

ASSESSMENT OF OSTEOPOROSIS RISK AND FACTORS INFLUENCING BONE MINERAL DENSITY IN PATIENTS WITH ADVANCED CHRONIC KIDNEY DISEASE AND THOSE UNDERGOING MAINTENANCE HEMODIALYSIS

Nguyen Minh Quan^{1*}, Vo Tam²

¹PhD Candidate, Department of Internal Medicine, Hue University of Medicine and Pharmacy - 6 Ngo Quyen Street, Vinh Ninh Ward, Hue City, Thua Thien Hue Province, Vietnam

²Department of Internal Medicine, Hue University of Medicine and Pharmacy - 6 Ngo Quyen Street, Vinh Ninh Ward, Hue City, Thua Thien Hue Province, Vietnam

Received: 21/06/2025

Revised: 25/07/2025; Accepted: 21/10/2025

ABSTRACT

Chronic kidney disease (CKD) is often associated with chronic kidney disease–mineral and bone disorder (CKD-MBD), which increases the risk of fractures, especially in patients on maintenance hemodialysis (MHD). Bone mineral density (BMD) is an important prognostic indicator; however, comparative data between advanced CKD and MHD patients in Vietnam remain limited.

Objectives: To compare BMD and osteoporosis prevalence between CKD stage 3–5 and MHD patients, and to analyze related factors.

Methods: A cross-sectional study was conducted on 165 patients (90 with CKD stages 3–5 and 75 on MHD) at Thong Nhat Hospital from September 2022 to June 2024. Anthropometric, clinical, and biochemical data were collected. BMD at the lumbar spine (LS), femoral neck (FN), and total hip (TH) was measured using dual-energy X-ray absorptiometry (DXA). Statistical analyses included group comparisons, correlation, linear and logistic regression.

Results: The hemodialysis group had significantly lower bone mineral density (BMD) at LS (0.85 ± 0.15 vs. 0.95 ± 0.19), FN (0.55 ± 0.13 vs. 0.64 ± 0.14), and TH (0.71 ± 0.17 vs. 0.79 ± 0.16 g/cm²) ($p < 0.001$). The prevalence of osteoporosis was markedly higher in hemodialysis group (46.7% vs. 23.3%, $p = 0.001$), especially at the FN (42.7% vs. 22.2%). In the CKD group, higher BMD was associated with male gender, higher BMI, younger age, and elevated calcium and phosphorus levels. In the hemodialysis group, hemoglobin correlated positively, while PTH and dialysis duration correlated negatively with BMD. The regression models had high AUCs: 0.849 (CKD) and 0.836 (hemodialysis).

Conclusion: Hemodialysis patients had lower BMD and a higher risk of osteoporosis. Gender, age, BMI, hemoglobin, calcium, phosphorus, PTH, and dialysis duration were key associated factors, highlighting the need for regular monitoring and early intervention to prevent bone complications.

Keywords: Bone mineral density, osteoporosis, chronic kidney disease, maintenance hemodialysis.

*Corresponding author

Email: bsminhquan@gmail.com Phone: (+84) 376451939 <https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD19.3713>

ĐÁNH GIÁ NGUY CƠ LOÃNG XƯƠNG VÀ CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN MẬT ĐỘ XƯƠNG Ở BỆNH NHÂN BỆNH THẬN MẠN TIẾN TRIỂN VÀ ĐANG LỌC MÁU CHU KỲ

Nguyễn Minh Quân^{1*}, Võ Tam²

¹Nghiên cứu sinh Bộ Môn Nội, Trường Đại học Y Dược, Đại học Huế -
6 Ngô Quyền, P. Vinh Ninh, Tp. Huế, Tỉnh Thừa Thiên Huế, Việt Nam

²Bộ Môn Nội, Trường Đại học Y Dược, Đại học Huế -
6 Ngô Quyền, P. Vinh Ninh, Tp. Huế, Tỉnh Thừa Thiên Huế, Việt Nam

Ngày nhận: 21/06/2025

Ngày sửa: 25/07/2025; Ngày đăng: 21/10/2025

ABSTRACT

Bệnh thận mạn (BTM) thường dẫn đến rối loạn chuyển hóa khoáng chất và xương (CKD-MBD), làm tăng nguy cơ gãy xương, đặc biệt ở bệnh nhân lọc máu chu kỳ (LMCK). Mật độ xương (MĐX) là chỉ số tiên lượng quan trọng, tuy nhiên, dữ liệu so sánh giữa BTM tiến triển và LMCK tại Việt Nam còn hạn chế.

Mục tiêu: So sánh MĐX và tỷ lệ loãng xương giữa bệnh nhân BTM giai đoạn 3–5 và LMCK, đồng thời phân tích các yếu tố liên quan.

Phương pháp: Nghiên cứu cắt ngang trên 165 bệnh nhân (90 BTM, 75 LMCK) tại Bệnh viện Thống Nhất (9/2022–6/2024). Thu thập dữ liệu nhân trắc, lâm sàng và sinh hóa. MĐX tại cột sống thắt lưng (CSTL), cổ xương đùi (CXĐ) và toàn bộ xương đùi (TBXĐ) được đo bằng DXA. Phân tích thống kê gồm so sánh nhóm, tương quan, hồi quy tuyến tính và logistic.

Kết quả: Nhóm LMCK có MĐX thấp hơn có ý nghĩa tại CSTL ($0,85 \pm 0,15$ so với $0,95 \pm 0,19$), CXĐ ($0,55 \pm 0,13$ so với $0,64 \pm 0,14$) và TBXĐ ($0,71 \pm 0,17$ so với $0,79 \pm 0,16$ g/cm²) ($p < 0,001$). Tỷ lệ loãng xương chung cao hơn rõ rệt ở nhóm LMCK (46,7% so với 23,3%, $p = 0,001$), đặc biệt tại CXĐ (42,7% vs 22,2%). Ở nhóm BTM, MĐX cao liên quan đến giới nam, BMI cao, tuổi nhỏ hơn, canxi và phospho máu. Ở nhóm LMCK, hemoglobin tương quan thuận, trong khi PTH và thời gian lọc máu tương quan nghịch với MĐX. Mô hình hồi quy có AUC cao: 0,849 (BTM) và 0,836 (LMCK).

Kết luận: Bệnh nhân lọc máu chu kỳ có mật độ xương thấp và nguy cơ loãng xương cao hơn. Giới tính, tuổi, BMI, hemoglobin, canxi, phospho, PTH và thời gian lọc máu là các yếu tố liên quan chính, cho thấy cần theo dõi và can thiệp sớm để phòng ngừa biến chứng xương.

Từ khóa: Mật độ khoáng xương, loãng xương, bệnh thận mạn, lọc máu chu kỳ.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh thận mạn là một vấn đề sức khỏe cộng đồng lớn vì gây nhiều biến chứng nghiêm trọng và làm tăng tỷ lệ tử vong ở người bệnh [1]. Trong đó, rối loạn chuyển hóa khoáng chất và xương – còn gọi là CKD-MBD (Chronic Kidney Disease–Mineral and Bone Disorder) – là một biến chứng điển hình. CKD-MBD là rối loạn toàn thân, bao gồm bất thường về chuyển hóa canxi, phospho, hormon cận giáp (PTH), vitamin D; kèm theo rối loạn cấu trúc, khoáng hóa và sức mạnh của xương; đồng thời có thể gây vôi

hóa mô mềm và mạch máu [2]

CKD-MBD làm giảm chất lượng xương, tăng nguy cơ gãy xương, nhập viện, tàn phế và tử vong, nhất là ở bệnh nhân giai đoạn cuối và đang lọc máu chu kỳ [3]. Việc đánh giá mật độ xương trong BTM trước đây ít được chú trọng, do các hướng dẫn như KDIGO 2009 chưa ghi nhận rõ vai trò của MĐX trong tiên lượng gãy xương [4]. Tuy nhiên, các nghiên cứu gần đây chứng minh MĐX thấp là yếu tố dự báo gãy xương đáng tin cậy ở cả bệnh nhân chưa lọc máu và đang lọc máu.

*Tác giả liên hệ

Email: bsminhquan@gmail.com Điện thoại: (+84) 376451939 <https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD19.3713>

Hướng dẫn KDIGO 2017 đã cập nhật, cho phép cân nhắc đo MĐX nếu kết quả ảnh hưởng đến quyết định điều trị [5].

Nhiều yếu tố đã được chứng minh có liên quan đến MĐX ở bệnh nhân BTM, bao gồm: tuổi, giới, BMI, albumin, phospho, PTH và mức lọc cầu thận ước tính (MLCT) [6]. Tuy nhiên, tại Việt Nam, các nghiên cứu về MĐX ở bệnh nhân BTM còn hạn chế, đặc biệt là so sánh trực tiếp giữa nhóm BTM tiến triển và nhóm LMCK – hai nhóm có nguy cơ cao bị loãng xương và cần đánh giá riêng biệt. Việc làm rõ sự khác biệt và các yếu tố ảnh hưởng sẽ giúp định hướng can thiệp phù hợp hơn.

Mục tiêu nghiên cứu

So sánh mật độ và tỷ lệ loãng xương giữa nhóm BTM tiến triển (giai đoạn 3–5) và nhóm lọc máu chu kỳ, đồng thời phân tích mối liên quan giữa mật độ xương, loãng xương với các yếu tố nguy cơ (tuổi, giới, BMI, thời gian lọc máu) và các chỉ số sinh hóa, huyết học ở hai nhóm.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu cắt ngang, so sánh hai nhóm: (1) BTM giai đoạn 3-5 chưa lọc máu và (2) LMCK.

2.2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thời gian: 09/2022 – 06/2024.

Địa điểm: Phòng khám Nội Thận và Khoa Nội Thận – Lọc Máu, Bệnh viện Thống Nhất, Bộ Y tế.

2.3. Đối tượng nghiên cứu

Nhóm BTM: bệnh nhân mắc BTM giai đoạn 3-5 chưa lọc máu.

Chẩn đoán và phân giai đoạn BTM dựa trên MLCT ước tính theo hướng dẫn KDIGO 2012 [7]. Giai đoạn 3: MLCT 30–59 ml/phút/1,73 m²; giai đoạn 4: 15–29 ml/phút/1,73 m²; giai đoạn 5: <15 ml/phút/1,73 m², kéo dài trên 3 tháng.

Công thức tính MLCT theo CKD-EPI 2021 [8]:

$$MLCT = 142 \times \min(Scr/k, 1)^\alpha \times \max(Scr/k, 1)^{-1.200 \times 0,9938 \text{ tuổi} \times 1,012 \text{ (nếu nữ)}}$$

với Scr: creatinin huyết thanh (mg/dL); $k = 0,7$ (nữ), $0,9$ (nam); $\alpha = -0,241$ (nữ), $-0,302$ (nam).

Nhóm LMCK: bệnh nhân LMCK ≥ 3 tháng. Lọc máu 3 buổi mỗi tuần với 4 giờ mỗi buổi.

Tiêu chuẩn loại trừ: bệnh nhân đang mắc các bệnh lý cấp tính, nhiễm trùng nặng, suy thận cấp. Tất cả người bệnh được giải thích nghiên cứu và ký cam kết tham gia.

2.4. Cỡ mẫu và cách chọn mẫu

Nghiên cứu sử dụng phương pháp chọn mẫu thuận

tiện tại Phòng khám Nội Thận và Khoa Nội Thận – Lọc Máu, Bệnh viện Thống Nhất, trong giai đoạn 09/2022 – 06/2024.

Khung chọn mẫu gồm tất cả bệnh nhân ≥ 18 tuổi được chẩn đoán bệnh thận mạn giai đoạn 3–5 theo KDIGO 2012 hoặc đang lọc máu chu kỳ ≥ 3 tháng, đến khám hoặc điều trị trong thời gian nghiên cứu. Sau khi áp dụng tiêu chuẩn chọn và loại trừ, bệnh nhân được mời tham gia nghiên cứu. Trong số 210 bệnh nhân đủ điều kiện, có 200 bệnh nhân được mời, 180 bệnh nhân đồng ý và 165 trường hợp có dữ liệu đầy đủ, tạo thành mẫu nghiên cứu cuối cùng gồm 165 bệnh nhân: 90 bệnh nhân BTM giai đoạn 3–5 và 75 bệnh nhân lọc máu chu kỳ.

2.5. Phương pháp thu thập số liệu

Các đối tượng đủ tiêu chuẩn tham gia nghiên cứu được thu thập các thông tin sau:

Khám lâm sàng và chỉ số nhân trắc học: tuổi (năm), giới tính, chỉ số khối cơ thể (BMI, kg/m²), tiền sử tăng huyết áp, đái tháo đường, thời gian lọc máu (tháng, ở nhóm LMCK), huyết áp (mmHg).

Xét nghiệm sinh hóa và huyết học: mẫu máu được lấy vào buổi sáng khi bệnh nhân nhịn đói ≥ 8 giờ; với nhóm LMCK, máu được lấy trước buổi lọc từ tay không có đường vào mạch máu. Các xét nghiệm bao gồm: công thức máu, ure (mmol/L), creatinin ($\mu\text{mol/L}$), canxi toàn phần (mmol/L), phospho (mmol/L), albumin (g/L), 25-hydroxy vitamin D [25(OH)D, ng/mL] và hormone tuyến cận giáp (PTH, pg/mL). Canxi máu hiệu chỉnh được tính theo công thức:

$$\text{Ca hiệu chỉnh (mmol/L)} = \text{Ca toàn phần} + 0,02 \times (40 - \text{albumin}).$$

Đo mật độ xương: Mật độ xương được đo bằng DXA (Hologic Discovery Wi, Hoa Kỳ) tại cột sống thắt lưng (L1–L4), cổ xương đùi (CXĐ) và toàn bộ xương đùi (TBXĐ). T-score tính theo cơ sở dữ liệu Hologic châu Á, phân loại theo WHO (bình thường $> -1,0$; thiếu xương $-2,5 < T \leq -1,0$; loãng xương $\leq -2,5$), áp dụng tham chiếu nữ trẻ cho cả hai giới theo ISCD 2019. Loãng xương được xác định khi có ít nhất một vị trí T-score $\leq -2,5$; CXĐ ưu tiên cho phân tích nguy cơ gãy xương, CSTL và TBXĐ dùng bổ sung. Các đốt CSTL bất thường (chênh $> 1,0$ SD hoặc biến dạng) được loại bỏ trước khi tính trung bình. Hệ thống được hiệu chuẩn hằng ngày; LSC khoảng 2–3%, CV% $< 1\%$ tại CXĐ và $< 2\%$ tại CSTL [9].

2.6. Biến số và chỉ số nghiên cứu

Biến kết quả chính: MĐX (g/cm²) và trạng thái loãng xương (T-score $\leq -2,5$).

Biến độc lập: tuổi (năm), giới tính, BMI (kg/m²), thời gian lọc máu (tháng), huyết áp (mmHg), hemoglobin (g/dL), canxi hiệu chỉnh (mmol/L), phospho (mmol/L), PTH (pg/mL), 25(OH)D (ng/mL), albumin (g/L), cholesterol (mmol/L), triglyceride (mmol/L).

2.7. Xử lý và phân tích số liệu

Dữ liệu được phân tích bằng SPSS 26.0. Biến định lượng so sánh bằng t-test hoặc ANOVA nếu phân bố chuẩn, Mann–Whitney U hoặc Kruskal–Wallis H nếu không chuẩn. Biến định tính so sánh bằng Chi-square. Tương quan đánh giá bằng Pearson hoặc Spearman. Hồi quy tuyến tính và logistic được dùng để xác định yếu tố liên quan đến mật độ và loãng xương, với $p < 0,1$ đưa vào mô hình đa biến. Mức ý nghĩa xác định khi $p < 0,05$. Hiệu quả mô hình logistic đánh giá qua AUC.

2.8. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu được Hội đồng Đạo đức Y sinh Trường Đại học Y Dược – Đại học Huế và Bệnh viện Thống Nhất phê duyệt. Người bệnh tham gia tự nguyện, được bảo mật thông tin.

3. KẾT QUẢ

Trong khoảng thời gian từ tháng 9 năm 2022 đến tháng 6 năm 2024, chúng tôi chọn được 165 bệnh nhân thỏa tiêu chuẩn nghiên cứu.

Bảng 1. Đặc điểm dân số của hai nhóm nghiên cứu

Biến số		
BTM tiến triển (n=90)	LMCK (n=75)	p
Tuổi (năm) ($\bar{x} \pm SD$)		
69.18 $\pm$ 11.63	67.15 $\pm$ 10.20	0.239
Giới tính (nam/nữ)		
59/31	42/33	0.274
BMI (kg/m ²)		
23.70 $\pm$ 3.20	23.02 $\pm$ 2.87	0.157
Tăng huyết áp (%)		
87.8%	98.7%	0.017
Đái tháo đường (%)		
38.9%	42.7%	0.739
Thời gian lọc máu (tháng)		
-	43.44 $\pm$ 36.67	-
Huyết áp tâm thu (mmHg)		
137.22 $\pm$ 13.16	147.33 $\pm$ 16.63	$p < 0,001$
Huyết áp tâm trương (mmHg)		
80,33 $\pm$ 8,64	84,40 $\pm$ 8,26	0,002
Creatinin ($\mu\text{mol/L}$)		
282,97 $\pm$ 159,00	885,05 $\pm$ 247,53	$p < 0,001$
Ure (mmol/L)		
14,92 $\pm$ 6,59	23,97 $\pm$ 7,86	$p < 0,001$

Biến số		
BTM tiến triển (n=90)	LMCK (n=75)	p
Ca hiệu chỉnh (mmol/L)		
2,34 $\pm$ 0,15	2,23 $\pm$ 0,21	$p < 0,001$
Phospho (mmol/L)		
1,26 $\pm$ 0,30	1,71 $\pm$ 0,60	$p < 0,001$
Albumin (g/L)		
39,35 $\pm$ 5,66	37,28 $\pm$ 2,95	$p < 0,001$
PTH (pg/mL)		
128,84 $\pm$ 101,65	628,40 $\pm$ 627,06	$p < 0,001$
25(OH)D (ng/mL)		
26,16 $\pm$ 14,22	34,92 $\pm$ 17,47	$p < 0,001$
Cholesterol (mmol/L)		
4,92 $\pm$ 1,44	3,94 $\pm$ 1,17	$p < 0,001$
Triglycerid (mmol/L)		
2,12 $\pm$ 1,33	2,02 $\pm$ 2,07	0,738

Nhận xét: So với nhóm BTM tiến triển, nhóm lọc máu chu kỳ có tỷ lệ tăng huyết áp cao hơn ($p = 0,017$) và huyết áp tâm thu, tâm trương trung bình đều cao hơn có ý nghĩa ($p < 0,02$). Nhóm LMCK cũng có nồng độ creatinin, ure, phospho, PTH và 25(OH)D cao hơn rõ rệt, nhưng mức albumin, canxi máu hiệu chỉnh và cholesterol lại thấp hơn (đều $p < 0,001$). Không có sự khác biệt đáng kể về tuổi, giới tính, BMI, tỷ lệ đái tháo đường và triglycerid giữa hai nhóm ($p > 0,05$).

Bảng 2. So sánh mật độ xương và T-score giữa hai nhóm

Vị trí đo	MĐX BTM (g/cm ³)	MĐX LMCK (g/cm ³)	T-Score BTM	T-Score LMCK
CSTL	0,95 $\pm$ 0,19	0,85 $\pm$ 0,15	-0,60 $\pm$ 1,60	-1,40 $\pm$ 1,31
p	$< 0,001$		$< 0,001$	
TBXĐ	0,79 $\pm$ 0,16	0,71 $\pm$ 0,17	-0,87 $\pm$ 1,24	-1,51 $\pm$ 1,25
p	$< 0,001$		$< 0,001$	
CXĐ	0,64 $\pm$ 0,14	0,55 $\pm$ 0,13	-1,62 $\pm$ 1,20	-2,39 $\pm$ 1,15
p	$< 0,001$		$< 0,001$	

Nhận xét: Nhóm bệnh nhân lọc máu chu kỳ có MDX và T-score thấp hơn rõ rệt so với nhóm BTM tiến triển tại cả ba vị trí: cổ xương đùi, toàn bộ xương đùi và cột sống thắt lưng ($p < 0,001$).

Bảng 3. Phân loại mật độ xương theo tiêu chuẩn WHO

Vị trí đo				
Nhóm bệnh nhân	Bình thường	Thiếu xương	Loãng xương	P (X ²)
CSTL				
BTM	50 (55,6%)	30 (33,3%)	10 (11,1%)	0,047
LMCK	29 (38,7%)	29 (38,7%)	17 (22,7%)	
CXĐ				
BTM	27 (30,0%)	43 (47,8%)	20 (22,2%)	0,003
LMCK	9 (12,0%)	34 (45,3%)	32 (42,7%)	

Vị trí đo				
Nhóm bệnh nhân	Bình thường	Thiếu xương	Loãng xương	P (X ²)
TBXĐ				
BTM	45 (50,0%)	35 (38,9%)	10 (11,1%)	0,054
LMCK	27 (36,0%)	30 (40,0%)	18 (24,0%)	
Tổng hợp				
BTM	24 (26,7%)	45 (50,0%)	21 (23,3%)	0,001
LMCK	7 (9,3%)	33 (44,0%)	35 (46,7%)	

Tổng hợp: ≥ 1 vị trí có T-score $\leq -2,5$,
p: kiểm định χ^2 giữa hai nhóm

Nhận xét: Tỷ lệ loãng xương chung ở nhóm lọc máu chu kỳ (LMCK) là 46,7%, cao gấp đôi so với nhóm BTM (23,3%, p = 0,001). Sự khác biệt có ý nghĩa tại các vị trí CSTL (22,7% vs 11,1%, p = 0,047) và CXĐ (42,7% vs 22,2%, p = 0,003); tại TBXĐ, xu hướng tương tự nhưng chưa có ý nghĩa thống kê (24,0% vs 11,1%, p = 0,054).

Bảng 4. Phân tích hồi quy tuyến tính đa biến các yếu tố ảnh hưởng đến mật độ xương tại các vị trí đo ở nhóm BTM

Vị trí đo MĐX (g/cm ²)				
Biến số	Hệ số Beta (g/cm ² mỗi đơn vị thay đổi)	p	KTC 95%	R ² hiệu chỉnh
MĐX CSTL				
Nam giới (1 vs 0)	0,23	< 0,001	(0,152; 0,309)	0,344
BMI (mỗi 1 kg/m ²)	0,02	0,003	(0,006; 0,029)	
Ca máu hiệu chỉnh (mỗi 1 mmol/L)	0,30	0,029	(0,031; 0,562)	
MĐX CXĐ				
Nam giới (1 vs 0)	0,13	< 0,001	(0,077; 0,186)	0,414
Tuổi (mỗi 1 năm)	-0,0046	< 0,001	(-0,007; -0,002)	
BMI (mỗi 1 kg/m ²)	0,01	0,008	(0,003; 0,018)	
Phospho (mỗi 1 mmol/L)	0,12	0,026	(0,014; 0,219)	
MĐX TBXĐ				
Nam giới (1 vs 0)	0,13	< 0,001	(0,065; 0,199)	0,333
Tuổi (mỗi 1 năm)	-0,0046	0,003	(-0,008; -0,002)	
BMI (mỗi 1 kg/m ²)	0,016	0,001	(0,006; 0,026)	

Nam giới: biến nhị phân (1 = nam, 0 = nữ)

Nhận xét: Giới tính nam, BMI cao và canxi máu hiệu chỉnh là các yếu tố liên quan độc lập với mật độ xương cao hơn tại CSTL (R^2 hiệu chỉnh = 0,344). Tại CXĐ, MĐX cao hơn liên quan có ý nghĩa với giới nam, BMI và phospho cao, cũng như tuổi thấp hơn (R^2 = 0,414). Tại TBXĐ, nam giới, BMI cao và tuổi thấp cũng là các yếu tố liên quan có ý nghĩa với MĐX (R^2 = 0,333).

Bảng 5. Phân tích hồi quy tuyến tính đa biến các yếu tố ảnh hưởng đến MĐX tại các vị trí đo ở nhóm LMCK

Vị trí đo MĐX (g/cm ²)				
Biến số	Hệ số Beta (g/cm ² mỗi đơn vị thay đổi)	p	KTC 95%	R ² hiệu chỉnh
MĐX CSTL				
Nam giới (1 vs 0)	0,114	<0,001	(0,048; 0,179)	0,396
BMI (mỗi 1 kg/m ²)	0,011	0,028	(0,001; 0,021)	
Hemoglobin (mỗi 1 g/dL)	0,030	0,009	(0,008; 0,053)	
PTH (mỗi 10 pg/mL)	-0,001	0,003	(-0,001; -0,0003)	
MĐX CXĐ				
Nam giới (1 vs 0)	0,077	0,002	(0,028; 0,125)	0,419
Tuổi (mỗi 1 năm)	-0,005	<0,001	(-0,007; -0,002)	
BMI (mỗi 1 kg/m ²)	0,009	0,042	(0,0003; 0,0168)	
PTH (mỗi 10 pg/mL)	-0,001	0,012	(-0,001; -0,0002)	
MĐX TBXĐ				
Nam giới (1 vs 0)	0,124	<0,001	(0,061; 0,187)	0,409
BMI (mỗi 1 kg/m ²)	0,016	0,003	(0,006; 0,027)	
PTH (mỗi 10 pg/mL)	-0,001	0,002	(-0,001; -0,0003)	

Nam giới: biến nhị phân (1 = nam, 0 = nữ)

Nhận xét: Nam giới và chỉ số BMI cao là các yếu tố liên quan tích cực với mật độ xương tại cả ba vị trí đo. Ngoài ra, nồng độ hemoglobin có liên quan thuận với MĐX CSTL, trong khi nồng độ PTH cho thấy mối tương quan nghịch có ý nghĩa với MĐX tại tất cả vị trí ($p < 0,05$). Tuổi là yếu tố dự báo MĐX CXĐ theo chiều hướng giảm. Các mô hình hồi quy đa biến giải thích từ 39,6% đến 41,9% biến thiên MĐX, cho thấy ảnh hưởng rõ của giới tính, dinh dưỡng, huyết học và rối loạn nội tiết xương trên mật độ xương ở bệnh nhân.

Bảng 6. Hồi quy logistic đa biến dự đoán loãng xương ở nhóm BTM và LMCK

Nhóm	Biến số	OR	KTC 95%	p
BTM	Nam giới	0,113	(0,033; 0,386)	0,0005
	Tuổi (năm)	1,055	(0,994; 1,119)	0,0803
	BMI (kg/m ²)	0,793	(0,644; 0,978)	0,0298
	AUC ROC	0,849		

Nhóm	Biến số	OR	KTC 95%	p
LMCK	Nam giới	0,269	(0,089; 0,814)	0,0202
	Tuổi (năm)	1,07	(1,011; 1,133)	0,019
	BMI (kg/m ²)	0,772	(0,626; 0,951)	0,0148
	Thời gian lọc máu (tháng)	1,014	(1,000-1,028)	0,049
	AUC ROC	0,836		

Nam giới: biến nhị phân (1 = nam, 0 = nữ)

Nhận xét: Ở cả hai nhóm, nam giới và BMI cao là yếu tố bảo vệ, trong khi tuổi cao làm tăng nguy cơ loãng xương. Riêng nhóm LMCK, thời gian lọc máu dài cũng liên quan độc lập với nguy cơ loãng xương tăng (OR = 1,014; $p = 0,049$). Mô hình dự đoán loãng xương có độ chính xác cao, với AUC đạt 0,849 ở nhóm BTM và 0,836 ở nhóm LMCK.

4. BÀN LUẬN

Đặc điểm dân số nghiên cứu: Trong nghiên cứu này, hai nhóm BTM tiến triển và LMCK tương đồng về tuổi, giới và BMI ($p > 0,05$). Nhóm LMCK có tỷ lệ tăng huyết áp cao hơn đáng kể (98,7% vs 87,8%, $p = 0,017$) và huyết áp trung bình cao hơn ($p < 0,05$), phản ánh tình trạng tim mạch nặng hơn. Về sinh hóa, nhóm LMCK có creatinin, ure, phospho, PTH và 25(OH)D cao hơn, nhưng canxi hiệu chỉnh và albumin thấp hơn ($p < 0,001$), phù hợp với đặc điểm rối loạn chuyển hóa, suy dinh dưỡng và cường cận giáp ở bệnh nhân lọc máu. Nồng độ 25(OH)D ở nhóm LMCK cao hơn BTM và chứng. Điều này có thể do giảm hoạt tính 1 α -hydroxylase ở BTM, làm hạn chế chuyển 25(OH)D thành 1,25(OH) $_2$ D và dẫn đến tích tụ 25(OH)D; đồng thời 25(OH)D gắn với protein nên ít bị loại bỏ qua lọc máu. Ngoài ra kết quả 25(OH)D có thể liên quan đến đặc điểm dân số, giai đoạn bệnh, chế độ ăn, phơi nắng, bổ sung vitamin D và phương pháp định lượng.

Mật độ xương của hai nhóm bệnh nhân: Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy MĐX tại cột sống thắt lưng, cổ xương đùi và toàn bộ xương đùi ở nhóm LMCK thấp hơn có ý nghĩa thống kê so với nhóm BTM tiến triển ($p < 0,001$). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Bạch Thị Nhớ, dù không ghi nhận sự khác biệt có ý nghĩa (CSTL: 1,072 so với 1,093; TBXĐ: 0,818 so với 0,859; CXĐ: 0,746 so với 0,768 g/cm 2 ; $p > 0,05$) [10]. Tác giả Nguyễn Thanh Minh nhận thấy MĐX ở bệnh nhân LMCK giảm dần theo vị trí đo, với giá trị lần lượt là CSTL: 0,955; TBXĐ: 0,846; CXĐ: 0,752 g/cm 2 ($p < 0,001$) [11]. Nghiên cứu của Najjar trên bệnh nhân BTM chưa lọc máu ghi nhận MĐX tại CSTL là $0,96 \pm 0,087$, tại CXĐ là $0,88 \pm 0,085$ g/cm 2 [12]. Những kết quả này củng cố mối liên hệ giữa lọc máu kéo dài và tình trạng giảm mật độ xương ở bệnh nhân bệnh thận mạn.

Tỷ lệ loãng xương của hai nhóm bệnh nhân: Tỷ lệ loãng xương ở nhóm LMCK cao hơn có ý nghĩa so với nhóm BTM tiến triển tại hầu hết các vị trí đo. Tỷ lệ loãng xương chung ở nhóm LMCK là 46,7%, gần gấp đôi so với nhóm BTM (23,3%; $p = 0,001$). So với các nghiên cứu trước, tỷ lệ loãng xương trong nhóm BTM của chúng tôi thấp hơn Bạch Thị Nhớ (31,2%) và Najjar (31,6% tại CXĐ) [10], [12]; trong khi nhóm LMCK có tỷ lệ cao hơn Nguyễn Văn Minh và Bạch Thị Nhớ (cùng 28,8%) [11], [10] và xấp xỉ Nguyễn Thị Dũng (52,7%) [13]. Điều này cho thấy ảnh hưởng của thời gian lọc máu kéo dài và rối loạn CKD-MBD tiến triển, nhấn mạnh sự cần thiết của việc theo dõi mật độ xương định kỳ và can thiệp sớm ở bệnh nhân lọc máu.

Các yếu tố ảnh hưởng đến mật độ xương ở bệnh thận mạn: Phân tích hồi quy tuyến tính đa biến cho thấy giới tính nam, BMI cao, canxi và phospho máu là yếu tố liên quan tích cực đến MĐX, trong khi tuổi cao liên quan nghịch ở cả nhóm BTM tiến triển và LMCK. Ở

nhóm BTM, giới nam có $\beta = 0,23$ tại CSTL; $\beta = 0,13$ tại CXĐ và TBXĐ ($p < 0,001$); BMI và tuổi đều có liên quan có ý nghĩa ($p < 0,01$). Ở nhóm LMCK, MĐX cao hơn liên quan đến giới nam và BMI ($p < 0,05$); ngược lại, tuổi cao, hemoglobin thấp ($\beta = 0,030$; $p = 0,009$) và PTH cao ($\beta = -0,0001$; $p < 0,005$) là yếu tố bất lợi.

Tương tự, nghiên cứu của Zheng trên 125 bệnh nhân LMCK ghi nhận tuổi cao làm giảm MĐX tại CXĐ ($\beta = -0,004$; $p < 0,001$), trong khi Klotho và BMI có liên quan thuận tại cả CXĐ và CSTL (Klotho $\beta = 0,001$; $p < 0,035$) [14]. Uhlirova cũng cho thấy ở bệnh nhân BTM giai đoạn 1–5, MĐX giảm liên quan chặt chẽ với rối loạn van tim, tuổi và phosphatase kiềm, đặc biệt tại CXĐ [15]. Tóm lại, các yếu tố nguy cơ giảm MĐX bao gồm tuổi cao, cường cận giáp, thiếu máu và rối loạn chuyển hóa; trong khi giới nam, BMI cao và nồng độ Klotho dường như có vai trò bảo vệ.

Các yếu tố dự đoán loãng xương ở bệnh thận mạn: Phân tích hồi quy logistic đa biến cho thấy giới tính nam và BMI cao là yếu tố bảo vệ, trong khi tuổi cao làm tăng nguy cơ loãng xương ở cả hai nhóm bệnh nhân. Ở nhóm LMCK, thời gian lọc máu dài hơn liên quan đến nguy cơ loãng xương cao hơn (OR = 1,014; KTC 95%: 1,000–1,028; $p = 0,049$), tương ứng với mức tăng 1,4% nguy cơ cho mỗi tháng lọc máu.). Mô hình hồi quy có khả năng dự đoán tốt, với AUC đạt 0,849 ở nhóm BTM và 0,836 ở nhóm LMCK. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Bạch Thị Nhớ và Tíng Huang [10], [16]. Huang ghi nhận tuổi cao là yếu tố nguy cơ độc lập cho loãng xương tại cột sống thắt lưng (OR = 1,091; $p = 0,001$) và cổ xương đùi (OR = 1,085; $p < 0,001$); trong khi BMI cao có xu hướng bảo vệ. Đáng chú ý, nồng độ Klotho thấp là yếu tố nguy cơ độc lập mới được ghi nhận trong nghiên cứu của Huang, điều này chưa được phân tích trong nghiên cứu của chúng tôi [16]. Nhìn chung, các kết quả cho thấy tuổi cao và BMI thấp là những yếu tố nguy cơ chính, còn giới tính nam là yếu tố bảo vệ mạnh. Vai trò của Klotho như một chỉ dấu mới cần tiếp tục được nghiên cứu sâu hơn.

Nghiên cứu của chúng tôi có một số hạn chế. Thứ nhất, cỡ mẫu của nghiên cứu còn hạn chế có thể ảnh hưởng đến độ tin cậy của kết quả. Thứ hai, chỉ đánh giá mật độ xương tại ba vị trí tiêu chuẩn mà chưa khảo sát các đặc điểm vi mô của xương. Thứ ba, do tính chất cắt ngang, nghiên cứu không thể xác định được mối quan hệ nhân quả giữa các yếu tố lâm sàng và loãng xương.

5. KẾT LUẬN

Mật độ xương tại CSTL, CXĐ và TBXĐ ở nhóm lọc máu chu kỳ thấp hơn có ý nghĩa so với nhóm BTM tiến triển. Giá trị trung bình lần lượt là: CSTL $0,85 \pm 0,15$ so với $0,95 \pm 0,19$; CXĐ $0,55 \pm 0,13$ so với $0,64 \pm 0,14$; TBXĐ $0,71 \pm 0,17$ so với $0,79 \pm 0,16$ g/cm 2 . Tỷ lệ loãng xương ở nhóm lọc máu cao hơn rõ rệt (46,7%

vs 23,3%), đặc biệt tại CXĐ (42,7% vs 22,2%). Phân tích hồi quy đa biến cho thấy giới tính nam và BMI cao là yếu tố liên quan độc lập với mật độ xương cao ở cả hai nhóm. Ở nhóm BTM, tuổi nhỏ hơn, canxi và phospho máu cao cũng liên quan có ý nghĩa. Ở nhóm LMCK, hemoglobin tương quan thuận và PTH tương quan nghịch với mật độ xương. Giới tính nam và BMI cao là yếu tố bảo vệ, trong khi tuổi cao làm tăng nguy cơ loãng xương. Thời gian lọc máu dài hơn liên quan đến nguy cơ loãng xương cao hơn (OR = 1,014; KTC 95%: 1,000–1,028; p = 0,049), tương ứng với mức tăng 1,4% nguy cơ cho mỗi tháng lọc máu. Các mô hình hồi quy có AUC cao (0,849 ở BTM, 0,836 ở LMCK), cho thấy khả năng dự đoán loãng xương tốt từ các yếu tố lâm sàng đơn giản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Collaboration GCKD. Global, regional, and national burden of chronic kidney disease, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2020;395(10225):709-33.
- [2] Moe S, Drüeke T, Cunningham J, Goodman W, Martin K, Olgaard K, et al. Definition, evaluation, and classification of renal osteodystrophy: A position statement from Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). *Kidney International*. 2006;69(11):1945-53.
- [3] Sidibé A, Auguste D, Desbiens LC, Fortier C, Wang YP, Jean S, et al. Fracture Risk in Dialysis and Kidney Transplanted Patients: A Systematic Review. *JBMR Plus*. 2019;3(1):45-55.
- [4] KDIGO. KDIGO clinical practice guideline for the diagnosis, evaluation, prevention, and treatment of Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD). *Kidney Int Suppl*. 2009(113):S1-130.
- [5] KDIGO 2017. KDIGO 2017 Clinical Practice Guideline Update for the Diagnosis, Evaluation, Prevention, and Treatment of Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD). *Kidney Int Suppl* (2011). 2017;7(1):1-59.
- [6] Kang DH, Park CH, Kim HW, Park JT, Han SH, Kim J, et al. Kidney function and bone mineral density in chronic kidney disease patients. *Clin Kidney J*. 2024;17(9):sfæ248.
- [7] KDIGO. Chapter 1: Definition and classification of CKD. *Kidney Int Suppl* (2011). 2013;3(1):19-62.
- [8] Lu S, Robyak K, Zhu Y. The CKD-EPI 2021 Equation and Other Creatinine-Based Race-Independent eGFR Equations in Chronic Kidney Disease Diagnosis and Staging. *J Appl Lab Med*. 2023;8(5):952-61.
- [9] WHO Scientific Group on the Assessment of Osteoporosis at Primary Health Care Level. Summary Meeting Report. Meeting Report. Geneva: World Health Organization; 2004.
- [10] Bạch Thị Nhó, Trần Thị Tô Châu, Đặng Thị Việt Hà. Khảo sát mật độ xương và các yếu tố liên quan ở bệnh nhân suy thận mạn tại bệnh viện 19-8. *Tạp chí Y học Việt Nam* 2023;tập 527 - tháng - số 1B - 2023:tr. 359-62.
- [11] Nguyễn Thanh Minh. Nghiên cứu rối loạn xương, khoáng và các yếu tố liên quan trên bệnh nhân bệnh thận mạn giai đoạn 5 lọc máu chu kỳ [Luận văn Tiến sĩ y học]: Đại học Y-Dược, Đại học Huế; 2021.
- [12] Najjar MS, Mir MM, Muzamil M. Prevalence of osteoporosis in patients with chronic kidney disease (stages 3-5) in comparison with age- and sex-matched controls: A study from Kashmir Valley Tertiary Care Center. *Saudi J Kidney Dis Transpl*. 2017;28(3):538-44.
- [13] Nguyễn Thị Dũng, Võ Tam. Loãng xương và các yếu tố nguy cơ ở bệnh nhân lọc máu định kỳ. *Tạp chí Y Dược học - Trường Đại học Y - Dược Huế*. 2015;số 24:tr. 50-7.
- [14] Zheng S, Chen Y, Zheng Y, Zhou Z, Li Z. Correlation of serum levels of fibroblast growth factor 23 and Klotho protein levels with bone mineral density in maintenance hemodialysis patients. *Eur J Med Res*. 2018;23(1):18.
- [15] Uhlinova J, Kuudeberg A, Metsküla K, Lember M, Rosenberg M. Significant associations between bone mineral density and vascular calcification in patients with different stages of chronic kidney disease. *BMC Nephrology*. 2022;23(1):327.
- [16] Huang T, He Y, Li Y, Zhang H, Wang Q, Gao Y. The Relationship Between Serum Fibroblast Growth Factor 23 and Klotho Protein and Low Bone Mineral Density in Middle-Aged and Elderly Patients with End-Stage Renal Disease. *Horm Metab Res*. 2024;56(2):142-9.