

STUDY ON THE RELATIONSHIP BETWEEN PLASMA MAGNESIUM, ZINC, AND IRON LEVELS IN PATIENTS WITH CHRONIC KIDNEY DISEASE UNDERGOING HEMODIALYSIS AT THE 103 MILITARY HOSPITAL

Nguyen Thi Mai Ly^{1,2*}, Bui Khac Cuong³

¹Military Hospital 103 - 261 Phung Hung, Ha Dong Ward, Hanoi City, Vietnam

²Vietnam Military Medical University - 160 Phung Hung, Ha Dong Ward, Hanoi City, Vietnam

³108 Military Central Hospital - 1 Tran Hung Dao, Hai Ba Trung Ward, Hanoi City, Vietnam

Received: 08/09/2025

Revised: 25/09/2025; Accepted: 21/10/2025

ABSTRACT

Objective: To analyze the relationship between the concentrations of common micronutrients (Zn, Mg, and Fe) in patients with chronic kidney disease (CKD) undergoing dialysis.

Methods: A descriptive cross-sectional comparative study was conducted in CKD patients on dialysis (n=100).

Results: There was a tendency of weak correlation ($r=0.185$, $p=0.066$) and positive association between plasma Zn and Mg among end-stage CKD patients undergoing dialysis. Changes in plasma Zn were associated with changes in plasma Mg ($p=0.043$). The prevalence of hypomagnesemia was higher in the Zn-deficient group than in the non-Zn-deficient group (20.9% vs. 7.01%). Hypermagnesemia occurred more frequently in the non-Zn-deficient group than in the Zn-deficient group (26.32% vs. 11.6%). Plasma Mg was lower in the Zn-deficient group (0.83 [0.67–0.96] mmol/L) than in the non-Zn-deficient group (0.96 [0.83–1.07] mmol/L; $p=0.005$). The prevalence of Zn deficiency was higher among patients with hypomagnesemia than among those with hypermagnesemia (69.2% vs. 25.0%). The proportion without Zn deficiency was significantly greater in the hypermagnesemia group than in the hypomagnesemia group (75.0% vs. 30.8%). Plasma Zn concentrations increased stepwise across Mg categories: decreased Mg, normal Mg, and increased Mg, $p=0.01$. There was a moderate positive correlation between plasma Fe and Zn ($r=0.4637$, $p=0.0000$), but not between Fe and Mg ($p>0.05$).

Conclusions: In CKD patients undergoing dialysis, plasma Zn is positively associated with plasma Mg and Fe.

Keywords: Magnesium, Zinc, Iron, dialysis, chronic kidney disease, end-stage chronic kidney disease.

*Corresponding author

Email: dr.nguyenmaily@gmail.com **Phone:** (+84) 963752525 **Https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD19.3564**

NGHIÊN CỨU MỐI LIÊN QUAN GIỮA NỒNG ĐỘ MAGIÊ, KẼM VÀ SẮT HUYẾT TƯƠNG Ở NGƯỜI BỆNH BỆNH THẬN MẠN TÍNH ĐANG LỌC MÁU TẠI BỆNH VIỆN QUÂN Y 103

Nguyễn Thị Mai Ly^{1,2*}, Bùi Khắc Cường³

¹Bệnh viện Quân y 103 - 261 Phùng Hưng, P. Hà Đông, Tp. Hà Nội, Việt Nam

²Học viện Quân y - 160 Phùng Hưng, P. Hà Đông, Tp. Hà Nội, Việt Nam

³Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 - 1 Trần Hưng Đạo, P. Hai Bà Trưng, Tp. Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận: 08/09/2025

Ngày sửa: 25/09/2025; Ngày đăng: 21/10/2025

TÓM TẮT

Mục tiêu: Phân tích liên quan giữa nồng độ Zn, Mg và Fe ở người bệnh (NB) bệnh thận mạn tính (BTMT) có lọc máu (LM).

Phương pháp: Nghiên cứu mô tả cắt ngang trên NB đang LM chu kỳ (n=100).

Kết quả: Có xu hướng tương quan thuận ($r=0,185$, $p=0,066$) và liên quan thuận ($p=0,043$) giữa nồng độ Zn và Mg huyết tương ở NB đang LM. Tỷ lệ giảm Mg ở nhóm có giảm Zn cao hơn nhóm không giảm Zn (20,9% so với 7,01%). Tỷ lệ tăng Mg nhóm không giảm Zn là 26,32%, cao hơn nhóm có giảm Zn là 11,6%. Nhóm giảm Zn có nồng độ Mg huyết tương thấp hơn (0,83 (0,67-0,96) mmol/L), so với nhóm không giảm Zn 0,96 (0,83-1,07) mmol/L, $p=0,005$. Tỷ lệ giảm Zn ở nhóm có giảm Mg là 69,2%, cao hơn nhóm có Mg tăng là 25,0%. Tỷ lệ không giảm Zn ở nhóm tăng Mg cao hơn đáng kể ở nhóm giảm Mg (75,0% so với 30,8%). Có sự tăng dần nồng độ Zn từ nhóm có nồng độ Mg giảm, bình thường và tăng, $p=0,01$. Có mối tương quan thuận, mức độ trung bình giữa nồng độ Fe và Zn huyết tương, $r=0,4637$, $p=0,0000$, nhưng giữa Fe và Mg thì không, $p>0,05$.

Kết luận: NB BTMT có LM có sự liên quan thuận giữa nồng độ Zn và nồng độ Mg huyết tương và mối tương quan thuận giữa nồng độ Fe và Zn huyết tương.

Từ khóa: Magiê, Kẽm, Sắt, lọc máu, bệnh thận mạn tính, bệnh thận mạn tính giai đoạn cuối

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh thận mạn tính (BTMT) là quan ngại sức khỏe và xã hội toàn cầu, tác động trực tiếp đến >10% dân số [1]. Bệnh nghiêm trọng hơn ở các nước có thu nhập thấp và trung bình [1, 2]. Tỷ lệ mắc bệnh ở Việt Nam là khoảng 13,1% dân số ≥ 18 tuổi và có xu hướng tăng nhanh [2, 3]. BTMT tiến triển nặng dần, tác động đến sức khỏe, chất lượng của sống và gây nhiều biến chứng/diễn biến nghiêm trọng do nhiễm độc thần kinh, tim mạch. Đa nhân tố tác động lên diễn biến và tiên lượng của BTMT, trong đó có nồng độ một số vi chất như kẽm (Zn), Magiê (Mg) và sắt (Fe).

Các vi chất với lượng ít nhưng giữ vai trò quan trọng sống còn trong hoạt động của cơ thể, thông qua hoạt hóa, kiểm soát hoạt động của hàng trăm/ng-hình enzym, hoocmon. BTMT thường gặp bất thường nồng độ vi chất, liên quan đến chế độ ăn uống kém,

nhễm độc urê huyết, viêm dai dẳng hoặc do chính quá trình lọc máu (LM) [3]. Nồng độ vi lượng trong khoảng sinh lý hỗ trợ chức năng miễn dịch, giảm tác động của nhiễm trùng và cải thiện chất lượng cuộc sống, giảm nhiễm trùng, biến chứng tim mạch, thiếu máu, các bệnh về khoáng chất và xương của NB BTMT [3]. Ngoài ra, mất cân bằng vi lượng ở NB BTMT giai đoạn cuối góp phần đáng kể vào việc tăng tỷ lệ mắc bệnh và tử vong [3]. Do đó, nghiên cứu này nhằm phân tích sự liên quan giữa nồng độ của các vi chất quan trọng là Zn, Mg và Fe ở NB BTMT có LM.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

- Thiết kế nghiên cứu: Nghiên cứu mô tả cắt ngang

*Tác giả liên hệ

Email: dr.nguyenmaily@gmail.com Điện thoại: (+84) 963752525 <https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD19.3564>

- Địa điểm và thời gian nghiên cứu: Nghiên cứu được tiến hành tại Bệnh viện Quân y 103, Học viện Quân y từ 2024 đến 2025

- Đối tượng nghiên cứu: Nghiên cứu trên các NB mắc BTMT đang LM tại Khoa Thận-lọc máu, Bệnh viện Quân y 103.

- Cỡ mẫu, chọn mẫu: Chọn cỡ mẫu thuận tiện (n=100), và chọn mẫu toàn bộ: Lựa chọn tất cả người bệnh (NB) BTMT đang LM tại đơn vị, và loại trừ các trường hợp có diễn biến cấp tính và/hoặc mắc bệnh khác và/hoặc có sử dụng thực phẩm chức năng, bổ sung vi chất trong vòng một tháng trước thời điểm thu thập mẫu nghiên cứu.

- Biến số/chỉ số/ nội dung/chủ đề nghiên cứu: Nghiên cứu phân tích liên quan và tương quan của nồng độ các vi chất (Mg, Zn và Fe) huyết tương ở NB BTMT đang LM.

- Kỹ thuật, công cụ và quy trình thu thập số liệu: Lựa chọn đối tượng nghiên cứu và thu thập các thông tin của người bệnh từ phần mềm quản lý Bệnh viện và bệnh án. Loại bỏ các NB không thỏa mãn điều kiện tham gia và/hoặc không tình nguyện tham gia nghiên cứu. Sau đó thực hiện định lượng nồng độ Mg, Zn và Fe huyết tương, cụ thể như sau: Lấy khoảng 2mL máu tĩnh mạch lúc đói vào buổi sáng, trước LM, rồi ly tâm tốc độ 5000 vòng/phút trong 5 phút. Mẫu được phân tích trên hệ thống sinh hóa tự động AU5800 (Beckman Coulter), sử dụng hóa chất, chuẩn và nội kiểm chất lượng xét nghiệm được cung cấp (Bảng 2.1). Sự chính xác của kết quả xét nghiệm được kiểm tra bằng nội kiểm hằng ngày và/hoặc trước và sau khi phân tích bệnh phẩm.

Bảng 1. Hóa chất và giá trị tham chiếu của chỉ số nghiên cứu (Theo Bộ môn Khoa Sinh hóa, Bệnh viện Quân y 103)

Tên chỉ số			
Mã hóa chất	Chuẩn hệ thống	Nội kiểm	Giá trị tham chiếu
Mg (mmol/L)			
OSR6189	66300	MAS ChemTrak	0,65-1,05
Zn (µg/dL)			
507240	507263SV	ODC0003	46 - 150
Fe (µmol/L)			
OSR6186	66300	MAS ChemTrak	10,7-32,2

- Xử lý và phân tích số liệu: Phân tích thống kê được thực hiện trên phần mềm STATA 18.0. Kiểm tra, các biến nồng độ Zn, Fe và Mg không tuân theo phân bố chuẩn. Sự khác biệt giá trị trung bình của biến liên

tục giữa 2 nhóm được so sánh bằng Man-Whitney và giữa 3 nhóm được sánh bằng Kruskal-Wallis, đi kèm với phân tích cặp Bonferroni. Sự liên quan giữa hai biến định tính được kiểm định bằng Fisher exact. Tương quan giữa hai biến liên tục được phân tích bằng tương quan Spearman.

- Đạo đức nghiên cứu: Nghiên cứu được chấp thuận bởi Hội đồng đạo đức Bệnh viện Quân Y 103 Học viện Quân Y (Quyết định số 89/HĐĐĐ cấp ngày 19/8/2024). Tất cả NB đồng thuận tham gia nghiên cứu.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Tương quan giữa nồng độ Mg và Zn huyết tương

Bảng 2. Tương quan nồng độ Zn và Mg huyết tương

Nhóm NC	Tương quan nồng độ Zn và Mg	
	r	p
BTMT đang LM	0,185	0.066

* Tương quan Spearman

Nồng độ Zn và Mg huyết tương có xu hướng tương quan thuận, mức độ yếu (r=0,185, p=0,066) ở NB BTMT đang LM.

3.2. Liên quan giữa nồng độ Mg và Zn huyết tương

Bảng 3. So sánh nồng độ Zn giữa các phân nhóm theo nồng độ Mg

Phân nhóm		Nồng độ Zn		
		Giảm (n=43)	Không giảm (n=57)	p
Mg (mmol/L)				
Giảm	n	9	4	0,043 ^a
	%	20,9	7,01	
Bình thường	n	29	38	
	%	67,5	66,67	
Tăng	n	5	15	0,005 ^b
	%	11,6	26,32	
Trung vị (Q1-Q3)		0,83 (0,67-0,96)	0,96 (0,83-1,07)	

a: Fisher's exact test; b: Mann-Whitney Test

Căn cứ giá trị tham chiếu, NB BTMT được chia nhóm: Theo nồng độ Mg huyết tương (tăng, bình thường và giảm nồng độ Mg); Theo nhóm Zn (giảm và không giảm Zn). Phân tích chỉ ra sự liên quan giữa biến đổi nồng độ Zn và nồng độ Mg huyết tương, p=0,043. Tỷ lệ NB có giảm Mg ở nhóm có giảm Zn là 20,9%, cao hơn đáng kể so với nhóm có nồng độ Zn không

giảm là 7,01%. Hơn nữa, tỷ lệ tăng Mg ở NB không giảm Zn là 26,32%, cao hơn đáng kể so với nhóm có nồng độ Zn giảm 11,6%. Nhìn chung, nhóm có nồng độ Zn giảm có tỷ lệ giảm Mg cao hơn và tỷ lệ tăng Mg thấp hơn so với nhóm không giảm Zn. Tiếp theo, phân tích chỉ ra rằng, nhóm giảm Zn có nồng độ Mg huyết tương thấp hơn (0,83 (0,67-0,96) mmol/L), so với nhóm không giảm Zn 0,96 (0,83-1,07) mmol/L, $p=0,005$. Như vậy, ở NB BTMT có LM, có sự liên quan thuận giữa nồng độ Zn và nồng độ Mg huyết tương.

Bảng 4. So sánh nồng độ Mg giữa các nhóm theo nồng độ Zn

Phân nhóm		Nồng độ Mg			p
		Giảm (n=13)	Bình thường (n=67)	Tăng (n=20)	
Zn (µg/dL)					
Giảm	n	9	29	5	0,043 ^a
	%	69,2	43,3	25,0	
Không giảm	n	4	38	15	
	%	30,8	56,7	75,0	
Trung vị (Q1-Q3)		21,2 (13,3-59,5)	50,3 (35,1-66,6)	63,0 (44,5-76,6)	0,01 ^b

a: Fisher's exact test; b: Kruskal Wallis

Căn cứ giá trị tham chiếu, NB BTMT được chia nhóm: Theo nồng độ Mg huyết tương (tăng, bình thường và giảm nồng độ Mg); Theo nhóm Zn (giảm và không giảm Zn). Phân tích chỉ ra sự liên quan giữa biến đổi nồng độ Zn và nồng độ Mg huyết tương, $p=0,043$. Tỷ lệ NB có giảm Zn ở nhóm có giảm Mg là 69,2%, cao hơn đáng kể so với nhóm có nồng độ Mg tăng là 25,0%. Trong khi đó, tỷ lệ không giảm Zn ở NB giảm Mg là 30,8%, thấp hơn đáng kể so với nhóm có nồng độ Mg tăng là 75,0%. Nhìn chung, nhóm có nồng độ Mg giảm có tỷ lệ giảm Zn cao hơn và tỷ lệ không giảm Zn thấp hơn so với nhóm tăng Mg. Tiếp theo, so sánh chỉ ra sự tăng dần nồng độ Zn từ nhóm có nồng độ Mg giảm (21,2 (13,3- 59,5), bình thường (50,3 (35,1-66,6) và tăng (63,0 (44,5- 76,6), $p=0,01$. Như vậy, có

sự tăng dần nồng độ Zn huyết tương theo nồng độ Mg huyết tương.

3.3. Tương quan giữa nồng độ sắt, phospho và nồng độ Mg, Zn huyết tương ở người bệnh có lọc máu

Bảng 5.: Tương quan giữa nồng độ sắt và nồng độ Mg, Zn huyết tương ở NB LM

Chỉ số	Fe	
	r	p
Mg	-0.0274	0,7869
Zn	0.4637	0,0000

* Tương quan Spearman

Phân tích tương quan giữa nồng độ các vi chất phospho và sắt với nồng độ Zn và Mg ghi nhận mối liên quan thuận, mức độ trung bình giữa nồng độ Fe và Zn huyết tương ở NB BTMT có LM, $r=0,4637$, $p=0,0000$. Ngược lại, không có mối tương quan giữa nồng độ phospho và Mg, Zn, giữa Fe và Mg, $p>0,05$. Như vậy, có mối tương quan thuận giữa nồng độ Fe và Zn huyết tương ở nhóm nghiên cứu.

4. BÀN LUẬN

Kết quả cho thấy có xu hướng tương quan thuận mức độ yếu giữa nồng độ Zn và Mg huyết tương ở NB LM. Kết quả của chúng tôi phù hợp với các nghiên cứu trước đây khi cho rằng cả Zn và Mg đều thường xuyên bị rối loạn ở NB LM do suy giảm chức năng thận nặng, hạn chế tiêu hóa và hấp thu, viêm mạn tính và tác động của LM [4, 5]. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra giảm Zn là tình trạng phổ biến ở NB LM, chủ yếu do giảm hấp thu ở ruột, mất Zn qua dịch lọc [6]. Tương tự, cân bằng Mg cũng bị ảnh hưởng do giảm thải trừ qua thận, thay đổi nồng độ Mg trong dịch lọc và các yếu tố liên quan đến tiêu hóa, chuyển hóa xương - khoáng chất [5]. Sự tương quan thuận, dù yếu, giữa Zn và Mg huyết tương ở nhóm BTMT gợi ý rằng hai vi chất này có thể chia sẻ một phần cơ chế điều hòa chung, đặc biệt trong bối cảnh rối loạn chức năng thận nặng.

Phân tích chi tiết cho thấy NB giảm Zn có nồng độ Mg huyết tương thấp hơn rõ rệt so với nhóm không giảm Zn. Đồng thời, tỷ lệ giảm Mg cao gấp gần ba lần ở nhóm giảm Zn so với nhóm không giảm Zn, trong khi tỷ lệ tăng Mg lại thấp hơn. Thiếu hụt Zn gây tăng thải Mg qua phân, nhưng giảm đào thải Mg qua thận [7]. Chưa có sự khẳng định và đồng thuận về mối liên hệ giữa thay đổi nồng độ Mg và Zn. Nồng độ Mg huyết tương thấp đi kèm với nồng độ Zn thấp hơn và ngược lại. Ngoài ra, chúng tôi ghi nhận xu hướng tăng dần nồng độ Zn từ nhóm giảm Mg, đến nhóm Mg bình thường và nhóm tăng Mg ($p=0,01$). Sự phân tầng này cũng củng cố thêm giả thuyết về mối liên quan giữa hai vi chất. Kết quả này phù hợp với nhiều báo cáo rằng

các rối loạn vi chất ở NB LM thường không xuất hiện đơn lẻ mà có xu hướng đi kèm, và việc điều chỉnh một vi chất có thể tác động đến tình trạng của vi chất khác. Điều này gợi ý rằng đánh giá vi chất ở NB BTMT nên được thực hiện theo nhóm, thay vì chỉ tập trung vào từng yếu tố riêng lẻ.

Đáng chú ý, nồng độ Fe và Zn huyết tương có tương quan thuận mức độ trung bình ($r=0,46$; $p<0,001$). Đã có nhiều báo cáo nhưng vẫn còn nhiều tranh cãi về tương tác đa cấp độ trong hấp thu, dự trữ và chuyển hóa Zn và Fe như cạnh tranh kênh hấp thu ở ruột và các tương tác sau hấp thu ở mô khác/hệ miễn dịch [8]. Những báo cáo khá đồng thuận chỉ ra nồng độ Fe cao ức chế sự hấp thu Zn [8]. Hơn nữa, thiếu hụt Zn tăng bài xuất Fe trong phân [7]. Do đó, sự biến đổi nồng độ của một yếu tố có thể ảnh hưởng đến yếu tố còn lại. Về mặt lâm sàng, kết quả nghiên cứu gợi ý rằng việc theo dõi và điều chỉnh đồng thời cả Zn và Fe có thể mang lại lợi ích phối hợp cho NB đang LM. Nhiều thử nghiệm đã chỉ ra lợi ích của bổ sung/điều chỉnh nồng độ Zn và Mg sinh lý trong tăng cường chức năng miễn dịch, cải thiện sức khỏe mạch máu và làm chậm tiến triển vôi hóa động mạch [9]. Do đó, cần xem xét bổ trợ đồng thời khi thiếu hụt các vi chất Zn, Fe và Mg nhưng phải đảm bảo không ức chế và cạnh tranh lẫn nhau trong quá trình hấp thu và chuyển hóa.

Tuy nhiên, nghiên cứu này cũng có những hạn chế. Thứ nhất, thiết kế cắt ngang không cho phép xác định quan hệ nhân quả giữa rối loạn Zn và Mg. Thứ hai, nghiên cứu không loại được các nhiễu đến vi chất như chế độ ăn, điều trị (Mg trong dịch lọc), và các thuốc khác. Do đó, các nghiên cứu với quy mô lớn hơn, theo dõi dọc và can thiệp cần được tiến hành để làm rõ cơ chế tương tác giữa các vi chất trong BTMT có LM.

5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu cho thấy có mối liên quan thuận giữa nồng độ Zn, Mg và Fe huyết tương ở NB LM. Các kết quả này nhấn mạnh tính phức tạp của rối loạn vi chất ở BTMT, đồng thời gợi ý rằng đánh giá và can thiệp dinh dưỡng cần được thực hiện toàn diện, chú trọng đến sự phối hợp giữa các vi chất, không thể theo một xu hướng dịch tễ đơn lẻ nào.

Lời cảm ơn: Nhóm nghiên cứu trân trọng cảm ơn sự giúp đỡ và hỗ trợ của BMK Thận-Lọc máu và BMK Sinh hóa, Bệnh viện Quân y 103.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Francis A, Harhay MN, Ong ACM, Tummalapalli SL, Ortiz A, Fogo AB, Fliser D, Roy-Chaudhury P, Fontana M, Nangaku M et al: Chronic kidney disease and the global public health agenda: an international consensus. *Nature Reviews Nephrology* 2024, 20(7):473-485.
- [2] Vo NH, Pham BV, Nguyen NN, Nguyen BT: A Predictive Nomogram for Selective Screening of Chronic Kidney Disease: A Population-Based Study. *Can J Kidney Health Dis* 2025, 12:20543581241309979.
- [3] Xie Y, Liu F, Zhang X, Jin Y, Li Q, Shen H, Fu H, Mao J: Benefits and risks of essential trace elements in chronic kidney disease: a narrative review. *Ann Transl Med* 2022, 10(24):1400.
- [4] Zhan Y, Zhang R, Li G: Effect of magnesium on vascular calcification in chronic kidney disease patients: a systematic review and meta-analysis. *Ren Fail* 2023, 45(1):2182603.
- [5] van de Wal-Visscher ER, Kooman JP, van der Sande FM: Magnesium in Chronic Kidney Disease: Should We Care? *Blood Purif* 2018, 45(1-3):173-178.
- [6] Dashti-Khavidaki S, Khalili H, Vahedi S-M, Lessan-Pezeshki M: Serum zinc concentrations in patients on maintenance hemodialysis and its relationship with anemia, parathyroid hormone concentrations and pruritus severity. 2010, 21(4):641-645.
- [7] Yu Q, Sun X, Zhao J, Zhao L, Chen Y, Fan L, Li Z, Sun Y, Wang M, Wang F: The effects of zinc deficiency on homeostasis of twelve minerals and trace elements in the serum, feces, urine and liver of rats. *Nutr Metab (Lond)* 2019, 16:73.
- [8] Kordas K, Stoltzfus RJ: New evidence of iron and zinc interplay at the enterocyte and neural tissues. *J Nutr* 2004, 134(6):1295-1298.
- [9] Zaslow SJ, Oliveira-Paula GH, Chen W: Magnesium and Vascular Calcification in Chronic Kidney Disease: Current Insights. *Int J Mol Sci* 2024, 25(2).