

NGHIÊN CỨU MẬT ĐỘ XƯƠNG Ở BỆNH NHÂN CÓ HỘI CHỨNG CHUYỂN HOÁ VÀ MỘT SỐ MỐI LIÊN QUAN

Nguyễn Thị Mỹ¹, Trần Hữu Dàng² và Nguyễn Hoàng Thanh Vân^{3,✉}

¹Bệnh viện Vinmec Đà Nẵng

²Trường Đại học Duy Tân

³Trường Đại học Y Dược, Đại học Huế

Hội chứng chuyển hóa bao gồm béo phì nội tạng, giảm HDL-C, tăng đường huyết, triglyceride cao và tăng huyết áp ảnh hưởng đến xương thông qua các cơ chế khác nhau. Nghiên cứu nhằm đánh giá mật độ xương ở bệnh nhân có hội chứng chuyển hóa và một số yếu tố liên quan. 106 bệnh nhân mắc hội chứng chuyển hóa và 105 trường hợp nhóm chứng được thu thập tại Bệnh viện Vinmec Đà Nẵng trong thời gian từ tháng 4/2024 đến 5/2025. Qua nghiên cứu, chúng tôi ghi nhận mật độ xương tại cổ xương đùi và cột sống thắt lưng ở nhóm bệnh thấp hơn nhóm chứng ($p < 0,001$), tỷ lệ loãng xương ở nhóm bệnh cao gấp 3 lần so với nhóm chứng. Hội chứng chuyển hóa có mối liên quan chặt chẽ và có ý nghĩa thống kê với tình trạng loãng xương (OR = 4,61; 95% CI: 2,33 - 9,13; $p < 0,001$).

Từ khóa: Mật độ xương, hội chứng chuyển hóa, DXA.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sự phát triển của xương, phản ứng của xương với các lực cơ học và vai trò như một kho dự trữ khoáng chất đều phụ thuộc vào hoạt động bình thường của một số hormon toàn thân, những hormon này phản ứng với những thay đổi về canxi và phốt pho trong máu. Ngoài các nguyên nhân chính, chẳng hạn như thiếu hụt hormon giới tính và tuổi cao, rối loạn chuyển hóa là yếu tố nguy cơ thứ phát của tình trạng loãng xương.¹

Hội chứng chuyển hóa (HCCH) là một nhóm các rối loạn chuyển hóa bao gồm kháng insulin, rối loạn lipid máu gây xơ vữa động mạch, béo phì trung tâm và tăng huyết áp ảnh hưởng đến xương thông qua các cơ chế khác nhau.² Mỡ nội tạng giải phóng adipokine và các cytokine tiền viêm, bao gồm yếu tố hoại tử khối u α (TNF- α), interleukin 6, interleukin 1 β , kích thích sự biệt hóa

tế bào hủy xương. Béo phì cũng làm suy giảm tế bào gốc trung mô là nguồn cung cấp tế bào mỡ, gây ảnh hưởng đến tế bào tạo xương.³

Nghiên cứu Von Muhlen D và cộng sự trên 417 nam giới da trắng và 671 phụ nữ da trắng từ 38 đến 97 tuổi, kết quả cho thấy những người hội chứng chuyển hóa có mật độ xương toàn phần ở hông thấp hơn so với người không mắc hội chứng chuyển hóa.⁴ Tác giả Hwang báo cáo rằng mật độ xương cột sống thắt lưng giảm khi các thành phần hội chứng chuyển hóa tăng ở phụ nữ trưởng thành.⁵ Tương tự, mật độ xương cổ xương đùi thấp hơn ở nam giới và phụ nữ sau mãn kinh mắc hội chứng chuyển hóa so với không mắc hội chứng chuyển hóa.

Báo cáo tại Việt Nam của tác giả Lê Minh Thùy ghi nhận loãng xương tại cổ xương đùi ở người có hội chứng chuyển hóa gấp 2,62 lần so với người không mắc hội chứng chuyển hóa với bệnh nhân nữ hơn 50 tuổi.⁶ Các nghiên cứu về mối liên quan giữa mật độ xương và hội chứng chuyển hóa hiện nay chủ yếu đánh giá trên một số nhóm người cụ thể và ít có nghiên cứu đánh giá rộng trên người có hội chứng chuyển

Tác giả liên hệ: Nguyễn Hoàng Thanh Vân

Trường Đại học Y Dược, Đại học Huế

Email: nhtvan@huemed-univ.edu.vn

Ngày nhận: 13/12/2025

Ngày được chấp nhận: 14/01/2026

hóa. Vì vậy, chúng tôi thực hiện đề tài “Nghiên cứu mật độ xương ở bệnh nhân có hội chứng chuyển hóa và một số mối liên quan” để có thêm nhiều bằng chứng hơn về mối liên quan giữa mật độ xương và hội chứng chuyển hóa ở bệnh nhân tại Việt Nam; với hai mục tiêu: 1) Đánh giá mật độ xương ở bệnh nhân có hội chứng chuyển hóa; 2) Khảo sát một số yếu tố liên quan với giảm mật độ xương ở bệnh nhân có hội chứng chuyển hóa.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

1. Đối tượng

Nghiên cứu tiến hành trên 106 bệnh nhân có HCCH và 105 bệnh nhân nhóm chứng đến khám ngoại trú, nội trú tại Bệnh viện Đa khoa quốc tế Vinmec Đà Nẵng.

Tiêu chuẩn lựa chọn

- Được chẩn đoán có HCCH theo tiêu chuẩn khuyến cáo cho người châu Á khi có ít nhất ba trong năm rối loạn.

- Nhóm chứng được xác định không có HCCH: đây là những người khoẻ mạnh đến kiểm tra sức khoẻ định kì.

- Đồng ý tham gia nghiên cứu.

Tiêu chuẩn loại trừ

- Các đối tượng đang điều trị các thuốc làm ảnh hưởng đến MĐX: glucocorticoid, thuốc chống động kinh, hormon thay thế...

- Phụ nữ đã cắt bỏ buồng trứng.

- Các trường hợp có kèm các bệnh lý nội khoa cấp tính (suy tim, nhiễm trùng nặng, suy hô hấp...).

- Các trường hợp mắc các bệnh gây loãng xương thứ phát: bệnh thận mạn, đái tháo đường, các bệnh nội tiết (suy giáp, cường giáp, suy tuyến thượng thận, hội chứng cushing...).

2. Phương pháp

Thiết kế nghiên cứu: Nghiên cứu mô tả cắt ngang có so sánh với nhóm chứng.

Thời gian nghiên cứu: từ năm 4/2024 đến

tháng 5/2025.

Địa điểm nghiên cứu: Bệnh viện Đa khoa Quốc tế Vinmec Đà Nẵng.

Phương pháp chọn mẫu: cỡ mẫu thuận tiện, 106 bệnh nhân có HCCH và 105 bệnh nhân nhóm chứng.

Nội dung và chỉ tiêu nghiên cứu

Hội chứng chuyển hóa: Được chẩn đoán có HCCH theo tiêu chuẩn khuyến cáo cho người châu Á khi có ít nhất ba trong năm rối loạn.⁷

+ Tăng huyết áp: huyết áp tâm thu (HATT) ≥ 130 mmHg hoặc huyết áp tâm trương (HATTr) ≥ 85 mmHg hoặc đang điều trị tăng huyết áp).

+ Tăng glucose máu lúc đói $\geq 5,6$ mmol/L (100 mg/dl), hoặc trước đây đã được chẩn đoán bệnh ĐTĐ típ 2.

+ Giảm HDL-C $< 1,03$ mmol/L ở nam, HDL-C $< 1,29$ mmol/L ở nữ hoặc đang điều trị.

+ Tăng Triglyceride $\geq 1,7$ mmol/L hoặc đang điều trị).

+ Vòng bụng cao (vòng bụng ≥ 90 cm ở nam và ≥ 80 cm ở nữ). Chỉ số vòng bụng/ vòng hông (VB/VM) tăng khi $\geq 1,0$ ở nam giới và $\geq 0,85$ ở nữ giới.

Xác định chỉ số khối cơ thể (BMI kg/m²):
Gầy BMI $< 18,5$; Bình thường BMI 18,5 - 22,9; Thừa cân BMI 23 - 24,9; Béo phì độ 1 BMI 25 - 29,9; Béo phì độ 2 BMI ≥ 30 .⁷

Chẩn đoán tăng huyết áp

Chẩn đoán tăng huyết áp khi số đo HATT ≥ 140 mmHg và/hoặc HATTr ≥ 90 mmHg theo tiêu chuẩn của ESC/ESH năm 2018.²

Chẩn đoán đái tháo đường

Tiêu chuẩn được đồng thuận của Hiệp hội Đái Tháo đường Hoa Kỳ (American Diabetes Association–ADA) khi có một trong các biểu hiện sau:

+ HbA1C $\geq 6,5\%$; hoặc

+ Glucose huyết tương lúc đói ≥ 7 mmol/L sau nhịn đói ít nhất 8 giờ; hoặc

+ Glucose huyết tương 2 giờ $\geq 11,1$ mmol/L, sau nghiệm pháp dung nạp uống 75g glucose;

hoặc

+ Một mẫu Glucose huyết tương bất kỳ $\geq 11,1$ mmol/L, kèm với các triệu chứng của tăng đường máu.³

Đo mật độ xương bằng phương pháp hấp phụ tia X năng lượng kép (DEXA) bằng máy đo mật độ xương Prodigy- GE Healthcare

+ Vị trí đo: xương đùi hai bên (cổ xương đùi – CXĐ) và cột sống thắt lưng (CSTL). Đây là các vị trí được khuyến cáo sử dụng để chẩn đoán loãng xương.

+ Chẩn đoán loãng xương theo tiêu chuẩn của WHO (1994) dựa vào chỉ số T-score. Được gọi là loãng xương khi trị số T-score tại vị trí CXĐ hoặc toàn bộ xương đùi hoặc CSTL $\leq -2,5$.⁸

Quy trình tiến hành nghiên cứu: các bệnh nhân thỏa mãn tiêu chí nghiên cứu thuộc 2 nhóm được tiến hành hỏi thông tin hành chính, tiền sử bệnh, đo chỉ số nhân trắc, đo mật độ xương, xét nghiệm sinh hóa và tiến hành thu thập thông tin để xử lý.

Xử lý số liệu

Các số liệu thu thập được xử lý theo thuật toán thống kê dùng trong y sinh học trên máy vi tính với phần mềm SPSS 20.0. Trong quá trình xử lý số liệu chúng tôi sử dụng các thuật toán sau:

So sánh hai tỷ lệ quan sát bằng kiểm định

khi bình phương (χ^2 test). Với các trường hợp có mẫu nhỏ hơn 5 trong bảng 2x2 sẽ sử dụng kiểm định chính xác Fisher's. Với các phân phối chuẩn: so sánh trung bình của 2 nhóm độc lập bằng T - test, so sánh trung bình của 3 nhóm bằng phân tích phương sai anova. Với các phân phối không chuẩn: so sánh trung vị của 2 nhóm độc lập bằng kiểm định Mann-Whitney, so sánh trung vị của 3 nhóm bằng phân tích Kruskal-Wallis.

3. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu mô tả cắt ngang kết hợp theo dõi hồ sơ bệnh án, không can thiệp và không ảnh hưởng đến lợi ích, quá trình điều trị cũng như chi phí mà bệnh nhân phải chi trả chi phí đo mật độ xương. Nghiên cứu đã được Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu y học Trường Đại học Y Dược, Đại học Huế thông qua theo Quyết định số 2845/QĐ-ĐHYD ngày 19/06/2024 của Hiệu trưởng Trường Đại học Y - Dược và Hội đồng Đạo đức Bệnh viện Vinmec Đà Nẵng đồng ý. Các bệnh nhân được đưa vào nghiên cứu chỉ khi đã có sự đồng ý của người bệnh hoặc người thân. Thông tin của bệnh nhân được bảo mật và chỉ nhằm mục đích phục vụ nghiên cứu.

III. KẾT QUẢ

1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

Bảng 1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

Chỉ tiêu	Nhóm	Nhóm HCCH (n = 106)	Nhóm chứng (n = 105)	p
Tuổi trung bình		55,6 \pm 10,86	54,4 \pm 9,06	> 0,05
Chiều cao (cm)		157,5 \pm 8,09	157,2 \pm 6,95	> 0,05
Cân nặng (kg)		61,7 \pm 9,47	57,7 \pm 7,85	< 0,05
Vòng bụng(cm)		91,1 \pm 5,61	77,9 \pm 6,24	< 0,001
Vòng hông (cm)		89,1 \pm 3,51	90,4 \pm 2,77	< 0,05
Chỉ số VB/VM		1,0 \pm 0,06	0,8 \pm 0,06	< 0,001

Chỉ tiêu	Nhóm	Nhóm HCCH (n = 106)	Nhóm chứng (n = 105)	p
BMI		24,8 ± 2,66	23,2 ± 2,19	< 0,001
HA tối đa		136,1 ± 19,6	126,9 ± 16,9	< 0,001
HA tối thiểu		77,8 ± 11,7	73,3 ± 10,6	< 0,05
Glucose		5,8 ± 1,39	5,3 ± 1,09	< 0,05
Cholesterol		5,7 ± 1,18	5,3 ± 1,18	< 0,05
Triglyceride		2,4 ± 1,89	1,3 ± 0,76	< 0,001
HDL-C		1,2 ± 0,60	1,4 ± 0,48	> 0,05

Chiều cao trung bình, HDL-C giữa hai nhóm không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Nhóm bệnh nhân HCCH có cân nặng, vòng bụng, chỉ số BMI, chỉ số VB/VM, glucose,

triglyceride cao hơn so với nhóm chứng ($p < 0,05$).

2. Đặc điểm mật độ xương của đối tượng nghiên cứu

Bảng 2. Đặc điểm mật độ xương tại cột sống thắt lưng và cổ xương đùi

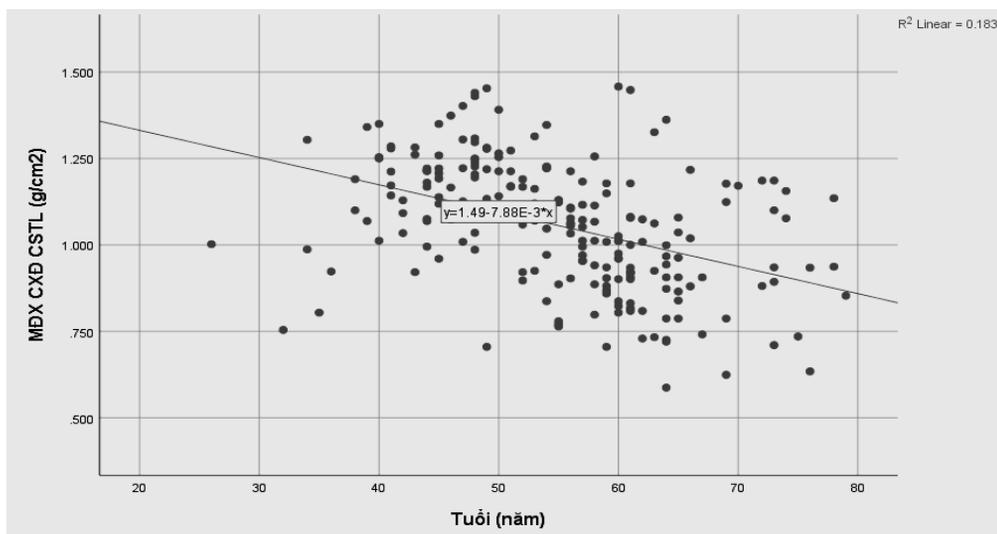
Mật độ xương tại vị trí CSTL và CXĐ	Nhóm HCCH (g/cm ²) (n = 106)	Nhóm chứng (g/cm ²) (n = 105)	p
L1	0,92 ± 0,15	1,01 ± 0,17	< 0,001
L2	0,97 ± 0,19	1,08 ± 0,19	< 0,001
L3	1,13 ± 0,88	1,16 ± 0,19	> 0,05
L4	1,05 ± 0,19	1,16 ± 0,20	< 0,001
L1-L4 trung bình	1,00 ± 0,17	1,11 ± 0,18	< 0,001
CXĐ trái	0,79 ± 0,15	0,89 ± 0,15	< 0,001
CXĐ phải	0,81 ± 0,15	0,89 ± 0,14	< 0,001
Loãng xương			
CSTL	29 (27,4%)	11 (10,5%)	< 0,001
CXĐ trái	29 (27,4%)	8 (7,6%)	< 0,001
CXĐ phải	26 (24,5%)	6 (5,7%)	< 0,001

Nhóm HCCH có MĐX ở CSTL và CXĐ thấp hơn nhóm chứng có ý nghĩa. Tỷ lệ loãng xương ở nhóm HCCH tại CSTL chiếm 27,4% so với nhóm chứng 10,5%; tỷ lệ loãng xương tại CXĐ trái ở nhóm HCCH 27,4% so với nhóm chứng 7,6% ($p < 0,001$).

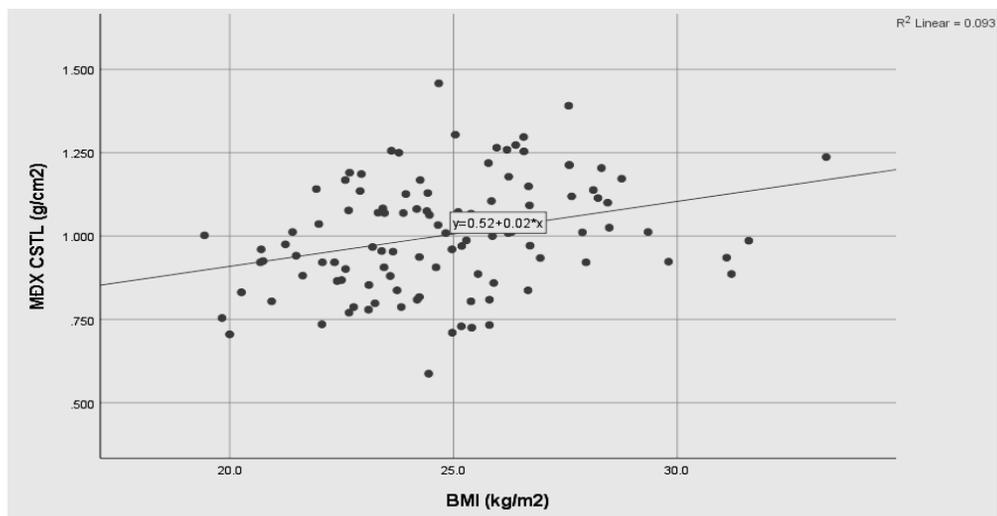
3. Khảo sát một số yếu tố liên quan giảm

mật độ xương và nguy cơ gãy xương ở bệnh nhân hội chứng chuyển hóa

HCCH có mối liên quan chặt chẽ và có ý nghĩa thống kê với tình trạng loãng xương (OR = 4,61; 95% CI: 2,33 - 9,13; $p < 0,001$). Béo trung tâm là yếu tố có liên quan với loãng xương (OR = 3,93; 95% CI: 1,99 - 7,76; $p < 0,001$).



Biểu đồ 1. Tương quan giữa tuổi với mật độ xương tại cột sống thắt lưng (L1-L4)



Biểu đồ 2. Tương quan giữa BMI với mật độ xương tại cột sống thắt lưng (L1-L4)

Bảng 3. Mối liên quan giữa các yếu tố hội chứng chuyển hóa với loãng xương

Yếu tố	OR	95%CI	p
Béo trung tâm	3,93	1,99 - 7,76	< 0,001
Tăng huyết áp	1,54	0,80 - 2,95	> 0,05
Tăng đường huyết	0,76	0,39 - 1,48	> 0,05
Tăng triglyceid	0,78	0,41 - 1,48	> 0,05
Giảm HDL-C	1,38	0,58 - 3,27	> 0,05
Hội chứng chuyển hóa	4,61	2,33 - 9,13	< 0,001

IV. BÀN LUẬN

Trong nghiên cứu của chúng tôi, tuổi trung bình và chiều cao hai nhóm nghiên cứu có sự tương đồng. Đây là điểm thuận lợi, vì loại trừ được yếu tố tuổi như một biến gây nhiễu khi đánh giá mối liên quan giữa HCCH và loãng xương. Những tiêu chí về vòng bụng, huyết áp, triglyceride, glucose cũng có sự khác biệt có ý nghĩa giữa hai nhóm. Tại Việt Nam, Đào Quốc Việt (2021) nghiên cứu HCCH trên bệnh nhân thừa cân béo phì cũng cho thấy tuổi trung bình $58,77 \pm 6,99$ và nhóm tuổi từ 50 trở lên chiếm tỷ lệ cao nhất.⁹ Tại Ấn Độ, nghiên cứu của Harikrishnan S cho thấy độ tuổi càng cao thì lệ mắc HCCH càng tăng.¹⁰

HCCH làm thay đổi tải trọng cơ học, đặc điểm nội tiết tố và sinh hóa của cơ thể, do đó tạo ra những tác động phức tạp đến sức khỏe xương. Kết quả nghiên cứu ghi nhận đặc điểm MĐX tại CSTL L1-L4 và CXĐ ở nhóm HCCH thấp hơn so với nhóm chứng ($p < 0,001$). Bên cạnh đó tỷ lệ loãng xương ở nhóm HCCH gần gấp ba lần nhóm chứng, phản ánh mối liên quan giữa HCCH và giảm MĐX. Nghiên cứu Rancho Bernardo (417 nam giới da trắng và 671 nữ giới da trắng từ 38 đến 97 tuổi) báo cáo rằng những người mắc hội chứng HCCH có MĐX hông toàn phần thấp hơn so với những người không mắc hội chứng HCCH. Những người đàn ông mắc hội chứng HCCH trong nghiên cứu cũng có MĐX CXĐ thấp hơn so với những người không mắc HCCH.¹¹ Tác giả Hwang báo cáo rằng mật độ xương cột sống thắt lưng giảm khi các thành phần hội chứng chuyển hóa tăng ở phụ nữ trưởng thành.⁵ Tương tự, mật độ xương cổ xương đùi thấp hơn ở nam giới và phụ nữ sau mãn kinh mắc hội chứng chuyển hóa so với không mắc hội chứng chuyển hóa. Một nghiên cứu hồi cứu của Park và cộng sự ($n = 399$, phụ nữ $59 \pm 6,7$ tuổi) cho thấy mối liên quan giữa hội chứng HCCH và MĐX.¹²

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy HCCH có mối liên quan mạnh và có ý nghĩa thống kê với loãng xương, người mắc HCCH có tỉ lệ loãng xương cao gấp 4.61 lần so với không mắc HCCH, trong đó béo trung tâm là thành phần có liên quan nhất. Các yếu tố khác như tăng huyết áp, tăng đường huyết, tăng triglyceride và giảm HDL-C không ghi nhận được sự liên quan có ý nghĩa thống kê. Kết quả này phù hợp với một số nghiên cứu trong và ngoài nước, khi nhiều tác giả cũng nhận thấy HCCH làm tăng nguy cơ loãng xương. Lee, Chun-Ying và cộng sự (2023) nghiên cứu mối quan hệ giữa HCCH và MĐX với nguy cơ MĐX thấp nghiêm trọng cao hơn ở những người có BMI $< 24 \text{ kg/m}^2$ mắc HCCH (tỷ số chênh điều chỉnh aOR = 1,5, KTC 95%: 1,09 - 2,16), trong khi nguy cơ này không ở những người có BMI $\geq 24 \text{ kg/m}^2$ mắc HCCH.¹³ Béo trung tâm là thành phần nổi bật nhất trong nghiên cứu, và cũng đã được chứng minh là yếu tố nguy cơ độc lập của loãng xương. Mỡ nội tạng tiết ra nhiều cytokine tiền viêm (IL-6, TNF- α) và adipokine bất lợi (leptin, resistin), gây ức chế hoạt động tạo xương của nguyên bào xương, đồng thời kích thích hủy xương qua tăng biểu hiện RANKL.¹⁴ Một giả thuyết được đặt ra là người châu Á mắc HCCH chủ yếu tích trữ mỡ nội tạng là ưu thế, từ đó thông qua nhiều cơ chế gây nên giảm tổng hợp xương và tăng hủy xương.

Với một số kết quả trên, đề tài vẫn còn một số hạn chế như cỡ mẫu nhỏ, tiến hành nghiên cứu đơn trung tâm và nghiên cứu cắt ngang nên chưa đại diện cho nhóm người mắc hội chứng chuyển hóa, đồng thời chưa phân tích được quan hệ nhân quả giữa hội chứng chuyển hóa và mật độ xương.

V. KẾT LUẬN

Hội chứng chuyển hóa được xem như một tác động bất lợi về tim mạch, đột quỵ, đái

tháo đường và thông qua nhiều cơ chế đặc biệt khác nhau ảnh hưởng đến giảm tổng hợp xương, tăng hủy xương. Qua nghiên cứu của chúng tôi tỷ lệ loãng xương ở nhóm hội chứng chuyển hóa cao hơn nhóm không có hội chứng chuyển hóa. Chúng tôi kiến nghị khảo sát mật độ xương ở bệnh nhân có hội chứng chuyển hóa, đồng thời đánh giá theo các yếu tố khác ảnh hưởng đến mật độ xương trên đối tượng này như khối lượng cơ-mỡ, hoạt động thể chất, các bệnh lý kèm theo...

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Office of the Surgeon G. Reports of the Surgeon General. *Bone Health and Osteoporosis: A Report of the Surgeon General*. Office of the Surgeon General (US); 2004.
- Fahed G, Aoun L, Bou Zerdan M, et al. Metabolic Syndrome: Updates on Pathophysiology and Management in 2021. *Int J Mol Sci*. Jan 12 2022;23(2)doi:10.3390/ijms23020786
- Martiniakova M, Mondockova V, Kovacova V, et al. Interrelationships among metabolic syndrome, bone-derived cytokines, and the most common metabolic syndrome-related diseases negatively affecting bone quality. *Diabetol Metab Syndr*. Sep 6 2024;16(1):217. doi:10.1186/s13098-024-01440-7
- von Muhlen D, Safii S, Jassal SK, et al. Associations between the metabolic syndrome and bone health in older men and women: the Rancho Bernardo Study. *Osteoporos Int*. Oct 2007;18(10):1337-44. doi:10.1007/s00198-007-0385-1
- Hwang DK, Choi HJ. The relationship between low bone mass and metabolic syndrome in Korean women. *Osteoporos Int*. Mar 2010;21(3):425-31. doi:10.1007/s00198-009-0990-2
- Lê Minh Thùy, Tăng Kim Hồng, Lê Minh Trung. Mối liên quan giữa hội chứng chuyển hóa và loãng xương ở phụ nữ trên 50 tuổi. *Tạp chí Nghiên cứu Y học*. 2021;143(7):108-114.
- Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, et al. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation*. Oct 20 2009;120(16):1640-5. doi:10.1161/circulationaha.109.192644
- Risk WSGoAoF, its Application to Screening for Postmenopausal Osteoporosis. *Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis: report of a WHO study group*. World Health Organization; 1994.
- Đào Quốc Việt. *Nghiên cứu mật độ xương, tỷ lệ loãng xương và một số dấu ấn chu chuyển xương ở đối tượng thừa cân, béo phì*. Học viện Quân Y; 2021.
- Harikrishnan S, Sarma S, Sanjay G, et al. Prevalence of metabolic syndrome and its risk factors in Kerala, South India: Analysis of a community based cross-sectional study. *PloS one*. 2018;13(3):e0192372.
- Chin K-Y, Wong SK, Ekeuku SO, et al. Relationship between metabolic syndrome and bone health—an evaluation of epidemiological studies and mechanisms involved. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity*. 2020:3667-3690.
- Park K, Kim S, Moon E. Association between bone mineral density and metabolic syndrome in postmenopausal Korean women. *Gynecologic obstetric investigation*. 2010;69(3):145-152.
- Lee C-Y, Chuang Y-S, Lee C-H, et al. Linking metabolic syndrome with low bone mass through insights from BMI and health

behaviors. *Scientific Reports*. 2023;13(1):1-11.

14. Cao JJ. Effects of obesity on bone metabolism. *Journal of orthopaedic surgery and research*. 2011;6(1):30 - 36.

15. McCloskey EV, Harvey NC, Johansson H, et al. Fracture risk assessment by the FRAX model. *Climacteric*. Feb 2022;25(1):22-28. doi: 10.1080/13697137.2021.1945027

Summary

BONE MINERAL DENSITY IN PATIENTS WITH METABOLIC SYNDROME AND ITS RELATED FACTORS

Metabolic syndrome (MetS) comprises visceral obesity, reduced HDL-C, elevated blood glucose, increased triglycerides, and hypertension. These abnormalities may influence bone metabolism through multiple mechanisms. This study aimed to evaluate bone mineral density (BMD) in patients with MetS and its related factors. A total of 106 patients with MetS and 105 controls were enrolled at Vinmec Da Nang Hospital from April 2024 to May 2025. BMD at the femoral neck and lumbar spine was measured using dual-energy X-ray absorptiometry (DXA). Clinical characteristics, metabolic parameters, and fracture risk were analyzed. Patients with MetS had significantly lower BMD at both the femoral neck and lumbar spine compared with controls ($p < 0.001$). The prevalence of osteoporosis in the MetS group was nearly three times higher than in the control group (27.4% vs 10.5%). Based on aforementioned results, we recommend screening and early management of bone health for MetS patients.

Keywords: Bone mineral density, metabolic syndrome, DXA.