pesadas apresentaram um decréscimo 5,3% menor do que aquelas pesando 40-49kg.

A pesquisa constatou que o PC mostrou ter papel protetor sobre a redução da massa óssea, já que as mulheres mais pesadas apresentam as menores médias de diminuição da DMO. Em todos os grupos estudados, observou-se maior diminuição de massa óssea no cólo do fêmur, onde as reduções de DMO aos 70 anos são superiores a 25%, chegando a ser 10% maiores do que as que ocorrem na coluna lombar.

Os resultados do estudo mostram claramente que o PC influencia positivamente a massa óssea. No entanto, essa influência não é igual nas diferentes faixas etárias e regiões ósseas. Na terceira década da vida, um baixo PC é fator de risco para uma menor massa óssea na coluna lombar, porém pesos maiores que 50-59kg também não são capazes de promover aumentos adicionais importantes na DMO dessa região. Por outro lado, no colo do fêmur, é aos 30 anos que o PC tem a maior influência sobre a massa óssea, com um ganho ósseo de aproximadamente 1,07% a cada quilo de peso. Fato que, provavelmente, se explica pelo fato dessa região ser um local importante de sustentação de peso.

Nos EUA a osteoporose acomete cerca de 25 milhões de pessoas, sendo que destas 80 a 90% são mulheres (McARDLE; KATCH; KATCH, 2001). E anualmente estima-se que ocorram de 1,3 a 1,5 milhões de fraturas ósseas decorrentes desta enfermidade.

As fraturas osteoporóticas estão associadas ao declínio da massa óssea e ocorrem freqüentemente em três lugares do esqueleto: vértebras, rádio distal (antebraço) e quadril (McARDLE; KATCH; KATCH, 1998; NAHÁS et al., 2001). Estes segmentos são formados por ossos trabeculares, que devido a sua

estrutura apresentam velocidade de remodelação superior ao osso cortical, em torno de 25% ao ano (ZABAGLIA, 1996).

As fraturas no osso do antebraço são as primeiras a ocorrer, sendo comuns entre mulheres brancas até os 75 anos, a partir daí as de quadril se tornam predominantes (LANDAU et al., 1998). As autoras salientam que mulheres brancas apresentam 15% de risco de sofrerem fratura de quadril ao longo da vida. Essas acarretam sofrimento, perda de funcionalidade e morte entre mulheres mais velhas, em consequência da fratura ou das complicações decorrentes tais como: trombose, pneumonia e problemas cardíacos.

Considerando que no Brasil a expectativa de vida tem aumentado, e para as mulheres essa expectativa é hoje de 69 anos, constata-se que a maioria delas passará mais de um terço de suas vidas sem os benefícios dos hormônios endógenos, ficando mais tempo expostas às doenças decorrentes do envelhecimento e suas consequências (BENETTI JÚNIOR, 2002).

Não há dúvida que a adoção de uma dieta adequada e a prática de exercícios regulares possuem efeitos decisivos sobre a saúde óssea. Pesquisas comprovam que mulheres com dieta rica em cálcio apresentam taxas mais baixas de fratura de quadril (LANDAU et al., 1998), assim como aquelas com níveis maiores de atividade física ao longo da vida também apresentam menor incidência deste tipo de fratura (McARDLE; KATCH; KATCH, 1998).

No entanto, segundo Sharkey (1998) a ingestão de cálcio pode ser útil, mas não é suficiente para minimizar a perda de cálcio, sem o estresse de exercícios moderados em que o peso do corpo é suportado. Da mesma forma que o inverso também se aplica, segundo Lanziliotti et al. (2003) o exercício isoladamente não é capaz de reduzir a perda óssea associada a diminuição dos hormônios reprodutivos, característico da menopausa, sendo necessário sua vinculação à suplementação de cálcio.

De acordo com Wall (1993), a medida mais importante para prevenção da osteoporose, em mulheres pós-menopáusicas, é a suplementação de estrógeno. O autor também afirma que a prática de exercícios regulares, nos quais

o peso é suportado, a ingestão adequada de cálcio, a eliminação do tabagismo, o consumo moderado de cafeína e álcool são medidas que retardam esta patologia.

Na pesquisa de Lanzillotti et al. (2003), procurou-se examinar os principais fatores de risco associados ao desenvolvimento da osteoporose em mulheres pós-menopáusicas, entre 46 e 85 anos. Neste estudo, os autores concluíram que os fatores de risco assumiram a seguinte forma hierárquica:

1. Ausência de terapia de reposição hormonal;
2. Não exposição ao sol;
3. Consumo de bebidas alcoólicas na juventude;
4. Consumo atual inadequado de cálcio;
5. Ausência de atividade física atual;
6. Histórico familiar de osteoporose;
7. Ausência de atividade física na juventude;
8. Tabagismo;
9. Consumo de bebidas alcoólicas atualmente.

Conclui-se então, que a não reposição hormonal foi o fator de risco que indicou maior probabilidade da ocorrência de osteoporose entre as mulheres na pós-menopausa. Além disso, verifica-se que a maioria dos fatores de risco (com exceção do consumo de álcool e ausência de atividade física, ambos na juventude, e história familiar de osteoporose) são modificáveis, o que nos permite afirmar que o sucesso na prevenção da osteoporose está na adoção de hábitos adequados de vida, buscando a interação entre terapia de reposição hormonal, dieta e prática de exercícios físicos.

No próximo item abordaremos a importância da atividade física para a melhora do sistema funcional.

3.7. “Benefícios gerais da atividade física”

Com o avançar da idade as pessoas se exercitam menos, e com isso, ocorre um declínio generalizado da capacidade cardiovascular, da massa e força muscular, das respostas motoras mais eficientes, da flexibilidade e da capacidade funcional geral, ou seja, há uma redução da aptidão física (OKUMA, 1997). Como consequência da diminuição da tolerância ao esforço físico, um grande número de idosos vive abaixo do limiar da sua capacidade física, o que provoca problemas como dependência, dificuldade para realizar tarefas diárias, quedas, entre outros.

Neste caso, a prática de exercícios é um meio efetivo para reduzir os declínios funcionais associados com o envelhecimento, relacionada a uma maior expectativa de vida, pois mantém a saúde e previne certas doenças, promovendo um bom condicionamento cardiovascular, mantendo a massa e tônus muscular, saúde óssea, controlando o peso e propiciando aumento da capacidade física e redução do estresse, além de melhorar a estabilidade postural, reduzindo o risco de quedas e fraturas e incrementar a flexibilidade e amplitude de movimento; tudo isso contribui para uma melhor qualidade de vida e capacidade funcional (KATCH; McARDLE, 1990; LANDAU et al., 1998; MAZZEO et al., 1998).

Sua prática regular e sistemática aumenta ou mantém a aptidão física e tem o potencial de melhorar o bem-estar funcional e, conseqüentemente, diminuir a taxa de morbidade e mortalidade da população idosa (OKUMA, 1997).

Segundo Gallo Júnior et al. (1995), a adoção de uma prática regular de exercícios físicos é comprovadamente um “remédio” para a saúde, diminuindo o risco de muitas doenças, fortalecendo a maioria dos sistemas e melhorando a saúde psíquica. Dentre os benefícios dos exercícios, a literatura destaca a diminuição do risco de desenvolver doenças cardiovasculares, diabetes, osteoporose, depressão e ansiedade (ACMS, 1999; SILVA, 1999).

Silva (1999, p.262), afirma que:

(...) a prática regular de atividade física pode ser, na tentativa de controle das doenças crônico degenerativas, o equivalente ao que a imunização representa na tentativa de controle das doenças infecto-contagiosas.

Para se ter uma boa qualidade de vida no envelhecimento é necessário aprimorar o condicionamento físico relacionado à saúde, que possui quatro componentes a serem desenvolvidos: capacidade aeróbia, capacidade muscular (força e resistência), flexibilidade e composição corporal (ACSM, 1999; NIEMAN, 1999).

O exercício aeróbio aumenta o condicionamento físico, reduz a frequência cardíaca e a pressão arterial, tanto em repouso como em exercício, aumenta a capacidade de utilização do oxigênio, diminui o peso e a gordura corporal, melhora a coordenação motora e o equilíbrio psíquico, aumenta a massa muscular estriada, diminui o colesterol e triglicérides séricos, entre outros benefícios. (GALLO JÚNIOR et al., 1995; CHACON-MIKAHIL, 1998; ACSM, 1999; FORTI, 1999).

De acordo com Mazzeo et al. (1998), o treinamento de endurance mantém e melhora aspectos da função cardiovascular como VO_2 , débito cardíaco e diferença arterio-venosa de O_2 . Este efeito é extremamente importante na medida que as doenças cardiovasculares vêm sendo consideradas como maior causa de morte em homens e mulheres idosas. Estudos realizados verificaram que caminhada de 15 minutos por dia pode reduzir o risco de ataque cardíaco em até 20% (LANDAU et al., 1998).

Segundo Forti (1999), o envelhecimento na mulher adquire características próprias decorrentes da menopausa. Assim a atividade física pode prevenir ou reduzir a incidência de doenças cardiovasculares, osteoporose, hipertensão arterial, obesidade, as quais são responsáveis por grande incidência de morte nesta fase da vida. Ainda de acordo com Forti (1993), a atividade física além de proporcionar prazer, alegria e recreação, traz também benefícios

fisiológicos, que podem retardar o processo degenerativo, melhorando a capacidade física, mesmo em idades mais avançadas.

Na mulher climatérica a atividade física diária realizada por meio dos afazeres caseiros e da profissão diminui cada vez mais, isso diminui estímulos importantes para a circulação e o metabolismo, agravando as perturbações da menopausa pela falta de atividade física (GÜNTHER et al., 1988).

De acordo com Katch; McArdle (1990), independente da idade em que a pessoa tornou-se ativa, a prática de exercícios regulares pode retardar, e até mesmo, reverter a perda da capacidade funcional associada ao envelhecimento.

Pesquisa realizada por Zanchetta (2002) com um grupo de mulheres na menopausa (idade entre 45 e 65 anos), constatou que a prática regular de hidroginástica, durante dezesseis semanas, foi capaz de diminuir o percentual de gordura corporal aumentar a massa magra e diminuir a frequência cardíaca de repouso.

Brugliato (2002), constatou em outra pesquisa com mulheres na menopausa que atividades físicas aeróbias e de resistência muscular localizada, combinadas, realizadas na água e fora da água, com a frequência de quatro sessões/semana, resultaram, após dezesseis semanas, em alterações significativas nas variáveis: composição corporal, aumento da massa magra, diminuição da gordura corporal, diminuição da frequência cardíaca de repouso, diminuição da execução do teste de 2.400m de Cooper e aumento de $VO_{2máx}$.

Após este levantamento prévio dos efeitos benéficos gerais da prática de exercícios físicos, abordaremos a seguir a relação do exercício físico sobre a remodelação óssea.

3.8. “Benefícios dos exercícios físicos sobre a densidade mineral óssea (DMO)”

O tecido ósseo desenvolve sua estrutura como resposta a forças mecânicas e demandas metabólicas impostas. Logo, a deposição óssea é em parte regulada pela quantidade de deformação sofrida. Com isso afirma-se que, quanto maior a deformação aplicada, maior a ativação dos osteoblastos (CARVALHO et al., 2002).

A carga mecânica é essencial para ter uma resposta óssea local, estimulando seu crescimento e remodelamento (CARVALHO et al., 2002). Assim a inatividade provocada pelo decréscimo do estímulo mecânico ao osso leva a reabsorção de cálcio e perda de estruturas de suporte, potencializando a propensão à osteoporose.

As contrações musculares sobre os ossos modificam a dinâmica do metabolismo ósseo ao extremo, as tensões mecânicas ou a sua falta atuam diretamente na formação ou reabsorção óssea (PARDINI, 2001). Este fato ocorre em razão da atividade piezelétrica do osso, que converte a força mecânica em energia elétrica, a qual estimula a atividade osteoblástica (formação óssea), aumentando as reservas de cálcio, ou seja, a carga mecânica imposta ao osso provoca microdeformações ósseas, que causam adaptações relacionadas a um aumento na formação óssea local (McARDLE; KATCH; KATCH, 2001).

Logo, quanto maior a massa muscular, maior o efeito piezelétrico, possibilitando maior ganho de massa óssea local (PARDINI, 2001). Assim, para prevenção da osteoporose, é necessário a realização de exercícios que promovam tais alterações. Na tabela VII, são descritos os princípios básicos a serem considerados em um programa de exercícios, que tenha como objetivo a prevenção ou tratamento desta patologia.

TABELA VII: Cinco princípios para promover a saúde do osso.**Cinco Princípios para Planejar o Exercício capaz de Promover a Saúde do Osso**

Especificidade: o exercício proporciona efeito osteogênico local.

Sobrecarga: deve haver aumento progressivo na intensidade do exercício para ocorrer uma melhora contínua.

Valores Iniciais: indivíduos com menor massa total comportam maior potencial de aprimoramento.

Menores Recompensas: ao se aproximar do teto biológico para a densidade óssea, é necessário maior esforço para conseguir Qualquer ganho adicional.

Reversibilidade: os efeitos osteogênicos positivos do exercício sobre o osso são perdidos pela interrupção do programa de exercícios (sobrecarga).

Fonte: Adaptado de McArdle; Katch; Katch, Nutrição para o desporto e o exercício, p.54, 2001.

A massa muscular faz uma contribuição importante para a DMO, estudos mostram que as mulheres com força e massa muscular maiores, possuem uma DMO mais alta (McARDLE; KATCH; KATCH, 1998).

Deve-se esclarecer que a associação entre exercício e densidade óssea é complexa e ainda não está totalmente esclarecida. De acordo com Nahás et al. (2001), o aumento da densidade óssea, como resultado da atividade física, depende da idade, estado hormonal, nutrição e qualidade do exercício.

Segundo Pardini (2001), o exercício é capaz de promover a mineralização óssea, sendo este aumento proporcional à magnitude da carga sobre o osso mais do que ao número de repetições do exercício. Assim como McArdle; Katch; Katch (2001), defendem que a formação óssea depende principalmente de dois fatores: a magnitude da força aplicada e sua frequência de aplicação.

Pardini (2001) salienta, que exercícios de alta intensidade e volume praticados cronicamente podem induzir liberação contínua de paratormônio (PTH), estimulando a reabsorção óssea. Além disso, afirma que o exercício agudo, não intenso, aumenta os níveis de calcitonina e vitamina D, o que resulta num balanço positivo de cálcio prevenindo a perda óssea.

A prática regular de atividades físicas sistematizadas, tipo: a caminhada, a corrida, o step, a dança, exercem efeitos benéficos sobre os ossos. O efeito do exercício sobre o tecido ósseo é localizado e depende da: intensidade, tipo, frequência e duração da atividade física (MATSUDO; MATSUDO, 1991).

Exercícios como corrida, aeróbica, subir escadas e dançar são benéficos para as pernas, quadris e coluna; outros como atividades com raquete, halteres e remo, são importantes, pois exercitam a parte superior do corpo que também sofre fraturas devido a desmineralização no braço, antebraço e pulso (LANDAU et al., 1998).

Estudos citados por Carvalho et al. (2002), comprovam que os valores mais altos de densidade mineral óssea são encontrados nos locais que receberam potencialmente mais tensão, como ilustra a figura 3.1.

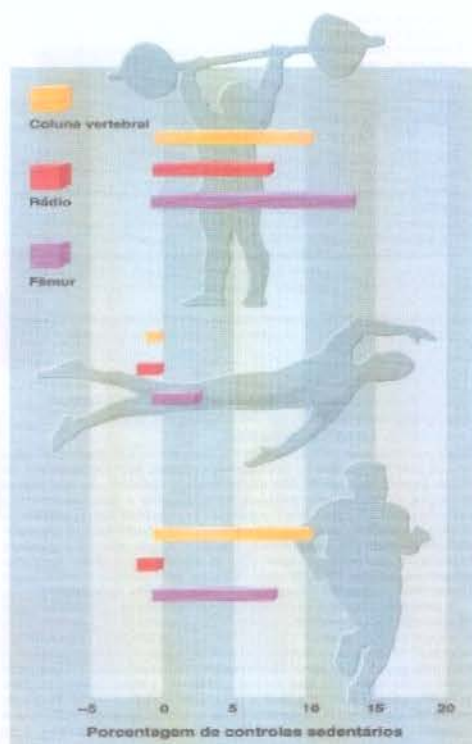


Figura 3.1: Densidade mineral óssea enunciada como percentual dos valores-controle sedentários em três áreas esqueléticas para levantadores de pesos, nadadores e corredores. (Fonte: Adaptado de McArdle; Katch; Katch, Nutrição para o desporto e o exercício, 2001, p.53).

A principal meta do exercício profilático para a osteoporose consiste em reduzir a velocidade de perda de tecido ósseo, isso pode ser feito através de exercícios em que o peso do corpo precisa ser sustentado e os treinamentos com

pesos para aumento da força e resistência muscular. (KATCH; McARDLE, 1996; WOLINSKY; HICKSON, 1996; OURIQUES; FERNANDES, 1997; RASO et al., 1997; GHORAYEB, 1999; NIEMAN, 1999; BAUM, 2000; MATSUDO et al., 2000; MATSUDO, 2001; NAHÁS et al., 2001).

Pesquisas de Hawkins et al. (1999) e Heinonen et al (1995), citadas por Carvalho et al. (2002), salientam que o treinamento muscular excêntrico é mais osteogênico do que o concêntrico, e a magnitude da carga é o principal mecanismo pelo qual a ação muscular influencia na massa óssea.

É importante ressaltar que a atividade física, embora benéfica, não previne a perda óssea resultante do déficit estrogênico em mulheres na menopausa (NAHÁS et al., 2001). Nesta fase, a perda do conteúdo mineral ósseo é natural, sendo que os exercícios físicos desempenham papel essencial para manutenção e minimização do declínio ósseo, podendo haver até mesmo aumento da massa óssea (McARDLE; KATCH; KATCH, 2001).

McArdle; Katch; Katch (1998), salientam que a combinação do exercício com a terapia de reposição hormonal pode exercer efeito osteogênico. Pesquisa realizada por Nahás et al. (2001), com mulheres na pós-menopausa, constatou que a prática de exercícios aeróbicos manteve a massa óssea, já a combinação destes com a ingestão de tibolona (esteróide gonadomimético), após doze meses, proporcionou ganho significativo na densidade mineral óssea nessas mulheres.

Exercícios destinados a aumentar a massa muscular proporcionam uma melhor resposta esquelética, assim, mulheres pós-menopáusicas devem ser orientadas através da prescrição de exercícios apropriados, para tornar mais lenta a perda óssea (McARDLE; KATCH; KATCH, 1998).

Segundo McArdle; Katch; Katch (2001), em qualquer idade indivíduos ativos possuem uma massa óssea muito maior em comparação com congêneres sedentários, sendo que este benefício é mantido até a sétima ou oitava década de vida.

Estudo realizado, durante um ano, com trinta e nove mulheres na pós-menopausa, que foram submetidas a um programa de exercícios intensivos com

pesos, realizados em duas sessões/semanais tendo a duração de quarenta e cinco minutos, mostrou melhoria na massa muscular, bem como na densidade óssea mineral, quando comparadas com grupo controle sedentário. Esse estudo, mais uma vez, demonstrou o valor do treinamento de resistência na proteção do esqueleto ósseo (NIEMAN, 1999).

Matsudo (2001) cita pesquisa de Kerr et al. (1996) que testaram o efeito de dois tipos de treinamento de resistência com pesos: força (3 séries de 8 repetições máximas) e endurance (3 séries de 20 repetições máximas) com mulheres na pós-menopausa. Este estudo concluiu que o treinamento de força foi mais efetivo no aumento da massa óssea do que o de endurance.

Martin (1987 apud Ouriques; Fernandes, 1997), recomendam que a prática regular de exercícios desde a infância tem o propósito de atrasar o começo da perda óssea e /ou reduzir o grau de perdas. Outro estudo realizado com nove mulheres entre vinte e trinta anos, que complementaram o trabalho de exercícios aeróbios com atividade de desenvolvimento da resistência muscular localizada por um mínimo de 1h/semana, mostrou que os valores para densidade óssea foram superiores aos encontrados em mulheres sedentárias e nas que executavam apenas exercícios aeróbios (WOLINSKY; HICKSON, 1996).

Segundo Náhas et al. (2001), exercícios de resistência, que promovem aumento da força muscular, são mais efetivos para manter a massa óssea do que exercícios aeróbios.

Ghorayeb; Carvalho; Lazzoli (1999), sugerem duas a três sessões/semanais, de um conjunto de seis a oito exercícios realizados em série única, com dez a doze repetições; ou duas séries de cinco a seis repetições, com pequeno intervalo, serem suficientes para manutenção e aumento da massa muscular e óssea.

Já Katch; McArdle (1996), salientam que exercícios aeróbios moderados realizados três vezes por semana, durante cinquenta a sessenta minutos, viriam auxiliar na reconstrução óssea e retardariam sua perda.

Segundo Lombardi Júnior; Natour (2000), o treinamento de fortalecimento muscular, incluindo exercícios dinâmicos com contração excêntrica e concêntrica; como extensão de quadril, agachamento, extensão de joelho, extensão de coluna, e flexão abdominal, tem efeito protetor sobre a densidade mineral óssea de colo femoral e coluna lombar, promovendo aumento da massa e força muscular e equilíbrio em mulheres após a menopausa.

Embora a saúde não dependa unicamente do estilo de vida ativo, este tem um papel fundamental na prevenção, tratamento e reabilitação das doenças crônicas não transmissíveis, que continuam e continuarão sendo as principais causas de morbidade e mortalidade no mundo (MATSUDO, 2001).

Mulheres que praticam esporte de forma extenuante, como: corredoras de endurance, ginastas, bailarinas e outras, podem apresentar disfunção ovariana e ruptura nos ciclos menstruais associada à diminuição do fluxo menstrual ou mesmo parada da menstruação, tornando-se hipoestrogênicas. Com isso perdem osso apesar de se excitarem regularmente, colocando em risco sua saúde sob um alto risco de desenvolver fraturas por estresse e fraturas osteoporóticas prematuras (McARDLE; KATCH; KATCH, 2001).

Vários são os fatores que contribuem para o desenvolvimento das irregularidades do ciclo menstrual em mulheres atletas, dentre eles destacam-se: baixo peso, teor de gordura corporal, estados hipoestrogênicos, dieta inadequada, intensidade e duração do exercício e condicionamento (PARDINI, 2001; MANTOANELLI et al., 2002).

Segundo Pardini (2001) e Mantoanelli et al. (2002), a gordura corporal é um elemento essencial para o desenvolvimento da amenorréia na mulher atleta, sendo que a quantidade de gordura corporal necessária para manutenção do ciclo menstrual é de 22% e 17%, quantidade mínima para desencadear a menarca.

Vários estudos têm demonstrado que a prática de atividade física intensa antes da puberdade pode retardá-la. Esse atraso provoca um hipoestrogenismo, que por sua vez atrasa a maturação dos centros ósseos, em uma fase crítica para aquisição da massa óssea máxima, afetando o pico de massa óssea que, se

deficiente predispõe, no futuro, as atletas a riscos aumentados de fraturas e lesões ósseas (PARDINI, 2001).

Foi oficializado um termo em 1993 - "Tríade da Mulher Atleta" (TMA) - para descrever a síndrome da mulher atleta que engloba: desordem alimentar, amenorréia e osteoporose (PARDINI, 2001; MANTOANELLI et al., 2002).

Segundo Pardini (2001), as mulheres que sofrem dessa síndrome utilizam a reposição estrogênica para estimular a formação óssea, e devem fazer suplementação de cálcio, sendo recomendado 1500mg diárias.

De acordo com Mantoanelli et al. (2002), atletas jovens com amenorréia podem apresentar perda óssea de 2% à 6% por ano, sendo assim, aos vinte anos sua massa óssea é equivalente a uma mulher de sessenta anos de idade. Desta forma a massa óssea perdida nunca será totalmente recuperada, mesmo a mulher adquirindo posteriormente ciclos menstruais normais, com reposição de estrogênio e suplementação de cálcio.

Logo, podemos considerar que a atividade física deve ser bem orientada para alcançar o objetivo proposto, no caso o aumento da massa óssea. Os extremos (inatividade física e excesso, com intensidades elevadas) podem provocar o oposto, ou seja, ao invés da formação óssea pode ser provocada sua degradação. Por isso, salientamos que a prática deve ser bem orientada por um profissional para a correta prescrição dos exercícios.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A osteoporose é uma das enfermidades de maior incidência mundial, que acomete em maior escala mulheres na pós-menopausa, pela diminuição da produção de estrogênio. Com isso a qualidade de vida dessas mulheres diminui, devido a indisposições, dores e fraturas.

A degradação da microarquitetura do tecido ósseo é um processo natural que acompanha o envelhecimento. No entanto, a osteoporose não é mais uma doença restrita aos idosos, tendo em vista que, atualmente, vem acometendo jovens em decorrência da má alimentação e do sedentarismo.

O sedentarismo, aliado à queda de estrogênio, é descrito como um dos principais fatores de risco para esta doença, pois a inatividade provocada pelo decréscimo do estímulo mecânico ao osso leva à reabsorção de cálcio e perda de estruturas de suporte, potencializando a propensão à osteoporose.

Esta enfermidade, em idades mais avançadas é de difícil reversão, assim a intenção é minimizar o grau da perda. Desta forma, a melhor estratégia é a prevenção. Para isso, é essencial alcançar a quantidade máxima de massa óssea até os trinta e cinco anos de idade, aproximadamente.

A literatura relata que a massa óssea varia em função da idade e o período de nove a vinte anos é crítico para a formação da densidade óssea ideal que combaterá possíveis perdas que ocorrem com o envelhecimento. Por isso, medidas preventivas como: prática de exercícios físicos e consumo adequado de cálcio, devem ser consideradas desde a infância.

A ingestão de cálcio ou a prática de exercícios físicos isoladamente na fase adulta, não é suficiente para minimizar a perda óssea. O sucesso para retardar a degradação do esqueleto está na adoção de hábitos saudáveis de vida, eliminando os fatores de risco para a doença e buscando a interação entre consumo adequado de cálcio, prática regular de exercícios físicos e se necessário terapia de reposição hormonal (ou outro medicamento).

A atividade física tem efeito benéfico sobre a manutenção e aumento de minerais ósseos. No entanto, sabe-se que o aumento da densidade óssea como

resultado da atividade física depende da idade, estado hormonal, nutrição e qualidade do exercício.

A associação entre exercício e os benefícios sobre a densidade óssea ainda não estão totalmente esclarecidos. O efeito do exercício sobre o tecido ósseo é localizado e depende da intensidade, tipo e frequência de duração da atividade física. Alguns autores acreditam que o exercício promove a mineralização óssea, sendo este aumento proporcional à magnitude da carga sobre o osso e afirmam que quanto maior a massa muscular, maior o efeito piezelétrico sobre o osso e conseqüentemente maior o ganho de massa óssea local.

Em qualquer idade indivíduos ativos possuem massa óssea maior em comparação com congêneres sedentários.

No caso de mulheres menopausadas, há um consenso entre autores de que a prática regular de atividades físicas e, bons hábitos alimentares (rico em cálcio) são condutas essenciais a serem seguidas para diminuir a degradação de massa óssea.

Dentre os exercícios físicos, a literatura relata que os mais efetivos para diminuir a velocidade de perda da massa óssea são aqueles em que o peso do corpo precisa ser sustentado, especialmente, treinamento com pesos para aumento de força e resistência muscular.

Podemos ver claramente que a prática regular da atividade física é indicada como uma opção simples, eficaz e de baixo custo para reduzir a incidência de patologias onerosas aos cofres públicos, como a osteoporose.

Deste modo, devido ao grande impacto social e econômico desta patologia, vê-se a necessidade de estudos, controlados e embasados cientificamente, que especifiquem melhor qual a intensidade, duração e frequência dos exercícios, para a busca de um amadurecimento ósseo saudável, e conseqüentemente, melhor qualidade de vida para as mulheres na fase adulta e de envelhecimento.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACSM. **Programa de Condicionamento Físico do American College of Sport and Medicine**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1999.

Associação Brasileira para o estudo da obesidade (ABESO). Site: <http://www.abeso.org.br>. Acessado 11/11/2003.

BAUM, G. **Aquaeróbica: Manual de treinamento**. São Paulo: Manole, 2000.

BENETTI JÚNIOR, J. W. **Densidade Mineral Óssea Segundo a Composição Corporal em Mulheres Jovens**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências Médicas, UNICAMP. Campinas- SP, 2002.

BORGES, J. L. C. Osteoporose na Infância e Adolescência. In: **Revista Âmbito Medicina Desportiva**. Ano V, nº 53, p. 23-25, abril/1999.

BRUGLIATO, L.P. **Atividades físicas combinadas para mulheres menopausadas ativas**. Monografia de Bacharelado em Treinamento em Esportes da Faculdade de Educação Física. Campinas: UNICAMP, 2003. Iniciação Científica – FAPESP. Campinas, 2002, nº 01/10303-3.

CARVALHO, D. C. L.; ROSIMB, G. C.; GAMAB L. O. R.; TAVARESB, M. R.; TRIBIOLIB, R. A.; SANTOSB I. R.; CLIQUET Jra. A. Tratamentos não farmacológicos na estimulação da osteogênese. In: **Revista Saúde Pública** [online]. São Paulo:36(5):647-654, outubro, 2002. [citado 19 de setembro 2003]. Disponível na World Wide Web: <<http://www.scielo.br>. ISSN 0034 – 8910.

CARVALHO, M. A. C. R.; SANTOS E. dos; SÁ M. F. S. de. Avaliação multidisciplinar da osteoporose. In: **Reprodução & Climatério**. São Paulo: v. 11, n. 4, p. 184-187, 1996.

CARVALHO, R. B. da C.; BARBOSA, R. M. dos S. P. O envelhecimento e a atividade física. In: Duarte, E.; LIMA, S. M. T. **Atividade física para pessoas com necessidades especiais: experiências e intervenções pedagógicas**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.81-91, 2003.

CARVALHO, R. B. da C.; TEIXEIRA, J. A. C.; FORTI, V. A. M. Atividade física na reabilitação cardíaca. In: Duarte, E.; LIMA, S. M. T. **Atividade física para pessoas com necessidades especiais: experiências e intervenções pedagógicas**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.47-62, 2003.

CHACON-MIKAIL, M. P. T. **Estudo da Variabilidade da Frequência Cardíaca nos Domínios do Tempo e da Frequência antes e após o Treinamento Físico Aeróbio em Homens de Meia-Idade**. Tese de Doutorado. Instituto de Biologia, UNICAMP. Campinas, 1998.

FORTI, V. A. M. **Adaptações cardio-respiratórias ao treinamento físico aeróbio em mulheres na menopausa: estudo longitudinal e transversal**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação Física, UNICAMP. Campinas-SP, 1993.

FORTI, V. A. M. **Influência do treinamento físico aeróbio sobre as respostas cardiovasculares e respiratórias em mulheres na menopausa com e sem terapia hormonal.** Tese de Doutorado. Faculdade de Educação Física, UNICAMP. Campinas-SP, 1999.

GALLO JÚNIOR, L.; MARIN NETO, J. A.; MACIEL, B. C.; GOLFETTI, R.; MARTINS, L. E. B.; CATAI, A. M.; CHACON-MIKAIL, M. P. T.; FORTI, V. A. M. Atividade Física: remédio cientificamente comprovado?. In: **A Terceira Idade.** São Paulo, Sesc ano VI, n. 10, p. 34-43, julho/1995.

GHORAYEB, N.; CARVALHO, T. de.; LAZZOLI, J. K. Atividade física não competitiva para a população. In: GHORAYEB, N. & BARROS, T. L. **O Exercício: preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos.** São Paulo: Atheneu, 1999, cap. 22, p. 249-260.

GIORDANO, M. G.; ABE, C. K.; REINDERS, J. Climatério. In: GIORDANO, M. G. **Ginecologia endócrina e da reprodução.** São Paulo: BYK, 1998, p.245-262.

GOMES, R. B. **Efeitos da atividade física na prevenção da osteoporose.** Monografia de Bacharelado em Treinamento em Esportes da Faculdade de Educação Física. Campinas: UNICAMP, 1997.

GORINCHTEYN, J. C. Os Benefícios da Atividade Física na Terceira Idade. In: **A Terceira Idade.** São Paulo: Sesc, ano X, n. 16, maio, 1999, p.63-69.

GÜNTHER, H.; KOHLRAUSCH, W; TEIRICH-LEUBE, H. **Ginástica Médica em Ginecologia e Obstetrícia.** São Paulo: Manole, 1988.

KATCH, F. I. & McARDLE, W. D. **Nutrição, Controle de Peso e Exercício.** 3 ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1990.

KATCH, F. I.; McARDLE, W. D. **Nutrição, Exercício e Saúde.** 4 ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1996.

KOWALSKI, S. C.; SJENZFELD, V. L.; FERRAZ, M. B. Utilização de recursos e custos em osteoporose. In: **Revista da Associação Médica Brasileira.** São Paulo: 47(4): p.352-357, 2001.

LANDAU, C.; CYR, M. G.; MOULTON, A. W. **O livro Completo da Menopausa: guia da boa saúde da mulher.** Rio de Janeiro: José Olympio, 1998.

LANZILLOTTI, H. S.; LANZILLOTTI, R. S.; TROTTE, A. P. R.; DIAS, A. S.; BORNAND, B.; COSTA, E. A. M. M. Osteoporose em mulheres na pós-menopausa, cálcio dietético e outros fatores de risco. In: **Revista Nutrição** [online]. Campinas: 16(2): 181-193, abr./jun., 2003. [citado 19 de setembro 2003]. Disponível na World Wide Web: <<http://www.scielo.br>. ISSN 1415-5273.

LEITÃO, P. de F. **Envelhecimento, Mulher Menopausa: benefícios de uma**

Bacharelado em Treinamento em Esportes da Faculdade de Educação Física. Campinas: UNICAMP, 1998.

LERNER, B. R.; LEI D. L. M.; CHAVES S. P.; FREIRE D. M. O Cálcio consumido por adolescentes de escolas públicas de Osasco, São Paulo. In: **Revista Nutrição** [online]. Campinas: 13(1): 57-63, jan./abr., 2000. [citado 19 de setembro 2003]. Disponível na World Wide Web: <<http://www.Scielo.br>. ISSN 1415-5273.

LEWIN, S.; GOUVEIA, C. H. de A.; MARONE, M. M. S.; WEHBA, S.; MALVESTITI, L. F.; BIANCO, A. C. Densidade mineral óssea vertebral e femoral de 724 mulheres brancas brasileiras: influência da idade e do peso corporal. In: **Revista da Associação Médica Brasileira** [on line]. São Paulo: 43(2): 127-136, abr./jun., 1997. [citado 22 de setembro 2003]. Disponível na World Wide Web: <<http://www.scielo.br>. ISSN 0104-4230.

LOMBARDI JÚNIOR, J. & NATOUR, J. Atividade Física. In: SZEJNFELD, V.L. **Osteoporose: diagnóstico e tratamento**. São Paulo: Sarvier, 2000, p. 289-301.

MANTOANELLI, G.; VITALLE, M. S. de S.; AMANCIO, O. M. S. Amenorréia e osteoporose em adolescentes atletas. In: **Revista Nutrição** [online]. Campinas: 15(3): 319-332, set./dez., 2002. [citado 19 de setembro 2003]. Disponível na World Wide Web: <<http://www.scielo.br>. ISSN 1415-5273.

MATSUDO, S. M. M. **Envelhecimento & atividade física**. Londrina: Midiograf, 2001.

MATSUDO, S. M. M.; MATSUDO, V. K. R. "Osteoporose e Atividade Física". In: **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. P.33-59. 1991.

MATSUDO, S. M. M.; MATSUDO, V. K. R.; BARROS NETO T. L. Efeitos benéficos da atividade física na aptidão física e saúde mental durante o processo de envelhecimento. In: **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**. Londrina: v.5, n. 2, p. 60-76, 2000.

MAZZEO, R. S.; CAVANAGH, P.; EVANS, W. J.; FIATARONE, M. A.; HAGBERG J.; MCAULEY E.; STARTZELL J. Exercício e atividade física para pessoas idosas. In: **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**. Londrina, v. 3, n. 1, p. 48-78, 1998.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Nutrição para o desporto e o exercício**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

MONTILLA, R. das N. G.; MARUCCI, M. de F. N.; ALDRIGHI, J. M. Avaliação do estado nutricional e do consumo alimentar de mulheres no climatério. In: **Revista da Associação Médica Brasileira** [on line]. São Paulo: 49(1): 91-95, jan./mar, 2003. [citado 08 de outubro, 2003]. Disponível na World Wide Web: <<http://www.scielo.br>. ISSN: 0104-4230.

NAHÁS, E. A. P.; NETO NAHÁS, A. P. J.; LUCCA L. A. de. A relação entre obesidade, menopausa e terapia de reposição hormonal. In: **Reprodução & Climatério**. São Paulo: v. 13, n. 1, p. 28-31, 1998.

NAHÁS, E. A. P.; PONTES, A.; NETO NAHÁS, J.; TRAIMAN, P.; LUCA, L. de; ABBADE, J. Efeitos da atividade física e da tibolona sobre a densidade mineral óssea, em mulheres na pós-menopausa. In: **Reprodução & Climatério**. São Paulo: v. 16, n. 1, p. 47-52, janeiro-março/2001.

NIEMAN, D. C. **Exercício e Saúde**. São Paulo: Manole, 1999.

OKUMA, S. S. "Atividade Física, Qualidade de Vida e Velhice: Uma perspectiva existencial". p. 199-213. In: GUEDES, O. C. (org.). **Atividade Física: Uma abordagem multidimensional**. João Pessoa: Idéia, 1997.

NUTRIVIDA. Site: [http:// www.nutrivida.com.br](http://www.nutrivida.com.br) . Acessado 27/08/2003.

OURIQUES, E. P. M.; FERNANDES, J. A. "Atividade Física na Terceira Idade: Uma forma de prevenir a Osteoporose". In: **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**. Londrina, v. 2, n. 1, p. 53-59, 1997.

PARDINI, D. P. Alterações hormonais da mulher atleta. In: **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia** [online]. São Paulo: vol.45, n.4, p.343-351, agosto 2001. [citado 29 Setembro 2003]. Disponível na World Wide Web: <<http://www.scielo.br>. ISSN 0004-2730.

PAZ, C. B. **Atividade Física: do climatério à menopausa**. Monografia de Bacharelado em Treinamento em Esportes da Faculdade de Educação Física. Campinas: UNICAMP, 1999.

PEDRO, A. O. **Inquérito populacional domiciliar sobre o climatério e a menopausa em mulheres do município de Campinas**. Tese de Doutorado da Faculdade de Ciências Médicas. Campinas: UNICAMP, 1999.

RASO, V.; ANDRADE, E. L.; MATSUDO, S. M. M.; MATSUDO, V. K. R. Exercícios com pesos para mulheres idosas. In: **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**. Londrina, v. 2, n. 4, p. 17-26, 1997.

SANTARÉM, J. M. Exercício com pesos para pessoas idosas. In: **A Terceira Idade**. São Paulo, Sesc, 1995, p. 51-55.

SHARKEY, B. J. **Condicionamento físico e saúde**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SILVA, M. A. D. da. Exercício e qualidade de vida. In: GHORAYEB, N. & BARROS NETO, T. L. de. **O Exercício: preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos**. São Paulo: Atheneu, 1999, cap. 23, p. 261-266.

- SIQUEIRA, R. L. de; BOTELHO, M. I. V.; COELHO, F. M. G. A velhice: algumas considerações teóricas e conceituais. In: **Ciência & Saúde Coletiva** [online]. São Paulo: vol.7, n.4, p.899-906, 2002. [citado 29 Setembro 2003]. Disponível na World Wide Web: <<http://www.scielo.br>. ISSN 1413-8123.
- SOARES, M. P. **Hidroginástica no Tratamento da Osteoporose**. Rio de Janeiro: Sprint, 1999.
- SZEJNFELD, V. L. Epidemiologia da osteoporose e fraturas. In: SZEJNFELD, V. L. **Osteoporose: diagnóstico e tratamento**. São Paulo: Sarvier, 2000, p. 63-74.
- UDDO - Unidade de Diagnóstico e Densitometria óssea. Site: <http://www.uddo.com/osteoporose> . Acessado 12/11/2003
- WALL, R. E. Menopausa. In: FREDERICKSON, H. L. & WILKINS-HAUG, L. **Segredos em ginecologia e obstetrícia: respostas para o dia-a-dia**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993, p.124-129.
- WEINECK, J. **Biologia do Esporte**. São Paulo: Manole, 2000.
- WHEBA, S.; AZEVEDO, L. H. de; FERNANDES, C. E.; FERREIRA, J. A. de S.; LIMA, S. M. R. R.; MACHADO, R. B. Orientação nutricional no climatério. In: **Reprodução & Climatério**. São Paulo: v. 11, n. 2, p. 70-74, 1996.
- WOLINSKY, I.; HICKSON Jr. J. F. **Nutrição no Exercício e no Esporte**. 2 ed. São Paulo: Roca, 1996.
- WHI - WOMEN'S HEALTH INITIATIVE INVESTIGATORS, Risks and benefits of estrogen plus progestin in healthy postmenopausal women – principal results from the women's health initiative randomized controlled trial, *JAMA.*, v. 288, n. 3, jul., 2002.
- YABUR, J. A. Prevención y tratamiento de la osteoporosis. In: DÁVILA, J. T. & BALESTRINI, F. F. *Medicina del climatério y la menopausia*. Caracas: Ateproca, 1999, p. 269 – 278.
- ZABAGLIA, S. F. C. **Associação entre perfil lipídico e a densidade óssea em mulheres menopausadas**. Tese de Mestrado da Faculdade de Ciências Médicas. Campinas: UNICAMP, 1999.
- ZANCHETTA, L. M. **Como a hidroginástica pode influenciar na melhora do condicionamento físico em mulheres na menopausa**. Monografia de Bacharelado em Treinamento em Esportes da Faculdade de Educação Física. Campinas: UNICAMP, 2002. Iniciação Científica – FAPESP. Campinas, 2002, nº 00/13493-5.