

Determinantes da densidade mineral óssea na pós-menopausa

Determinants of bone mineral density in post-menopause

Cristiane F.F. Silva^{1,2}, Paulo R.S. Amorim¹, Cristiane J. Carvalho^{1,2}, Samuel S. Sales², Luciana M. Lima^{1,2}

RESUMO

Pós-menopausa é período de maior perda óssea e faz-se necessário instituir medidas preventivas que amenizem sua progressão. **Objetivo:** correlacionar o escore da densidade mineral óssea (DMO) e seus fatores de risco, buscando determinar aqueles que mais a influenciam. **Método:** estudo transversal, descritivo de 62 mulheres na pós-menopausa, saudáveis, idade média de $56,82 \pm 4,02$ anos, avaliadas quanto aos fatores de risco para osteoporose e nível de atividade física. Absorção de dupla energia de raios-X (DXA) avaliou coluna lombar e fêmur proximal. Os grupos, DMO normal e diminuída, foram analisados pelos testes T de Student, qui-quadrado e correlações. **Resultados:** Mulheres com menor índice de massa corporal (IMC), maior idade e maior tempo de menopausa apresentaram menor DMO em fêmur. Raça negra e ausência de história familiar correlacionaram-se com maior DMO. **Conclusão:** IMC, idade, peso, história familiar de osteoporose, raça e tempo de menopausa foram os principais fatores determinantes da DMO em mulheres na pós-menopausa.

Palavras-chaves: Osteopenia. Fraturas /Risco. Fatores de Risco. Perda Óssea.

ABSTRACT

Post-menopause is the period of greatest bone loss and it is necessary to introduce preventative measures to mitigate its progression. **Aim:** compare the score of bone mineral density (BMD) and their risk factors and to determine those most influencing. **Method:** Cross-sectional, descriptive study of 62 postmenopausal women, healthy, average age 56.82 ± 4.02 years, evaluated for risk factors for osteoporosis and physical activity level. Absorption dual energy X-ray absorptiometry (DXA) evaluated lumbar spine and proximal femur. Groups, normal and reduced BMD were analyzed by Student's t test, chi-square and correlations. **Results:** Women with lower body mass index (BMI), older age and longer duration of menopause had lower BMD at the femur. Black race and absence of family history correlated with higher BMD. **Conclusion:** BMI, age, weight, family history of osteoporosis, race, and time since menopause were the main determinants of BMD in postmenopausal women.

Keywords: Osteopenia. Fractures/Risk. Risk Factors. Bone Loss.

1. Fisioterapeuta do Departamento de Medicina e Enfermagem da Universidade Federal de Viçosa (UFV) / Mestrado em Educação Física;
2. Professor do Departamento de Educação Física da UFV / Doutorado e Pós-doutor em Saúde;
3. Professora do Departamento de Medicina e Enfermagem da UFV / Mestrado em Educação Física/ Médica Reumatologista;
4. Médico/ Residente em Pediatria;
5. Professora do Departamento de Medicina e Enfermagem da UFV / Doutorado em Ciências Farmacêuticas/ Pós-doutorado em Ciências da Saúde.

Correspondencia
Profa. Dra. Luciana Moreira Lima
Universidade Federal de Viçosa
Departamento de Medicina e Enfermagem
CEP 36570-000 Viçosa, MG, Brasil

Recebido em 19/09/2014
Aprovado em 18/06/2015

Introdução

A densidade mineral óssea (DMO) é uma medida que define a resistência do sistema esquelético às cargas do dia-a-dia. Sabe-se que os ossos são formados por estrutura orgânica, principalmente células ósseas, osteócitos, osteoblastos e osteoclastos e substâncias inorgânicas, como o cálcio presente na matriz óssea. Essa matriz é constantemente modificada^{1,2,3} e apresenta homeostasia entre formação e absorção, promovendo remodelamento do tecido segundo a demanda exigida. O remodelamento ósseo é contínuo e após alcance do pico de massa óssea⁴, é mantido até o início da falência gonadal.⁵ Contudo, com o avançar da idade ou por doenças metabólicas que afetem o tecido ósseo, o uso de determinados medicamentos ou a diminuição da mobilidade⁶, essa homeostasia tende a ser quebrada e pode ocorrer maior tendência da absorção óssea à sua formação. Ocorre, assim, a fragilidade do tecido³⁻⁶, com perda maior após menopausa, principalmente, em mulheres caucasianas e predisposição às fraturas por traumatismos de baixo impacto.⁷ Apesar de o Brasil possuir grande miscigenação e a raça negra apresentar menor incidência de osteoporose, a taxa de prevalência dessa chega a 30% das mulheres a partir dos 50 anos⁷ no território brasileiro.

O Consenso Brasileiro de Osteoporose⁷ divide os fatores de risco em dois grupos: de maior e de menor importância. Assim, dentre os de maior importância, têm-se: sexo feminino, baixa DMO, fratura prévia, raça asiática ou caucásica, idade avançada, história materna de fratura de colo de fêmur e/ou osteoporose, menopausa precoce não tratada (antes dos 40 anos) e tratamento com corticoides. Dentre os de menor importância aparecem: atividade física, perda de peso após os 25 anos (IMC <19 Kg/m²), tabagismo, alcoolismo, imobilização prolongada, dieta pobre em cálcio, doenças e medicamentos que induzem perda de massa óssea.

Muitos são os fatores que potencialmente podem interferir no metabolismo ósseo, e entre os mais comuns, além dos relatados no Consenso supracitado pode-se incluir: anos de menopausa, doenças como diabetes, artrite e hipo ou hipertireoidismo.⁸ Num estudo realizado na cidade de São Paulo foi observado que idade avançada, menopausa, tabagismo atual e fratura prévia por baixo impacto, eram os principais fatores encontrados na

população estudada que estavam associadas à baixa DMO. Nesse estudo, a prevalência de osteoporose foi de 33% e a prevalência de presença de fraturas por fragilidade óssea foi de 11,5%. Foram listados como fatores protetores para a baixa DMO: o elevado índice de massa corporal (IMC), atividade física regular e terapia de reposição hormonal atual⁹, além do consumo de leite.¹⁰ Constatou-se associação com idade e NTX (fração aminoterminal do colágeno tipo I – biomarcador de reabsorção óssea) aumentados com menor DMO no fêmur, e, maiores valores de paratormônio e estradiol foram associados com maior DMO em fêmur e coluna lombar, respectivamente, em mulheres na pós-menopausa.¹¹ Houve associação negativa de história de tabagismo e uso de cafeína com a DMO em vários locais do esqueleto em mulheres na pós-menopausa, e, associação positiva com uso pequeno a moderado de bebida alcoólica.¹² A atividade física também desempenha importante papel na melhora e prevenção da DMO. Observou-se que mulheres na pré-menopausa que foram praticantes de corrida na idade mais jovem, quando apresentavam ciclos menstruais normais, possuíam melhor DMO, principalmente em fêmur proximal, quando comparadas com sedentárias. Nesse estudo também foi destacado a importância do peso no aprimoramento da DMO do colo femoral.¹³

Assim, é essencial identificar os fatores de risco que levam à redução dos escores da DMO e incentivar, ao longo de toda a vida, medidas preventivas e de promoção de saúde como atividade física regular, ingestão apropriada de cálcio e controle de alterações hormonais diminuindo a incidência da osteoporose na fase pós-menopausal e na senescência.¹⁴ Dessa forma, o objetivo desse estudo foi verificar os fatores que influenciam a densidade mineral óssea (DMO) em mulheres na pós-menopausa.

Métodos

Realizou-se ampla divulgação por panfletos, cartazes e rádio, no Município de Viçosa, Minas Gerais, convidando mulheres com os seguintes critérios de inclusão: idade entre 50 e 70 anos, na pós-menopausa (ao menos um ano sem menorreia) para participarem como voluntárias na pesquisa. Os fatores de exclusão foram: história de histerectomia ou ooforectomia, uso de medicamentos que alterem o metabolismo ósseo, uso de reposição hormonal

no último ano, presença de diabetes mellitus, hiper ou hipotireoidismo, fraturas no último ano, dificuldade de deambulação, cirurgias bariátricas e problemas cardíacos graves. Após aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Viçosa (UFV), protocolo nº 431.676, realizou-se um estudo transversal, observacional e descritivo. Todas as mulheres que concordaram em participar da pesquisa e após assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, formulado segundo normas da resolução 466/2012 do Ministério da Saúde para pesquisa com seres humanos, foram encaminhadas para avaliação médica. Todas as 95 voluntárias compareceram e passaram por exame clínico com médico reumatologista, que realizou anamnese, coletou história pregressa e realizou exame de sinais vitais. Do total, 24 foram excluídas: 3 porque apresentaram história pregressa de histerectomia ou ooforectomia, 5 pelo uso de corticosteroides ou demais medicamentos que afetam o metabolismo ósseo, 4 por causa do uso de reposição hormonal, 3 por fraturas nos últimos doze meses, 1 pela dificuldades de deambulação, 1 por insuficiência cardíaca, 2 por ter diabetes mellitus, 4 por alterações na tireóide e 1 pela história de cirurgia bariátrica. Após constatar-se boa saúde de 71 voluntárias, essas foram incluídas, porém 9 desistiram de participar do estudo, totalizando 62 voluntárias.

Na segunda etapa, as voluntárias passaram por entrevista onde foram coletados dados referentes à idade, menarca, número de gestações, tempo de amamentação, menopausa, história de osteoporose na família, história prévia de quedas e fraturas, exames prévios de densitometria e presença de hábito de ingestão de bebida alcoólica e tabagismo.

No mesmo dia foi aplicado o Questionário Internacional de Atividade Física (International Physical Activity Questionnaire - IPAQ), forma longa, numa semana normal/ usual, que consta de 5 sessões: atividades físicas no trabalho, locomoção, atividades do lar; atividades físicas e de lazer, e, por último, atividades sentadas. Calculou-se o tempo de atividade em cada sessão e o tempo total de atividade física por semana. Os resultados foram separados em: atividades vigorosas e moderadas, por duração das sessões e frequência de cada, possibilitando classificar os indivíduos como "muito ativos", "ativos", "irregularmente ativos" ou "inativos", segundo consenso entre o Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do

Sul (CELAFISCS) e o Center for Disease Control (CDC) de Atlanta.¹⁵ Assim, os indivíduos foram considerados "muito ativos" quando praticavam atividade vigorosa ao menos 5 vezes por semana durante no mínimo 30 minutos ou 3 vezes por semana de 20 minutos ou mais, acrescidos de atividade moderada e/ou caminhada no mínimo 5 vezes por semana de pelo menos 30 minutos; "ativos": atividade vigorosa de no mínimo 3 vezes por semana com duração de pelo menos 20 minutos, e/ou atividade moderada ou caminhada de ao menos 5 vezes por semana de no mínimo 30 minutos, e/ou somatório das atividades físicas (caminhada, moderada e vigorosa) com duração de ao menos 150 minutos por semana e frequência de 5 vezes por semana ou mais; "irregularmente ativos": não cumpriram recomendações de duração ou frequência das atividades, e, "sedentários": não desempenharam nenhuma atividade por no mínimo 10 minutos contínuos durante a semana. A frequência das atividades físicas era definida em cada categoria e não foram somadas entre elas.

Após aplicação dos questionários as voluntárias foram pesadas e medidas, apenas com roupa íntima, em balança mecânica antropométrica (WELMY/ Brasil) com precisão de 100 g e 0,5 cm para o cálculo do IMC [peso (kg)/altura (m) ao quadrado].

Na terceira etapa da pesquisa, as voluntárias compareceram no período da manhã na Divisão de Saúde (DSA) da UFV para realizarem a densitometria óssea no setor de radiologia. As medidas de DMO foram obtidas pelo método de absorção de dupla energia de raios-X (DXA), utilizando o aparelho Lunar Prodigy Advance DXA System (analysis version: 13,31) fabricada por GE Healthcare Medical Systems Lunar, model 8743, Madison, WI, USA. Foram verificadas as medidas de DMO da coluna lombar (L1-L4), do fêmur total e colo do fêmur, que foram obtidas em g/cm². As voluntárias foram divididas em 2 grupos (I - controle: DMO normal e II - DMO diminuída), segundo as medidas densitométricas nos sítios ósseos da coluna lombar (L1-L4), fêmur proximal e colo femoral, além da combinação do sítio lombar e fêmur proximal, denominada, neste estudo, de DMO total (usado para diagnósticos).

As classificações seguiram definições da Organização Mundial de Saúde (1994), utilizando o T score. Foram consideradas duas categorias: DMO normal (T score \geq -1) e diminuída (T score $<$ -1).⁷

Análise Estatística

Os resultados foram descritos em médias e desvio padrão. O Teste de Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para verificar distribuição normal das variáveis. Nas variáveis que apresentaram normalidade na distribuição – idade, tempo de menopausa (anos), IMC e peso – o Teste t de Student para grupos independentes comparou as médias dos grupos. O teste de Mann Whitney foi utilizado para comparar as medianas das variáveis com distribuições não normais – tempo de reposição hormonal prévia (meses), tempo de amamentação (meses), número de quedas no último ano, número de gestações e tempo total de atividade física em semana usual

(IPAQ Total). A raça auto referida foi categorizada para as análises (raça branca, parda e negra), bem como a faixa etária (50 – 55/ 56 – 60/ 61 – 66 anos). Foram realizados os testes de correlação de Spearman (variáveis com distribuição não normal e categóricas) e Pearson (variáveis métricas com distribuição normal). Utilizou-se programa estatístico IBM SPSS versão 20 e o nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

Resultados

A descrição da amostra avaliada está apresentada na tabela 1.

Tabela 1 – Descrição da amostra (N = 62)

	N	Média	±	DP	(Mínimo – máximo)
Idade (anos)	62	56,82	±	4,02	51 - 66
Menarca (anos)	62	13,37	±	1,86	10 - 17
Amamentação (meses)	62	16,15	±	18,09	0 - 78
Tempo de menopausa (anos)	62	9,02	±	5,71	1 - 24
RH prévia (meses)	62	12,18	±	30,18	0 - 156
Peso (Kg)	62	65,02	±	9,8	48 - 86
IMC (Kg/m ²)	62	27,39	±	4,01	21 - 38
IPAQ Total (min.)	62	1091,05	±	766,16	40 - 372

	Frequência [n(%)]
Raça	
Negra	6 (9,7)
Parda	29 (46,8)
Branca	24 (38,7)
Tabagismo	
Tabagista	7 (11,3)
Ex-tabagista	55 (88,7)
Bebida alcoólica	
Semanal	6 (9,7)
Quinzenal	3 (4,8)
Ocasional	15 (22,5)
Não bebe	35 (56,5)
Osteoporose na Família	
Sim	23 (37,1)
Não	25 (40,3)
Não sabe	14 (22,6)
Fraturas prévias	
Três	2 (3,2)
Duas	6 (9,7)
Uma	18 (29)
Nenhuma	36 (58,1)

N = número de participantes do estudo; DP = desvio padrão; RH = reposição hormonal; IMC = índice de massa corporal; IPAQ = questionário internacional de atividade física; [n(%)] = percentual de casos.

As mulheres com idade mais avançada (57,53 ± 3,85) apresentaram uma tendência de menor DMO em termos de parâmetros diagnósticos, que levam em consideração o T-score da coluna lombar e fêmur proximal associados, quando comparadas com as mulheres com idade mais baixas (55,55 ± 4,1), porém sem diferença estatisticamente significativa (p=0,063). As demais variáveis também não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos controle e DMO diminuída em fêmur proximal e coluna lombar associados.

A tabela 2 apresenta as diferenças entre as médias das variáveis nos grupos de mulheres na pós-menopausa em relação à DMO do fêmur proximal direito – Classificação pelo “T score”. Tanto a idade, o peso e o tempo de menopausa foram estatisticamente diferentes entre os dois grupos, sendo que o grupo com DMO diminuída no fêmur

proximal apresentou maior idade, menor peso e menor IMC em comparação ao grupo com DMO normal. As demais variáveis não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos controle e com DMO diminuída em fêmur proximal direito.

Na tabela 3 é possível observar as diferenças entre as médias das variáveis nos grupos de mulheres na pós-menopausa em relação à DMO do colo fêmur direito - classificação pelo “T score”. Tanto o peso, IMC e o tempo de menopausa foram estatisticamente diferentes entre os dois grupos, sendo que o grupo com escore de DMO diminuído no colo do fêmur apresentou menor peso e IMC, e, maior tempo de menopausa em comparação ao grupo com escore de DMO normal. As demais variáveis não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos controle e com escore de DMO diminuído em colo do fêmur direito.

Tabela 2: Diferenças entre as médias das variáveis nos grupos de mulheres na pós-menopausa em relação à DMO do fêmur proximal direito - classificação pelo “T score” (N = 62)

Variáveis	DMO Diminuída (T score < -1)		DMO Normal (T score ≥ -1)		p
	N	= 22	N	= 40	
Idade (anos)	58,23	± 4,29	56,05	± 3,70	0,040*
Altura (metros)	1,55	± 0,07	1,54	± 0,06	0,609*
Peso (kg)	62,97	± 10,72	66,81	± 8,99	0,139*
IMC (Kg/m ²)	26,18	± 3,33	28,26	± 3,99	0,041*
Tempo de menopausa (anos)	11,64	± 5,74	7,58	± 5,23	0,006*
Amamentação (meses)	7	(0 - 31,25)	11,5	(0,72 - 27)	0,646**
RH prévia (meses)	0	(0 - 6,5)	0,5	(0 - 6)	0,535**
Gestações	2	(0,75 - 3,25)	2	(1,25 - 3)	0,837**
Fraturas prévias	0	(0 - 1)	0	(0 - 1)	0,484**
Quedas no último ano	0,5	(0 - 1)	0	(0 - 1)	0,419**
Fraturas/quedas	0	(0 - 0,25)	0	0,274**	
IPAQ total (min.)	940	(652,5 - 1322,5)	905	(536,25 - 1547,5)	0,825**

N = número de participantes do estudo no grupo; p = probabilidade; DMO = densidade mineral óssea; IMC = índice de massa corporal; IPAQ = questionário internacional de atividade física; RH = reposição hormonal; *Teste T-student; **Teste de Mann Whitney

Tabela 3: Diferenças entre as médias das variáveis nos grupos de mulheres na pós-menopausa em relação à DMO do colo do fêmur direito - classificação pelo "T score" (N = 62)

Variáveis	DMO Diminuída (T score < -1)		DMO Normal (T score ≥ -1)		p
	N	= 26	N	= 36	
Idade (anos)	57,35	± 4,44	56,44	± 3,71	0,388*
Altura (metros)	1,55	± 0,07	1,54	± 0,07	0,377*
Peso (kg)	62,02	± 8,88	67,93	± 9,68	0,017*
IMC (Kg/m ²)	25,73	± 2,92	28,82	± 3,99	0,001*
Tempo de menopausa (anos)	10,77	± 6,05	7,75	± 5,18	0,039*
Amamentação (meses)	7	(0 - 28,25)	11,5	(0,46 - 29,50)	0,719**
RH prévia (meses)	0	(0 - 6,5)	1	(0 - 6)	0,241**
Gestações	2	(0,75 - 3)	2	(2 - 3)	0,341**
Fraturas prévias	0	(0 - 1)	0	(0 - 1)	0,279**
Quedas no último ano	1	(0 - 1)	0	(0 - 1)	0,203**
Fraturas/quedas	0	(0 - 0,25)	0	0,203**	
IPAQ total (min.)	890	(465 - 1322,5)	965	(661,25 - 1547,5)	0,272**

N: número de participantes do estudo no grupo; p = probabilidade; DMO = densidade mineral óssea; IMC = índice de massa corporal; IPAQ = questionário internacional de atividade física; RH = reposição hormonal; *Teste T-student; **Teste de Mann Whitney.

A tabela 4 apresenta as correlações observadas entre as variáveis estudadas. No entanto, não houve correlação da DMO dos sítios ósseos estudados com nível de atividade física medido pelo IPAQ,

em relação à classificação do nível de atividade física em muito ativa (8,1%), ativa (61,3%) e irregularmente ativa (30,6%).

Tabela 4: Correlação entre as variáveis e a DMO (g/cm²) da coluna lombar, fêmur proximal e colo femoral direito em mulheres na pós-menopausa (N = 62)

Variáveis	DMO Coluna Lombar		DMO Fêmur Proximal Direito		DMO Colo Femoral Direito	
	N = 62	p	N = 62	p	N = 62	p
Idade	- 0,165	0,200	- 0,134	0,301	- 0,192	0,134
Peso	0,416**	0,001	0,047	0,714	0,325**	0,010
IMC	0,303*	0,017	0,181	0,160	0,275*	0,030
Anos de menopausa	- 0,127	0,325	- 0,129	0,318	- 0,191	0,137
História de osteoporose na família	0,350 †	0,015	0,377 † †	0,008	0,247	0,091
Raça negra	0,307 †	0,018	0,260 †	0,047	0,229	0,081
Faixa etária	- 0,221	0,084	- 0,299 †	0,018	- 0,143	0,268

N = número de participantes do estudo no grupo; p = probabilidade; DMO = densidade mineral óssea; IMC = índice de massa corporal. Teste de Correlação de Pearson: *Correlação é significativa ao nível de 0,05; **correlação é significativa ao nível de 0,01. Teste de Correlação de Spearman: † correlação é significativa ao nível de 0,05; † † correlação é significativa ao nível de 0,01.

Discussão

O presente estudo determinou as variáveis que mais influenciaram os valores de DMO de mulheres na pós-menopausa, correlacionando a DMO da coluna lombar e fêmur direito à presença de fatores de risco.

Os principais resultados desta pesquisa foram a associação direta de menor IMC e maior tempo de menopausa como fatores de riscos para o escore de DMO diminuído em fêmur proximal total (Tabela 2) e colo de fêmur direito (Tabela 3). Também foi observado que a idade maior foi relacionada ao menor escore de DMO no fêmur proximal direito (Tabela 2) e peso menor com reduzido escore de DMO em colo de fêmur direito (Tabela 3).

A detecção precoce da osteoporose envolve a avaliação do risco de fratura pela medição da DMO e levantamento dos fatores de risco para baixa DMO. Entre os principais fatores de riscos para fratura, estão: idade avançada, história de fratura anterior, uso de corticosteroides em longo prazo, baixo peso corporal, história familiar de fratura de quadril, tabagismo e consumo excessivo de álcool.^{16,17,18} No presente estudo, a idade mais avançada se mostrou significativamente associada a uma DMO diminuída em fêmur total. Quando se analisa o parâmetro diagnóstico da Organização Mundial da Saúde (OMS), baseado no "T-score" da coluna lombar e fêmur proximal total, percebe-se uma tendência de mulheres com faixas etárias mais altas apresentarem escores de DMO mais baixos, mesmo que não tenha sido encontrado um valor significativo. Estudos mostram que com o avançar da idade ocorre perda de equilíbrio entre formação e reabsorção óssea. Sendo que a perda óssea relacionada à idade inicia-se logo após o pico de massa óssea, porém é mais expressiva após os 65 anos de idade.¹⁹ Independentemente da DMO o envelhecimento por si só aumenta risco de fraturas, onde o risco de fratura aumenta quatro vezes para cada aumento de 20 anos na idade.²⁰

Na ausência de fratura por fragilidade, a DMO óssea é o melhor preditor de risco de fraturas e a técnica da DXA da coluna lombar, quadril e antebraço passam a ser o melhor método para o diagnóstico de osteoporose.²¹ A OMS recomenda que o padrão internacional para o diagnóstico da osteoporose considere o T-score medido pelo DXA no colo

do fêmur. E, ao analisar a DMO óssea deste sítio específico foi possível relacionar, em nosso estudo, significativamente três importantes fatores de risco para osteoporose: peso, IMC e tempo de menopausa. As mulheres que apresentaram maior peso e IMC apresentaram também uma maior DMO. Também houve diferença estatística entre o grupo com DMO normal e diminuída no colo do fêmur, sendo que as mulheres com maior tempo de menopausa apresentaram níveis menores de escores de DMO. Nos primeiros anos após a menopausa ocorre uma perda óssea acelerada (2 a 4% por ano). Em mulheres com maior tempo de menopausa, a perda óssea é maior no fêmur.^{22,23} Este fenômeno pode ser percebido no presente estudo, que demonstrou a idade significativamente maior no grupo com escore de DMO diminuído quando comparada com o grupo com DMO normal, considerando o fêmur proximal total (Tabela 2), sendo que quanto maior a faixa etária menor o escore de DMO neste sítio ósseo. A fase mais acelerada de perda óssea esponjosa pela menopausa resulta principalmente de rarefação trabecular e perda de conectividade. Esta fase é seguida alguns anos mais tarde por uma lenta perda de massa óssea, que afeta predominantemente os sítios corticais. Esta fase mais lenta está associada à redução no número de osteoblastos e na taxa de formação óssea.²³ Este início da perda de massa óssea cortical em mulheres está intimamente relacionada à deficiência de estrogênios, que reforça o efeito adverso da deficiência deste hormônio na homeostase óssea e sua contribuição para a perda óssea associada à idade.¹⁹ Por mais que a perda em osso trabecular se acelere com a menopausa é importante ressaltar que uma porção significativa de sua perda por toda a vida é relacionada às alterações advindas da idade e outros fatores, e não somente dependente dos estrogênios.²⁴

Estudos demonstram que as mulheres que realizaram ao menos 5 anos de reposição hormonal, apresentam uma diminuição de 50% de fraturas vertebrais e 25% de fraturas em outros sítios ósseos.⁷ Entretanto na presente pesquisa não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre o uso de reposição hormonal progressivo e os grupos de DMO. Uma provável explicação seria o período de uso menor que 5 anos, com média de apenas 12,18 ± 30,18 meses, nas voluntárias do nosso estudo.

A National Osteoporosis Foundation (NOF) e a International Society for Clinical Densitometry (ISCD) sugerem que o diagnóstico da osteoporose na prática clínica seja realizado pelo DXA utilizando-se o menor T-score da coluna lombar (L1-L4), fêmur proximal total, ou colo do fêmur.²⁵ Ao analisar o risco pela DMO Total (coluna lombar + fêmur) verificou-se uma tendência do grupo com escore de DMO diminuído apresentar maior idade. Porém ao analisar sítios ósseos específicos, como a DMO da coluna lombar também houve correlação positiva entre peso e IMC (Tabela 4). Assim, é possível relacionar o peso e IMC mais elevados com maior DMO. A perda de peso já vem sendo correlacionada tradicionalmente à perda óssea e possíveis fraturas, por mecanismos ainda não totalmente esclarecidos, mas provavelmente relacionados ao maior dano da arquitetura trabecular.²⁶

Inúmeros estudos demonstraram a importância da variação étnica como fator relacionado a osteoporose, indicando que mulheres negras apresentam menor risco de osteoporose, ao contrário das mulheres brancas e orientais.^{27,28} Nesta pesquisa o fator étnico foi positivamente correlacionado com a DMO nos sítios ósseos da coluna lombar e fêmur proximal total direito (Tabela 4), sendo que os indivíduos com raça negra apresentavam melhores valores de DMO quando comparados com pardos e brancos.

Outra importante correlação positiva encontrada neste estudo foi a história familiar de osteoporose associada à DMO. O grupo de indivíduos com ausência de história de osteoporose na família apresentou DMO maiores em coluna lombar e fêmur proximal total (Tabela 4). Este achado corrobora com a literatura, que estabelece a história familiar de osteoporose e fraturas prévias como importante fator de risco para baixa DMO e osteoporose.¹⁶

Já está claro na literatura que o exercício físico tem efeitos positivos sobre a DMO em mulheres pré e pós-menopausadas.²⁹ Porém ainda existem controvérsias de que somente o exercício de alta intensidade é de maior benefício do que exercícios de intensidade mais baixa, como caminhar. Mas em geral os exercícios regulares com impacto modera-

do, incluindo musculação, são os mais recomendados para indivíduos em risco.³⁰ Entretanto, ao interromper a prática de atividade física os benefícios adquiridos podem ser perdidos. Neste estudo não houve correlação significativa da DMO dos sítios ósseos estudados com o nível de atividade física atual medido pelo IPAQ. Uma justificativa para este achado seria o fato de não haver indivíduos classificados como sedentários na amostra estudada, o que pode ser um viés do estudo, em função da limitação desse instrumento de medida que depende do relato dos indivíduos, não realizando a medida objetiva e direta da atividade físicas.

Conclusão

Nesse estudo foi possível verificar a influência de vários fatores sobre a DMO de mulheres na pós-menopausa, medida nos principais sítios ósseos de diagnóstico pelo exame de DXA, tido como padrão ouro. Pode-se constatar que mulheres na pós-menopausa com menor IMC, maior idade e maior tempo de menopausa apresentaram menor escore de DMO do fêmur proximal total direito. Aquelas com menor peso, IMC e maior tempo de menopausa apresentaram redução do escore da DMO em colo de fêmur direito. Raça negra e ausência de história familiar de osteoporose foram correlacionadas ao maior escore de DMO tanto na coluna lombar quanto no fêmur proximal direito. Os dados obtidos sugerem que ao analisar o risco de fratura e de possível osteoporose em mulheres na pós-menopausa, é importante considerar, além da DMO, a idade, o peso, IMC, tempo de menopausa, história familiar e etnia, que foram os fatores que se mostraram associadas à DMO nesse estudo.

Potencial conflito de interesses

Declaramos não haver conflito de interesses pertinentes.

Vinculação acadêmica

Este artigo é parte da dissertação de mestrado de Cristiane Fialho Ferreira da Silva pela Universidade Federal de Viçosa – UFV.

Referências

1. Szulc P, Delmas PD. Biochemical markers of Bone. turnover: potential use in the investigation and management of postmenopausal osteoporosis. *Osteoporosis Int.* 2008;19:1683-704.
2. Borba VZC, Kulak CAM, Lazaretti-Castro M. Controle Neuroendócrino da Massa Óssea: Mito ou Verdade? *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2003;47:453-57.
3. Cadore EL, Cadore EL, Brentano MA, Kruehl LFM. Efeitos da atividade física na densidade mineral óssea e na remodelação do tecido ósseo. *Rev Bras Med Esporte.* 2005;11:373-79.
4. Silva CC, Goldberg TB, Nga HS, Kurokawa CS, Capela RC, Teixeira AS, et al. Impact of skeletal maturation on Bone. metabolism biomarkers and Bone. mineral density in healthy Brazilian male adolescents. *J. Pediatr.* 2011;87:450-6.
5. Vieira JGH, Considerações Sobre os Marcadores Bioquímicos do Metabolismo Ósseo e sua Utilidade Prática. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 1999;43:415-22.
6. Martínez J, Olmos JM, Hernández JL, Pinedo G, Llorca J, Obregón E, et al. Bone. turnover markers in Spanish postmenopausal women: the Camargo cohort study. *Clin. Chim. Acta.* 2009;409:70-4.
7. Neto AMP, Alberto S, Urbanetz AA, Souza ACA, Ferrari AEM, Amaral B, et al. Consenso Brasileiro de Osteoporose 2002. *Rev Bras Reumatol.* 2002;42:343-54.
8. Sayegh RAS, Stubblefield PG. Bone. metabolism and the perimenopause Overview, risk factors, screening, and osteoporosis preventive measures. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 2002;29:495-510.
9. Pinheiro MM, Neto ETR, Machado FS, Omura F, Yang JHK, Szejnfeld J, et al. Risk factors for osteoporotic fractures and low Bone. density in pre and postmenopausal women. *Rev Saúde Pública.* 2010;44:479-85.
10. Frazão P, Miguel N. Factors associated with low Bone. mineral density among white women. *Rev Saúde Pública.* 2007;41:1-8.
11. Garcya-Pérez MA, Moreno-Mercer J, Taryin JJ, Cano A. Relationship between PTH, sex steroid and Bone. turnover marker measurements and Bone. density in recently postmenopausal women. *Maturitas.* 2003;45:67-74.
12. Ilich JZ, Brownbill RA, Tamborini L, Crncevic-Orlic Z. To Drink or Not to Drink: How Are Alcohol, Caffeine and Past Smoking Related to Bone. Mineral Density in Elderly Women? *J Am College Nutr.* 2002;21:536-44
13. Gibson JH, Harries M, Mitchell A, Godfrey R, Lunt M, Reeve J. Determinants of Bone. Density and Prevalence of Osteopenia Among Female Runners in Their Second to Seventh Decades of Age. *Bone.* 2000;26:591-8.
14. Audran M. Benefits, limitations, and impact of osteoporosis risk factor identification. *Joint bone spine.* 2004;71:361-2.
15. Matsudo SM, Matsudo VR, Araújo T, Andrade D, Andrade E, Oliveira L, et al. Nível de atividade física da população do Estado de São Paulo: análise de acordo com o gênero, idade, nível socioeconômico, distribuição geográfica e de conhecimento. *Rev Bras Ciênc Mov.* 2002;10:41-50.
16. Schuit SC, van der Klift M, Weel AE, de Laet CE, Burger H, Seeman E, et al. Fracture incidence and association with Bone. mineral density in elderly men and women: the Rotterdam Study. *Bone.* 2004;34:195-202.
17. Kanis JA. Diagnosis of osteoporosis and assessment of fracture risk. *Lancet.* 2002;359(9321):1929-36.
18. Cummings SR, Nevitt MC, Browner WS, Stone K, Fox KM, Ensrud KE, et al. Risk factors for hip fracture in white women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *N Engl J Med.* 1995;332:767-73.
19. Kanis JA, Johnell O, Oden A, Dawson A, De Laet C, Jonsson B. Ten year probabilities of osteoporotic fractures according to BMD and diagnostic thresholds. *Osteoporosis Int.* 2001;12:989-95
20. Khosla S, Melton LJ 3rd, Riggs BL. The unitary model for estrogen deficiency and the pathogenesis of osteoporosis: is a revision needed? *J Bone Miner Res.* 2011;26:441-51.
21. Hui SL, Slemenda CW, Johnston CC, Jr. Age and Bone. mass as predictors of fracture in a prospective study. *J Clin Invest.* 1988;81:1804-9.
22. Kanis JA, McCloskey EV, Johansson H, Oden A, Melton LJ 3rd, Khaltaev N. A reference standard for the description of osteoporosis. *Bone.* 2008;42:467-75.
23. Szejnfeld VL, Atra E, Baracat EC, Aldrighi JM, Civitelli R. Bone. density in white Brazilian women: rapid loss at the time around the menopause. *Calcif Tissue Int.* 1995;56:186-91.
24. Han ZH, Palnitkar S, Rao DS, Nelson D, Parfitt AM. Effects of ethnicity and age or menopause on the remodeling and turnover of iliac bone: implications for mechanisms of Bone. loss. *J Bone Miner Res.* 1997;12:498-508.
25. Manolagas SC. From estrogen-centric to aging and oxidative stress: a revised perspective of the pathogenesis of osteoporosis. *Endocr Rev.* 2010;31:266-300.
26. National Osteoporosis Foundation. Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis. Washington, DC: National Osteoporosis Foundation, 2013.
27. Pinheiro Mde M, Eis SR. Epidemiology of osteoporotic fractures in Brazil: what we have and what we need. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2010;54:164-70.
28. Green AD, Colon-Emeric CS, Bastian L, Drake MT, Lyles KW. Does this woman have osteoporosis? *JAMA.* 2004;292:2890-900.
29. Langlois JA, Harris T, Looker AC, Madans J. Weight change between age 50 years and old age is associated with risk of hip fracture in white women aged 67 years and older. *Arch Intern Med.* 1996;156:989-94.
30. Looker AC, Melton LJ 3rd, Borrud LG, Shepherd JA. Lumbar spine Bone. mineral density in US adults: demographic patterns and relationship with femur neck skeletal status. *Osteoporosis Int.* 2012;23:1351-60.