

Densidade mineral óssea de mulheres adultas e idosas e sua associação com cálcio alimentar e exercício físico em Teresina, Piauí

Bone mineral density of adult and aged women and its association with calcium dietary and physical exercises in Teresina, Piauí

Densidad ósea en mujeres mayores y ancianas y su asociación con la ingesta de calcio y ejercicio físico en Teresina, Piauí

Betânia e Silva de Almendra Freitas¹

Cecília Maria Rezende G. de Carvalho²

Unitermos

Densidade óssea; cálcio; exercício

Key words

Bone density; calcium; exercise

Unitérminos

Densidad ósea; cálcio; ejercicio

Endereço para correspondência:

Betânia e Silva de Almendra Freitas
Departamento de Nutrição da Universidade
Federal do Piauí – Campus Universitário
Ministro Petrônio Portella – Teresina/PI
E-mail: betaniafreitas2004@yahoo.com.br

Submissão

9 de março de 2007

Aceito para publicação

27 de maio de 2007

Resumo

A presente pesquisa visa avaliar a influência do cálcio alimentar e exercício físico na densidade mineral óssea de 138 mulheres atendidas em clínicas especializadas em atendimento de mulheres no município de Teresina, Piauí. Para a determinação do consumo alimentar, adotaram-se os inquéritos alimentares Questionário de Frequência Alimentar e Recordatório 24 horas; para a análise quantitativa das dietas, recorreu-se ao Aplicativo Diet-Pro 4.0, tendo como padrão a ingestão adequada de cálcio definida pela *Dietary Reference Intakes* (DRIs). As informações relativas à prática de exercício físico, modalidade, frequência e tempo gasto no mesmo foram coletadas em questionário complementar. O diagnóstico da densidade óssea revelou que 37% da população apresentou osteoporose e 33%, osteopenia. Os valores médios de peso e índice de massa corporal (IMC) mostraram-se compatíveis com a normalidade. A ingestão média de cálcio aponta para 500,45 mg/dia, alcançando cobertura de 41,07% da ingestão adequada, o qual não evidencia associação com a densidade mineral óssea ($p > 0,05$). Os produtos lácteos revelaram-se a principal fonte de cálcio nos alimentos, no entanto, as quantidades consumidas foram insuficientes. A prática de exercício físico associou-se à integridade óssea. O consumo de cálcio alimentar revela-se maior nas mulheres com perda óssea instalada ($p < 0,001$). Os resultados enfatizam a necessidade de reforçar uma adequada ingestão dietética de cálcio e adotar hábitos comportamentais saudáveis, como a prática de exercício físico, a fim de prevenir ou minimizar os efeitos espoliantes da massa óssea com a idade.

Abstract

The present research aimed to evaluate the influence of alimentary calcium and the physical exercise in the bone mineral density in 138 women who took care in specialized clinics on women attendance in the city of Teresina, Piauí. For the determination of the alimentary consumption Frequency Food Questionnaire and 24 Hours Recordation were adopted; the diet quantitative analysis was done by Applicative Diet-Pro 4.0 means, and the Dietary Reference Intakes (DRIs) defined the calcium adequate intake. The physical exercise, modality, frequency and expense time were collected by a complementary questionnaire. The bone density diagnosis showed that 37% had osteoporosis and 33%, osteopenia. The average values of weight and body mass index (BMI) were compatible with normal population. There was not statistic significative difference between BMI and bone mineral density. The average calcium intake was 500.45 mg/day, reaching an average of only 41.07% of the adequate intake, which was not associated with the bone mineral density ($p > 0.05$). Milky products were the main rich food source in calcium in the diet, however the consumed amounts showed insufficient. The practice of physical exercise was associate with bone integrity. The calcium intake was upper in women with loss bone instalated ($p < 0.001$). The results emphasize the necessity to reinforce an adequate calcium intake and to adopt healthful habits as the practical of physical exercise, in order to prevent or to minimize the negatives effects of the bone mass loss with aging.

Resumen

La investigación tuvo como objetivo evaluar la influencia del calcio alimenticio y el ejercicio físico en la densidad mineral ósea en 138 mujeres cuidados en clínicas especializadas en la

¹ Nutricionista, mestre em Ciências e Saúde da Universidade Federal do Piauí (UFPI), professora-assistente do Departamento de Nutrição da UFPI, especialista em Nutrição Clínica e Administração Hospitalar pela Universidade São Camilo

² Nutricionista, doutora em Ciência da Nutrição pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), mestre em Tecnologia dos Alimentos pela Universidade de São Paulo, especialista em Gerontologia Social pela UFPI, professora do Departamento de Nutrição da UFPI e coordenadora do Núcleo de Pesquisa e Extensão Universitária para a Terceira Idade da UFPI

atención de mujeres en la ciudad de Teresina, Piauí. Para la determinación del consumo alimenticio fue adoptado un cuestionario de frecuencia alimentar y recordatorio de 24 horas; el análisis cuantitativo de las dietas fue hecho por medio de Aplicativo Diet-Pro 4.0, teniendo como patrón la ingesta adecuada de calcio de la referencia de ingesta dietética (DRIs). La información relativa a la práctica de ejercicio físico, modalidad, frecuencia y tiempo fue recogido por un cuestionario complementario. El diagnóstico de la densidad ósea mostró que 37% estaban con osteoporosis y 33% con osteopenia. Los valores medios del peso y índice de masa corporea (IMC) fueron compatibles con la normalidad. No hubo diferencia estadística significativa entre *between* IMC y densidad mineral del hueso. El promedio de la ingesta de calcio fue 500,45 mg/día, alcanzando solamente 41,07% del recomendado, y no evidenció asociación con la densidad mineral del hueso ($p > 0,05$). Los productos lácteos fueron la fuente principal de calcio en la dieta elegida, no obstante, las cantidades consumidas demostrarán ser insuficientes. La práctica del ejercicio físico estaba asociada con integridad del hueso. Los resultados acentúan la necesidad de ingesta adecuada de calcio y de se adoptar hábitos saludables como la práctica de ejercicio físico, para prevenir o reducir al mínimo los efectos de las pérdidas óseas con el envejecimiento.

Introdução

Osteoporose é definida como um distúrbio osteometabólico caracterizado por redução na massa óssea, associado à deterioração da microarquitetura óssea, levando a um aumento da fragilidade esquelética e do risco de fraturas, que atinge, especialmente, mulheres após menopausa, e a sua prevalência vem crescendo significativamente devido, principalmente, ao rápido envelhecimento da população, e atualmente constitui-se em importante problema de Saúde Pública, com repercussões econômicas e sociais relevantes¹.

A doença se faz acompanhar de declínios neuromuscular e fisiológico, que levam a um equilíbrio precário e aumento das quedas com a idade, principalmente nas mulheres¹.

Embora a contribuição dos fatores individuais modificáveis sobre a massa óssea seja de apenas 20%, estudos epidemiológicos sugerem que variações na ingestão de alimentos fontes de cálcio durante a infância podem concorrer com uma diferença de 5 a 10% no pico da massa óssea do adulto. Esta diferença determina um risco de fratura óssea do quadril 50% maior em indivíduos com idade mais avançada. Existe consenso na literatura de que aumentos na ingestão de alimentos fontes de cálcio durante a infância e adolescência estão associados com incrementos no pico de massa óssea^{1,2}.

Reforça-se a associação negativa do déficit de cálcio na deflagração das manifestações clínicas da osteoporose. Assim, um consumo de alimentos fontes de cálcio de menos de 100 mg/d envolveria a remoção de 36,5 mg de cálcio do esqueleto a cada ano, com uma destruição correspondente do osso inteiro. Como as manifestações clínicas da osteoporose envolvem a destruição de aproximadamente 30% do esqueleto, então seria necessário aproximadamente dez anos de déficit de cálcio para que a osteoporose se instalasse. Nestas circunstâncias, é inevitável que a doença se torne mais freqüente com a idade avançada, pois deve ser, de fato, uma manifestação do processo do envelhecimento².

Almeida Junior et al.³, ao correlacionar o histórico de prática de atividades físicas com o aporte adequado de cálcio da dieta em praticantes de atividades físicas, encontraram resultados estatisticamente significante em sedentárias (Fisher = 0,003), nas quais a alimentação insuficiente em cálcio esteve mais presente nas portadoras de osteoporose do

que nas não-portadoras, indicando um efeito negativo da alimentação insuficiente em cálcio sobre a massa óssea.

Almeida Junior et al.³ afirmam que o consumo de cálcio exerce um efeito protetor sobre a massa óssea em mulheres após cinco anos de cessação definitiva da ovulação. Enquanto que, nos primeiros cinco anos do período de peri-menopausa, este efeito não ocorre. Para explicar esta diferença de atuação do cálcio, os autores sugerem que o estrógeno ajusta a massa óssea em um ponto-chave. Quando o estrógeno é retirado (na menopausa instalada), o tecido ósseo ajusta sua massa para baixo, da mesma forma que ocorre durante a imobilização prolongada. Assim que a quantidade de tecido ósseo estrógeno-dependente é removida, o indivíduo recomeça a aumentar sua sensibilidade para o nível dietético de cálcio. A capacidade de resposta do osso à intervenção nutricional fica prejudicada nos primeiros anos de menopausa, já que os níveis diminuídos de estrógeno criam um novo ponto de ajuste do metabolismo ósseo.

Um estudo meta-análise sobre a associação entre o nível de ingestão de cálcio e a densidade mineral óssea (DMO) em mulheres peri-menopausadas concluiu que a suplementação de cálcio aumentou a DMO da coluna lombar em 1,1% por ano. Contudo, tais efeitos tendem a desaparecer quando a suplementação é descontinuada, sugerindo-se que, para a manutenção dos efeitos positivos é necessária a adequação dietética de cálcio desde a infância até a idade adulta, a fim de consolidar a massa óssea e retardar a perda óssea⁴.

Para reforçar ainda mais a importância do consumo adequado de cálcio na prevenção da osteoporose, Jackson et al.⁵ conduziram ensaios clínicos controlados randomizados de suplementação de cálcio e vitamina D em mulheres pós-menopausadas e alcançaram resultados positivos em termos de redução de 12% de fraturas osteoporóticas, apesar de não ter atingido resultado estatisticamente significativo. E ainda sugerem que os efeitos da suplementação de cálcio e vitamina D dependem dos níveis basais da vitamina, beneficiando de forma mais potente aquelas que possuem seus níveis basais baixos. No entanto, ao se reportarem ao ensaio por eles conduzidos, não alcançaram resultados condizentes com tal afirmativa.

Pongchaiyikul et al.⁶ desenvolveram estudos com mulheres chinesas pós-menopausadas com o objetivo de determinar

a participação de fatores de risco modificáveis para a osteoporose e concluíram pelos positivos efeitos do consumo de cálcio para a sua prevenção, haja vista que a suplementação dietética de cálcio pôde ter contribuído com 8%, 5% e 6% do aumento de densidade mineral óssea do colo femoral, coluna lombar e rádio distal, respectivamente. Os modestos efeitos verificados foram atribuídos à baixa ingestão de cálcio frente à ingestão adequada (236 mg/dia).

É necessário haver um suprimento constante de cálcio dietético bio-disponível para garantir a massa óssea máxima do programa genético individual. A importância da exposição ao sol está relacionada à vitamina D, que é obtida com a alimentação e através da síntese cutânea na presença da radiação ultravioleta da luz solar⁷.

Dawson Hughes⁸ relata os efeitos adversos entre proteína animal e cálcio, substanciados em perda óssea e risco de fraturas aumentado. No entanto, ainda há posições discordantes, o que levou o autor a concluir que o nível de consumo da proteína animal parece influenciar as taxas de perda e de fraturas ósseas, sem quantificar, contudo, o nível dessa perda.

Um excesso relativo de fosfato relaciona-se com o aumento na excreção fecal de cálcio. Entretanto, contraditoriamente, o autor evidenciou que o excesso de fósforo não reduziu a absorção daquele, pelo menos se sua ingestão estivesse adequada. O padrão de alimentação ocidental apresenta uma relação de Ca/P bem abaixo de 1, o que favorece a precipitação de cálcio, sem impedir sua absorção, contudo. Além disso, o cálcio na forma de fosfato de cálcio também é absorvido como o cálcio contido em outros sais inorgânicos, independente de ingestão concomitante de lactose⁹.

Cálcio e sódio compartilham do mesmo sistema de transporte no túbulo renal proximal. Alta ingestão dietética de cloreto de sódio resulta em maior absorção de sódio, com maior perda de cálcio urinário. Como a perda de cálcio urinário parece ser responsável por 50% na variabilidade de retenção de cálcio, a ingestão de sódio tem influência bastante considerável na perda óssea¹⁰.

Outro aspecto que merece destaque na biodisponibilidade de cálcio é a ingestão de refrigerantes, particularmente por esse ser um hábito dietético comum durante a infância e adolescência. A teoria de que a saúde óssea é comprometida pelos níveis de cafeína contida nos refrigerantes, por aumentarem a excreção de cálcio, ainda não está comprovada cientificamente¹¹.

Alguns componentes da dieta influenciam a biodisponibilidade de cálcio, tais como: os fitatos, encontrados no farelo, na maioria dos cereais e nas sementes; os oxalatos, presentes no espinafre, ruibarbo, nozes e os taninos (chá), os quais podem formar complexos insolúveis com o cálcio, reduzindo desse modo sua absorção. Esse nível de influência afeta sobretudo dietas desequilibradas, com altas concentra-

ções de fibras. A influência aparentemente negativa da fibra na absorção do cálcio é principalmente devido aos fitatos e outros compostos das plantas, como a pectina, que inibem fortemente a absorção do cálcio e dos outros minerais. As fibras (celulose, hemiceluloses, lignina e polissacarídeos) parecem não ter nenhum efeito direto na absorção do cálcio, mas alguns hidratos de carbono indigeríveis (oligossacarídeos) exercem influência nesta por aumentar a absorção de cálcio no intestino distal, em função de potencializar a fermentação bacteriana, reduzindo pH^{10,11}.

O ácido oxálico, presente em alguns vegetais (beterraba, espinafre, semente de tomate, aspargo) e também no cacau, chocolate, gérmen de trigo, nozes e feijões, forma complexos com o cálcio dietético, os quais se precipitam no lúmen intestinal em consequência do meio alcalino e são excretados pelas fezes^{10,11}.

Os fitatos representam compostos formados durante o processo de maturação de sementes e grãos de cereais integrais e feijões, podendo se complexar com minerais como cálcio, ferro, zinco e com proteínas. Em virtude da presença de fitato, o balanço de cálcio tem sido alterado por dietas ricas em fibras. O ácido fítico é considerado um inibidor moderado⁹.

Deve-se ressaltar que o cálcio pode ter baixa absorção em alimentos ricos em ácido oxálico: $\leq 5\%$ de cálcio é absorvido a partir de alimentos como: espinafre, acelga, ruibarbo; é de aproximadamente 20% o percentual de absorção do cálcio contido nos alimentos: amêndoas, sementes de gergelim, feijões (rajado, vermelho e branco); é de aproximadamente 30% o percentual de absorção do cálcio contido nos seguintes alimentos: leite, leite de soja enriquecido com cálcio, tofu, sucos enriquecidos com cálcio; e $\geq 50\%$ o percentual de absorção de couve-flor, agrião, repolho, mostardas verdes, brócolis^{10,11}.

Os efeitos positivos dos produtos lácteos sobre o equilíbrio de cálcio no osso ainda se mostram controversos, necessitando-se de mais estudos no sentido de melhor evidenciar a associação do consumo dos mesmos com melhorias significativas na prevenção de fraturas osteoporóticas. Em estudo conduzido pelos autores abaixo citados, o consumo mais elevado de leite relacionou-se com uma redução não significativa do risco de fratura, mas não foi observada uma relação da dose-resposta (p para a tendência = 0,21); e em ingestões diárias mais elevadas de 600 mL (2,5 vidros) de leite, não se constatou nenhuma evidência de seu um efeito protetor (RR = 0,86; CI de 95%: 0,63, 1,18)¹².

Botelho¹³ enfatiza os mecanismos responsáveis pela fraqueza muscular em idosos: alterações músculo-esqueléticas, acúmulo de doenças crônicas, medicamentos necessários para o tratamento das doenças, alterações no sistema nervoso, redução das secreções hormonais, desnutrição e atrofia de desuso. As alterações do tecido muscular do idoso são concordes com a redução da sua força muscular e de sua capacidade aeróbica e anaeróbica.

Com o envelhecimento, ocorre perda de massa muscular e de força, situação esta conhecida como sarcopenia, que pode causar uma desordem no equilíbrio, fraturas de osteoporose, velocidade lenta de andar e dependência funcional de idosos¹⁴.

Genaro et al.¹⁴ mostram que mulheres idosas, após realizarem um programa de exercício com duração de 36 meses, três dias por semana, aumentaram a densidade mineral óssea do rádio em 3,29%, enquanto que os controles diminuíram em 2,29%.

O repouso prolongado pode ocasionar reduções significativas na densidade mineral óssea, com média de perda óssea de aproximadamente 4% ao mês. Por outro lado, a carga repetida com intensidade e tensão adequadas resulta em hipertrofia óssea¹⁵.

Silva et al.¹⁵ relatam que o incremento da massa muscular reflete-se em aumento de massa óssea, com evidente potencialização do processo de formação óssea. Os fatores pelos quais a atividade física atua sobre o desenvolvimento da massa óssea ainda não são totalmente esclarecidos.

Tem-se, atualmente, questionado qual, dentre tantos exercícios físicos, é o mais eficiente para a prevenção e o possível tratamento da osteoporose. Os exercícios com pesos constituem o mais eficiente estímulo conhecido para o aumento da massa óssea, trazendo ainda outros efeitos positivos sobre a ação da insulina, metabolismo energético e estado funcional. O princípio dessa evidência é mostrado em idosos submetidos a treinamento resistido, já que esses apresentam aumento de desempenho de músculo dinâmico e tamanho de fibra muscular comparados com homens jovens¹⁶.

Os benefícios da atividade física para a massa óssea estão associados diretamente à tensão muscular (estresse mecânico), envolvendo a musculatura acionada. Essa deformidade momentânea acarreta uma cascata de eventos osteoblásticos em resposta às modificações na tensão do osso, refletindo uma adaptação à sobrecarga imposta pelo meio ambiente. Os exercícios na terceira idade têm também como objetivo a melhora do equilíbrio, do padrão da marcha, das reações de defesa e da propriocepção de uma maneira geral. Isto proporciona mais independência e contribui para uma melhor qualidade de vida¹⁷.

Apesar do osso responder tanto ao aumento quanto à diminuição da carga mecânica, é mais fácil perder osso pela inatividade do que ganhar por meio de aumento da carga. Um adulto jovem acamado pode ter perda de 1% na densidade de coluna em uma semana, necessitando de quase um ano para ganhar esta mesma massa, com o aumento da atividade física. Atividades com carga, como a marcha, têm mais efeito sobre os ossos do que as que não recebem carga, como bicicleta e natação¹⁷.

Tendo em vista a probabilidade de que os estímulos provocados pelos exercícios físicos associados a maiores requerimentos de cálcio pudessem induzir mudanças posi-

vas nos ossos, Weaver¹⁸ sugere a realização de estudos randomizados de intervenção de exercício, a fim de comprovar a potencialização dos seus efeitos com a suplementação de cálcio sobre a massa óssea, uma vez que, poucos estudos da intervenção de exercício foram realizados até então, e a maioria são estudos transversais que envolvem medidas indiretas de atividade física ou, as pessoas que participam já têm hábitos anteriores de exercícios. Verificou-se que a maioria dos estudos já conduzidos sobre a influência dos exercícios mostrou-se potencialmente inclinados, com um poder inadequado de visualizar o significado estatístico ou foram comprometidos pela atividade física precedente e outros fatores da confusão¹⁸.

Este estudo teve como objetivo associar o consumo alimentar de cálcio e a prática de exercício físico com a densidade mineral óssea em mulheres pré e pós-menopausadas em clínicas especializadas em diagnóstico por imagem.

Metodologia

Realizou-se um estudo epidemiológico do tipo transversal, abrangendo mulheres adultas e idosas voluntárias, com vistas a pesquisar os fatores dietéticos e exercício físico associados com a osteoporose.

O estudo foi desenvolvido em clínicas privadas no município de Teresina, especializadas em diagnóstico por imagem e atendimento a mulheres. No início da pesquisa, todos os indivíduos foram esclarecidos quanto aos objetivos e à metodologia a ser utilizada, sendo obtido o consentimento individual em participar do estudo, mediante termo de consentimento esclarecido, conforme Resolução 196/96¹⁹. O presente trabalho teve aprovação pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Piauí (n. 0115/2005).

A amostra foi obtida por livre-demanda, a partir das consultas realizadas nas clínicas, no período de março a maio de 2006.

Os critérios de inclusão foram: o sexo feminino, a faixa etária superior a 30 anos, solicitantes de atendimento nas clínicas com exame de densitometria óssea de dupla energia de raios X (DEXA).

Os critérios de exclusão foram: osteoporose secundária a medicamentos a base de esteróides e hormônio da tireóide, apresentação de quadro de hiperparatireoidismo, artrite reumatóide, espondilite anquilosante e doença de Paget, fraturas em idade inferior a 25 anos, menopausa em idade inferior a 40 anos, peso corporal superior a 130% do peso ideal.

Considerou-se como variável dependente o diagnóstico da densidade mineral óssea (DMO); e como variáveis principais foram consideradas a prática de exercício físico e o cálcio dietético; e como variáveis categóricas de controle foram estudadas: variáveis antropométrica, condições sociodemográficas, estilo de vida e aspectos de saúde.

Diagnóstico da densidade mineral óssea

A DMO foi aferida por meio da realização da densitometria de dupla energia de raios X, com a qual foi possível a obtenção dos valores de DMO e os respectivos diagnósticos de normalidade, osteopenia e osteoporose. Os critérios densiométricos adotados para os diagnósticos foram os referidos por Kanis²⁰.

Para a classificação da DMO foram utilizados os seguintes critérios:

- Normal: valor de DMO dentro 1 DP da média do adulto jovem de referência
- Osteopenia: valor de DMO entre -1 e -2,5 DP da média do adulto jovem de referência
- Osteoporose: valor de DMO abaixo de -2,5 DP da média do adulto jovem de referência.

Exercício físico e determinação do cálcio alimentar

As informações sobre exercício físico praticado na adolescência e na época da pesquisa foram coletadas por meio de preenchimento de Questionário Complementar de Entrevista. Os entrevistadores inferiram o tipo, a frequência habitual e o tempo gasto com o exercício físico referido. Considerou-se sedentária toda mulher sem prática de exercício físico regular, ou seja, com frequência mínima de duas vezes por semana e duração inferior a 30 minutos, independente da modalidade de exercício realizado.

Para a determinação do cálcio alimentar, realizou-se anamnese alimentar por meio dos inquéritos alimentares Registro Alimentar de três dias e Recordatório 24 h em um estudo-piloto para a confecção da lista do Questionário semi-quantitativo de Frequência Alimentar. E posteriormente, aplicou-se tanto o QFA quanto o Recordatório 24 h, a fim de determinar o consumo qualitativo e quantitativo de cálcio alimentar.

A análise quantitativa do teor de cálcio das dietas foi feita a partir do programa Diet-Pro versão 4.0 Agromídia Software²¹. O percentual de adequação da ingestão de cálcio foi aferido mediante a comparação da ingestão relatada após análise quantitativa por meio do Aplicativo Diet-Pro 4.0, com a ingestão adequada definida pela *Dietary Reference Intakes* (DRIs)²².

As informações referentes às características sociodemográficas utilizadas no estudo (idade, renda *per capita*, escolaridade, procedência, tipo de atendimento médico), antropométricas, estilo de vida e de condições de saúde foram colhidas em questionário de anamnese clínica.

Análise estatística

Os dados do estudo foram processados em microcomputador utilizando-se os softwares SPSS/PC: *Statistical Package for the*

Social Sciences)²³; com intervalo de confiança de 95% e nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$) para falsa rejeição da hipótese nula.

Inicialmente, as variáveis foram descritas conforme o grupo estudado por frequência, médias e desvio-padrão. Posteriormente, realizou-se um estudo da associação entre densidade mineral óssea e as variáveis independentes.

Para análise estatística dos dados nutricionais foram aplicados os testes de qui-quadrado e teste exato de Fisher para comparação de proporções; teste t de Student para comparação de duas médias.

Resultados

Os resultados estão descritos nas Tabelas de 1 a 7.

Tabela 1 - Medidas de tendência central e de dispersão para variáveis quantitativas, na população estudada. Teresina (PI), ano 2006.

Características	Média	DP
Idade (anos)	56,3	8,0
Peso (kg)	58,9	1,8
Altura (m)	1,54	0,1
Índice de massa corporal (kg/m ²)	24,4	3,5
Exposição ao sol (horas)	4,3	1,2
Tempo de suplementação de cálcio (meses)	34,0	2,4
Educação formal (anos)	12,0	1,0
Número de gestação	4,0	0,1
Idade da menarca (anos)	12,7	3,4
Tempo de reposição hormonal (meses)	53,4	9,7
Tempo de menopausa (meses)	10,3	1,2

Tabela 2 - Associação entre valores médios de *score t* da Densidade Mineral Óssea da coluna lombar em relação aos valores de referência para o adulto jovem com a prática de exercício físico, na população estudada. Teresina (PI), ano 2006.

Diagnóstico DMO	Exercício físico	Média <i>score t</i>	DP	Estatística
Osteoporose	Sim	-2,14	0,68	T = 7,82; p = 0,002
	Não	-3,42	0,69	
Osteopenia	Sim	-2,47	0,41	T = 8,13; p = 0,004
	Não	-3,01	0,51	
Normal	Sim	-0,98	0,71	T = 1,13; p = 0,567
	Não	-1,10	0,53	

Tabela 3 - Associação entre valores médios de *score t* da Densidade Mineral Óssea do colo do fêmur em relação aos valores de referência para o adulto jovem com a prática de exercício físico, na população estudada. Teresina (PI), ano 2006.

Diagnóstico DMO	Exercício físico	Média <i>score t</i>	DP	Estatística
Osteoporose	Sim	-2,08	0,56	T = 9,82; p = 0,001
	Não	-3,92	0,41	
Osteopenia	Sim	-2,11	0,55	T = 6,89; p = 0,006
	Não	-3,89	0,54	
Normal	Sim	-1,22	0,71	T = 3,44; p = 0,489
	Não	-1,12	0,53	

Tabela 4 - Distribuição numérica e percentual da frequência de consumo maior ou igual a três dias por semana dos alimentos de fontes de cálcio, na população estudada, segundo o diagnóstico de densidade mineral óssea. Teresina (PI), ano 2006.

Alimentos	Osteoporose		Osteopenia		Normal	
	N	%	N	%	N	%
Leite integral	22	78,6	22	81,5	15	55,0
Leite desnatado	14	73,7	23	76,7	11	45,8
Leite pouca lactose	4	44,4	3	27,3	4	36,4
logurte desnatado	-	-	4	16,0	6	30,0
logurte natural	3	12,0	6	19,4	7	33,3
Queijo minas	2	14,3	4	14,8	1	7,1
Queijo parmesão	3	12,5	2	8,3	1	6,3
Coalhada	-	-	1	4,5	1	11,1
Ricota	-	-	1	10,0	2	20,0
Atum	-	-	5	22,7	-	-
Sardinha	-	-	1	2,6	1	3,0
Amendoim	-	-	1	4,8	1	6,7
Castanha	1	5,9	1	3,7	3	21,4

Tabela 5 - Consumo e contribuição proporcional de alimentos lácteos em relação à ingestão adequada de cálcio, na população estudada. Teresina (PI), ano 2006.

Parâmetros	Leite	Queijo	logurte
% de mulheres	95,6	30,4	36,2
Média de consumo/dia	214,1 ml	26,2 g	113,2 ml
Medida caseira	1 copo	1 fatia	1 pote
Contribuição proporcional dos alimentos lácteos vs ingestão adequada de cálcio	53,03	33,24	27,09

Discussão

Caracterização da população de estudo

Como mencionado, a população do estudo totaliza 138 mulheres, na faixa etária de 37 a 77 anos, atendidas em clínicas especializadas de Teresina, no Piauí, cujos dados resultam da aplicação de questionários pré-testados.

Em apreciação à Tabela 1, quanto aos parâmetros antropométricos, a população pesquisada possui peso médio de 58,9 kg (DP = 1,8 kg), altura média de 1,54 m (DP = 0,1 m) e o IMC atinge a média de 24,4 kg/m² (DP = 3,5 kg/m²). No caso dos critérios sociais e demográficos, a média de idade prevalente é 56,3 anos (DP = 8 anos), registrando-se para a educação formal, a média de 12 anos (DP = 1 ano). Aqui, vale o adendo de que o índice mais elevado (47,8%) refere-se ao ensino médio concluído, seguido de 30,5% de mulheres com formação superior, e, por fim, 21,7% possuem somente o ensino fundamental.

Em relação ao estilo de vida das mulheres, verifica-se que apenas 8 (5,8%) da população estudada apresentam o hábito diário de exposição aos raios solares, e o tempo médio dessa exposição foi de 4,3 horas (DP = 1,2 horas). No que tange às

Tabela 6 - Medidas de tendência central e de dispersão do consumo habitual de cálcio, na população estudada, segundo o diagnóstico de densidade mineral óssea. Teresina (PI), ano 2006.

DMO	N	MÉDIA	DP
Osteoporose	52	537,43	92,3
Osteopenia	45	481,15	33,9
Normal	41	463,52	76,1
TOTAL	138	500,45	110,77

T = 0,684 p = 0,772

Tabela 7 - Média do consumo alimentar de cálcio dietético e o diagnóstico da densidade mineral óssea em mulheres ativas, na população estudada. Teresina (PI), ano 2006.

Diagnóstico DMO	N	Média	DP	Estadística t de Student
Alterada	46	538,2	10,7	T = 12,45; p = < 0,001
Normal	22	426,2	5,5	
Geral	68	482,2	8,2	

condições de saúde, o tempo médio de uso de suplementação de cálcio nas 53 (38,4%) mulheres que admitem fazê-lo é de 34 meses (DP = 2,4 meses). E mais, dentre as mulheres pesquisadas, a média é de quatro gestações, observando-se que a idade média da primeira menstruação é de 12,7 anos (DP = 3,4 anos), enquanto o uso de reposição hormonal à base de estrógeno tem 26,8% de referência dentre a população da pesquisa, sendo em torno de 53,4 meses (DP = 9,7 meses), o tempo médio de reposição hormonal relatada. O período transcorrido desde a instalação da menopausa até a realização da pesquisa é, em média, 10,3 anos (DP = 1,2 anos).

Ainda no que tange ao estilo de vida, índice expressivo de mulheres (129 = 93,5%) não são fumantes, enquanto nove (6,5%) admitem ser fumantes ativas, com a observação de que, em meio a estas últimas, 57,1% consomem mais de sete cigarros por dia. No tocante ao etilismo, novamente, a maior parte das entrevistadas, ou seja, 117 (84,4%) mulheres não usam bebidas alcoólicas, ao passo que 21 (15,2%) o fazem. Dentre as 21, 68,8% recorrem à bebida, uma única vez por semana e em quantidade que varia de uma a três doses diárias, o que corresponde a teor alcoólico estimado entre 14,4 ml a 43,2 ml de etanol, tendo em vista que as modalidades de bebidas alcoólicas mais referidas por elas são a cerveja e o vinho.

Associação entre exercício físico e densidade mineral óssea

Das 138 mulheres pesquisadas, apenas 66 (47,9%) praticam algum exercício físico, em contraposição a 72 (52,1%), que mantêm vida sedentária. Durante a infância, somente cinco (2,4%) mencionam algum tipo de atividade física, o que permite inferir que o sedentarismo ainda prevalece, nos dias atuais, apesar dos inúmeros efeitos positivos associados aos exercícios físicos

na prevenção de quadros patológicos. Consta-se uma maior proporção de mulheres ativas entre as que apresentavam valores normais de DMO (53,6%); a diferença entre os grupos não foi estatisticamente significativa ($p > 0,05$) quando se buscou associar a prática de exercício físico em todas as mulheres pesquisadas e a DMO, e também quanto à modalidade e frequência de exercício, no entanto, constatou-se associação estatística significativa quanto ao tempo gasto na realização do exercício ($p < 0,05$).

E quanto ao tipo de exercício físico, a caminhada destaca-se como sendo a mais prevalente, pois 77,94% da população estudada, incluindo aquelas com DMO alteradas e DMO normais, praticam-na, em média, duas vezes por semana, por cerca de duas horas; seguida da hidroginástica (8,8%) e musculação (13,2%), duas vezes por semana.

Na tentativa de perquirir os efeitos do exercício físico sobre a DMO, procede-se a comparação entre as mulheres que fazem algum tipo de exercício físico e as que não apresentam tal hábito, utilizando-se como parâmetro comparativo as médias entre os *scores t* da densidade mineral óssea (DMO) da coluna lombar e do colo do fêmur dos grupos. Pela apreciação da Tabela 2, observa-se que, entre as portadoras de osteoporose ($p = 0,002$) e osteopenia ($p = 0,004$), aquelas que praticam exercício físico apresentam médias de *scores t* de DMO da coluna lombar, em relação ao adulto jovem, maiores, indicando melhores condições ósseas, em comparação àquelas que não praticam exercício físico. O mesmo pode ser verificado na Tabela 3, quando o parâmetro observado são as médias de *scores t* de DMO do colo do fêmur em relação ao adulto jovem, podendo-se constatar que os resultados conduzem para DMO em melhores condições para as mulheres ativas, em detrimento das sedentárias ($p = 0,001$ para as portadoras de osteoporose e $p = 0,006$ para as portadoras de osteopenia).

Em relação à prática de exercício físico, a pesquisa firmou o entendimento, segundo o qual o exercício físico representa um importante recurso para a manutenção da integridade óssea, uma vez que alcançou-se associação estatística significativa entre a densidade mineral óssea de ambos os sítios ósseos pesquisados e a prática de exercício físico, revelando que as mulheres ativas apresentam-se em melhores condições ósseas.

A World Health Organization (WHO)²⁴ preconiza que os exercícios simples como andar podem fortalecer os ossos e músculos. A caminhada, como exercício aeróbico, atua como importante estratégia de promoção da saúde e prevenção dessas doenças; é uma modalidade de exercício facilmente incorporada nas atividades diárias, inclusive nas atividades domésticas, devendo, portanto, ser adotada como hábito de vida saudável.

Cálcio alimentar e densidade mineral óssea

No aspecto qualitativo da alimentação das mulheres acompanhadas, permite-se inferir uma razoável homogeneidade no padrão de consumo alimentar relativo ao cálcio.

Pelo exposto, pode-se concluir que as portadoras de osteoporose apresentam um consumo mais irregular quanto aos alimentos ricos em cálcio, não referindo consumo habitual de: coalhada, ricota, atum, sardinha, amendoim, em contraposição as mulheres com valores de DMO normais, cujos consumos habituais mostram-se mais diversificados e constantes quanto às fontes de cálcio, apesar de que, do ponto de vista quantitativo, não evidenciou-se diferença estatística significativa quanto à ingestão habitual de cálcio nos grupos (Tabela 4).

Os alimentos lácteos são as fontes de cálcio mais consumidas pelas mulheres pesquisadas. Suas quantidades, no entanto, são insuficientes para a totalidade das mesmas. Consta-se, pela observação da Tabela 5, que a média de consumo/dia de leite em 95,6% das mulheres é de 214,1 ml/dia; em 30,4%, a ingestão diária de queijo é de 26,2 g; e em 36,2%, a ingestão de iogurte apresenta-se em torno de 113,2 ml/dia. Comparando-se com a quantidade recomendada: 1000 ml/dia para o grupo de laticínios, distribuídos em 500 ml de leite, 200 ml de iogurte, 30 g de queijo, é perceptível, com nitidez, que a dieta consumida é inadequada, em termos quantitativos.

Quanto ao consumo alimentar relativo ao cálcio, é relevante destacar a participação percentual dos alimentos lácteos sobre o total de cálcio dietético: em 95,6% das mulheres, os produtos lácteos contribuem com até 53,03% do cálcio ingerido; em 30,4% das mesmas os produtos lácteos respondem por, no mínimo, 86,27% do cálcio ingerido, e em 36,2% das mulheres, os produtos lácteos respondem por, no mínimo, 80,12% do cálcio consumido, considerando-se que nas duas últimas situações o consumo de leite é acrescido ao de queijo ou ao de iogurte, retratando, de forma enfática, a importância dos produtos lácteos na adequação quantitativa do cálcio dietético.

A ingestão insuficiente de alimentos lácteos (Tabela 6) no grupo pesquisado compatibiliza-se com Balderramo et al.²⁵ que, ao estudar mulheres em Córdoba, constatou que o consumo de cálcio proveniente de produtos lácteos foi abaixo do recomendado na totalidade das entrevistadas, não concluindo pela relação direta da ingestão de cálcio na atenuação da perda da massa óssea. Esse baixo consumo de alimentos ricos em cálcio se refletirá na baixa densidade do mineral na dieta diária.

A totalidade das mulheres pesquisadas apresentam uma ingestão de cálcio alimentar inferior à ingestão adequada definida pelas DRI's, ou seja, de 1200 mg/dia para mulheres acima de 50 anos. Ao persistir tal padrão de consumo, é de se esperar que um balanço negativo de cálcio se instale, predispondo-lhes a desenvolver quadros de fragilidade óssea compatível com osteoporose.

A associação entre o consumo de cálcio e a DMO não apresenta significância estatística ($p > 0,05$), o que pode ser explicado pela interação do mesmo com outros fatores determinantes, gerando um nível de confusão quanto aos efeitos independentes de cada um deles.

A Tabela 7 mostra que as mulheres ativas e que apresentam valores de DMO alterados referem um consumo de cálcio alimentar maior, cujos resultados apresentam-se estatisticamente significativos ($T = 12,45$; $p = 0,001$). Tal constatação aponta para a hipótese de que fatores externos lhes motivam a incrementar o consumo alimentar de cálcio e a prática de atividades físicas, em face da definição prévia do diagnóstico com conseqüente acompanhamento e orientação nutricional.

Conclusão

A prática de exercício físico está associada com a DMO, haja vista que as mulheres ativas apresentam superiores níveis de densidade mineral óssea, com resultados estatisticamente significativos.

A caminhada revela-se a modalidade de exercício físico mais referida entre as mulheres com melhores níveis de densidade mineral óssea, a qual pode ser facilmente incorporada nas atividades diárias como estratégia importante na promoção da saúde e prevenção de doenças.

O cálcio alimentar não se associou à DMO das mulheres estudadas, o aporte médio de cálcio mostra-se insuficiente para suprir as demandas aumentadas dessas mulheres, alcan-

çando uma cobertura média de apenas 41,07% da ingestão adequada para a idade.

Os produtos lácteos são as principais fontes de alimentos ricos em cálcio na dieta pesquisada, no entanto, as quantidades consumidas revelam-se insuficientes, concluindo-se pela inadequação nutricional destas dietas. Não só a quantidade diária, mas, sobretudo, a freqüência de consumo desses alimentos constitui-se em fatores limitantes à adequação da dieta quanto ao cálcio.

O consumo habitual de cálcio nas mulheres pesquisadas revelou-se insuficiente na totalidade das mesmas, o que refletirá na baixa densidade do mineral na dieta diária. Os resultados do trabalho nos permitem depreender que o padrão de consumo alimentar relativo ao cálcio na população estudada é um dado importante para consolidar a propensão à osteoporose em idosos, tão reforçada pela literatura. O déficit quantitativo de nutrientes essenciais para a proteção óssea, mesmo não atuando isoladamente nessa proteção, poderia ser responsável pelo estabelecimento de condições sub-clínicas que progressivamente exauririam suas reservas ósseas, o que, se somando ao desgaste hormonal próprio da idade, conduziria para a instalação de graus variáveis de perda óssea.

Referências bibliográficas

- Rodrigues, HL. Ainda há lugar para cálcio e Vitamina D na terapêutica da osteoporose pós-menopausa. *Revista da Faculdade de Medicina de Lisboa, Lisboa* 2002;7(1):15-27.
- Anderson JJB. Nutrição para a saúde óssea. In: Mahan LK, Escott-Stump S. (Ed). *Krause: Alimentos, nutrição e dietoterapia*. São Paulo: Editora Roca, 2005;(11):591-611.
- Almeida Junior BR, Rodrigues RL. Influência da atividade física e da ingestão de cálcio na osteoporose. *Revista Motriz* 1997;3(1):50-6.
- Nieves JW. Osteoporosis: the role of micronutrients. *Am J Clin Nutr* 2005;81(5):1232S-39S.
- Jackson RD, LaCroix AZ, Gass M, Wallace RB, Robbins J, Lewis CE, et al. Calcium plus Vitamin D Supplementation and the risk of fractures. *N Engl J Med* 2006;354(7):669-83.
- Pongchaiyakul C, Nguyen TV, Kosulwat V, Rojroongwasinkul N, Charoenkiatkul S, Eisman JA, et al. Effects of physical activity and dietary calcium intake on bone mineral density and osteoporosis risk in a rural Thai population. *Osteoporos Int* 2004;15(10):807-13.
- Silva CC, Teixeira AS, Goldberg TBL. Impacto da ingestão de cálcio sobre a mineralização óssea em adolescentes. *Rev Nutr* 2004;17(3):351-59.
- Dawson-Hughes B, Harris S. Calcium intake influences the association of protein intake with rates of bone loss in elderly men and women. *Am J Clin Nutr* 2002;75:773-9.
- Guéguen L, Pointillart A. The bioavailability of dietary Calcium. *J Am Coll Nutr* 2000;19(2):119S-36S.
- Buzinaro EF, Almeida RNA, Mazeto GMFS. Biodisponibilidade do cálcio dietético. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2006;50(5):852-61.
- Silva AGH, Cozzolino SMF. Cálcio. In: Cozzolino SMF. Biodisponibilidade de nutrientes. São Paulo 2005;421-46.
- Feskanich D, Willett WC, Colditz GA. Calcium, vitamin D, milk consumption, and hip fractures: a prospective study among postmenopausal women. *Am J Clin Nutr* 2003;77(2):504-11.
- Botelho GL. Treinamento de força em idosos e a melhora do desempenho nos testes de capacidade funcional e força de membros inferiores. *Revista Baiana de Educação Física* 2002;3(2):5-11.
- Genaro PS, Pereira GAP, Pinheiro M, Szejnfeld VL, Martini LA. Fatores dietéticos, atividade física e composição corporal de mulheres na pós-menopausa com osteoporose. *Nutrire* 2006;30:67-78.
- Silva CC, Teixeira AS, Goldberg TBL. O esporte e suas implicações na saúde óssea de atletas adolescentes. *Rev Bras Med Esporte* 2003;9(6):426-32.
- Meneses G, Couto L, Noya M. Tratamento de força e sarcopenia. *Revista Baiana de Ed.Física* 2002;3(2):35-42.
- Jesus W, Caovilla SEG, Simão R. Tratamento de força em mulheres. *Revista Baiana de Ed.Física* 2002;3(2):43-50.
- Weaver CM. Calcium requirements of physically active people. *Am J Clin Nutr* 2000;72(2):579S-84S.
- Brasil. Ministério da Educação. Resolução 196. 1996.

20. Kanis JA, Melton JIII, Christiansen C, Johnston CC, Khaltaev N. The diagnosis of osteoporosis. *J Bone Miner Res* 1994;9(8):1137-41
21. DIET-PRO Sistema de análise nutricional. Versão 4.0. [programa de computador] Agromídia Software, 2006.
22. Amaya-Farfan J, Domene SMA, Padovani RM. DRI: síntese comentada das novas propostas sobre recomendações nutricionais para antioxidantes. *Rev Nutr* 2001;14(1):71-8.
23. Nie N, Hull CH, Jenkins JG, Steinbrenner K, Brent DH. SPSS: Statistical Package for the Social Sciences Nova York 1975;(2)218-48.
24. Who – World Health Organization. Technical report series: Prevention and management of osteoporosis. Geneve, 2003.
25. Balderramo DC, Ramacciotti CF, Douthat WG. Factores de riesgo para osteoporosis primaria em mujeres de Córdoba, Argentina. *Rev Med* 2004;64(5):400-6.