

GIÁ TRỊ CỦA Z-SCORE TRONG TỐI ƯU HÓA ĐÁNH GIÁ MẬT ĐỘ XƯƠNG CHO NAM GIỚI DƯỚI 50 TUỔI TẠI VIỆT NAM

Bùi Mỹ Hạnh^{1,2}, Nguyễn Thị Thùy Trang²,
Nguyễn Tất Hậu¹, Lê Tú Anh³, Vũ Thị Hồng²

TÓM TẮT

Trong bối cảnh Z-score được khuyến cáo sử dụng để chẩn đoán ở nam giới dưới 50 tuổi, mục tiêu xác định sự phù hợp của ngưỡng -2,0 theo ISCD (International Society for Clinical Densitometry) trong nhận định kết quả đo mật độ xương (MDX) ở nam giới dưới 50 tuổi so với T-score có ý nghĩa quan trọng trong cung cấp bằng chứng cho thực tế lâm sàng. **Phương pháp:** Nghiên cứu cắt ngang trên 1.835 nam giới dưới 50 tuổi từ 2018-2025 tại Bệnh viện Đại học Y Hà Nội. **Kết quả:** Khi sử dụng T-score, tỷ lệ đối tượng có nguy cơ bị phân loại quá mức dao động 0–2,72% (T-score $\leq$ -2,5 và Z-score $>$ -2,0), trong khi tỷ lệ có nguy cơ bỏ sót dao động 0,61–2,67% (T-score $>$ -2,5 và Z-score $\leq$ -2,0), tùy vị trí giải phẫu. Ngược lại, khi sử dụng Z-score, tỷ lệ phân loại quá mức gần như không đáng kể, dao động 0–0,15% (Z-score $\leq$ -2,0 và T-score $>$ -1,1); tỷ lệ bỏ sót theo ngưỡng T-score $\leq$ -2,5 dao động 0–2,72% (Z-score $>$ -2,0 và T-score $\leq$ -2,5). **Kết luận:** Sử dụng Z-score góp phần giảm nguy cơ phân loại chưa điều chỉnh theo tuổi và lâm sàng, phù hợp với khuyến cáo quốc tế và bối cảnh lâm sàng tại Việt Nam.

Từ khóa: Mật độ xương, Z-score, nam giới dưới 50 tuổi, T-score, DXA.

SUMMARY

THE VALUE OF Z-SCORE IN OPTIMIZING BONE MINERAL DENSITY ASSESSMENT IN MEN UNDER 50 YEARS OF AGE IN VIETNAM

In the context where Z-score is recommended for diagnosis in men under 50 years of age, determining the appropriateness of the -2.0 threshold according to the ISCD (International Society for Clinical Densitometry) in interpreting bone mineral density (BMD) results in this population, compared with T-score, is of significant importance for providing evidence for clinical practice. **Methods:** A cross-sectional study was conducted on 1,835 men under 50 years of age from 2018 to 2025 at Hanoi Medical

University Hospital. **Results:** When using T-score, the proportion of individuals at risk of overclassification ranged from 0–2.72% (T-score $\leq$ -2.5 and Z-score $>$ -2.0), while the proportion at risk of underclassification ranged from 0.61–2.67% (T-score $>$ -2.5 and Z-score $\leq$ -2.0), depending on anatomical site. In contrast, when using Z-score, the overclassification rate was negligible, ranging from 0–0.15% (Z-score $\leq$ -2.0 and T-score $>$ -1.1), while the underclassification rate based on the T-score $\leq$ -2.5 threshold ranged from 0–2.72% (Z-score $>$ -2.0 and T-score $\leq$ -2.5). **Conclusion:** The use of Z-score reduces the risk of age-inappropriate and clinically inconsistent classification, aligning with international recommendations and the clinical context in Vietnam.

Keywords: Bone mineral density, Z-score, men under 50 years, T-score, DXA.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Loãng xương ở nam giới là vấn đề sức khỏe cộng đồng nhưng chưa được quan tâm đúng mức. Tại Hoa Kỳ, ước tính khoảng 2 triệu nam giới bị loãng xương và 12 triệu người có nguy cơ, với chi phí y tế liên quan đến gãy xương ở nam giới chiếm khoảng 1/3 tổng chi phí gãy xương do loãng xương.¹

Đo MDX bằng phương pháp tia X năng lượng kép (DXA - Dual-energy X-ray Absorptiometry) là tiêu chuẩn vàng trong chẩn đoán loãng xương. Theo Tổ chức Y tế Thế giới (WHO), T-score $\leq$ -2,5 tại cổ xương đùi hoặc cột sống thắt lưng được dùng để chẩn đoán loãng xương ở phụ nữ sau mãn kinh và nam giới $\geq$ 50 tuổi.² Tiêu chuẩn này không được khuyến cáo áp dụng cho nam giới dưới 50 tuổi. ISCD từ năm 2003 đến phiên bản cập nhật năm 2023 nhất quán khuyến cáo sử dụng Z-score - chỉ số so sánh MDX cá nhân với quần thể tham chiếu cùng tuổi, giới và chủng tộc để nhận định kết quả đo MDX ở nam giới dưới 50 tuổi.³ Nghiên cứu của Kim và cs trên 3.310 nam giới Hàn Quốc 20-49 tuổi cho thấy sự không đồng nhất đáng kể giữa T-score và Z-score, đặt ra câu hỏi về tính phù hợp của các ngưỡng chẩn đoán khi áp dụng cho quần thể không phải da trắng.⁴

Luật Phòng bệnh 2026 đặt mục tiêu phát hiện sớm và quản lý bệnh chuyển hóa trong đó có

¹ Trường Đại học Y Hà Nội

² Bệnh viện Đại học Y Hà Nội

³ Trường Đại học VinUni

Chịu trách nhiệm chính: Bùi Mỹ Hạnh

Email: buimyhhanh@hmu.edu.vn

Mã bài: N677

Ngày nhận bài: 9.2.20226

Ngày phản biện khoa học: 9.3.2026

Ngày duyệt bài: 9.4.2026

loãng xương là ưu tiên quan trọng nhằm giảm gánh nặng gãy xương.⁵ Nhưng theo luật bảo hiểm y tế năm 2024 vẫn chỉ thanh toán thuốc điều trị loãng xương khi T-score $\leq -2,5$, có thể bỏ sót các trường hợp MĐX thấp cần can thiệp sớm, hoặc chẩn đoán quá mức dẫn đến điều trị không cần thiết. Hiện tại, chưa có nghiên cứu nào tại Việt Nam đánh giá một cách hệ thống tính phù hợp của ngưỡng Z-score -2,0 với nam giới Việt Nam dưới 50 tuổi đo bằng DXA. Do vậy, chúng tôi thực hiện nghiên cứu nhằm trả lời câu hỏi: Giá trị Z-score -2,0 có phù hợp để áp dụng phân tích kết quả đo mật độ xương cho nam giới Việt Nam dưới 50 tuổi không?

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu cắt ngang mô tả, sử dụng dữ liệu hồi cứu từ cơ sở dữ liệu đo MĐX bằng DXA tại Bệnh viện Đại học Y Hà Nội, giai đoạn tháng 4/2018 đến tháng 4/2025.

2.2. Tiêu chuẩn chọn mẫu

Tiêu chuẩn lựa chọn:

- Đối tượng ≥ 18 tuổi tại thời điểm đo MĐX.
- Có kết quả đo MĐX bằng DXA đầy đủ tại ít nhất một trong 7 vị trí giải phẫu được phân tích.

Tiêu chuẩn loại trừ:

- Nam giới ≥ 50 tuổi.

- Nữ giới.
- Hồ sơ thiếu dữ liệu nhân trắc học.
- Có bệnh lý ảnh hưởng chuyển hóa xương: cường/suy giáp, cường cận giáp, đái tháo đường type 1, hội chứng Cushing, bệnh thận mạn, viêm khớp dạng thấp, viêm cột sống dính khớp, các bệnh lý rối loạn chuyển hóa xương bẩm sinh.

- Đang hoặc đã dùng thuốc ảnh hưởng MĐX: corticosteroid (≥ 5 mg prednisone/ngày ≥ 3 tháng), liệu pháp thay thế hormone.

- Tiền sử gãy xương tự phát; có kim loại vùng cột sống/xương đùi ảnh hưởng đến kết quả DXA.

2.3. Đo lường

Chiều cao và cân nặng được đo bằng cân điện tử Tanita (độ chính xác 0,1 kg và 0,1 cm). Chỉ số khối cơ thể (BMI) được tính theo công thức $BMI = \text{cân nặng (kg)} / [\text{chiều cao (m)}]^2$.

Mật độ xương được đo bằng máy DXA Hologic Discovery A (Hologic Inc., Waltham, MA, USA, năm sản xuất 2019).

2.4. Tiêu chuẩn chẩn đoán

T-score và Z-score đều là các giá trị được chuẩn hóa theo độ lệch chuẩn, nhưng khác nhau ở quần thể tham chiếu được sử dụng để so sánh BMD của cá thể.⁶

Công thức tính T-score:

$$T\text{-score} = \frac{\text{BMD đo được} - \text{BMD trung bình của quần thể tham chiếu trẻ khỏe mạnh}}{\text{Độ lệch chuẩn của quần thể tham chiếu trẻ khỏe mạnh}}$$

Công thức tính Z-score:

$$Z\text{-score} = \frac{\text{BMD đo được} - \text{BMD trung bình của quần thể tham chiếu cùng tuổi}}{\text{Độ lệch chuẩn của quần thể tham chiếu cùng tuổi}}$$

T-score được áp dụng theo tiêu chuẩn WHO cho phụ nữ sau mãn kinh và nam ≥ 50 tuổi: T-score $\geq -1,0$ là bình thường; $-2,5 < \text{T-score} < -1,0$ là giảm mật độ xương; T-score $\leq -2,5$ là loãng xương. Z-score được áp dụng cho phụ nữ chưa mãn kinh và nam < 50 tuổi theo khuyến cáo ISCD 2019/2023: Z-score $\leq -2,0$ là "thấp hơn so với kỳ vọng theo tuổi"; Z-score $> -2,0$ là "trong giới hạn kỳ vọng theo tuổi".

2.5. Phân tích thống kê

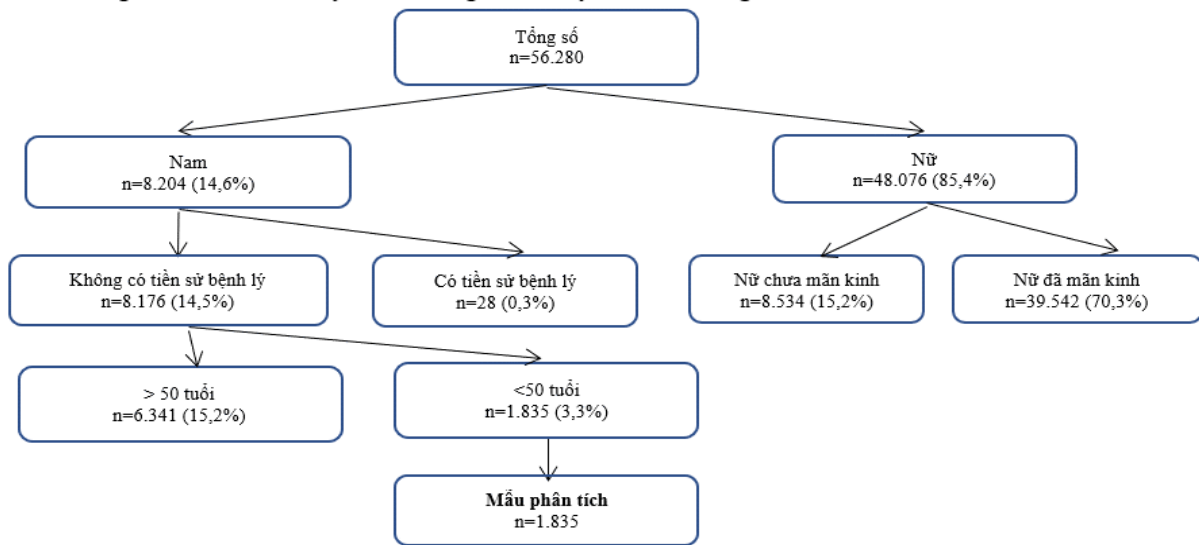
Số liệu được xử lý bằng phần mềm Python (phiên bản 3.10.1). Mô tả bằng trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn (SD) cho biến liên tục và tần suất/tỷ

lệ phần trăm cho biến phân loại. Phân tích phương sai một yếu tố (ANOVA) được sử dụng để so sánh Z-score và T-score giữa các nhóm tuổi. Ngưỡng ý nghĩa thống kê $p < 0,05$.

III. KẾT QUẢ

3.1. Đặc điểm chung

Sơ đồ chọn mẫu được trình bày trong hình 1 tổng số 56.280 đối tượng, sau khi loại trừ nữ ($n = 48.076$) và nam ≥ 50 tuổi ($n = 6.341$), nghiên cứu phân tích tập trung vào 1.835 nam giới dưới 50 tuổi không có tiền sử bệnh lý ảnh hưởng đến chuyển hóa xương.



Hình 1. Sơ đồ chọn mẫu

Bảng 1. Đặc điểm chung

Đặc điểm	Nam < 50 tuổi (n = 1.835)
Tuổi (năm) (Mean ± SD)	42,97 ± 5,78
Cân nặng (kg) (Mean ± SD)	65,07 ± 11,12
Chiều cao (cm) (Mean ± SD)	166,11 ± 8,70
BMI (kg/m ²) (Mean ± SD)	23,31 ± 2,85
BMI < 18,5	22 (3,9%)
BMI 18,5–24,9	416 (73,2%)
BMI 25–29,9	118 (20,8%)
BMI ≥ 30	12 (2,1%)
Nhóm tuổi	
20-29	68 (3,7%)
30-39	342 (18,6%)
40-49	1.425 (77,7%)

Kết quả bảng 1 cho thấy quần thể nghiên cứu có tuổi trung bình $42,97 \pm 5,78$, phần lớn tập trung ở nhóm 40-49 tuổi (77,7%). BMI trung bình ở mức bình thường ($23,31 \pm 2,85 \text{ kg/m}^2$).

3.2. Đặc điểm mật độ xương

Bảng 2. Đặc điểm mật độ xương theo tuổi và các vị trí giải phẫu

Vị trí	Chỉ số	20-29 (n=68) (1)	30-39 (n=342) (2)	40-49 (n=1425) (3)	p-value p (1)-(2) p (2)-(3)
CXĐ trái (n=1.816)	T-score	-0,23 ± 1,14	-0,24 ± 1,16	-0,38 ± 1,56	< 0,001
	Z-score	0,32 ± 1,16	0,02 ± 1,16	-0,47 ± 1,59	< 0,001
	BMD	0,82 ± 0,14	0,82 ± 0,14	0,82 ± 0,18	< 0,001
CXĐ phải (n=675)	T-score	-0,32 ± 1,10	-0,34 ± 1,28	-0,14 ± 1,47	< 0,001
	Z-score	0,24 ± 1,13	-0,12 ± 1,40	-0,26 ± 1,55	< 0,001
	BMD	0,81 ± 0,13	0,80 ± 0,16	0,83 ± 0,17	< 0,001
CSTL L1 (n=841)	T-score	-0,70 ± 1,19	-0,63 ± 1,06	-1,09 ± 1,13	< 0,001
	Z-score	-0,29 ± 0,99	-0,51 ± 0,95	-1,06 ± 1,19	< 0,001
	BMD	0,90 ± 0,14	0,90 ± 0,13	0,85 ± 0,13	< 0,001
CSTL L2 (n=844)	T-score	-0,59 ± 1,28	-0,56 ± 1,13	-0,99 ± 1,26	< 0,001
	Z-score	-0,19 ± 1,07	-0,44 ± 1,01	-0,97 ± 1,32	< 0,001
	BMD	0,92 ± 0,16	0,92 ± 0,14	0,88 ± 0,15	< 0,001

Vị trí	Chi số	20-29 (n=68) (1)	30-39 (n=342) (2)	40-49 (n=1425) (3)	p-value p (1)-(2) p (2)-(3)
CSTL L3 (n=846)	T-score	-0,85 ± 1,36	-0,80 ± 1,18	-1,21 ± 1,17	< 0,001
	Z-score	-0,38 ± 1,13	-0,65 ± 1,06	-1,17 ± 1,22	< 0,001
	BMD	0,95 ± 0,17	0,95 ± 0,14	0,90 ± 0,14	< 0,001
CSTL L4 (n=840)	T-score	-0,91 ± 1,40	-0,99 ± 1,16	-1,31 ± 1,23	< 0,001
	Z-score	-0,42 ± 1,16	-0,83 ± 1,04	-1,25 ± 1,29	< 0,001
	BMD	0,93 ± 0,19	0,93 ± 0,14	0,88 ± 0,15	< 0,001
CSTL L1-L4 (n=837)	T-score	-0,95 ± 1,23	-0,78 ± 1,06	-0,85 ± 0,82	0,002
	Z-score	-0,45 ± 1,03	-0,61 ± 0,93	-0,71 ± 0,84	0,002
	BMD	0,91 ± 0,15	0,93 ± 0,13	0,93 ± 0,09	0,002

*CXĐ: Cổ xương đùi; CSTL: Cột sống thắt lưng

Kết quả ở bảng 2 cho thấy T-score tại cổ xương đùi trái ổn định dao động từ -0,23 đến -0,38 giữa các nhóm tuổi; Z-score dao động từ 0,32 (20-29) đến -0,47 (40-49). BMD trung bình tại cổ xương đùi trái ổn định ở mức 0,82 g/cm² ở các nhóm tuổi. Tại cột sống thắt lưng, T-score và Z-score có xu hướng âm hơn, đặc biệt nhóm 40-49 (L3: T-score -1,21 ± 1,17; Z-score -1,17 ± 1,22). Sự khác biệt về MDX giữa các nhóm tuổi có ý nghĩa thống kê ($p \leq 0,002$) ở tất cả các vị trí giải phẫu.

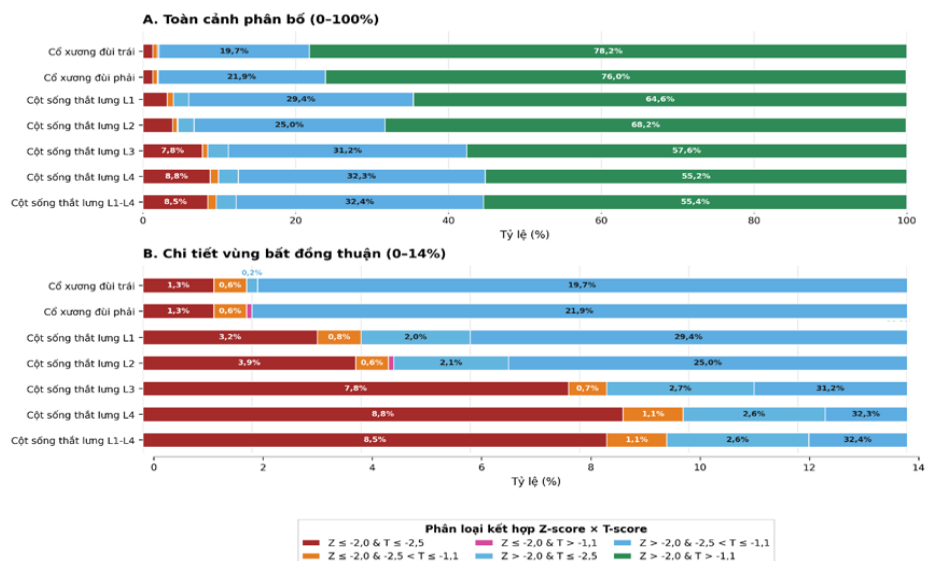
3.3. Phân tích đặc điểm phân bố T-score theo Z-score

Kết quả bảng 3 và hình 2 cho thấy nếu sử dụng phân loại theo T-score, tỷ lệ chẩn đoán quá mức (T-score $\leq -2,5$ nhưng Z-score > -2) dao động khoảng 0,0-2,7%, trong khi tỷ lệ bỏ sót (T-score $> -2,5$ nhưng Z-score ≤ -2) dao động khoảng 0,6-2,7% tùy vị trí giải phẫu. Nếu sử dụng phân loại theo Z-score, tỷ lệ chẩn đoán quá mức (Z-score ≤ -2 nhưng T-score $> -1,1$) gần như không đáng kể, chỉ khoảng 0,0-0,1%, trong khi tỷ lệ bỏ sót (Z-score > -2 nhưng T-score $\leq -2,5$) dao động khoảng 0,0-2,7%.

Bảng 3. Đặc điểm phân bố T-score theo Z-score tại các vị trí giải phẫu

Vị trí	Tuổi	Z-score $\leq -2,0$			Z-score $> -2,0$		
		T-score $\leq -2,5$	-2,5 < T-score $\leq -1,1$	T-score $> -1,1$	T-score $\leq -2,5$	-2,5 < T-score $\leq -1,1$	T-score $> -1,1$
CXĐ trái (n=1.816)	20-29	7 (11,5%)	3 (4,9%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	4 (6,6%)	47 (77,0%)
	30-39	6 (1,8%)	7 (2,1%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	56 (16,6%)	268 (79,5%)
	40-49	11 (0,8%)	1 (0,1%)	0 (0,0%)	3 (0,2%)	297 (20,9%)	1106 (78,0%)
	Tổng	24 (1,3%)	11 (0,6%)	0 (0,0%)	3 (0,2%)	357 (19,7%)	1421 (78,2%)
CXĐ phải (n=675)	20-29	3 (12,0%)	1 (4,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (4,0%)	20 (80,0%)
	30-39	3 (1,6%)	3 (1,6%)	1 (0,5%)	0 (0,0%)	42 (22,6%)	137 (73,7%)
	40-49	3 (0,6%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	105 (22,6%)	356 (76,7%)
	Tổng	9 (1,3%)	4 (0,6%)	1 (0,1%)	0 (0,0%)	148 (21,9%)	513 (76,0%)
CSTL L1 (n=841)	20-29	6 (16,7%)	2 (5,6%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	8 (22,2%)	20 (55,6%)
	30-39	9 (3,9%)	5 (2,2%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	54 (23,5%)	162 (70,4%)
	40-49	12 (2,1%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	17 (3,0%)	185 (32,2%)	361 (62,8%)
	Tổng	27 (3,2%)	7 (0,8%)	0 (0,0%)	17 (2,0%)	247 (29,4%)	543 (64,6%)

Vị trí	Tuổi	Z-score $\leq -2,0$			Z-score $> -2,0$		
		T-score $\leq -2,5$	$-2,5 < \text{T-score} \leq -1,1$	T-score $> -1,1$	T-score $\leq -2,5$	$-2,5 < \text{T-score} \leq -1,1$	T-score $> -1,1$
CSTL L2 (n=844)	20-29	7 (19,4%)	2 (5,6%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	4 (11,1%)	23 (63,9%)
	30-39	9 (3,9%)	3 (1,3%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	55 (23,8%)	164 (71,0%)
	40-49	17 (2,9%)	0 (0,0%)	1 (0,2%)	18 (3,1%)	152 (26,3%)	389 (67,4%)
	Tổng	33 (3,9%)	5 (0,6%)	1 (0,1%)	18 (2,1%)	211 (25,0%)	576 (68,2%)
CSTL L3 (n=846)	20-29	6 (16,7%)	1 (2,8%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	13 (36,1%)	16 (44,4%)
	30-39	19 (8,2%)	5 (2,2%)	0 (0,0%)	1 (0,4%)	59 (25,4%)	148 (63,8%)
	40-49	41 (7,1%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	22 (3,8%)	192 (33,2%)	323 (55,9%)
	Tổng	66 (7,8%)	6 (0,7%)	0 (0,0%)	23 (2,7%)	264 (31,2%)	487 (57,6%)
CSTL L4 (n=840)	20-29	7 (20,0%)	3 (8,6%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	7 (20,0%)	18 (51,4%)
	30-39	27 (11,6%)	6 (2,6%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	69 (29,6%)	131 (56,2%)
	40-49	40 (7,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	22 (3,8%)	195 (34,1%)	315 (55,1%)
	Tổng	74 (8,8%)	9 (1,1%)	0 (0,0%)	22 (2,6%)	271 (32,3%)	464 (55,2%)
CSTL L1-L4 (n=837)	20-29	8 (19,5%)	3 (7,3%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	9 (22,0%)	21 (51,2%)
	30-39	25 (9,2%)	6 (2,2%)	0 (0,0%)	1 (0,4%)	84 (31,0%)	155 (57,2%)
	40-49	38 (6,8%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	21 (3,7%)	178 (31,7%)	324 (57,8%)
	Tổng	71 (8,5%)	9 (1,1%)	0 (0,0%)	22 (2,6%)	271 (32,4%)	464 (55,4%)



Hình 2. Biểu đồ phân bố T-score theo Z-score

IV. BÀN LUẬN

1. Đặc điểm chung

Kết quả nghiên cứu cho thấy Z-score trung bình tại cổ xương đùi và đầu trên xương đùi ở nam giới dưới 50 tuổi dao động quanh giá trị 0 hoặc giảm nhẹ theo nhóm tuổi, trong khi tại cột sống thắt lưng, đặc biệt L3, L4 và L1-L4, Z-score thấp hơn rõ hơn ở nhóm 40-49 tuổi. Điều này phù hợp với bản chất của Z-score là chỉ số đã được hiệu chỉnh theo tuổi và giới, phản ánh mức độ khác biệt mật độ xương so với quần thể cùng tuổi thay vì so với người trẻ khỏe mạnh như T-score.⁷

2. Tính phù hợp của ngưỡng Z-score -2,0 theo vị trí giải phẫu

Kết quả cho thấy nếu sử dụng Z-score, tỷ lệ chẩn đoán quá mức, tức Z-score $\leq -2,0$ nhưng T-score $> -1,1$, gần như không đáng kể, chỉ khoảng 0,0–0,1%; trong khi tỷ lệ bỏ sót, tức Z-score $> -2,0$ nhưng T-score $\leq -2,5$, dao động 0,0–2,7%. Z-score giúp hạn chế phân loại quá mức ở nam giới dưới 50 tuổi, nhất là tại cổ xương đùi và đầu trên xương đùi.

Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Lewiecki và cộng sự trên nhóm 20-49 tuổi, cho thấy khi thay T-score bằng Z-score, số người được phân loại giảm MĐX hoặc loãng xương giảm đáng kể, đồng thời có sự bất đồng thuận chẩn đoán giữa hai chỉ số.⁸ Kim và cộng sự khi nghiên cứu nam giới trưởng thành trẻ cũng ghi nhận bất tương hợp giữa T-score và Z-score, nhấn mạnh nguy cơ phân loại không phù hợp nếu áp dụng ngưỡng T-score của người lớn tuổi cho nhóm trẻ.⁴ Ngoài ra, các nghiên cứu về bất tương hợp giữa cột sống thắt lưng và xương đùi cho thấy bất đồng thuận thường gặp hơn tại cột sống, phù hợp với dữ liệu của chúng tôi khi tỷ lệ bất tương hợp cao hơn ở L3, L4 và L1-L4. Theo ISCD, ở nam giới dưới 50 tuổi, Z-score $\leq -2,0$ nên được xem là “thấp hơn so với kỳ vọng theo tuổi”, không nên chẩn đoán loãng xương chỉ dựa trên MĐX đơn thuần. Do đó, Z-score có vai trò sàng lọc nhóm nguy cơ và gợi ý tìm nguyên nhân thứ phát, hơn là thay thế hoàn toàn đánh giá lâm sàng.

Hạn chế: Nghiên cứu này còn một số hạn chế như thiết kế cắt ngang, dữ liệu từ một trung tâm và sử dụng cơ sở tham chiếu NHANES III, có thể ảnh hưởng đến khả năng khái quát và độ

chính xác tại một số vị trí giải phẫu. Tuy nhiên, chúng tôi đã áp dụng tiêu chuẩn chọn mẫu chặt chẽ, kiểm soát các yếu tố nhiễu và phân tích trên cỡ mẫu lớn nhằm giảm thiểu sai lệch.

V. KẾT LUẬN

Việc sử dụng ngưỡng Z-score -2,0 giúp gần như loại bỏ chẩn đoán quá mức (0-0,1%) trong khi tỷ lệ bỏ sót thấp (0,0-2,7%), phù hợp và cân bằng trong đánh giá mật độ xương ở nam giới dưới 50 tuổi cả theo khuyến cáo ISCD 2013 và bối cảnh lâm sàng Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Burge R, Dawson-Hughes B, Solomon DH, Wong JB, King A, Tosteson A. Incidence and economic burden of osteoporosis-related fractures in the United States, 2005-2025. *Journal of Bone and Mineral Research*. 2007;22(3):465-475. doi:10.1359/jbmr.061113
2. World Health O. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. *Technical Report Series 843*. 1994;
3. International Society for Clinical D. 2023 ISCD Official Positions Adult. 2023.
4. Kim KM, Choi SH, Lim S, et al. Discordance between T-score and Z-score in the diagnosis of low bone mass in Korean young adult men. *Journal of Bone and Mineral Metabolism*. 2018;36(2):219-228. doi:10.1007/s00774-017-0830-8
5. Quốc hội Việt Nam. Luật số 114/2025/QH15 về Luật phòng bệnh ban hành ngày 10 tháng 12 năm 2025. 2025;
6. Slart RHJA, Punda M, Ali DS, et al. Updated practice guideline for dual-energy X-ray absorptiometry (DXA). *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*. 2025;52:539-563. doi:10.1007/s00259-024-06912-6
7. Binkley N, Bilezikian JP, Kendler DL, Leib ES, Lewiecki EM, Petak SM. Official Positions of the International Society for Clinical Densitometry and Executive Summary of the 2023 ISCD Position Development Conference. *Journal of Clinical Densitometry*. 2024;27(1):101455. doi:10.1016/j.jocd.2023.101455
8. Lewiecki EM, Gordon CM, Baim S, et al. International Society for Clinical Densitometry 2007 Adult and Pediatric Official Positions. *Bone*. 2008;43(6):1115-1121. doi:10.1016/j.bone.2008.08.106.