

MỐI LIÊN QUAN GIỮA NỒNG ĐỘ MỘT SỐ VI CHẤT DINH DƯỠNG VÀ MẬT ĐỘ XƯƠNG CỦA PHỤ NỮ TRƯỞNG THÀNH TỚI KHÁM TẠI VIỆN DINH DƯỠNG NĂM 2021

Bùi Thị Thúy[✉], Nguyễn Trọng Hưng,
Phạm Thị Thanh Huyền, Nguyễn Cẩm Yên,
Trần Thị Phượng, Hoàng Thị Huệ, Diêm Thị Hằng

Viện Dinh dưỡng, Hà Nội

TÓM TẮT

Mục tiêu: Xác định mối liên quan của nồng độ một số vi chất dinh dưỡng và mật độ xương của phụ nữ khám tại Viện dinh dưỡng.

Phương pháp: Nghiên cứu cắt ngang bao gồm 306 phụ nữ khám tại khoa Khám tư vấn dinh dưỡng người lớn năm 2021. Các đối tượng được đánh giá nồng độ các vi chất dinh dưỡng (VCDD) bao gồm canxi-ion, vitamin D3, sắt, kẽm và đánh giá mật độ xương (BMD) bằng phương pháp DXA tại các vị trí cột sống thắt lưng (CSTL), hông (H) và cổ xương đùi (CXĐ).

Kết quả: Tuổi có liên quan thuận với BMD ở nhóm 20-49 và liên quan nghịch với BMD ở nhóm tuổi từ 50 (tất cả $p < 0,001$). BMI có liên quan thuận với BMD ($p < 0,01$). Ở nhóm tuổi 20-49, nồng độ ion-canxi và Vitamin D3 liên quan thuận với BMD tại các vị trí CSTL, Hông, CXĐ (tất cả $p < 0,05$). Nồng độ kẽm liên quan nghịch với BMD tại CSTL ($p < 0,05$). Với nhóm tuổi từ 50, nồng độ vitamin D3 và kẽm có mối liên thuận với BMD tại CXĐ và hông (tất cả $p < 0,05$). Có mối liên quan thuận giữa BMD và nồng độ sắt tại vị trí hông ($p = 0,006$).

Kết luận: Mối liên quan giữa nồng độ các VCDD và BMD của phụ nữ theo các nhóm tuổi là khác biệt. Cần có những hướng dẫn cụ thể về bổ sung VCDD cải thiện BMD ở phụ nữ theo độ tuổi.

Từ khóa: Vi chất dinh dưỡng, mật độ xương, phụ nữ, Viện Dinh dưỡng.

ASSOCIATION BETWEEN LEVEL OF MICRONUTRIENTS AND BONE MINERAL DENSITY IN WOMEN EXAMINED IN NATIONAL INSTITUTE OF NUTRITION IN 2021

ABSTRACT

Aims: To determine the relationship between the concentration of micronutrients and bone mineral density of women examined at the National Institute of Nutrition.

Methods: a cross-sectional study including 306 women was examined at the Department of Adult Nutrition Counseling in 2021. Subjects were assessed for the concentration of micronutrients including calcium-ion, vitamin D3, iron, zinc, and bone mineral density (BMD) by Dual-energy x-ray Absorption (DXA) method at the lumbar spine, hip, and femoral neck.

✉ Tác giả liên hệ: Bùi Thị Thúy
Email: thuytq2887@gmail.com
Doi: 10.56283/1859-0381/794

Nhận bài: 4/10/2024 Chỉnh sửa: 28/10/2024
Chấp nhận đăng: 4/11/2024
Công bố online: 5/11/2024

Results: Age was positively associated with BMD in the group aged 20-49 years and negatively associated with BMD in the group aged ≥ 50 years (all $p < 0.001$). BMI was positively associated with BMD in all sites in both age group assessments ($p < 0.01$). In the group aged 20-49 years, the levels of calcium-ion and Vitamin D3 were positively associated with BMD at the lumbar spine, hip, and femoral neck (all $p < 0.05$). Additionally, the level of Zinc is inversely associated with BMD in the spine ($p < 0.05$). In the group aged ≥ 50 years, the levels of vitamin D3 and zinc were positively associated with BMD at the femoral neck and hip (all $p < 0.05$). The level of calcium-ion was positively associated with BMD in the spine ($p < 0.05$). Furthermore, there was a positive association between BMD and the level of Iron at the hip ($p = 0.004$).

Conclusion: The association between micronutrient concentrations and BMD in women by age group was different. Specific guidelines on micronutrient supplemental to improve bone mineral density in women according to age are needed.

Keywords: *Micronutrients, bone mineral density, women, National Institute of Nutrition*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Loãng xương, một rối loạn xương liên quan đến tuổi tác, biểu hiện bằng mật độ khoáng xương (BMD) giảm, cấu trúc vi mô xương suy yếu với nguy cơ gãy xương do loãng xương tăng. Các vết gãy xương như vậy, chủ yếu ở cổ tay, hông và cột sống, có liên quan đến đau đớn, tàn tật và đôi khi thậm chí tử vong [1]. Loãng xương, thường được coi là một đại dịch thầm lặng, ảnh hưởng đến hàng triệu người trên khắp thế giới. Mặc dù toàn bộ dân số đều có nguy cơ, khả năng mắc bệnh loãng xương tăng lên tùy thuộc vào nhiều yếu tố, bao gồm giới tính, tuổi tác, tiền sử gia đình hoặc gãy xương và dân tộc da trắng hoặc châu Á [2]. Ước tính 50–85% sự thay đổi về BMD ở tuổi trung niên được xác định về mặt di truyền. Tuy nhiên nguy cơ mất xương và gãy xương đều giảm khi có các biện pháp can thiệp bằng yếu tố lối sống [3].

Chế độ ăn uống đóng vai trò quan trọng trong việc duy trì khối lượng xương và sức khỏe xương trong suốt cuộc đời, vì

xương là mô hoạt động, cần đủ chất dinh dưỡng trong quá trình tái tạo và khoáng hóa [4]. Các chất dinh dưỡng trong chế độ ăn uống, chẳng hạn như protein, vitamin D3 và canxi, đã được chứng minh là ảnh hưởng đến quá trình điều hòa tái tạo xương [5], trong khi các vi chất dinh dưỡng như sắt và kẽm có liên quan đến cân bằng xương [6]. Thiếu sắt đã được xác định là một yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến sức khỏe xương, với nồng độ sắt trong huyết tương được phát hiện có liên quan đến nguy cơ loãng xương theo mối quan hệ theo hình chữ U [7]. Vai trò của vi chất dinh dưỡng tới mật độ xương có sự khác biệt, do đó, đánh giá mối liên hệ giữa nồng độ các vi chất dinh dưỡng trong máu này tới mật độ khoáng trong xương là điều cần thiết, đặc biệt trong thực hành lâm sàng tư vấn dự phòng và điều trị loãng xương. Nghiên cứu này thực hiện với mục tiêu đánh giá mối liên quan của các vi chất dinh dưỡng cụ thể và mật độ khoáng xương của phụ nữ trưởng thành trước và sau mãn kinh.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu hồi cứu trên 306 phụ nữ khám tại khoa Khám tư vấn dinh dưỡng người lớn năm 2021. Nghiên cứu đã nhận được sự chấp thuận về mặt đạo đức từ

Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu y sinh học Viện Dinh dưỡng Quốc gia, Việt Nam (Số phê duyệt 1201/VDD-QLKH ngày 13/12/2021).

2.2. Đối tượng nghiên cứu

Những người tham gia nghiên cứu này bao gồm phụ nữ trưởng thành (từ 20 tuổi trở lên) khám tại khoa Khám tư vấn dinh dưỡng người lớn, Viện Dinh dưỡng để đánh giá dinh dưỡng từ ngày 1/1/2021 đến ngày 30/11/2021.

Tiêu chí loại trừ bao gồm: những cá nhân có tiền sử mắc các bệnh toàn thân hoặc hiện đang được điều trị các tình trạng toàn thân có thể ảnh hưởng đến quá trình chuyển hóa xương, bao gồm các bệnh về gan, thận, tuyến giáp, tuyến cận

giáp, tuyến thượng thận hoặc cơ quan sinh sản, lupus, ung thư hoặc cắt dạ dày. Những phụ nữ đang hoặc đã dùng thuốc được biết là ảnh hưởng đến quá trình chuyển hóa xương bất kỳ lúc nào trong tiền sử bệnh của họ, bao gồm cả thời điểm ghi danh, cũng bị loại khỏi việc tham gia nghiên cứu. Hơn nữa, mẫu nghiên cứu của chúng tôi không bao gồm những phụ nữ khỏe mạnh đang mang thai hoặc trong thời kỳ hậu sản. Việc sử dụng các chất bổ sung vi chất dinh dưỡng được coi là tiêu chí loại trừ trong nghiên cứu này.

2.3. Phương pháp thu thập số liệu

Thu thập số liệu qua hồi cứu hồ sơ khám bệnh có 431 đối tượng trong độ tuổi đánh giá có kết quả đo DXA. Tiến hành loại 70 đối tượng không có đầy đủ kết quả nồng độ VCDD, tiếp theo tiến hành loại trừ các 30 đối tượng đang sử dụng thuốc điều trị loãng xương, 25 đối tượng khám lại đang bổ sung các vi chất dinh dưỡng. Mẫu cuối cùng của nghiên cứu là 306 phụ nữ bao gồm 243 người tuổi 20-49 chưa mãn kinh và 63 người đã mãn kinh tuổi từ 50 đáp ứng các tiêu chí đưa vào phân tích.

Thường quy kỹ thuật đánh giá tình trạng dinh dưỡng, đo mật độ xương và xét nghiệm tại phòng khám gồm:

Thu thập thông tin: Thông tin nhân khẩu học của người tham gia, bao gồm giới tính, độ tuổi, địa chỉ, tiền sử gãy xương, nghề nghiệp, trình độ học vấn, tình trạng mãn kinh được thu thập trong quá trình khám bệnh.

Đánh giá tình trạng dinh dưỡng. Tất cả đối tượng được đo cân nặng bằng cân điện tử TANITA (chính xác đến 100g), chiều cao được đo bằng thước đo gỗ (chính xác 0,1cm). Chỉ số khối cơ thể (BMI) được tính bằng công thức sau: $BMI = \text{cân nặng (kg)} / [\text{chiều cao (m)}]^2$. Phân loại BMI sử dụng tiêu chí WPRO (thiếu cân: $< 18,5 \text{ kg/m}^2$; cân nặng tối ưu: $18,5-22,9 \text{ kg/m}^2$; thừa cân: $\geq 23-24,9 \text{ kg/m}^2$; béo phì: $> 25 \text{ kg/m}^2$) [8]. Lượng cơ và phân trăm mỡ được phân tích thông qua cân TANITA 330, Japan.

Đánh giá mật độ xương. BMD được đo bằng cách sử dụng quét hấp thụ tia X năng lượng kép (DXA, Hologic, USA) tại cột sống thắt lưng và hông toàn phần thực hiện tại khoa Khám tư vấn dinh dưỡng người lớn. BMD được đo ở cột sống thắt lưng (L1-L4) và năm vùng hông bao gồm cổ xương đùi, máu chuyển, mặt trong của

hông, tam giác Ward và hông toàn phần, bởi một kỹ thuật viên X quang được chứng nhận. Chuẩn hoá kỹ thuật bằng cột sống chuẩn được thực hiện thường qui hàng ngày trước khi bắt đầu đo cho các đối tượng. Các thông số được phân tích trong nghiên cứu bao gồm BMD được biểu thị bằng g/cm^2 được tính toán tự động.

Đánh giá nồng độ các vi chất dinh dưỡng. Kết quả xét nghiệm nồng độ các vi chất dinh dưỡng huyết thanh bao gồm Canxi-ion, Vitamin D3, Sắt, Kẽm và xét nghiệm công thức máu được thu thập trong quá trình khám bệnh. Các xét nghiệm hoá sinh được thực hiện theo quy trình tại khoa Hoá sinh và chuyển hoá dinh dưỡng, Viện Dinh Dưỡng. Xét

NGHIỆM TỔNG PHÂN TÍCH TẾ BÀO MÁU NGOẠI VI ĐƯỢC THỰC HIỆN TRÊN MÁY Celltac G Mek-9100 với máu toàn phần tĩnh mạch được chống đông EDTA. Giá trị bình thường hemoglobin ở nữ là 135 ± 5 g/l. Định lượng Canxi-ion, sắt, kẽm được thực hiện trên máy phân tích hoá sinh AU480 (Beckman Coulter) phân tích huyết thanh từ máu tĩnh mạch được chống đông bằng Heparin. Giá trị bình thường với Can-xi ion là 1,17 -1,29 mmol/L, kẽm là 7-23 μ mol/L, và sắt là 10,7 – 32,2 μ mol/L (BYT 2014, Danh mục quy trình kỹ thuật chuyên ngành Hoá sinh, quyết định 320/QĐ-BYT ngày 23/1/2014). Định lượng Vitamin D3 được thực hiện trên máy miễn dịch tự động Maglumi với trị số bình thường là 75 -200 nmol/L [9].

2.4. Phân tích thống kê

Số liệu được nhập bằng phần mềm Excel và xử lý số liệu bằng phần mềm SPSS 29.0. Các kết quả được trình bày theo 2 nhóm tuổi đánh giá. Kiểm định phân bố của các biến liên tục được thực hiện bằng Shapiro-Wilk test. Với các biến phân bố chuẩn được trình bày theo Trung bình \pm độ lệch chuẩn, các biến phân bố không chuẩn được trình bày theo Trung vị (khoảng tứ phân vị). Biến danh mục được trình bày theo Số lượng (%).

Mô hình tuyến tính tổng quát (General linear model, GLM) được sử dụng để mô tả mối quan hệ giữa các biến phụ thuộc (BMD tại các vị trí) và các biến độc lập (tuổi, địa chỉ, nghề nghiệp, trình độ học vấn, lí do khám bệnh, hemoglobin, ion canxi, sắt, kẽm, VitaminD3) và quyết định xem mối quan hệ đó có ý nghĩa thống kê hay không; ngoài ra, mô hình cho phép dự đoán giá trị của biến phụ thuộc khi có thêm một số giá trị mới của biến độc lập trong các mô hình điều chỉnh.

Để đảm bảo không có hiện tượng Đa cộng tuyến trong phân tích hồi quy khi hai hoặc nhiều biến dự báo có tương quan cao với nhau có thể gây ra vấn đề khi điều chỉnh và diễn giải mô hình hồi quy. Hệ số lạm phát phương sai (variance inflation factor, VIF) được đánh giá tại các biến độc lập trong mô hình hồi quy (tuổi, địa chỉ, nghề nghiệp, trình độ học vấn, lí do khám bệnh, BMI, hemoglobin, ion canxi, sắt, kẽm, Vitamin D3). Chẩn đoán đa cộng tuyến (Collinearity diagnostics) được sử dụng để phát hiện đa cộng tuyến trong hồi quy tuyến tính trong SPSS. Trong phân tích này, các hệ số VIF của các biến nếu trên đều $<1,8$, do đó, là phù hợp khi đưa vào mô hình hồi quy đa biến.

Hồi quy tuyến tính tổng quát được sử dụng để đánh giá tác động của các yếu tố liên quan đến mật độ xương, được sử dụng làm biến phụ thuộc. Giá trị $p < 0,05$ được coi là có ý nghĩa.

III. KẾT QUẢ

3.1. Đặc điểm của đối tượng nghiên cứu

BMI trung bình 2 nhóm lần lượt là 20,5 và 22,0. Các đối tượng 2 nhóm chủ yếu ở thành thị. Nhóm 20-49 nghề nghiệp chủ yếu là nhân viên văn phòng và kinh doanh, trong khi nhóm ≥ 50 chủ yếu là nhân viên văn phòng và hưu trí. Cả hai nhóm đều có trình độ học vấn chủ yếu trên 12 năm. Lí do khám bệnh chủ yếu là kiểm tra sức khỏe, tư vấn dinh dưỡng và tình trạng gầy/thừa cân béo phì. Về tình trạng dinh dưỡng, 2 nhóm tương đương về BMI có giá trị 18,5-22,9; tuy nhiên,

nhóm 20-49 có tỉ lệ thiếu năng lượng trường diễn là 37,4% , thừa cân là 8,2 % và béo phì là 11,5%, còn nhóm ≥ 50 tỉ lệ thiếu năng lượng trường diễn là 12,7%, thừa cân là 25,4 % và béo phì là 12,7%. Nồng độ xét nghiệm hemoglobin, Ion canxi, Vitamin D3, sắt, kẽm ở nhóm tuổi 20-49 và nhóm tuổi ≥ 50 lần lượt là 131,5 và 131,9 (g/l); 1,14 và 1,14 (mmol/l); 62,1 và 63,4 ($\eta\text{mol/l}$); 15,2 và 15,3 ($\mu\text{mol/l}$); 9,3 và 8,9 ($\mu\text{mol/l}$) ([Phu lục online](#)).

3.2. Mối liên quan của một số vi chất dinh dưỡng và mật độ khoáng trong xương

Đặc điểm mật độ xương của các đối tượng theo phân loại tình trạng dinh dưỡng, giá trị trung bình mật độ xương

(BMD) tại các vị trí theo tình trạng dinh dưỡng nhóm tuổi ≥ 50 được trình bày tại [Phu lục online](#).

Bảng 2. Mối liên quan giữa một số vi chất và BMD tại từng vị trí đánh giá †

	Nhóm tuổi 20-49 (n=243)				Nhóm tuổi ≥ 50 (n=63)			
	Beta	95%CI		p	Beta	95%CI		p
Cột sống thắt lưng								
Age	0,002	0,001	0,004	0,031	-0,009	-0,140	-0,004	<0,01
BMI	0,006	0,000	0,011	0,040	0,007	0,005	0,024	0,003
Lương cơ	0,000	-0,005	0,003	0,698	0,007	-0,002	0,015	0,111
Nồng độ hemoglobin	0,001	-0,001	0,002	0,704	-0,001	-0,005	0,004	0,823
Nồng độ Ion canxi	0,061	0,018	0,158	0,012	0,007	0,006	0,045	0,045
Nồng độ Vitamin D3	0,001	0,000	0,002	0,048	-0,001	-0,012	0,010	0,870
Nồng độ Sắt	-0,003	-0,018	0,002	0,621	0,001	-0,007	0,015	0,772
Nồng độ kẽm	-0,009	-0,017	-0,002	0,005	-0,003	-0,023	0,019	0,998
Xương hông								
Age	0,001	0,001	0,003	0,041	-0,009	-0,014	-0,005	<0,01
BMI	0,010	0,003	0,026	0,001	0,018	0,017	0,062	<0,01
Lương cơ	0,006	0,001	0,010	0,017	0,004	-0,008	0,006	0,326
Nồng độ hemoglobin	0,003	0,001	0,005	0,003	0,001	-0,005	0,003	0,492
Nồng độ Ion canxi	0,089	0,021	0,201	0,040	0,015	-0,211	0,240	0,616
Nồng độ Vitamin D3	0,002	0,000	0,004	0,039	0,002	0,001	0,006	0,038
Nồng độ Sắt	-0,004	-0,010	0,001	0,125	0,009	0,005	0,024	0,006
Nồng độ kẽm	-0,005	-0,013	0,004	0,100	0,018	0,002	0,039	0,049

	Nhóm tuổi 20-49 (n=243)			Nhóm tuổi ≥50 (n=63)		
	Beta	95%CI	p	Beta	95%CI	p
Cổ xương đùi						
Age	0,000	-0,001 0,003	0,826	-0,009	-0,013 -0,004	<0,01
BMI	0,013	0,003 0,024	0,016	0,007	0,003 0,044	0,009
Lương cơ	0,005	0,001 0,009	0,013	0,012	0,002 0,017	0,002
Nồng độ hemoglobin	0,002	0,000 0,004	0,077	0,001	-0,005 0,004	0,614
Nồng độ Ion canxi	0,065	-0,003 0,171	0,211	-0,001	-0,344 0,129	0,259
Nồng độ Vitamin D3	0,002	0,000 0,004	0,013	0,004	0,001 0,008	0,028
Nồng độ Sắt	-0,003	-0,007 0,003	0,275	0,000	-0,006 0,014	0,451
Nồng độ kẽm	-0,002	-0,012 0,004	0,692	0,018	0,002 0,040	0,035

‡ Hồi quy tuyến tính tổng quát được sử dụng để tính hệ số beta và giá trị p. Các phân tích được điều chỉnh cho địa chỉ, trình độ văn hoá, nghề nghiệp, lí do khám bệnh.

Liên quan giữa các yếu tố và BMD ở cả hai nhóm được thể hiện trong Bảng 4. Ở nhóm tuổi 20-49, nồng độ Canxi-ion, Vitamin D3 có mối liên quan thuận với BMD tại hầu hết các vị trí đánh giá tương ứng như tại CSTL, Hồng, CXĐ với hệ số beta lần lượt là 0,061 ($p=0,012$) và 0,001 ($p=0,048$); 0,089 ($p=0,040$) và 0,002 ($p=0,039$); 0,002 ($p=0,013$) chỉ ghi VitaminD3 ở CXĐ. Cũng trong nhóm tuổi này, nồng độ kẽm có mối tương quan nghịch với BMD khi đánh giá tại CSTL.

Với nhóm tuổi ≥50, nồng độ canxi mỗi liên quan thuận với BMD tại CSTL với hệ số beta 0,007 ($p=0,045$), vitamin D3 và kẽm có mối liên quan thuận với BMD khi đánh tại vị trí CXĐ và hông với hệ số beta lần lượt là 0,002 ($p=0,038$) và 0,028 ($p=0,049$); 0,004 ($p=0,028$) và 0,002 ($p=0,035$). Cũng trong nhóm tuổi ≥50, có mối liên quan thuận giữa BMD và nồng độ sắt tại vị trí hông với hệ số beta 0,009 ($p=0,006$).

IV. BÀN LUẬN

Kết quả của nghiên cứu cho thấy, ở phụ nữ với nhóm tuổi trước khi mãn kinh, tuổi dường như là yếu tố có liên quan thuận với mật độ xương, trong khi ở độ tuổi sau mãn kinh mật độ xương giảm khi tuổi tăng dần. Kết quả BMD trung bình tại các vị trí CSTL, CXĐ, và hông được thể hiện trong bảng 1. Nghiên cứu về BMD có sự tham gia của 357 nam giới và 870 phụ nữ trong độ tuổi từ 18 đến 89 được công bố, kết quả cho thấy BMD nữ đạt mức cao tại nhóm tuổi 20-29, giữ ổn định trong giai đoạn tuổi từ 20-45, và có sự suy giảm sau tuổi 45, suy giảm đáng kể sau tuổi 70 [10]. BMD tại các vị trí

của nhóm trước mãn kinh trong nghiên cứu này tương đương với BMD đỉnh đã đưa ra. Trong khi BMD tại tất cả các vị trí của nhóm sau mãn kinh trên 50 tuổi thấp hơn so với BMD đỉnh. Kết quả này cũng tương tự các kết quả đã được phát hiện trước đây [1], điều này có thể giải thích do suy giảm nội tiết tố theo tuổi là nguyên nhân chính của tình trạng phát triển bệnh lý loãng xương ở phụ nữ sau mãn kinh [11].

Chỉ số khối cơ thể (BMI) cũng là một yếu tố có liên quan chặt chẽ tới mật độ xương và tình trạng loãng xương ở phụ nữ.

Giá trị BMD trung bình tăng lên theo của các nhóm BMI ở cả 2 nhóm tuổi (Bảng 2 và Bảng 3). Ngoài ra, trong mô hình hồi qui tuyến tính, BMI có liên quan thuận với mật độ xương tại các vị trí và nhóm tuổi (Bảng 4). Kết quả của chúng tôi phù hợp với những phát hiện của các nghiên cứu đã thực hiện, các nghiên cứu đã chỉ ra rằng BMI là yếu tố có mối liên quan thuận với BMD và mối liên quan này không khác nhau theo độ tuổi, giới tính hoặc chủng tộc [12]. Cơ chế cơ bản cho mối liên quan thuận giữa tình trạng thừa cân, béo phì và BMD được giải thích là do tải trọng cơ học tăng lên trên xương, trọng lượng cơ thể cao hơn là nguyên nhân kích thích quá trình định hình xương và tăng tạo xương [13]. Do đó, việc duy trì cân nặng đủ và phù hợp cũng là một yếu tố quan trọng trong dự phòng và điều trị loãng xương.

Các vi chất dinh dưỡng dường như là các yếu tố có mối liên quan mật thiết với mật độ khoáng trong xương. Bảng 2 trình bày phân tích so sánh giá trị BMD trung bình và điều chỉnh cho các yếu tố nguy cơ, BMD có sự khác biệt giữa các nhóm BMI theo tuổi, sự khác biệt này duy trì đáng kể sau khi điều chỉnh cho tuổi (Mô hình 1) và tuổi, địa chỉ, nghề nghiệp, trình độ học vấn và lí do khám bệnh (Mô hình 2). Tuy nhiên, sau khi điều chỉnh thêm cho nồng độ các vi chất dinh dưỡng (Mô hình 3), không có sự khác biệt giữa BMD giữa các nhóm BMI. Điều này cho thấy nồng độ vi chất dinh dưỡng có ảnh hưởng mật độ xương trong nhóm đối tượng đánh giá.

Đúng như dự đoán, nồng độ Canxi-ion và Vitamin D3 có liên quan thuận với mật độ xương ở nhóm 20-49, nhóm từ 50 tuổi có liên quan thuận giữa nồng độ Canxi-ion có mối liên quan thuận với BMD tại CSTL, Vitamin D3 và mật độ xương tại vị trí hông và CXĐ (Bảng 4). Kết quả này cũng phù hợp với kết quả từ

báo cáo tổng hợp bảy thử nghiệm lâm sàng có đối chứng được thực hiện với 941 người tham gia đã chứng minh nồng độ Canxi và Vitamin D3 tăng mật độ khoáng trong xương ở phụ nữ trước và sau mãn kinh [14]. Cho tới hiện tại, hội loãng xương quốc gia Hoa kỳ khuyến nghị bổ sung canxi cho các đối tượng loãng xương bao gồm đàn ông 50 -70 tuổi là 1000mg/ngày và phụ nữ trên 50 tuổi và đàn ông trên 71 tuổi là 1200mg/ngày và không vượt quá 1500mg/ngày để tránh các tác dụng phụ không mong muốn. Ngoài ra, Vitamin D3 được khuyến nghị sử dụng 800-1000 IU/ngày với người trưởng thành trên 50 tuổi giúp giảm nguy cơ loãng xương, bệnh nhân bị loãng xương sẽ cần nhiều hơn mức khuyến nghị chung là 800–1000 IU/ngày, tuy nhiên với liều trên 4000IU/ngày có thể tăng nguy cơ loãng xương và nguy cơ té ngã [15]. Cuộc họp đồng thuận của các chuyên gia của Hiệp hội Châu Âu về các khía cạnh lâm sàng và kinh tế của bệnh loãng xương, viêm xương khớp và bệnh cơ xương và hội loãng xương quốc tế (IOF) cũng đưa ra các khuyến nghị tương tự [16].

Vai trò của sắt với mật độ xương của các đối tượng trong nghiên cứu này có sự khác biệt theo nhóm tuổi. Chúng tôi ghi nhận liên quan thuận của nồng độ sắt với mật độ xương của phụ nữ nhóm tuổi từ 50 ở vị trí hông (Bảng 4). Vai trò của sắt với mật độ xương được ghi nhận trong một số nghiên cứu gần đây [7,17]. Một nghiên cứu đã xác nhận rằng ferroptosis (một dạng chết tế bào theo chương trình ngoài apoptosis do quá trình peroxy hóa phospholipid phụ thuộc sắt gây ra) chủ yếu ảnh hưởng đến sự tương tác giữa quá trình hình thành xương và quá trình tiêu xương, quá trình tiêu xương vượt quá quá trình hình thành xương [7]. Nghiên cứu khác đánh giá vai trò hàm lượng sắt trong

khẩu phần và nguy cơ loãng xương cho thấy, nguy cơ loãng xương/gãy xương ở phụ nữ giảm khi tăng vừa phải lượng sắt tiêu thụ trong chế độ ăn. Đối với phụ nữ để duy trì sức khỏe xương, tăng vừa phải lượng sắt tiêu thụ trong chế độ ăn mà không ăn quá nhiều nên được coi là giải pháp chính [17].

Vai trò của kẽm với mật độ xương của các đối tượng trong nghiên cứu này có sự khác biệt theo nhóm tuổi. Chúng tôi ghi nhận liên quan thuận của nồng độ kẽm với mật độ xương của phụ nữ nhóm tuổi từ 50 (Bảng 4). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu trước, kẽm hấp thụ có liên quan tích cực với BMD xương hông của phụ nữ sau mãn kinh ở Hàn Quốc [18]. Tác động của kẽm lên mật độ xương thông qua các ion kẽm (Zn^{2+}) kích thích sự tăng sinh và biệt hóa của tế bào tạo xương, là chất thúc đẩy sự hiện diện của yếu tố phiên mã chính Cbfa-1/Runx-2, tăng quá trình biệt hoá của tế bào tạo xương [19]. Trong thử nghiệm bổ sung kẽm cho nhóm phụ nữ trên 65 tuổi với hàm lượng kẽm 25mg/ngày trong một năm đã chứng minh BMD tăng đáng kể so với ban đầu sau 6 và 12 tháng điều trị kẽm. Tỷ lệ phần trăm thay đổi kẽm trong huyết thanh cho thấy mối liên quan tích cực đáng kể với BMD. Các dấu hiệu hình thành xương tăng đáng kể so với giá trị ban đầu, trong khi các dấu hiệu tiêu xương không có thay đổi hoặc ở mức trung bình. Việc bổ sung kẽm bổ sung có thể góp phần làm tăng BMD, ngăn ngừa gãy xương ở bệnh nhân loãng xương cao tuổi bị thiếu kẽm [20]. Nghiên cứu hiện tại ghi nhận có sự khác biệt về mối liên quan này theo nhóm tuổi (có mối liên quan nghịch giữa nồng độ kẽm và BMD ở nhóm 20-49) (Bảng 4). Một bài phân tích tổng hợp chỉ ra rằng tác dụng của kẽm với quá trình hình thành xương tương đương với tác dụng của nhiều loại

hormone điều hòa xương và có tác dụng phục hồi tốt đối với tình trạng mất xương do nhiều tình trạng bệnh lý sinh lý khác nhau đặc biệt thiếu estrogen [21]. Do đó, nhóm chưa mãn kinh tuổi từ 20-49, nồng độ estrogen chưa có sự suy giảm đáng kể có thể lí giải một phần mối liên quan nghịch giữa nồng độ kẽm và BMD. Tuy nhiên, cần thêm các nghiên cứu theo dõi dọc trong tương lai với cỡ mẫu lớn hơn để xác nhận lại kết quả của nghiên cứu hiện tại.

Chúng tôi biết rằng nghiên cứu có một số hạn chế nhất định. Đầu tiên, chúng tôi thừa nhận rằng các yếu tố quan trọng khác ảnh hưởng đến BMD, chẳng hạn như chế độ ăn uống (ví dụ như lượng canxi và vitamin D khẩu phần, protein...), hoạt động thể chất, tình trạng kinh nguyệt, thời gian mãn kinh không được đánh giá đầy đủ trong nghiên cứu này. Điều này có thể ảnh hưởng đến độ chính xác trong kết quả của chúng tôi. Do đó, cần thiết là phải tiến hành các nghiên cứu lớn hơn đo lường toàn diện các biến này để xác thực thêm và hiệu chỉnh các phát hiện của chúng tôi. Thứ nghiên cứu bao gồm những phụ nữ dưới 50 tuổi chưa mãn kinh và nhóm trên 50 tuổi đã mãn kinh, có khả năng bỏ sót các đối tượng đã mãn kinh dưới 50 tuổi. Thứ ba là khả năng khái quát hóa các phát hiện của chúng tôi có thể bị hạn chế vì chúng tôi dựa trên một mẫu nghiên cứu tại một địa điểm và sự hiện diện tiềm ẩn hoặc đã được chẩn đoán của bệnh lý có thể ảnh hưởng đến BMD trong mẫu nghiên cứu của chúng tôi, hơn nữa cỡ mẫu cho nhóm tuổi sau mãn kinh tương đối nhỏ, cũng có thể ảnh hưởng tới các kết quả được phát hiện. Điều này có thể dẫn đến việc mẫu không đại diện chính xác cho một mặt cắt ngang của quần thể khỏe mạnh nói chung. Do đó, cần thận trọng khi mở rộng dữ liệu của chúng tôi sang một quần thể lớn hơn và

các nhóm tuổi rộng hơn. Cuối cùng, đây là nghiên cứu cắt ngang, do đó, không thể quy kết mối quan hệ cho các yếu tố được đánh giá.

Mặc dù có những hạn chế nhất định, những phát hiện của nghiên cứu cung cấp dữ liệu dịch tễ học hữu ích; là nghiên cứu

đầu tiên đánh giá mối quan hệ giữa nồng độ các vi chất dinh dưỡng huyết thanh và mật độ xương ở các nhóm tuổi của phụ nữ khám tại Viện dinh dưỡng. Cần có những hướng dẫn cụ thể trong vấn đề bổ sung vi chất dinh dưỡng cải thiện mật độ xương giúp dự phòng và điều trị loãng xương ở phụ nữ các độ tuổi khác nhau.

V. KẾT LUẬN

Nồng độ các vi chất dinh dưỡng và mật độ xương của phụ nữ theo các nhóm tuổi liên quan khác biệt.

Nhóm chưa mãn kinh tuổi 20-49, nồng độ Canxi-ion và VitaminD3 có liên quan thuận với mật độ xương tại CSTL và CXĐ, trong khi tại Hông chỉ ghi nhận liên quan thuận giữa VitaminD3 và BMD.

Kẽm có liên quan nghịch với mật độ xương khi đánh giá tại CSTL.

Nhóm đã mãn kinh tuổi từ 50 ghi nhận nồng độ canxi-ion mỗi liên quan thuận với BMD tại CSTL, vitamin D3 và kẽm có mối liên quan thuận với BMD khi đánh giá tại vị trí CXĐ và hông. Sắt có mối liên quan thuận với BMD tại vị trí hông.

Tài liệu tham khảo

1. Kanis J A, Cooper C, Rizzoli R, Reginster JY, Scientific Advisory Board of the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis (ESCEO) and the Committees of Scientific Advisors and National Societies of the International Osteoporosis Foundation (IOF) – European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Osteoporosis international: a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA*, 30 (2019) 3–44. doi.org/10.1007/s00198-018-4704-5.
2. Rachner TD, Khosla S, Hofbauer LC. Osteoporosis: now and the future. *Lancet* (London, England), 377 (2011):1276–1287. doi.org/10.1016/S0140-6736(10)62349-5.
3. Warensjö Lemming E., Byberg L. Is a Healthy Diet Also Suitable for the Prevention of Fragility Fractures? *Nutrients*, 12 (2020) 2642. doi.org/10.3390/nu12092642.
4. Moran JM. Nutrition and Women's Bone Health. *Nutrients*, 14 (2022) 763. doi.org/10.3390/nu14040763.
5. Reed JA, Anderson JJ, Tyllavsky FA, Gallagher PN. Comparative changes in radial-bone density of elderly female lacto-ovovegetarians and omnivores. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 59 (1994) 1197S-1202S. doi.org/10.1093/ajcn/59.5.1197S.
6. Mangels AR. Bone nutrients for vegetarians. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 100 Suppl 1 (2014) 469S–75S. doi.org/10.3945/ajcn.113.071423.
7. Yan C, Zhang J, An F, et al. Research Progress of Ferroptosis Regulatory Network and Bone Remodeling in Osteoporosis. *Frontiers in Public Health*, 10 (2022) 910675. doi.org/10.3389/fpubh.2022.910675.
8. Pacific WHORO. The Asia-Pacific perspective: redefining obesity and its treatment, Sydney: Health Communications Australia (2000).
9. Holick MF. Calcium and vitamin D. Diagnostics and therapeutics. *Clinics in Laboratory Medicine*, 20 (2000) 569–590.
10. Ho-Pham LT, T Nguyen UD, Pham HN, Nguyen ND, Nguyen TV. – Reference Ranges for Bone Mineral Density and

- Prevalence of Osteoporosis in Vietnamese Men and Women. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 12 (2011) 182. doi.org/10.1186/1471-2474-12-182.
11. Cheng CH, Chen LR, Chen KH. Osteoporosis Due to Hormone Imbalance: An Overview of the Effects of Estrogen Deficiency and Glucocorticoid Overuse on Bone Turnover. *International Journal of Molecular Sciences*, 23 (2022) 1376. doi.org/10.3390/ijms23031376.
 12. Lloyd JT, Alley DE, Hawkes WG, Hochberg MC, Waldstein SR, Orwig DL. Body mass index is positively associated with bone mineral density in US older adults. *Archives of Osteoporosis*, 9 (2014) 175. doi.org/10.1007/s11657-014-0175-2.
 13. López-Peralta S, Romero-Velarde E, Vásquez-Garibay EM, et al. Bone mineral density and body composition in normal weight, overweight and obese children. *BMC pediatrics*, 22 (2022) 249. doi.org/10.1186/s12887-022-03317-y.
 14. Méndez-Sánchez L, Clark P, Winzenberg TM, Tugwell P, Correa-Burrows P, Costello R. Calcium and vitamin D for increasing bone mineral density in premenopausal women. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2023 (2023) CD012664. doi.org/10.1002/14651858.CD012664.pub2.
 15. Cosman F, de Beur SJ, LeBoff MS, et al. Clinician's Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis. *Osteoporosis International*, 25 (2014) 2359–2381. doi.org/10.1007/s00198-014-2794-2.
 16. Harvey NC, Biver E, Kaufman JM, et al. The role of calcium supplementation in healthy musculoskeletal ageing: An Experts consensus meeting of the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO) and the International Foundation for Osteoporosis (IOF). *Osteoporosis International*: a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA, 28 (2016) 447. doi.org/10.1007/s00198-016-3773-6.
 17. Liu X, An J. Dietary iron intake and its impact on osteopenia/osteoporosis. *BMC Endocrine Disorders*, 23 (2023) 154. doi.org/10.1186/s12902-023-01389-0.
 18. Kim DE, Cho SH, Park HM, Chang YK. Relationship between bone mineral density and dietary intake of β -carotene, vitamin C, zinc and vegetables in postmenopausal Korean women: a cross-sectional study. *The Journal of International Medical Research*, 44 (2016) 1103–1114. doi.org/10.1177/0300060516662402.
 19. Fu R, Lv WC, Xu Y, et al. Endothelial ZEB1 promotes angiogenesis-dependent bone formation and reverses osteoporosis. *Nature Communications*, 11 (2020) 460. doi.org/10.1038/s41467-019-14076-3.
 20. Nakano M, Nakamura Y, Miyazaki A, Takahashi J. Zinc Pharmacotherapy for Elderly Osteoporotic Patients with Zinc Deficiency in a Clinical Setting. *Nutrients*, 13 (2021) 1814. doi.org/10.3390/nu13061814.
 21. Yamaguchi M. Role of Zinc in Bone Metabolism and Preventive Effect on Bone Disorder. *Biomedical Research on Trace Elements*, 18 (2007) 346–366. doi.org/10.11299/brte.18.346.