

ĐẶC ĐIỂM YẾU TỐ NGUY CƠ GÂY XƯƠNG THEO MÔ HÌNH FRAX Ở BỆNH NHÂN LOÃNG XƯƠNG CÓ ĐIỀU TRỊ ZOLEDRONIC ACID TẠI BỆNH VIỆN ĐA KHOA QUỐC TẾ HẢI PHÒNG

Hoàng Văn Dũng^{1*}, Nguyễn Thị Thu Phương^{1,2}

Tóm tắt

Mục tiêu: Mô tả đặc điểm yếu tố nguy cơ gãy xương theo mô hình FRAX (fracture risk assessment tool) ở bệnh nhân (BN) loãng xương đã hoặc đang điều trị Zoledronic acid (ZOL). **Phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu mô tả cắt ngang trên 265 BN ≥ 50 tuổi được chẩn đoán loãng xương theo Tiêu chuẩn WHO (1994) và đã sử dụng ZOL ít nhất 1 liều tại Bệnh viện Đa khoa Quốc tế Hải Phòng từ tháng 01/2024 - 6/2025. Các dữ liệu lâm sàng và chỉ số mật độ xương được thu thập để tính điểm FRAX theo mô hình cho người châu Á. Sử dụng phần mềm SPSS 20.0 để xử lý và phân tích số liệu. **Kết quả:** Tuổi trung bình là $66,3 \pm 12,8$; T-score cột sống thắt lưng (CSTL) và cổ xương đùi (CXĐ) lần lượt là $-3,62 \pm 1,4$ và $-2,82 \pm 1,3$. Điểm FRAX trung bình cho gãy xương chung là $17,90 \pm 3,64\%$, trong đó 21,6% BN có nguy cơ cao ($\geq 20\%$). Điểm FRAX gãy xương vùng háng trung bình là $5,68 \pm 0,85\%$, với 10,9% BN nguy cơ cao ($\geq 3\%$). Ba yếu tố nguy cơ có liên quan có ý nghĩa thống kê với loãng xương tại CXĐ là: BMI $< 18,5$ (OR = 3,71; $p < 0,05$), tiền sử gãy xương (OR = 4,62; $p < 0,001$) và sử dụng corticoid kéo dài (OR = 3,43; $p < 0,05$). **Kết luận:** Mô hình FRAX giúp phát hiện nguy cơ gãy xương cao ngay cả ở BN có T-score chưa đạt ngưỡng loãng xương. Do đó, mô hình có giá trị trong đánh giá và theo dõi hiệu quả điều trị ở BN loãng xương đã điều trị ZOL.

Từ khóa: Loãng xương; FRAX; Zoledronic acid; Nguy cơ gãy xương; Mật độ xương.

CHARACTERISTICS OF FRACTURE RISK FACTORS ACCORDING TO THE FRAX MODEL IN OSTEOPOROTIC PATIENTS TREATED WITH ZOLEDRONIC ACID AT HAI PHONG INTERNATIONAL GENERAL HOSPITAL

Abstract

Objectives: To describe the characteristics of fracture risk factors based on the FRAX model in patients with osteoporosis who have received or are currently

¹Bệnh viện Đa khoa Quốc tế Hải Phòng

²Đại học Y Dược Hải Phòng

*Tác giả liên hệ: Hoàng Văn Dũng (dungnoitru26@gmail.com)

Ngày nhận bài: 27/6/2025

Ngày được chấp nhận đăng: 19/8/2025

<http://doi.org/10.56535/jmpm.v51i1.1417>

receiving Zoledronic acid (ZOL). **Methods:** A cross-sectional descriptive study was conducted on 265 patients aged ≥ 50 years who were diagnosed with osteoporosis according to the WHO 1994 criteria and had received at least one dose of ZOL treatment at Hai Phong International General Hospital from January 2024 to June 2025. Clinical data and bone mineral density (BMD) indices were collected to calculate FRAX scores using the model for Asian populations. Data analysis was performed using SPSS version 20.0. **Results:** The mean age was 66.3 ± 12.8 years. The mean T-score at the lumbar spine and femoral neck were -3.62 ± 1.4 and -2.82 ± 1.3 , respectively. The mean FRAX score for major osteoporotic fractures was $17.90 \pm 3.64\%$, with 21.6% of patients classified as high risk ($\geq 20\%$). The mean FRAX score for hip fracture was $5.68 \pm 0.85\%$, with 10.9% of patients at high risk ($\geq 3\%$). Three statistically significant risk factors associated with femoral neck osteoporosis were: BMI < 18.5 (OR = 3.71; $p < 0.05$), prior fracture history (OR = 4.62; $p < 0.001$), and prolonged corticosteroid use (OR = 3.43; $p < 0.05$). **Conclusion:** The FRAX model enables identification of a high fracture risk even in patients whose T-scores have not yet reached the osteoporotic threshold. Therefore, it is valuable for risk assessment and for monitoring treatment effectiveness in osteoporosis patients treated with ZOL.

Keywords: Osteoporosis; FRAX; Zoledronic acid; Fracture risk; Bone mineral density.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Loãng xương là bệnh lý chuyển hóa xương, đặc trưng bởi giảm khối lượng xương và tổn thương vi cấu trúc xương, làm tăng nguy cơ gãy xương. Theo Tổ chức Y tế Thế giới (WHO), loãng xương ảnh hưởng đến khoảng 200 triệu người trên toàn thế giới, gây ra $> 8,9$ triệu ca gãy xương mỗi năm [1]. Hậu quả của loãng xương là gãy xương, không chỉ làm suy giảm chất lượng cuộc sống mà còn làm tăng tỷ lệ tử vong, đặc biệt là ở người cao tuổi. Tại Việt Nam, tỷ lệ loãng xương ở phụ nữ sau mãn kinh dao động từ

29,0 - 39,6%, tùy theo khu vực và phương pháp đánh giá [2]. Trong đó, gãy xương vùng khớp háng (biến chứng nghiêm trọng nhất) có tỷ lệ tử vong sau 1 năm dao động từ 15 - 25%, đồng thời gây gánh nặng lớn lên hệ thống y tế và gia đình BN [3]. Mô hình FRAX do WHO phát triển năm 2008 đã trở thành công cụ hữu hiệu trong lâm sàng nhằm ước tính nguy cơ gãy xương chính và gãy xương vùng khớp háng trong 10 năm. FRAX tích hợp nhiều yếu tố nguy cơ để đưa ra đánh giá định lượng về nguy cơ gãy xương [4]. Tại Việt Nam, chưa xây

dựng được mô hình FRAX chuẩn cho người Việt, mô hình FRAX đã được tùy biến theo dữ liệu dân số các nước châu Á, tuy nhiên, việc ứng dụng còn hạn chế trong theo dõi và đánh giá hiệu quả điều trị. Các nghiên cứu về đặc điểm yếu tố nguy cơ gãy xương theo mô hình FRAX ở nhóm BN đang điều trị ZOL tại Việt Nam còn thiếu. Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện nhằm: *Mô tả đặc điểm yếu tố nguy cơ gãy xương theo mô hình FRAX ở BN loãng xương điều trị ZOL tại Bệnh viện Đa khoa Quốc tế Hải Phòng, từ đó góp phần đánh giá nguy cơ gãy xương còn tồn tại trước và sau điều trị để định hướng chiến lược kiểm soát gãy xương hiệu quả hơn.*

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng nghiên cứu

Gồm 265 BN ≥ 50 tuổi được chẩn đoán loãng xương và điều trị bằng ZOL.

** Tiêu chuẩn lựa chọn:* BN ≥ 50 tuổi; BN được chẩn đoán loãng xương bằng phương pháp đo mật độ xương bằng phương pháp hấp thụ tia X năng lượng kép (DXA) theo tiêu chuẩn WHO (1994); BN đã hoặc đang điều trị bằng ZOL ít nhất 1 liều; BN có đủ dữ liệu lâm sàng để tính điểm FRAX.

** Tiêu chuẩn loại trừ:* BN có bệnh lý ác tính, bệnh thận mạn tính giai đoạn 4

(mức lọc cầu thận ≤ 30 mL/phút), hoặc các bệnh ảnh hưởng đến chuyển hóa xương khác; BN thiếu dữ liệu lâm sàng cần thiết để tính điểm FRAX.

** Địa điểm và thời gian nghiên cứu:* Tại Bệnh viện Đa khoa Quốc tế Hải Phòng từ tháng 01/2024 - 6/2025.

2. Phương pháp nghiên cứu

** Thiết kế nghiên cứu:* Nghiên cứu mô tả cắt ngang.

** Phương pháp chọn mẫu:* Chọn mẫu thuận tiện.

** Thu thập số liệu:*

Khai thác thông tin từ hồ sơ bệnh án: Tuổi, giới tính, tiền sử gãy xương, bệnh lý kèm theo, tiền sử dùng corticosteroid, chỉ số khối cơ thể (BMI), tình trạng sử dụng rượu, hút thuốc lá, tiền sử ngã.

Đặc điểm mật độ xương: Mật độ xương được đo bằng phương pháp DXA trên máy Osteosys Hàn Quốc tại Khoa Chẩn đoán hình ảnh, Bệnh viện Đa khoa Quốc tế Hải Phòng. Thu thập các chỉ số về T-score, Zscore, BMD tại các vị trí CXĐ và CSTL.

Tính điểm FRAX (theo mô hình dành cho người châu Á (ASIAN) để ước lượng nguy cơ gãy xương vùng khớp háng và gãy xương chung do loãng xương trong 10 năm. Sử dụng bệnh án điện tử kết nối với máy đo mật độ xương, phần mềm tính điểm FRAX được tích hợp trên máy đo, các thông số được nhập liệu để tính điểm FRAX.

* *Xử lý số liệu:* Sử dụng phần mềm SPSS phiên bản 20.0. Phân tích mô tả đặc điểm yếu tố nguy cơ. Sử dụng kiểm định Chi-square và T-test với mức ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

3. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu được chấp thuận bởi Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu y sinh học Bệnh viện Đa khoa Quốc tế

Hải Phòng theo Quyết định số 04/2024/CN/HĐĐĐQTHP ngày 06/01/2024. Các thông tin thu thập từ hồ sơ bệnh án được bảo mật và mang tính chất phục vụ mục đích nghiên cứu. Số liệu nghiên cứu được Bệnh viện cho phép sử dụng và công bố. Nhóm tác giả cam kết không có xung đột lợi ích trong nghiên cứu.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

Bảng 1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu.

Đặc điểm chung	$\bar{X} \pm SD$ (min - max)
Tuổi (năm)	66,3 $\pm$ 12,8 (50 - 86)
Giới tính (nữ/nam)	208/57
Chiều cao (cm)	156,2 $\pm$ 5,6 (142 - 177)
Cân nặng (kg)	54,7 $\pm$ 7,1 (41 - 88)
BMI	22,1 $\pm$ 4,5 (16,2 - 28,8)

Nghiên cứu 265 BN loãng xương có điều trị ZOL cho thấy tuổi trung bình là 66,3 $\pm$ 12,8; BMI trung bình là 22,1 $\pm$ 4,5.

2. Đặc điểm mật độ xương

Bảng 2. Đặc điểm mật độ xương và T-score tại CSTL và CXĐ.

BMD/T-score	BMD ($\bar{X} \pm SD$) (g/cm ²)	T-score ($\bar{X} \pm SD$)	Tỷ lệ LX (%) (T-score $\leq$ -2,5)
Vị trí CSTL	0,811 $\pm$ 0,189	-3,62 $\pm$ 1,4 (-1,9 đến -5,5)	89,3
Vị trí CXĐ	0,619 $\pm$ 0,205	-2,82 $\pm$ 1,3 (-2,0 đến -5,3)	76,5

(BMD - bone mineral density; Mật độ xương; LX: Loãng xương)

Mật độ xương trung bình tại CSTL là $0,811 \pm 0,189 \text{ g/cm}^2$; tại CXĐ là $0,619 \pm 0,205 \text{ g/cm}^2$. T-score tại CSTL là $-3,62 \pm 1,4$, T-score CXĐ là $-2,82 \pm 1,3$. Tỷ lệ BN có chỉ số T-score $\leq -2,5$ tại CSTL là 89,3%, CXĐ là 76,5%.

3. Đặc điểm yếu tố nguy cơ gãy xương theo mô hình FRAX

Bảng 3. Phân bố điểm FRAX của đối tượng nghiên cứu.

FRAX	Điểm trung bình ($\bar{X} \pm SD$)	Tỷ lệ nguy cơ gãy xương cao (%)
FRAX gãy xương chung (major)	$17,90 \pm 3,64$	21,6
FRAX gãy xương vùng háng (hip fracture)	$5,68 \pm 0,85$	10,9

Nguy cơ gãy xương theo mô hình FRAX với nguy cơ gãy xương chung trung bình là $17,90 \pm 3,64$, trong đó có 21,6% là đối tượng có nguy cơ gãy xương cao ở mức $\geq 20\%$. Nguy cơ gãy xương vùng háng trung bình là $5,68 \pm 0,85$, trong đó 10,9% đối tượng có nguy cơ gãy xương cao ở mức $\geq 3\%$.

Bảng 4. Tỷ lệ loãng xương ở đối tượng có nguy cơ gãy xương cao theo FRAX.

FRAX	Nguy cơ gãy xương cao		Nguy cơ gãy xương cao/ T-score, n (%)	
	n	%	T-score $\leq -2,5$	T-score $> -2,5$
FRAX gãy xương chung $\geq 20\%$	57	21,6	39 (77,2)	13 (22,8)
FRAX gãy xương vùng khớp háng $\geq 3\%$	29	10,9	22 (75,9)	7 (24,1)

Trong tổng số 57 BN (21,6%) có nguy cơ gãy xương chung ở mức cao ($\geq 20\%$), có 39 BN (77,2%) có chỉ số T-score $\leq -2,5$, 13 BN (22,8%) có chỉ số T-score $> -2,5$. Trong tổng số 29 BN (10,9%) có nguy cơ gãy xương vùng háng ở mức cao ($\geq 3\%$), có 22 BN (75,9%) có chỉ số T-score $\leq -2,5$, 7 BN (24,1%) có chỉ số T-score $> -2,5$.

Bảng 5. Tỷ lệ các yếu tố nguy cơ gây xương theo mô hình FRAX.

Yếu tố nguy cơ	Số lượng (n)	Tỷ lệ (%)
Giới tính (nữ)	208	78,5
BMI (< 18,5)	31	11,7
Tiền sử gãy xương tự thân	68	25,6
Tiền sử gãy xương gia đình	2	0,75
Sử dụng corticoid kéo dài	34	12,8
Viêm khớp dạng thấp	28	10,5
Loãng xương thứ phát	0	0,0
Uống rượu ≥ 3 đơn vị/ngày	3	1,1
Hút thuốc lá hiện tại	2	0,75

Tỷ lệ các yếu tố nguy cơ theo mô hình FRAX của đối tượng nghiên cứu lần lượt là: Nữ giới (78,5%), tiền sử gãy xương tự thân (25,6%), sử dụng corticoid (12,8%), chỉ số BMI < 18,5 (11,7%), viêm khớp dạng thấp (10,5%).

Bảng 6. Mối liên quan giữa yếu tố nguy cơ gây xương và loãng xương theo T-score tại CXĐ.

Yếu tố nguy cơ	OR (95%CI)	p
BMI < 18,5	3,71 (1,26 - 10,94)	< 0,05
Tiền sử gãy xương tự thân	4,62 (1,58 - 13,5)	< 0,001
Sử dụng corticoid kéo dài	3,43 (1,16 - 10,16)	< 0,05

Có mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa yếu tố nguy cơ gây xương và loãng xương theo T-score tại CXĐ: Chỉ số khối cơ thể thấp (BMI < 18,5); OR (95%CI: 3,71) là 1,26 - 10,94; tiền sử gãy xương tự thân: OR (95%CI: 4,62) là 1,58 - 13,5; sử dụng corticoid kéo dài: OR (95%CI: 3,43) là 1,16 - 10,16.

BÀN LUẬN

1. Đặc điểm nhân khẩu học và mật độ xương

Tuổi trung bình của nhóm nghiên cứu là $66,3 \pm 12,8$, phần lớn là nữ giới (78,5%), phù hợp với đối tượng nguy cơ cao gãy xương sau mãn kinh. Tỷ lệ này tương đồng với một số nghiên cứu trong nước, loãng xương chủ yếu ở phụ nữ sau mãn kinh 5 năm, tình trạng loãng xương ở nữ giới sau mãn kinh là vấn đề phổ biến tại Việt Nam.

T-score trung bình tại CSTL là $-3,62 \pm 1,4$ và tại CXĐ là $-2,82 \pm 1,3$, trong đó tỷ lệ loãng xương (T-score $\leq -2,5$) lần lượt là 89,3% và 76,5%. So sánh với dữ liệu quốc tế, nghiên cứu của Reid và CS (2007) [5] khi đánh giá kết quả từ nghiên cứu Horizon về hiệu quả của ZOL, BN có T-score CXĐ trung bình là $-2,6 \pm 0,6$, thấp hơn mức trung bình của nghiên cứu hiện tại, cho thấy đối tượng nghiên cứu của chúng tôi được chỉ định truyền ZOL muộn hơn đối tượng trong nghiên cứu Horizon.

2. Đặc điểm nguy cơ gãy xương theo mô hình FRAX

Nguy cơ gãy xương chung trung bình 10 năm theo thang điểm FRAX là $17,90 \pm 3,64\%$, với 21,6% BN có nguy cơ cao $\geq 20\%$. Nguy cơ gãy xương vùng khớp háng theo thang điểm FRAX là $5,68 \pm 0,85\%$, với 10,9% BN có nguy cơ cao. Theo Khuyến cáo của WHO (2010), các ngưỡng này xác định nhóm cần xem xét điều trị tích cực hoặc thay đổi chiến lược

can thiệp. Điều đáng lưu ý là dù đã được điều trị bằng ZOL (ít nhất 1 liều), có tỷ lệ không nhỏ BN vẫn nằm trong vùng nguy cơ cao. So sánh với nghiên cứu của Park và CS (2017) tại Hàn Quốc [6] ở BN ≥ 65 tuổi điều trị bằng bisphosphonates (trong đó có ZOL), nguy cơ gãy xương chung trung bình lần lượt là 18,1% và 6,1% (gãy xương vùng khớp háng), tương đương kết quả nghiên cứu này. Nghiên cứu của Lau và CS tại Trung Quốc (2020) [7] ghi nhận nguy cơ gãy xương chung trung bình là 16,7% ở BN điều trị thuốc chống hủy xương, cũng gần với giá trị 17,9% trong nghiên cứu này. Từ đó, có thể khẳng định nguy cơ gãy xương tồn tại sau điều trị ZOL là thực trạng không chỉ tại Việt Nam mà cả ở các nước châu Á khác.

3. Mối liên quan giữa yếu tố nguy cơ theo mô hình FRAX và mật độ xương

Phân tích mối liên quan cho thấy ba yếu tố có ý nghĩa thống kê liên quan đến loãng xương theo T-score tại CXĐ (T-score $\leq -2,5$), gồm: BMI $< 18,5$ (OR = 3,71; $p < 0,05$), tiền sử gãy xương tự thân (OR = 4,62; $p < 0,001$) và sử dụng corticoid kéo dài (OR = 3,43; $p < 0,05$). Đây là các yếu tố đã được chứng minh rõ ràng trong nhiều nghiên cứu quốc tế; theo tác giả Kanis JA và CS (2004) [8], tiền sử gãy xương làm tăng nguy cơ gãy mới từ 1,5 - 2,8 lần, đặc biệt ở người cao tuổi. Nghiên cứu của De Laet C và CS (2005) [9] cho thấy BMI thấp là yếu tố độc lập làm tăng nguy cơ gãy xương vùng hông. Sử dụng glucocorticoid kéo

dài ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng xương, được WHO đưa vào tiêu chí chính của mô hình FRAX từ năm 2008.

So sánh với nghiên cứu trong nước, Tác giả Thái Văn Chương và CS (2012 - 2013) [10] thực hiện trên nhóm nam giới ≥ 60 tuổi điều trị tại Bệnh viện Bạch Mai và Bệnh viện E cũng ghi nhận nhiều yếu tố nguy cơ trùng lặp. Cụ thể, tỷ lệ đối tượng có BMI $< 18,5$ là 3,71% (OR = 3,71; 95%CI: 1,26 - 10,94), sử dụng corticoid kéo dài là 8,93% (OR = 3,43; 95%CI: 1,16 - 10,16) và tiền sử gãy xương chiếm 11,31% (OR = 3,59; 95%CI: 1,09 - 11,88). Đáng chú ý, nghiên cứu của Thái Văn Chương và CS còn xác định rõ mối liên quan giữa lối sống và nguy cơ loãng xương với các tỷ lệ đáng kể như không tập thể dục thường xuyên (30,36%; OR = 5,00), hút thuốc lá (32,14%; OR = 3,24), lạm dụng rượu bia (22,02%; OR = 2,36) và giảm chiều cao (11,9%; OR = 4,94). Điểm khác biệt nổi bật là nghiên cứu của chúng tôi tập trung vào đối tượng đã điều trị ZOL, chủ yếu là nữ giới và sử dụng mô hình FRAX tích hợp cả mật độ xương và yếu tố lâm sàng.

Phân tích cho thấy trong số 57 BN có nguy cơ gãy xương chung trong 10 năm ở mức cao ($\geq 20\%$), có 39 người (77,2%) có T-score $\leq -2,5$, trong khi 13 người (22,8%) có T-score $> -2,5$. Điều này cho thấy có khoảng 1/5 số BN có nguy cơ gãy xương cao dù chưa đạt ngưỡng loãng xương theo T-score, phù hợp với nhận định của các chuyên gia về việc FRAX bổ sung giá trị tiên lượng vượt trội so với

đơn thuần dựa trên mật độ xương (tác giả Kanis và CS (2009)). Do đó, việc phối hợp giữa đo mật độ xương và sử dụng công cụ FRAX là cần thiết trong quản lý loãng xương.

Hiện nay, chưa có mô hình FRAX cho người Việt Nam nên trong nghiên cứu sử dụng mô hình của châu Á, do đó chưa phản ánh mật độ xương đỉnh tham chiếu của người Việt. Nghiên cứu còn chưa đánh giá được hiệu quả điều trị và phân tích được chỉ định điều trị ZOL ở đối tượng nghiên cứu.

KẾT LUẬN

Mô hình FRAX mang lại giá trị cao trong tiên lượng nguy cơ gãy xương, kể cả ở BN đã điều trị ZOL. Các yếu tố như BMI thấp, tiền sử gãy xương và sử dụng corticoid kéo dài cần được sàng lọc kỹ trước khi quyết định kết thúc hoặc tiếp tục phác đồ điều trị.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. International Osteoporosis Foundation. Epidemiology: Facts & Statistics. Assessed April 18, 2025.
2. Nguyen HT, Nguyen BT, Thai THN, et al. Prevalence, incidence of and risk factors for vertebral fracture in the community: The Vietnam Osteoporosis Study. *Sci Rep*. 2024; 14:32.
3. Clynes MA, Harvey NC, Curtis EM, et al. Global prevalence of osteoporosis in postmenopausal women: A cross-sectional review. 2023.

4. Kanis JA, Oden A, Johansson H, Borgström F, Strom O, McCloskey EV. FRAX® and its applications to clinical practice. *Bone*. 2009; 44:734-743.
5. Reid IR, Black DM, Delmas PD, Eastell R, Boonen S, Cauley JA, Cosman F, Mautalen C, Mesenbrink P, Hu H, Cummings SR; HORIZON Pivotal Fracture Trial Investigators. Once-yearly zoledronic acid for treatment of postmenopausal osteoporosis. *New England Journal of Medicine*. 2007; 356(18):1809-1822. DOI: 10.1056/NEJMoa067312.
6. JH Koh , JP Myong, J Yoo, et al. Predisposing factors associated with atypical femur fracture among postmenopausal Korean women receiving bisphosphonate therapy: 8 years' experience in a single center. *Osteoporos Int*. 2017 Nov; 28(11):3251-3259. DOI: 10.1007/s00198-017-4169-y. Epub 2017 Jul 27.
7. Lau EMC, et al. Normal ranges for vertebral height ratios and prevalence of vertebral fracture in Hong Kong Chinese: A comparison with American Caucasians. *Journal of Bone and Mineral Research*. 2020; 11:1364-1368.
8. Kanis JA, Oden A, Johnell O, Johansson H, De Laet C, Jonsson B, et al. A meta-analysis of previous fracture and subsequent fracture risk. *Bone*. 2004; 35(2):375-382. DOI: 10.1016/j.bone.2004.02.003.
9. De Laet C, Kanis JA, Odén A, Johansson H, Johnell O, Delmas P, Tenenhouse A. Body mass index as a predictor of fracture risk: A meta-analysis. *Osteoporosis International*. 2005; 16(11):1330-1338. DOI: 10.1007/s00198-005-1863.
10. Thái Văn Chương, Nguyễn Vĩnh Ngọc, Nguyễn Thị Ngọc Lan, Hoàng Hoa Sơn. Khảo sát một số yếu tố nguy cơ của loãng xương ở nam giới từ 60 tuổi trở lên. *Tạp chí Y học Việt Nam, chuyên đề Cơ xương khớp*. 2014; 13:64-70.