

PERIPHERAL BLOOD NEUTROPHIL-TO-LYMPHOCYTE RATIO (NLR) AND PLATELET-TO-LYMPHOCYTE RATIO (PLR) IN POST-KIDNEY TRANSPLANT PATIENTS WITH GRAFT REJECTION ACCORDING TO THE BANFF 2023 CLASSIFICATION

Do Manh Ha¹, To Phu An², Nguyen Manh Thuong², Phan Van Tin², Bui Viet Hung³, Do Tuan Anh³

¹Department of Patient Selection, Preparation, and Treatment, 103 Military Hospital-2261 Phung Hung, Ha Dong Ward, Hanoi City, Vietnam

²Trainee (System 2), Vietnam Military Medical University-261 Phung Hung, Ha Dong Ward, Hanoi City, Vietnam

³Trainee (System 4), Vietnam Military Medical University-2261 Phung Hung, Ha Dong Ward, Hanoi City, Vietnam

Received: 27/02/2026

Revised: 22/03/2026; Accepted: 18/06/2026

ABSTRACT

Objective: To evaluate the neutrophil to lymphocyte ratio (NLR) and platelet to lymphocyte ratio (PLR) in the diagnosis of rejection after kidney transplantation.

Subjects and methods: A cross-sectional descriptive study was conducted on 132 kidney transplant patients at Military Hospital 103 (January 2023–December 2025), including 59 patients with rejection (the gold standard was histopathological rejection according to Banff 2022) and 73 patients with stable kidney transplants. NLR and PLR were calculated from complete blood counts; analysis was performed using SPSS 22.

Results: The rejection group showed impaired renal function and increased inflammatory markers. NLR was higher in the rejection group compared to the group with stable kidney function (6.94 ± 2.19 vs. 2.19 ± 0.09 ; $p < 0.05$), and PLR was higher in the rejection group compared to the group with stable kidney function (204.4 ± 13.35 vs. 2.19 ± 0.09 ; $p < 0.05$). There were no differences between TCMR and ABMR, nor were any significant differences observed with the Banff 2022 histological indices.

Conclusion: NLR and PLR are elevated in patients with kidney rejection; NLR, PLR is valuable for supporting diagnosis, useful for differentiation, and a suggestive marker for biopsy; neither showed a significant correlation with the degree of histological damage according to Banff 2022.

Keywords: NLR; PLR; rejection; Kidney allograft biopsy; Banff 2023.

*Corresponding author

Email: tophuan.021203@gmail.com Phone: (+84) 933699131 DOI: 10.52163/yhc.v67i6.5507

ĐÁNH GIÁ CHỈ SỐ NLR VÀ PLR Ở MÁU NGOẠI VI BỆNH NHÂN SAU GHÉP THẬN CÓ THẢI GHÉP THEO PHÂN LOẠI BANFF 2022

Đỗ Mạnh Hà¹, Tô Phú Ân², Nguyễn Mạnh Thương², Phan Văn Tín², Bùi Việt Hùng³, Đỗ Tuấn Anh³

¹Khoa Tuyển chọn, chuẩn bị, điều trị, Bệnh Viện Quân Y 103-2261 Phùng Hưng, phường Hà Đông, Thành phố Hà Nội, Việt Nam

²Học viên Hệ 2, Học viện Quân Y-261 Phùng Hưng, phường Hà Đông, Thành phố Hà Nội, Việt Nam

³Học viên Hệ 4, Học viện Quân Y-2261 Phùng Hưng, phường Hà Đông, Thành phố Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận bài: 27/02/2026

Ngày chỉnh sửa: 22/03/2026; Ngày duyệt đăng: 18/06/2026

TÓM TẮT

Mục tiêu: Đánh giá chỉ số tỷ lệ số lượng tuyệt đối bạch cầu trung tính/bạch cầu lympho (Neutrophile to Lymphocyte Ratio - NLR), tỷ lệ giữa số lượng tiểu cầu/bạch cầu lympho (Platelet to Lymphocyte Ratio - PLR) trong chẩn đoán thải ghép sau ghép thận.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu mô tả cắt ngang trên 132 bệnh nhân ghép thận tại BVQY 103 (01/2023–12/2025), gồm 59 bệnh nhân thải ghép (tiêu chuẩn vàng là mô bệnh học có thải ghép theo Banff 2022) và 73 bệnh nhân ghép thận ổn định. NLR, PLR được tính từ công thức máu; phân tích bằng SPSS 22.

Kết quả: Nhóm thải ghép có suy giảm chức năng thận và tăng các dấu ấn viêm. NLR ở nhóm thải ghép cao hơn so với nhóm ổn định chức năng thận ghép ($6,94 \pm 2,19$ với $2,19 \pm 0,09$; $p < 0,05$) và PLR ở nhóm thải ghép cao hơn so với nhóm ổn định chức năng thận ghép ($204,4 \pm 13,35$ với $2,19 \pm 0,09$; $p < 0,05$). Không có sự khác biệt giữa TCMR và ABMR, cũng chưa ghi nhận sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với các chỉ số mô học Banff 2022.

Kết luận: NLR và PLR tăng ở bệnh nhân thải ghép thận. NLR, PLR có giá trị hỗ trợ chẩn đoán, hữu ích có khả năng phân biệt và là dấu ấn gợi ý sinh thiết; cả hai chưa ghi nhận mối tương quan có ý nghĩa với mức độ tổn thương mô học theo Banff 2022.

Từ khóa: NLR; PLR; thải ghép; sinh thiết thận ghép; Banff 2023.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ghép thận là phương pháp điều trị tối ưu cho bệnh nhân suy thận mạn giai đoạn cuối, giúp cải thiện chất lượng cuộc sống. Tuy nhiên, thải ghép vẫn là nguyên nhân quan trọng gây suy giảm chức năng thận ghép và ảnh hưởng đến đời sống bệnh nhân [1]. Chẩn đoán xác định thải ghép chủ yếu dựa trên tổn thương mô bệnh học thận ghép theo phân loại của Banff [2]. Mặc dù có giá trị chẩn đoán cao nhưng sinh thiết là thủ thuật xâm lấn, tiềm ẩn các biến chứng và không phải lúc nào cũng thực hiện được, phụ thuộc vào một số tình trạng cụ thể của người bệnh.

Vài năm gần đây các chỉ dấu viêm trong máu ngoại vi, đặc biệt là chỉ số neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) và platelet-to-lymphocyte ratio (PLR), đã được nghiên cứu như công cụ hỗ trợ phát hiện thải ghép thận ghép [3-5]. Một số nghiên cứu ghi nhận NLR tăng đáng kể trong các tình trạng viêm, tổn thương mô học hoặc thải ghép [6].

Trước đây có một vài nghiên cứu về giá trị NLR, PLR ở bệnh nhân lọc máu chu kỳ và bệnh nhân ghép thận trong 6 tháng đầu tiên nhưng chưa có nghiên cứu nào về vai trò của NLR và PLR trong thải ghép và các đặc điểm mô bệnh học thận ghép.

Vì vậy, chúng tôi thực hiện nghiên cứu này nhằm:

1. So sánh NLR và PLR giữa nhóm thải ghép và nhóm không thải ghép.

2. Xác định mối liên quan giữa hai chỉ số này với tổn thương mô bệnh học theo Banff 2023.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng: Bệnh nhân sau ghép thận, chia làm 2 nhóm.
+ Nhóm thải ghép: 59 bệnh nhân sau ghép thận được điều trị và theo dõi tại Bệnh viện Quân Y 103, có biểu hiện thải ghép trên lâm sàng và có tiêu chuẩn vàng là mô bệnh học thải ghép theo phân loại Banff 2022.

+ Nhóm ổn định chức năng thận ghép: 73 bệnh nhân sau ghép thận được điều trị và theo dõi sau ghép tại Bệnh viện Quân Y 103, hiện tại ổn định chức năng thận ghép, sau ghép thận ít nhất 6 tháng và chưa có đợt thải ghép nào trên lâm sàng, tương đồng về độ tuổi và giới tính so với nhóm thải ghép.

-Tiêu chuẩn loại trừ: Đang có bệnh lý ác tính, đang có nhiễm trùng cấp, bệnh nhân lọc máu sau ghép thận, không đồng ý tham gia.

Địa điểm: Tại Khoa A29- Khoa Tuyển chọn, chuẩn bị và điều trị, Trung tâm ghép tạng, Bệnh viện Quân y 103.

Thời gian: Thu thập số liệu trong khoảng thời gian từ tháng 1 năm 2023 đến tháng 12 năm 2025.

*Tác giả liên hệ

Email: tophuan.021203@gmail.com Điện thoại: (+84) 933699131 DOI: 10.52163/yhc.v67i6.5507

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thiết kế: Mô tả cắt ngang có phân tích.

Cỡ mẫu: 132 bệnh nhân (59 thái ghép, 73 ổn định chức năng thận sau ghép).

- Thời điểm lấy mẫu: trong vòng 24 giờ trước sinh thiết thận ghép đối với nhóm thái ghép và trong ngày khám gần nhất với nhóm ổn định chức năng thận ghép để đảm bảo tính đồng nhất giữa kết quả xét nghiệm và mô bệnh học.

Công thức tính các chỉ số NLR, PLR:

- Chỉ số NLR = số lượng bạch cầu đoạn trung tính (G/L) / số lượng của bạch cầu lympho (G/L).

- Chỉ số PLR = số lượng tiểu cầu (G/L) / số lượng của bạch cầu lympho (G/L).

Kết quả mô bệnh học theo tiêu chuẩn Banff 2022, được thực hiện và trả kết quả tại khoa Giải phẫu bệnh lý - Pháp Y Bệnh viện Quân Y 103.

2.3. Xử lý số liệu

Theo phần mềm SPSS 22.0

Phân tích mô tả: biểu diễn trung bình $\pm$ SD hoặc trung vị (IQR) cho NLR, PLR, creatinine; tần suất cho biến phân loại.

So sánh nhóm: t-test hoặc Mann-Whitney U cho NLR/PLR giữa nhóm “thái ghép” và “nhóm ổn định chức năng thận ghép”; Chi-square/Fisher cho biến phân loại.

Tương quan: Pearson hoặc Spearman giữa NLR, PLR và creatinine hoặc điểm Banff.

2.4. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện theo đúng quy định của Bệnh viện Quân y 103. Số liệu nghiên cứu được Bệnh viện Quân y 103 cho phép sử dụng và công bố. Nhóm tác giả cam kết không có xung đột lợi ích trong nghiên cứu.

3. KẾT QUẢ

Bảng 1. Đặc điểm lâm sàng của nhóm nghiên cứu.

Biến	Toàn bộ (n =132)
Tuổi (năm), trung vị (max-min)	40.97 (77-17)
Giới	Nam 117 (88.63%) Nữ 15(11.37%)
Thời gian sau ghép (tháng), trung vị (max-min)	34.57 (180-0.1)
Người cho thận	Chết não: 3 (2.27%) Sống: 129 (97.73%)
Thuốc đang dùng: Tacrolimus+MMF+Corticosteroid. Tacrolimus+Certican+Corticosteroid Cyclosporine+MMF+Corticosteroid.	113(85.6%) 15(11.37%) 4(3.03%)

Nhóm nghiên cứu gồm 132 bệnh nhân ghép thận với tuổi trung vị 40,97 (17–77), đa số là nam giới (88,63%). Thời gian sau ghép trung vị 34,57 tháng và phần lớn thận ghép đến từ người cho sống (97,73%). Về điều trị, đa số bệnh nhân dùng phác đồ Tacrolimus + MMF + Corticosteroid (85,6%), tiếp theo là phác đồ 3 thuốc Certican + Tacrolimus + Corticosteroid (11,37%), phản ánh mô hình điều trị ức chế miễn dịch phổ biến hiện nay.

Bảng 2. Đặc điểm cận lâm sàng mẫu nghiên cứu.

Biến Trung vị (max-min)	Toàn bộ (n =132)
Creatinine ($\mu\text{mol/L}$)	147.19 (809.6-63.31)

Biến Trung vị (max-min)	Toàn bộ (n =132)
Protein niệu, n (%)	20(15.15%)
Ure (mmol/L)	9.05 (31.08-3.2)
MLCT (mL/phút/1.73m ²)	60.66 (108.7-6.7)
WBC (G/L)	8.33 (20.6-4)
NLR	4.31 (33.95-0.86)
PLR	155.34 (466.67-51.5)
CRP (mg/L)	2.01 (31.22-0.08)

Chức năng thận ở mức giảm nhẹ đến trung bình với creatinine 147,19 $\mu\text{mol/L}$, ure 9,05 mmol/L và MLCT 60,66 mL/phút/1,73m²; trong đó 15,15% có protein niệu. Các chỉ số huyết học và viêm gồm WBC 8,33 G/L, NLR 4,31, PLR 155,34 và CRP 2,01 mg/L, cho thấy tình trạng viêm hệ thống nhẹ.

Bảng 3. So sánh các chỉ số giữa 2 nhóm thái ghép và nhóm ổn định chức năng thận ghép

Biến	Nhóm thái ghép (n =59) Trung bình $\pm$ SD	Nhóm ổn định chức năng thận ghép (n =73) Trung bình $\pm$ SD	p
Tuổi (năm)	41.53 $\pm$ 1.37	40.52 $\pm$ 1.29	0.596
Giới (Nam, %)	Nữ 8 (13.56%) Nam 51(86.44%)	Nữ 7(9.59%) Nam 66(90.41%)	
Thời gian sau ghép (tháng)	26.9 $\pm$ 4.6	40.77 $\pm$ 4.4	0.032
Creatinine ($\mu\text{mol/L}$)	190.81 $\pm$ 13.4	111.94 $\pm$ 3.95	< 0.05
Ure (mmol/L)	12.4 $\pm$ 0.71	6.35 $\pm$ 0.21	< 0.05
MLCT (mL/ phút/1.73m ²)	42.56 $\pm$ 1.63	75.28 $\pm$ 1.76	< 0.05
WBC (G/L)	9.42 $\pm$ 0.46	7.45 $\pm$ 0.21	< 0.05
NLR	6.94 $\pm$ 0.75	2.19 $\pm$ 0.09	< 0.05
PLR	204.4 $\pm$ 13.35	115.6 $\pm$ 7.13	< 0.05
CRP (mg/L)	2.36 $\pm$ 0.58	1.74 $\pm$ 0.25	< 0.05

Tuổi và giới không khác biệt có ý nghĩa giữa hai nhóm ($p > 0,05$). Thời gian sau ghép ở nhóm thái ghép ngắn hơn đáng kể ($26,9 \pm 4,6$ vs $40,77 \pm 4,4$ tháng, $p < 0,032$). Chức năng thận ở nhóm thái ghép xấu hơn rõ: Creatinine và Ure cao hơn, MLCT thấp hơn so với nhóm ổn định chức năng thận ghép ($p < 0,05$). NLR và PLR tăng rất mạnh ở nhóm thái ghép (NLR: 6.94 vs 2,19; PLR: 204,4 vs 115,6; $p < 0,05$). Các chỉ số viêm khác như WBC và CRP cũng cao hơn ở nhóm thái ghép, củng cố vai trò của NLR và PLR trong phát hiện thái ghép.

Bảng 4. So sánh giá trị NLR, PLR ở nhóm thái ghép

Biến	Thái ghép tế bào TCMR (n =29)	Thái ghép dịch thể ABMR (n =30)	p
NLR	7.66 $\pm$ 1.29	6.25 $\pm$ 0.81	>0.05
PLR	210.36 $\pm$ 18.26	198.66 $\pm$ 19.68	>0.05

Giá trị NLR ở nhóm TCMR ($7,66 \pm 1,29$) cao hơn nhóm ABMR ($6,25 \pm 0,81$), nhưng không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Tương tự, PLR ở nhóm TCMR ($210,36 \pm 18,26$) cũng cao hơn ABMR ($198,66 \pm 19,68$), nhưng không đạt ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Điều này cho thấy NLR và PLR không phân biệt được loại thái ghép, dù có xu hướng cao hơn trong TCMR. Hai chỉ số này chỉ phản ánh mức độ viêm chung, không đủ độ đặc hiệu để phân tách thái ghép tế bào hay thái ghép dịch thể. Do đó, NLR và PLR phù hợp cho sàng lọc thái ghép thận nói chung, nhưng không dùng để phân loại thể thái ghép.

Bảng 5. Mối tương quan giữa NLR, PLR với các đặc điểm mô bệnh học

Biến 1		r	P
NLR	g	-0.237	>0.05
	i	-0.025	>0.05
	t	-0.123	>0.05
	v	0.035	>0.05
	pct	-0.206	>0.05
PLR	g	-0.342	>0.05
	i	-0.164	>0.05
	t	-0.064	>0.05
	v	0.012	>0.05
	pct	-0.369	>0.05

NLR có tương quan rất yếu và không có ý nghĩa thống kê với tất cả các tổn thương mô học của Banff (g, i, t, v, pct), với p đều > 0,05. Hệ số r dao động từ -0,237 đến 0,035, cho thấy không có mối liên hệ thực sự giữa mức độ thải ghép vi thể và giá trị NLR. PLR cũng không tương quan với các chỉ số mô học g, i, t, v, pct (p > 0,05). Dù một số hệ số r âm nhẹ (g: -0,342; pct: -0,369), mức độ tương quan vẫn yếu và không có ý nghĩa.

4. BÀN LUẬN

Trong nghiên cứu của chúng tôi, nhóm bệnh nhân gồm 132 trường hợp ghép thận với độ tuổi trung vị 40,97 và tỷ lệ nam giới chiếm 88,63%. Đây là đặc điểm thường gặp tại Việt Nam, nơi người cho sống chiếm ưu thế (97,73%) và đa số bệnh nhân ghép thận thuộc độ tuổi lao động. Đặc điểm này tương đồng với báo cáo của nhiều trung tâm ghép thận trong khu vực châu Á, nơi có tỷ lệ người cho sống cao hơn phương Tây.

Thời gian sau ghép trung bình thấp hơn rõ rệt ở nhóm có thải ghép (26.9 ± 4.6 tháng) so với nhóm ổn định chức năng thận ghép (40.77 ± 4.4 tháng). Điều này phù hợp với nhận định của Nankivell và Chapman rằng thải ghép cấp và bán cấp thường xảy ra trong những năm đầu sau ghép và liên quan chặt chẽ tới tiên lượng xấu của thận ghép [1].

Chức năng thận trong nhóm thải ghép suy giảm đáng kể, với ure, creatinine tăng rõ rệt, MLCT giảm nhiều so với nhóm ổn định chức năng thận ghép. Sự suy giảm này phản ánh đúng cơ chế bệnh sinh của thải ghép, trong đó các tổn thương mô bệnh học dẫn tới giảm nhanh chức năng lọc của thận ghép. Nhận định này phù hợp với báo cáo Banff 2022, nơi khẳng định rằng mức độ i, t, v, pct càng cao thì chức năng thận càng suy giảm nhanh [2].

Các chỉ số viêm hệ thống gồm WBC, CRP, NLR và PLR đều tăng có ý nghĩa ở nhóm có thải ghép. Điều này phù hợp với xu hướng được Imtiaz et al. ghi nhận khi NLR tăng mạnh trong thải ghép và có giá trị dự đoán độc lập với chức năng thận ghép [3]. Saat và cộng sự cũng chứng minh NLR tăng sớm trước khi xuất hiện tổn thương nặng trên mô bệnh học, cho thấy đây là dấu ấn cảnh báo thải ghép sớm [4].

NLR trung bình ở nhóm thải ghép (6.94 ± 0.75) cao gấp hơn ba lần nhóm ổn định (2.19 ± 0.09). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Lee và cộng sự., người báo cáo NLR tăng mạnh ở nhóm có rối loạn chức năng thận ghép, ngay cả trong trường hợp tổn thương mô học chưa đặc hiệu [6]. PLR tăng đáng kể ở nhóm thải ghép (204.4 ± 13.35 với 115.6 ± 7.13). Tuy nhiên, mức độ phân biệt của PLR thấp hơn NLR, điều này được giải thích trong nghiên cứu của Turkmen và cộng sự, rằng PLR dễ bị ảnh hưởng bởi số lượng tiểu cầu, tình trạng viêm mạn tính hoặc thiếu máu vốn rất phổ biến ở bệnh nhân ghép thận [5].

Mật dù NLR và PLR đều cao hơn trong nhóm có thải ghép tế bào (TCMR) so với nhóm có thải ghép dịch thể (ABMR), chưa ghi nhận sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Điều này phù hợp

với các nghiên cứu quốc tế. TCMR gây viêm mạnh hơn ở mô kẽ và ống thận, làm tăng mạnh phản ứng của bạch cầu đa nhân trung tính. ABMR chủ yếu gây tổn thương mao mạch quanh ống và tổn thương vi mạch qua trung gian kháng thể, không luôn đi kèm với sự gia tăng của tình trạng viêm hệ thống. Lee và cộng sự (2018) khẳng định rằng NLR tăng trong thải ghép nhưng không đủ độ nhạy để phân biệt được TCMR và ABMR và kết quả của chúng tôi phù hợp với nhận định này. Như vậy, NLR và PLR phù hợp để gợi ý đến thải ghép nói chung, nhưng không có giá trị phân loại thể thải ghép [6].

Phân tích tương quan cho thấy cả NLR và PLR đều chưa ghi nhận có mối liên hệ đáng kể với mức độ các tổn thương mô học theo Banff 2023 (g, i, t, v, pct). Các hệ số r dao động từ -0,369 đến 0,035 và p đều > 0,05. Điều này hoàn toàn hợp lý, vì NLR, PLR phản ánh tình trạng viêm toàn thân. Trong khi tổn thương mô học Banff phản ánh tổn thương mô học khu trú tại thận ghép, Loupy và Haas (2023) cũng nhấn mạnh rằng mức độ tổn thương mô học không phải lúc nào cũng tương quan trực tiếp với các chỉ dấu viêm ngoại vi. Do đó, NLR, PLR chỉ nên được coi là dấu ấn hỗ trợ, không thay thế được sinh thiết thận ghép [2].

Nghiên cứu của chúng tôi có một số hạn chế. Trước hết, thiết kế mô tả cắt ngang có phân tích chỉ cho phép đánh giá mối liên quan giữa NLR, PLR và tình trạng thải ghép, chưa đủ cơ sở để khẳng định giá trị tiên đoán theo thời gian. Thứ hai, cỡ mẫu còn hạn chế và được thực hiện tại một trung tâm đơn lẻ, do đó khả năng khái quát kết quả còn bị giới hạn. Ngoài ra, nghiên cứu chưa đánh giá động học thay đổi của NLR và PLR theo thời gian, cũng như mối liên quan với kết cục dài hạn của thận ghép. Các nghiên cứu tiến cứu, đa trung tâm với theo dõi dọc sẽ cần thiết để khẳng định thêm giá trị ứng dụng lâm sàng của các chỉ số này.

5. KẾT LUẬN

Chỉ số NLR và PLR ở nhóm thải ghép cao hơn có ý nghĩa thống kê so với nhóm ổn định chức năng thận ghép, cho thấy hai chỉ số này phản ánh tình trạng viêm – đáp ứng miễn dịch toàn thân liên quan đến thải ghép thận.

NLR và PLR chưa ghi nhận có mối tương quan chặt chẽ với các chỉ số creatinine, MLCT, CRP cũng như các mức độ tổn thương mô bệnh học theo Banff 2023, cho thấy hai chỉ số này phản ánh tình trạng viêm – miễn dịch toàn thân, chưa thể thay thế được sinh thiết thận ghép trong đánh giá thải ghép.

Lời cảm ơn: Xin cảm ơn các thầy, cô trong Bộ môn- khoa, Chỉ huy các cấp tại Bệnh viện Quân y 103, Học viện Quân Y và bệnh nhân đã tham gia nghiên cứu.

6. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nankivell BJ, Chapman JR. The significance of subclinical rejection and the value of protocol biopsies. *Am J Transplant.* 2006;6(9):2006-2012.
- [2] Loupy A, Haas M. Banff 2022 Kidney Meeting Report. *Am J Transplant.* 2023;23(2):123-139.
- [3] Imtiaz F, et al. Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio as a Biomarker of Acute Rejection. *Transplant Proc.* 2016;48(1):207-212.
- [4] Saat TC, et al. Predictive value of the NLR in renal allograft rejection. *Clin Transplant.* 2014;28(11):1257-1263.
- [5] Turkmen K, et al. The relationship between PLR and renal outcomes. *Nephrol Dial Transplant.* 2013;28(8):2087-2093.
- [6] Lee H, et al. Diagnostic value of NLR in renal allograft dysfunction. *PLoS One.* 2018;13