

KHẢO SÁT NỒNG ĐỘ GALECTIN-3 HUYẾT THANH Ở BỆNH NHÂN BỆNH THẬN MẠN LỌC MÁU CHU KỲ

Đinh Thị Minh Hảo^{1,2}, Võ Tam¹, Tôn Thất Ngọc³, Trần Dương Huy²

¹Bộ môn Nội, Trường Đại học Y - Dược, Đại học Huế, Việt Nam

²Khoa Thận nhân tạo, Bệnh viện Trung ương Huế, Việt Nam

³Khoa Hóa sinh, Bệnh viện Trung ương Huế, Việt Nam

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Galectin-3 là một thành viên của họ galectin, là galectin dạng chimera duy nhất được đặc trưng bởi một miền nhận dạng carbohydrate. Sự gia tăng nồng độ galectin-3 đã được báo cáo là có liên quan đến xơ hóa thận. Nồng độ galectin-3 trong huyết thanh tăng cao cũng liên quan đến nguy cơ suy giảm chức năng thận nhanh, bệnh thận mạn mới mắc và suy thận tiến triển, cũng như các biến cố tim mạch, nhiễm trùng và tử vong do mọi nguyên nhân ở những bệnh nhân suy giảm chức năng thận.

Đối tượng, phương pháp: Nghiên cứu cắt ngang mô tả, thực hiện trên 120 đối tượng gồm 60 bệnh nhân bệnh thận mạn giai đoạn cuối đang lọc máu chu kỳ và 60 người khỏe mạnh đến khám sức khỏe tại Bệnh viện Trung Ương Huế từ tháng 10/2024 đến tháng 6/2025. Xét nghiệm galectin-3 huyết thanh được thực hiện bằng phương pháp miễn dịch vi hạt hóa phát quang trên máy Alitiny tại khoa Sinh hóa - Bệnh viện Trung Ương Huế.

Kết quả: Nồng độ galectin-3 huyết thanh ở bệnh nhân bệnh thận mạn giai đoạn cuối lọc máu chu kỳ trong nghiên cứu là $72,75 \pm 24,86$ ng/ml so với nhóm chứng là $16,12 \pm 4,79$ ng/ml. Chưa tìm thấy các mối liên quan có ý nghĩa giữa nồng độ galectin-3 huyết thanh và mức lọc cầu thận cũng như các yếu tố nguy cơ tim mạch khác ở nhóm đối tượng nghiên cứu.

Kết luận: Ở bệnh nhân bệnh thận mạn giai đoạn cuối lọc máu chu kỳ có sự tăng đáng kể nồng độ galectin-3 huyết thanh so với nhóm chứng và dân số chung.

Từ khóa: Galectin-3, bệnh thận mạn, lọc máu chu kỳ.

ABSTRACT

BIOMARKER SERUM GALECTIN-3 IN HEMODIALYSIS PATIENTS

Dinh Thi Minh Hao^{1,2}, Vo Tam¹, Ton That Ngoc³, Tran Duong Huy²

Background: Galectin-3 is a member of the galectins, the only chimeric galectin, characterized by a carbohydrate domain. Increased galectin-3 concentrations have been reported to be associated with intimal fibrosis. Elevated serum galectin-3 concentrations have also been associated with an increased risk of accelerated intimal dysfunction, new-onset renal disease, and progressive renal failure, as well as cardiovascular events, infections, and all-cause mortality in patients with impaired renal function.

Methods: Descriptive cross-sectional study, conducted on 120 subjects including 60 patients with end-stage chronic kidney disease undergoing hemodialysis and 60 healthy people who came for health check-up at Hue Central Hospital from October 2024 to June 2025. Serum galectin-3 test was performed by chemiluminescent microparticle immunoassay on Alitiny machine at the Department of Biochemistry - Hue Central Hospital.

Ngày nhận bài: 16/7/2025. Ngày chỉnh sửa: 12/9/2025. Chấp thuận đăng: 21/9/2025

Tác giả liên hệ: Đinh Thị Minh Hảo. Email: dtmhao.24ncs014@huemed-univ.edu.vn. ĐT: 0905336951

Khảo sát nồng độ galectin-3 huyết thanh ở bệnh nhân bệnh thận...

Results: The concentration of serum galectin-3 in patients with end-stage renal disease on hemodialysis was 72.75 ± 24.86 ng/mL, compared with 16.12 ± 4.79 ng/mL in the control group. No significant associations were found between serum galectin-3 concentration and glomerular filtration rate as well as other cardiovascular risk factors in the study group.

Conclusion: In patients with end-stage renal disease on hemodialysis, serum galectin-3 concentrations were significantly increased compared with controls and the general population.

Keywords: Galectin-3, chronic kidney disease, hemodialysis.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh thận mạn là mối quan tâm lớn của sức khỏe cộng đồng trên toàn thế giới vì nó có thể dẫn đến suy giảm chức năng thận tiến triển, suy thận giai đoạn cuối và tăng tỷ lệ tử vong [1]. Tuy nhiên, sự suy giảm chức năng thận có thể chậm lại hoặc thậm chí đảo ngược nếu phát hiện sớm, đồng thời tránh được các biến chứng lâu dài. Do đó, điều quan trọng là phải tìm ra các dấu ấn sinh học mới có thể xác định những cá nhân có nguy cơ ở giai đoạn sớm nhất có thể. Galectin-3 có liên quan đến sự phát triển của xơ thận ở các mô hình động vật và có tương quan nghịch với tốc độ lọc cầu thận ước tính (MLCT) ở người, nên là một chất chỉ điểm sinh học tiềm năng để đánh giá chức năng thận [2, 3]. Mục tiêu của nghiên cứu này là xác định nồng độ galectin-3 huyết thanh ở nhóm bệnh nhân bệnh thận mạn giai đoạn cuối đang lọc máu chu kỳ so với nhóm chứng khỏe mạnh.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu cắt ngang mô tả có phân tích trên nhóm bệnh, so sánh kết quả chính với nhóm chứng.

Dân số nghiên cứu: Bệnh nhân lọc máu chu kỳ tại khoa Thận nhân tạo- Bệnh viện Trung Ương Huế từ 10/2024 đến 06/2025.

Tiêu chuẩn chọn vào: Bệnh nhân ≥ 16 tuổi, được chẩn đoán bệnh thận mạn giai đoạn cuối và lọc máu chu kỳ ít nhất 3 tháng

Tiêu chuẩn loại trừ: Bệnh nhân có ung thư, xơ hóa phổi, xơ gan, COPD, choáng nhiễm trùng, đợt cấp bệnh thận mạn, bệnh nhân lọc máu < 03 tháng, đang dùng các chế phẩm canxi, thuốc hạ phospho máu và vitamin D, bệnh nhân không đồng ý tham gia nghiên cứu.

Cỡ mẫu: Nghiên cứu chúng tôi khảo sát trên 60 bệnh nhân lọc máu chu kỳ, so sánh với 60 đối tượng khỏe mạnh.

2.2. Thu thập và xử lý số liệu

Bệnh nhân thỏa tiêu chuẩn, đồng ý tham gia nghiên cứu được thu thập thông tin theo mẫu, với mẫu xét nghiệm galectin-3 lấy 2mL máu tĩnh mạch trước cử lọc đầu tiên trong tuần. Xét nghiệm galectin-3 được thực hiện tại khoa Sinh hoá bệnh viện Trung Ương Huế bằng phương pháp miễn dịch vi hạt hóa phát quang trên máy Alinity, Abbott, Hoa Kỳ. Phạm vi giá trị galectin-3 huyết thanh bình thường là 9,3 - 27,5 ng/mL.

Các xét nghiệm khác được thực hiện tại khoa Sinh hóa và huyết học bệnh viện Trung Ương Huế. Điện tâm đồ và siêu âm tim thực hiện bởi bác sĩ khoa thăm dò chức năng Tim mạch. Siêu âm động mạch cảnh được thực hiện tại khoa thăm dò chức năng Bệnh viện Trung Ương Huế.

Thông kê phân tích số liệu bằng SPSS 26.0. Biến số liên tục trình bày dưới dạng trung bình nếu phân phối chuẩn, hoặc trung vị nếu không phân phối chuẩn. Biến số định danh trình bày dưới dạng phần trăm.

2.3. Đạo đức nghiên cứu

Đề tài đã thông qua Hội đồng Y đức Bệnh viện Trung ương Huế, quyết định số: H2024/588 ngày 16/10/2024. Xét nghiệm ngoài quy trình được chi trả bởi nghiên cứu viên.

III. KẾT QUẢ

Nhóm LMCK có tỷ lệ nữ cao hơn so với nhóm chứng. Nồng độ Galectin-3 trong nhóm LMCK ($72,75 \pm 24,86$ ng/ml) cao hơn đáng kể so với nhóm chứng ($16,12 \pm 4,79$ ng/ml), với $p < 0,001$ (Bảng 1). Các triệu chứng lâm sàng trong nhóm nghiên cứu bao gồm mệt mỏi do tăng ure máu (66,7%), phù (36,7%), tăng huyết áp (35%), ngứa da (33,3%), chán ăn (25%) và chuột rút (13,3%) (Bảng 2).

Khảo sát nồng độ galectin-3 huyết thanh ở bệnh nhân bệnh thận...

Bảng 1: Đặc điểm mẫu nghiên cứu

Đặc điểm		Nhóm chứng		LMCK	
Giới	Nam	35	58,3%	21	35%
	Nữ	25	41,7%	39	65%
Tuổi		37,62 ± 6,79		50,95 ± 13,88	
Galectin-3 (ng/ml)		16,12 ± 4,79		72,75 ± 24,86	
		p < 0,001			

Bảng 2: Đặc điểm lâm sàng nhóm nghiên cứu

Đặc điểm lâm sàng	Tần suất	Tỉ lệ
Phù	22	36,7%
Mệt mỏi do tăng ure máu	40	66,7%
Tăng huyết áp	21	35,0%
Ngứa da	20	33,3%
Chán ăn	15	25,0%
Chuột rút	8	13,3%

Các yếu tố nguy cơ liên quan đến lọc máu cho thấy thời gian BTM trung bình là 113,38 ± 51,89 tháng, thời gian lọc máu trung bình là 58,2 ± 44,47 tháng. Các chỉ số như MLCT, hemoglobin, albumin huyết thanh, PTH máu, cholesterol, HDL, LDL, và triglyceride có sự dao động lớn (Bảng 3).

Bảng 3: Các đặc điểm khác về yếu tố nguy cơ liên quan lọc máu ở đối tượng nghiên cứu

	N	Cao nhất	Thấp nhất	Trung bình	Độ lệch chuẩn
Thời gian BTM (tháng)	60	28	244	113,38	51,89
Thời gian lọc máu (tháng)	60	6	209	58,2	44,47
MLCT (ml/ph/1,73m ²)	60	2,00	5,06	3,06	0,79
Hemoglobin	60	6,30	11,30	8,48	1,31
Albumin huyết thanh	60	34,50	45,40	39,39	2,50
PTH máu	60	61,80	3900,00	794,15	774,23
Cholesterol	60	2,70	6,88	4,43	0,89
HDL Cholesterol	60	0,62	1,74	1,11	0,29
LDL Cholesterol	60	0,95	4,74	2,63	0,78
Triglyceride	60	0,39	7,89	1,52	1,11

Nồng độ Galectin-3 huyết thanh giữa nam và nữ trong nhóm nghiên cứu không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (p = 0,595) (Bảng 4). Không có mối liên quan đáng kể giữa Galectin-3 và các yếu tố như tuổi, creatinine huyết thanh, MLCT, và EF (%). Tuy nhiên, có sự tương quan nhẹ giữa Galectin-3 và triglyceride (r = 0,282, p = 0,029) (Bảng 5).

Khảo sát nồng độ galectin-3 huyết thanh ở bệnh nhân bệnh thận...

Bảng 4: Nồng độ galectin-3 huyết thanh ở nam và nữ trong nhóm nghiên cứu

Giới tính	N	Trung bình	SD	P
Nam	21	75,10	22,78	0,595
Nữ	39	71,48	26,11	

Bảng 5: Mối liên quan giữa nồng độ galectin-3 với tuổi, giới, độ lọc cầu thận ước đoán, chức năng tim trái

	Galectin-3	
	R	p
Tuổi	0,013	0,923
Creatinine huyết thanh	0,037	0,777
MLCT	0,024	0,856
EF(%)	- 0,035	0,792
Triglyceride	0,282	0,029

IV. BÀN LUẬN

Tuổi trung bình của nhóm nghiên cứu là $50,95 \pm 13,88$, so với nghiên cứu của Nguyễn Minh Tuấn trên cùng đối tượng là $51,55 \pm 16,44$ [4], tương tự với nghiên cứu của Nguyễn Thị Ngọc Quỳnh là $60 \pm 16,3$ tuổi [5]

Nồng độ galectin-3 ở bệnh nhân lọc máu chu kỳ có trung bình $72,75$ ng/ml, độ lệch chuẩn $24,86$ ng/ml, giá trị nhỏ nhất là 43 ng/ml và cao nhất là 149 ng/ml. Không có sự khác biệt nồng độ giữa nam và nữ với $p = 0,595$. So sánh với nhóm chứng, nồng độ galectin-3 huyết thanh là $16,12$ ng/ml, độ lệch chuẩn là $4,79$ ng/ml, giá trị nhỏ nhất là $5,90$ ng/ml và lớn nhất là $25,7$ ng/ml. Tuy nhiên độ tuổi của nhóm chứng so với nhóm bệnh chính trong nghiên cứu của chúng tôi có sự không đồng nhất, tuổi nhóm chứng thấp hơn so với tuổi trung bình nhóm nghiên cứu, đây là hạn chế của nghiên cứu do việc lựa chọn đối tượng chứng là người khỏe mạnh hoàn toàn không có bất kì bệnh lý nào kèm theo, có lẽ vì vậy gây ra sự không đồng nhất.

Triệu chứng đặc trưng của nhóm nghiên cứu trên bệnh nhân lọc máu chu kỳ vẫn là triệu chứng mệt mỏi do hội chứng tăng ure máu ($66,7\%$). Các triệu chứng thuộc về biến chứng nặng của bệnh thận mạn giai đoạn cuối trên nhóm nghiên cứu ít hơn, có lẽ do hiệu quả điều trị lọc máu.

Số bệnh nhân trong nhóm nghiên cứu của chúng tôi có thời gian lọc máu trung bình là $58,92$ tháng.

So với nghiên cứu của Nguyễn Minh Tuấn (2020), thời gian lọc máu trung bình là $75,47$ tháng [4].

Về dinh dưỡng, nồng độ albumin huyết thanh nằm trong giới hạn bình thường, trung bình $39,39$ g/l cho thấy không có tình trạng suy dinh dưỡng ở nhóm đối tượng nghiên cứu. Kết quả này cũng tương tự với giá trị albumin huyết thanh trong nghiên cứu của Nguyễn Văn Tuấn và Trần Thị Anh Thơ (2021), nồng độ albumin huyết thanh trung bình là $38,29 \pm 4,84$ g/l [6].

Về tình trạng thiếu máu, nồng độ hemoglobin trung bình của nhóm đối tượng nghiên cứu là $8,48$ g/dl. So với nghiên cứu của Nguyễn Thị Diễm Thúy và cộng sự tại Bệnh viện Cần Thơ năm 2024 trên nhóm bệnh nhân LMCK, tỉ lệ thiếu máu tương tự với $Hb 8,41 \pm 1,77$ g/dl [7]. Kết quả cũng tương đồng với một nghiên cứu khác của Nguyễn Văn Tuấn trên nhóm bệnh nhân LMCK ở Nghệ An, nồng độ Hb trung bình là $9,43 \pm 1,99$ g/dl [6].

Một trong những biến chứng mạn tính của bệnh thận mạn giai đoạn cuối là rối loạn xương- khoáng chất. Trong nghiên cứu của chúng tôi, nồng độ hóc môn tuyến cận giáp trung bình là $794,15$ pg/ml. So với nghiên cứu của Ngô Đức Kỳ (2021) ở bệnh viện đa khoa Nghệ An, nhóm đối tượng bệnh nhân LMCK có nồng độ PTH là $569,06 \pm 608,19$ pg/ml [8]. Một nghiên cứu khác về tình trạng cường cận giáp thứ phát ở nhóm bệnh nhân LMCK của Nguyễn Như Nghĩa (2025) cho kết quả PTH trung bình là $401,75$ pg/ml [9], thấp hơn so với nghiên cứu của chúng tôi.

Một nguy cơ tim mạch thường xuyên là rối loạn lipid máu, trong nghiên cứu của chúng tôi nồng độ Cholesterol trung bình là 4,43 mmol/l, HDL-cholesterol là 1,11 mmol/l, LDL- cholesterol là 2,63 mmol/l, và Triglyceride là 1,52 mmol/l. Giá trị trung bình các xét nghiệm lipid của nhóm nghiên cứu chúng tôi nằm trong giới hạn bình thường. So với các nghiên cứu của Nguyễn Văn Tuấn (2021), kết quả rối loạn lipid máu ở bệnh nhân LMCK là Cholesterol $4,54 \pm 0,63$ mmol/l, Triglyceride $1,57 \pm 0,68$ mmol/l, HDL- cholesterol $0,89 \pm 0,25$ mmol/l, và LDL- Cholesterol là $2,59 \pm 0,63$ mmol/l [10].

Bảng 4 cho thấy nồng độ galectin-3 ở nam cao hơn ở nữ, tuy nhiên sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê với $p = 0,595$.

Trong một nghiên cứu của Drechsler và cộng sự (2015), nồng độ galectin-3 huyết thanh ở nhóm bệnh nhân lọc máu chu kỳ là $54,1 \pm 19,6$ ng/ml [1] như vậy thấp hơn so với giá trị galectin-3 trong nghiên cứu của chúng tôi thu được.

Trong các yếu tố nguy cơ tim mạch không truyền thống, chỉ tìm thấy mối tương quan thuận, yếu giữa nồng độ galectin-3 huyết thanh và nồng độ triglyceride máu, hệ số tương quan $r = 0,282$, $p < 0,05$. Không tìm thấy mối tương quan giữa nồng độ galectin-3 huyết thanh với tuổi hay chỉ số phân suất tống máu tim trái trong nhóm đối tượng nghiên cứu.

Về tiên lượng suy tim- một biến cố tim mạch hay gặp ở bệnh nhân lọc máu chu kỳ, ở nhóm đối tượng nghiên cứu của chúng tôi chưa tìm thấy được phương trình tuyến tính về mối liên quan này, có lẽ cần mẫu nghiên cứu lớn hơn để đánh giá. So với kết quả từ các nghiên cứu dài hơi hơn cho thấy galectin-3 huyết thanh là một yếu tố độc lập tiên lượng tử vong do tim mạch ở bệnh nhân lọc máu chu kỳ. Theo nghiên cứu của Liu và cộng sự (2022) tìm hiểu mối liên quan của galectin-3 huyết thanh với nguy cơ tim mạch và tử vong mọi nguyên nhân ở bệnh nhân bệnh thận mạn lọc máu chu kỳ, thực hiện trên 506 bệnh nhân lọc máu duy trì được theo dõi trong tối đa 60 tháng, kết quả cho thấy nồng độ galectin-3 tăng cao có liên quan đến việc tăng nguy cơ tử vong do tim mạch thay vì tử vong do mọi nguyên nhân. Các tác giả đưa ra kết luận galectin-3 có thể là một dấu ấn đầy hứa hẹn cho việc phân tầng nguy cơ tim mạch ở bệnh nhân lọc máu duy trì [3].

Một nghiên cứu khác của Tao Zhang và cộng sự dựa trên các cơ sở dữ liệu điện tử PubMed và Embase đã báo cáo mối liên quan giữa galectin-3 và các kết quả bất lợi ở bệnh nhân bệnh thận mạn. Kết quả phân tích trên tổng số 5226 bệnh nhân cho thấy nồng độ galectin-3 cao có liên quan đến việc tăng nguy cơ tử vong do mọi nguyên nhân và các biến cố tim mạch ở bệnh nhân bệnh thận mạn. Cứ mỗi galectin-3 tăng 1%, nguy cơ tử vong do mọi nguyên nhân tăng 37,9%. Tuy nhiên, không có sự khác biệt thống kê giữa nguy cơ tử vong do mọi nguyên nhân và galectin-3 ở bệnh nhân lọc máu chu kỳ [11].

Cũng có lẽ vì các kết quả này là có được khi khảo sát trên các quần thể lớn, nên nghiên cứu của chúng tôi thực hiện trên cỡ mẫu hạn chế chưa đưa ra được các kết quả mong đợi về mối tương quan giữa galectin-3 và các yếu tố nguy cơ tim mạch ở nhóm bệnh nhân lọc máu chu kỳ.

V. KẾT LUẬN

Nồng độ galectin-3 huyết thanh trung bình ở bệnh nhân lọc máu chu kỳ trong nghiên cứu là 72,75 ng/ml, độ lệch chuẩn 24.86 ng/ml, giá trị nhỏ nhất là 43 ng/ml và cao nhất là 149 ng/ml. Không có sự khác biệt nồng độ giữa nam và nữ với $p=0,595$

Có mối tương quan thuận, yếu giữa nồng độ galectin-3 huyết thanh và nồng độ triglyceride máu, hệ số tương quan $r = 0,282$, $p < 0,05$. Không có mối tương quan giữa nồng độ galectin-3 huyết thanh với tuổi hay chức năng tim trái trong nhóm nghiên cứu.

Xung đột lợi ích

Các tác giả khẳng định không có xung đột lợi ích đối với các nghiên cứu, tác giả, và xuất bản bài báo.

TÀI LIỆU KHAM KHẢO

1. Drechsler C, Delgado G, Wanner C, Blouin K, Pilz S, Tomaschitz A, et al. Galectin-3, Renal Function, and Clinical Outcomes: Results from the LURIC and 4D Studies. *Journal of the American Society of Nephrology*. 2015; 26(9): 2213-2221.
2. Chen S-C, Kuo P-L. The Role of Galectin-3 in the Kidneys. *International Journal of Molecular Sciences*, 2016; 17(4): Article 565.
3. Liu S, Wu Q, Zhang S, Wang Z, Liu H, Teng L, et al. Serum Galectin-3 levels and all-cause and cardiovascular mortality in maintenance hemodialysis patients: a prospective cohort study. *BMC Nephrol*. 2022; 23(1): 5.

Khảo sát nồng độ galectin-3 huyết thanh ở bệnh nhân bệnh thận...

4. Nguyễn Minh Tuấn. Nghiên cứu nồng độ osteoprotegerin, parathyroid hormon huyết tương, tổn thương động mạch cảnh và một số yếu tố liên quan ở bệnh nhân bệnh thận mạn lọc máu chu kỳ. Luận án Tiến sĩ Y học. Đại học Y-Dược, Đại học Huế. 2020.
5. Nguyễn Thị Ngọc Quỳnh, Đinh Thị Kim Dung. Đặc điểm lâm sàng và phân bố ca lọc máu chu kỳ tại Bệnh viện Đa khoa Xanh Pôn. Tạp chí Y học Việt Nam. 2022; 516(1): 39-43.
6. Nguyễn Văn Tuấn, Nguyễn Thị Anh Thơ. Khảo sát đặc điểm thiếu máu ở bệnh nhân bệnh thận mạn giai đoạn cuối lọc máu chu kỳ. Tạp chí Y học Việt Nam. 2021; 503(2): 193-198.
7. Nguyễn Thị Diễm Thúy, Nguyễn Như Nghĩa. Tỷ lệ và một số yếu tố liên quan đến kém đáp ứng với điều trị thiếu máu ở bệnh nhân bệnh thận mạn giai đoạn cuối lọc máu chu kỳ tại Bệnh viện đa khoa thành phố Cần Thơ năm 2022-2023. Tạp chí Y Dược học Cần Thơ. 2024(73): 138-144.
8. Ngô Đức Kỳ. Khảo sát nồng độ hormone tuyến cận giáp ở bệnh nhân bệnh thận mạn lọc máu chu kỳ tại Bệnh viện Hữu nghị Đa khoa Nghệ An. Tạp chí Y học Việt Nam. 2021; 506(2): 166-169.
9. Nguyễn Như Nghĩa, Nguyễn Thị Diễm Thúy. Tác động của cường cận giáp thứ phát trong điều trị thiếu máu ở bệnh nhân lọc máu chu kỳ: Nghiên cứu bệnh chứng. Tạp chí Y học Việt Nam. 2025; 547(1): 334-337.
10. Nguyễn Văn Tuấn. Nghiên cứu các yếu tố liên quan đến rối loạn lipid máu ở bệnh nhân bệnh thận mạn giai đoạn cuối chạy thận nhân tạo chu kỳ. Tạp chí Y học Việt Nam. 2021; 498(2): 210-214.
11. Zhang T, Cao S, Yang H, Li J. Prognostic impact of galectin-3 in chronic kidney disease patients: a systematic review and meta-analysis. International Urology and Nephrology. 2019; 51(6): 1005-1011.