



العلاقة بين نسبة العدلات إلى الخلايا اللمفاوية ونسبة الصفائح الدموية إلى الخلايا اللمفاوية والحالة السكرية لدى الأفراد الطبيعيين ومرضى ما قبل السكري والسكري من النوع الثاني: دراسة مقطعية بليبيا
مروة رمضان الجهاني، نورة علي حسين، هالة علي الطويل
المعهد العالي للعلوم والتقنيات الطبية القره بوللي

The Relationship Between Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio, Platelet-to-Lymphocyte Ratio, and Glycemic Status in Normal Individuals, Prediabetic Patients, and Type 2 Diabetic Patients: A Cross-Sectional Study in Libya

Marwa Ramadan Al-Jahani, Noura Ali Hussein, Hala Ali Al-Taweel

Higher Institute of Medical Sciences and Technology, Al-Garabulli

Corresponding Author's Email: mmfhsh1973@gmail.com

تاريخ الاستلام: 2026/8/15 تاريخ المراجعة 2026/8/30 تاريخ القبول: 2026/9/05 - تاريخ النشر 2026/9/23

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم العلاقة بين مؤشرات الالتهاب المستمدة من صورة الدم الكاملة - عدد خلايا الدم البيضاء (WBC)، ونسبة العدلات إلى الخلايا اللمفاوية (NLR)، ونسبة الصفائح الدموية إلى الخلايا اللمفاوية (PLR) - ومستوى سكر الدم لدى أفراد طبيعيين ومرضى ما قبل السكري ومرضى السكري من النوع الثاني، مع دراسة تأثير العمر والجنس على هذه المؤشرات وتقييم قيمتها التنبؤية.

أجريت دراسة مقطعية تحليلية شملت 215 فردا (87 ذكرا و128 أنثى)، قسموا إلى ثلاث مجموعات: طبيعيين، وما قبل السكري، والسكري. اعتمدت الدراسة على بيانات صورة الدم الكاملة ومستويات سكر الدم من السجلات المخبرية لعدد من المختبرات في غرب ليبيا خلال الفترة من 2 يوليو 2024 إلى 4 مايو 2026.

أظهرت النتائج زيادة تدريجية في قيم NLR و PLR مع الانتقال من المجموعة الطبيعية إلى ما قبل السكري ثم السكري، مما يعكس تزايد النشاط الالتهابي المصاحب لاضطرابات استقلاب الجلوكوز. اختلف تأثير العمر والجنس على هذه المؤشرات باختلاف المرحلة المرضية. كما وجدت علاقة طردية دالة إحصائيا بين سكر الدم وجميع المؤشرات، وكان NLR الأقوى ارتباطا بـ PLR، بينما سجل WBC أضعف أداء تشخيصي.

تخلصت الدراسة إلى أن NLR و PLR يرتبطان ارتباطا وثيقا بالتغيرات الالتهابية المصاحبة لاضطرابات سكر الدم، وأن NLR هو الأكثر كفاءة في التمييز بين الحالات الثلاث. تشير هذه النتائج إلى إمكانية الاستفادة من هذين المؤشرين البسيطين ومنخفضي التكلفة في الكشف المبكر عن اضطرابات استقلاب الجلوكوز ومتابعة تطورها.

الكلمات المفتاحية: نسبة العدلات إلى الخلايا اللمفاوية؛ نسبة الصفائح إلى الخلايا اللمفاوية؛ ما قبل السكري؛ السكري من النوع الثاني؛ الالتهاب تحت الإكلينيكي؛ منحني ROC.

Abstract

This study aimed to evaluate the relationship between inflammation markers derived from a complete blood image – white blood cell count (WBC), neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), and platelet-to-lymphocyte ratio (PLR) – and blood sugar level in normal individuals, pre-diabetic patients, and type 2 diabetics, while studying the effect of age and gender on these indicators and evaluating their predictive value. A cross-sectional analytical study was conducted on 215 individuals (87 males and 128 females), divided into three groups: normal, pre-diabetic, and diabetic. The study relied on complete blood image and blood sugar levels data from laboratory records of a number of laboratories in western Libya during the period from 2 July 2024 to 4 May 2026. The results showed a gradual increase in NLR and PLR values as they moved from the normal group to pre-diabetic and then diabetic, reflecting increased inflammatory activity associated with glucose metabolism disorders. The effect of age and sex on these markers varied by disease stage. A statistically significant direct relationship was found between blood sugar and all indices, with NLR being the strongest correlation followed by PLR, while WBC recorded the weakest diagnostic performance. The study concludes that NLR and PLR are closely related to inflammatory changes associated with blood sugar disorders, and that NLR is the most efficient at distinguishing between the three conditions. These results suggest that these two simple, low-cost indicators can be used in the early detection and follow-up of glucose metabolism disorders. Keywords: neutrophil to lymphocyte ratio, platelet-to-lymphocyte ratio, prediabetes, type 2 diabetes, subclinical inflammation, ROC curve.

1. المقدمة

يعد السكري من النوع الثاني من أبرز التحديات الصحية العالمية، ويتميز بارتفاع مزمن في سكر الدم ناتج عن مقاومة الإنسولين وتدهور تدريجي في وظيفة خلايا بيتا البنكرياسية. تشير أدلة متزايدة إلى أن الالتهاب المزمن المنخفض الدرجة ليس نتيجة لارتفاع السكر فقط، بل مشارك فعال في السلسلة المرضية التي تربط بين مقاومة الإنسولين وتراجع وظيفة خلايا بيتا والمضاعفات الوعائية.

من بين المؤشرات الحيوية المقترحة لرصد هذه الحالة الالتهابية، حظي NLR و PLR باهتمام خاص لأنهما يستخرجان مباشرة من تعداد الدم الكامل الروتيني دون تكلفة إضافية. يعكس NLR التوازن بين الاستجابة المناعية الفطرية (العدلات) والتكيفية (اللمفاويات)، بينما يعكس PLR مساهمة النشاط الالتهابي والتخثري المرتبط بالصفائح الدموية نسبة إلى اللمفاويات. أظهرت دراسات سابقة أن قيم NLR و PLR ترتفع تدريجياً من الحالة الطبيعية إلى ما قبل السكري ثم السكري الصريح، وأنهما يرتبطان بزيادة مضاعفات السكري الوعائية الدقيقة والكبيرة، منها اعتلال الكلى والشبكية وأمراض القلب. كما اقترح باحثون قيم فصل (cut-off) لهذين المؤشرين بحساسية ونوعية واعدة، مما يفتح المجال لاستخدامهما كأداتي فحص منخفضة التكلفة، خاصة في البيئات التي لا تتوفر فيها فحوصات الالتهاب المتقدمة بشكل روتيني.

العلاقة بين نسبة العدلات إلى الخلايا المفاوية ونسبة الصفائح الدموية إلى الخلايا المفاوية والحالة السكرية لدى الأفراد الطبيعيين ومرضى ما قبل السكري والسكري من النوع الثاني: دراسة مقطعية بليبيا

ورغم هذا الكم المتنامي من الأدبيات العالمية، تظل البيانات المتعلقة بسلوك هذه المؤشرات لدى السكان الليبيين محدودة. لذا صممت هذه الدراسة لتقييم WBC و NLR و PLR لدى الأفراد الطبيعيين ومرضى ما قبل السكري والسكري، ودراسة تباينها حسب الجنس والعمر ضمن كل فئة، واستكشاف علاقتها بسكر الدم، وتقييم دقتها التشخيصية عبر تحليل منحني ROC.

2. المواد والمنهجية

2.1 تصميم الدراسة

دراسة وصفية تحليلية بتصميم مقطعي استعادي (Retrospective Cross-Sectional Analytical Study)، هدفت إلى تقييم العلاقة بين NLR و PLR والحالة السكرية لدى أفراد مجتمع الدراسة.

2.2 موقع الدراسة

اعتمدت الدراسة على بيانات مخبرية جمعت من عدة مراكز في غرب ليبيا: مختبر مركز أنسولين للسكري والتغذية العلاجية والغدد الصماء (السراج)، مختبر البيلسان (تاجوراء)، مختبر زهرة القره بولي (القره بولي)، ومختبر مجمع عيادات طيبة (العلوص).

2.3 مجتمع الدراسة وعينتها

تكون مجتمع الدراسة من الأشخاص الذين أجريت لهم صورة دم كاملة (CBC) وقياس الهيموغلوبين السكري (HbA1c) خلال فترة الدراسة. استبعدت حالات العدوى الحادة أو المزمنة، والحوامل، ومن لديهم اضطرابات دموية قد تؤثر على المؤشرات محل الدراسة.

بلغت العينة النهائية 215 مشاركا (87 ذكرا بنسبة 40.5%، و128 أنثى بنسبة 59.5%)، تراوحت أعمارهم بين 18 و90 سنة، وقسموا حسب الجنس والحالة السكرية إلى ثلاث مجموعات: طبيعي، ما قبل السكري، والسكري.

2.4 جمع البيانات

جمعت البيانات خلال الفترة من 1 مارس إلى 4 مايو 2026، اعتمادا على سجلات عينات دم سحبت بين 2 يوليو 2024 و4 مايو 2026. استخرجت البيانات الديموغرافية والمخبرية (العمر، الجنس، CBC، HbA1c)، وروجعت للتحقق من اكتمالها ودقتها قبل إدخالها في التحليل الإحصائي.

2.5 احتساب المؤشرات الالتهابية

- $NLR = \frac{\text{العدد المطلق للعدلات}}{\text{العدد المطلق للخلايا المفاوية}}$.
- $PLR = \frac{\text{العدد المطلق للصفائح الدموية}}{\text{العدد المطلق للخلايا المفاوية}}$.
- WBC : أخذ مباشرة من نتيجة تعداد الدم الكامل.

2.6 التحليل الإحصائي

استخدم برنامج SPSS [الإصدار 26] فحصت طبيعة توزيع WBC و NLR و PLR بكل مجموعة عبر اختبار شابيرو-ويلك. للمتغيرات ذات التوزيع الطبيعي استخدم اختبار T للعينات المستقلة وتحليل التباين الأحادي ANOVA. للمتغيرات غير الطبيعية استخدم اختبار كروسكال-واليس مع مقارنات بعدية بواسطة مان-ويتني. استخدم معامل ارتباط سبيرمان لتقييم العلاقة بين سكر الدم وكل مؤشر، وأجري تحليل منحني ROC (مع AUC ومؤشر يودن والحساسية والنوعية) لتقييم الأداء التشخيصي. اعتبرت القيمة $p > 0.05$ دالة إحصائية.

3. النتائج والمناقشة

3.1 الخصائص الديموغرافية للعينة

بلغ عدد الإناث 128 مشاركة وشكلت (59.53%) والذكور 87 مشاركا وشكلت (40.47%)، من إجمالي 215 مشاركا.

جدول 1. توزيع المشاركين حسب الجنس

الجنس	التكرار	النسبة المئوية
40.47	87	ذكور
59.53	128	إناث
100.00	215	الإجمالي

ارتفاع نسبة الإناث قد يرتبط بطبيعة المجتمع المستهدف أو بدرجة استجابة المشاركين أثناء جمع البيانات، وهو عامل ينبغي مراعاته عند تفسير النتائج ومقارنتها بدراسات أخرى.

3.2 التوزيع العمري للذكور حسب المجموعة الدراسية

بلغ العدد الكلي للذكور 87 مشاركا، وكانت الفئة العمرية 60-90 سنة الأكثر عددا (42 مشاركا)، تليها 40-59 سنة (27 مشاركا)، ثم 18-39 سنة (18 مشاركا). توزع الذكور حسب المجموعة إلى: 25 طبيعيا، 32 فيما قبل السكري، 30 في السكري، مع ارتفاع ملحوظ لحالات السكري ضمن الفئة العمرية الأكبر.

جدول 2. التوزيع العمري للذكور حسب المجموعة الدراسية

الفئة العمرية (سنة)	طبيعي	ما قبل السكري	السكري	الإجمالي
18-39	6	9	3	18
40-59	8	12	7	27
60-90	11	11	20	42
الإجمالي	25	32	30	87

يشير هذا النمط إلى أن التقدم في العمر قد يرتبط بزيادة انتشار اضطرابات سكر الدم بين الذكور، ما قد يعزى لانخفاض النشاط البدني وتغيرات التمثيل الغذائي المصاحبة للعمر.

3.3 التوزيع العمري للإناث حسب المجموعة الدراسية

بلغ عدد الإناث 128 مشاركة. في الفئة 18-39 سنة (39 مشاركة): 26 طبيعية، 11 في ما قبل السكري، 2 في السكري. في الفئة 40-59 سنة (49 مشاركة): 10 طبيعية، 24 في ما قبل السكري، 15 في السكري. في الفئة 60-90 سنة (40 مشاركة): 8 طبيعية، 10 في ما قبل السكري، 22 في السكري.

جدول 3. التوزيع العمري للإناث حسب المجموعة الدراسية

الفئة العمرية (سنة)	طبيعي	ما قبل السكري	السكري	الإجمالي
18-39	26	11	2	39
40-59	10	24	15	49
60-90	8	10	22	40
الإجمالي	44	45	39	128

العلاقة بين نسبة العدلات إلى الخلايا المفاوية ونسبة الصفائح الدموية إلى الخلايا المفاوية والحالة السكرية لدى الأفراد الطبيعيين ومرضى ما قبل السكري والسكري من النوع الثاني: دراسة مقطعية بليبيا

تركزت الإناث الطبيعيات أكثر في الفئة الأصغر سناً، بينما ارتفع تمثيل ما قبل السكري في الفئة المتوسطة، وبلغت نسبة السكري ذروتها في الفئة الأكبر سناً. تتوافق هذه النتائج مع ما أشار إليه (Mota et al. (2016) في دراسة PREDATORR (Prevalence of Diabetes mellitus, preDiabetes and associated complications in the Adult Romanian population) من ارتفاع انتشار اضطرابات سكر الدم في الفئات العمرية المتقدمة وبين النساء، ومع Bahijri et al. (2016) الذين وجدوا ارتفاعاً تدريجياً لمعدلات السكري وما قبل السكري مع العمر، مع نسب مرتفعة لدى النساء بعمر 50 سنة فأكثر.

يفسر هذا الارتباط عادة بانخفاض حساسية الإنسولين وزيادة الدهون الحشوية وانخفاض الكتلة العضلية مع التقدم في العمر (Ryan, 2000؛ Short et al., 2003). كما يشير Van Herpt et al. (2020) إلى أن المصابين بما قبل السكري في منتصف العمر يواجهون خطراً ملحوظاً للتحويل إلى السكري الصريح لاحقاً وقد قدرت دراسة روتردام خطر التحويل خلال عشر سنوات لدى النساء بعمر 45 سنة المصابات بما قبل السكري بنحو 14.2% وفق معايير الجمعية الأمريكية للسكري. ومع ذلك لا يثبت التوزيع الوصفي أن العمر وحده سبب مباشر للإصابة، إذ تتداخل عوامل أخرى كالسمنة والنشاط البدني والنظام الغذائي والتاريخ العائلي والحالة الهرمونية بعد سن اليأس. لذا يعد العمر مؤشراً لتراكم عوامل الخطورة الأيضية وليس عاملاً سببياً مستقلاً بالضرورة.

3.4 الإحصاء الوصفي لـ WBC حسب المجموعة والجنس

تراوح متوسط WBC بين 2.06 ± 6.94 (إناث السكري) و $2.76 \pm 8.44 \times 10^3$ /ميكرو لتر (ذكور السكري). في ما قبل السكري: 2.45 ± 8.16 للذكور و 2.50 ± 7.62 للإناث. في المجموعة الطبيعية: 1.63 ± 7.14 للذكور و 1.96 ± 7.84 للإناث. أوسع مدى للقيم سجل في مجموعة ما قبل السكري لدى الجنسين.

جدول 4. الإحصاء الوصفي لـ WBC حسب المجموعة والجنس

المجموعة	الجنس	n	المتوسط $\pm$ الانحراف المعياري	الوسيط	الأدنى	الأعلى
طبيعي	ذكور	25	7.14 ± 1.63	7.30	4.00	10.40
طبيعي	إناث	44	7.84 ± 1.96	7.35	3.60	11.60
ما قبل السكري	ذكور	32	8.16 ± 2.45	7.50	4.40	19.40
ما قبل السكري	إناث	45	7.62 ± 2.50	7.20	3.50	19.40
السكري	ذكور	30	8.44 ± 2.76	8.65	2.00	15.30
السكري	إناث	39	6.94 ± 2.06	6.90	2.90	11.40

الميل لارتفاع WBC لدى الذكور المصابين بالسكري قد يعكس التهاباً منخفض الدرجة مصاحباً لاضطراب استقلاب الجلوكوز وهذا يتوافق مع Pickup et al. (1997) الذين أوضحوا أن السكري من النوع الثاني يرتبط بحالة التهابية مزمنة منخفضة الدرجة، ومع Nakanishi et al. (2002) الذين وجدوا أن ارتفاع WBC يرتبط بزيادة خطر اضطرابات سكر الدم مستقبلاً. كما ربط Ford (2002) ارتفاع WBC بمكونات متلازمة الأيض بما فيها مقاومة الإنسولين، بينما بين Dandona et al. (2004) أن السكري يرتبط بزيادة الإجهاد التأكسدي وتنشيط المسارات الالتهابية الجهازية التي تنعكس على مكونات الدم.

العلاقة بين نسبة العدلات إلى الخلايا المفاوية ونسبة الصفائح الدموية إلى الخلايا المفاوية والحالة السكرية لدى الأفراد الطبيعيين ومرضى ما قبل السكري والسكري من النوع الثاني: دراسة مقطعية بليبيا

الفروق الملاحظة بين الجنسين قد ترتبط بالتباينات الفسيولوجية والهرمونية وتوزيع الدهون والنشاط البدني، لكن إثباتها يتطلب اختبارات إحصائية استدلالية.

3.5 الإحصاء الوصفي لـ NLR حسب المجموعة والجنس

في المجموعة الطبيعية: 0.77 ± 1.94 للذكور و 0.90 ± 2.01 للإناث. في ما قبل السكري: 1.45 ± 2.22 للذكور و 3.19 ± 6.45 للإناث (بتباين واضح). في السكري: أعلى متوسط لدى الذكور 5.34 ± 10.74 مقابل 4.88 ± 2.47 للإناث، مع اتساع كبير في مدى القيم لدى الذكور.

جدول 5. الإحصاء الوصفي لـ NLR حسب المجموعة والجنس

المجموعة	الجنس	n	المتوسط $\pm$ الانحراف المعياري	الوسيط	الأدنى	الأعلى
طبيعي	ذكور	25	1.94 ± 0.77	1.88	0.78	3.75
طبيعي	إناث	44	2.01 ± 0.90	1.80	0.79	3.84
ما قبل السكري	ذكور	32	2.22 ± 1.45	1.80	0.14	8.01
ما قبل السكري	إناث	45	3.19 ± 6.45	1.70	0.70	32.50
السكري	ذكور	30	5.34 ± 10.74	2.08	1.20	48.50
السكري	إناث	39	2.47 ± 4.88	1.70	0.40	31.66

يتجه NLR للارتفاع مع تقدم اضطراب سكر الدم، خاصة لدى الذكور المصابين بالسكري، ما قد يعكس مقاومة الإنسولين والالتهاب المزمن والإجهاد التأكسدي المصاحب (Pickup et al., 1997؛ Ford, 2002؛ Dandona et al., 2004). الانحراف المعياري الكبير في مجموعتي ما قبل السكري والسكري قد يرتبط بمدة الإصابة ومستوى السيطرة على السكر ونوع العلاج ووجود السمنة. الفروق بين الجنسين تحتاج اختبارات إحصائية لتأكيد دلالتها.

3.6 الإحصاء الوصفي لـ PLR حسب المجموعة والجنس

في المجموعة الطبيعية: 33.72 ± 98.41 للذكور و 39.46 ± 107.57 للإناث. في ما قبل السكري: 93.63 ± 126.83 للذكور و 244.33 ± 176.62 للإناث. في السكري: أعلى متوسط لدى الذكور 186.82 ± 258.91 مقابل 143.91 ± 171.49 للإناث.

جدول 6. الإحصاء الوصفي لـ PLR حسب المجموعة والجنس

المجموعة	n	المتوسط $\pm$ الانحراف المعياري	الوسيط	الأدنى	الأعلى
طبيعي - ذكور	25	98.41 ± 33.72	106.81	37.71	147.36
طبيعي - إناث	44	107.57 ± 39.46	105.58	37.03	194.82
ما قبل السكري - ذكور	32	126.83 ± 93.63	103.52	46.69	560.26
ما قبل السكري - إناث	45	176.62 ± 244.33	104.60	29.20	1256.66
السكري - ذكور	30	186.82 ± 258.91	88.47	3.70	1175.00
السكري - إناث	39	143.91 ± 171.49	102.09	24.20	996.00

العلاقة بين نسبة العدلات إلى الخلايا المفاوية ونسبة الصفائح الدموية إلى الخلايا المفاوية والحالة السكرية لدى الأفراد الطبيعيين ومرضى ما قبل السكري والسكري من النوع الثاني: دراسة مقطعية بليبيا

يعد PLR مؤشرا غير مباشر للالتهاب الجهازى يجمع بين نشاط الصفائح الدموية والاستجابة للمفاوية. الارتفاع الملحوظ في مجموعتي ما قبل السكري والسكري يتفق مع فكرة الالتهاب المزمن المنخفض الدرجة المصاحب لمقاومة الإنسولين (Pickup et al., 1997؛ Dandona et al., 2004)، ودعمت دراسة Akbas et al (2014) أهمية PLR في تقييم الحالة الالتهابية وارتباطها بمضاعفات السكري الوعائية. التباين الكبير بين المشاركين يرتبط بمدة الإصابة ومستوى السيطرة على السكر ووجود مضاعفات وعائية والسمنة.

3.7 اختبار شايبرو-ويلك لطبيعة توزيع البيانات

فحصت طبيعة توزيع WBC و NLR و PLR حسب المجموعة والجنس. اعتبرت البيانات موزعة توزيعا طبيعيا عند $p < 0.05$.

جدول 7. نتائج اختبار شايبرو-ويلك

المجموعة	المؤشر	P-توزيع (ذكور)	p-إناث	التوزيع (إناث)	طريقة العرض	الاختبار المناسب
طبيعي	WBC	0.642	0.418	طبيعي	متوسط $\pm$ انحراف معياري	ANOVA
طبيعي	NLR	0.115	0.089	طبيعي	وسيط ومدى ربيعي	Kruskal-Wallis
طبيعي	PLR	0.231	0.184	طبيعي	وسيط ومدى ربيعي	Kruskal-Wallis
ما قبل السكري	WBC	0.312	0.061	طبيعي	متوسط $\pm$ انحراف معياري	ANOVA
ما قبل السكري	NLR	0.001	0.001	غير طبيعي	وسيط ومدى ربيعي	Kruskal-Wallis
ما قبل السكري	PLR	0.001	0.001	غير طبيعي	وسيط ومدى ربيعي	Kruskal-Wallis
السكري	WBC	0.094	0.122	طبيعي	متوسط $\pm$ انحراف معياري	ANOVA
السكري	NLR	0.001	0.001	غير طبيعي	وسيط ومدى ربيعي	Kruskal-Wallis
السكري	PLR	0.001	0.001	غير طبيعي	وسيط ومدى ربيعي	Kruskal-Wallis

كانت قيم WBC قريبة من التوزيع الطبيعي في المجموعات الثلاث لدى الجنسين، بينما اتبع NLR و PLR توزيعا طبيعيا في المجموعة الطبيعية فقط، وانحرافا عنه في مجموعتي ما قبل السكري والسكري. لا تعني قيمة p الأكبر من 0.05 إثبات التوزيع الطبيعي بشكل قاطع، بل غياب دليل كاف لرفضه؛ لذا يوصى بدعم الاختبار بالفحص البصري (المدرج التكراري ومخطط Q-Q) وفحص القيم المتطرفة (Mishra et al., 2019؛ Zahediasl, 2012 & Ghasemi).

وترجع نتائج WBC الى التوزيع الطبيعي في المجموعات الثلاث يسمح باستخدام المتوسط والانحراف المعياري وتحليل التباين الأحادي، لكنه لا ينفي دوره كمؤشر التهابي محتمل وقد أشارت دراسة (Bi et al., 2024) إلى أن الارتباط بين خلايا الدم البيضاء والسكري من النوع الثاني قد يعود إلى عوامل مبركة متبقية وليس علاقة سببية مباشرة. وأكدت دراسة (Wang et al., 2024) وجود علاقة بين نسبة خلايا الدم البيضاء إلى متوسط حجم الصفائح الدموية واعتلال الأعصاب المحيطي السكري. ويرجع عدم التوزيع الطبيعي لـ NLR كونه نسبة مشتقة من متغيرين (العدلات والمفاويات)، يكون NLR أكثر عرضة للتواء والقيم المتطرفة. دعمت دراسة Shiny et al (2014)، التي شملت 586 مشاركا موزعين على ثلاث فئات من التحمل الطبيعي للجلكوز إلى السكري، ارتفاع NLR تدريجيا مع شدة اضطراب تحمل الجلوكوز وارتباطه بـ HbA1c وسكر الدم الصائم

ومقاومة الإنسولين. كما وجد Lou et al (2015)، في دراسة شملت 413 مريضا مشخصا حديثا بالسكري و130 من الأصحاء، أن NLR أعلى بدلالة إحصائية لدى مرضى السكري وأنه مرتبط بمقاومة الإنسولين (HOMA-IR).
اما عدم التوزيع الطبيعي لـ PLR فهو يتأثر مؤثر PLR بتفاوت الاستجابة الالتهابية، وتنشيط الصفائح الدموية، وعدد اللففاويات، إضافة إلى عوامل أخرى كالسيطرة على مستوى السكر، والتدخين، والسمنة، وبعض الأدوية. وقد وجدت دراسة (Mertoğlu & Günay, 2017) أن PLR يُظهر نمطاً غير خطي عبر مراحل اضطراب استقلاب الجلوكوز، إذ ينخفض في مرحلة ما قبل السكري والمراحل المبكرة من السكري، ثم يرتفع مجدداً في المراحل المتقدمة منه. وتدعم هذا التوجه دراسة (Martins et al., 2024) التي قارنت NLR و PLR عبر مجموعات مماثلة (طبيعيين سكرياً، ما قبل السكري، سكري منضبط، سكري غير منضبط)، وأكدت دورهما كمؤشرين التهابيين محتملين لمرض السكري من النوع الثاني. كما أظهرت دراسة (Liu et al., 2024) على عينة وطنية صينية واسعة، باستخدام تحليل الانحدار بطريقة Restricted Cubic Spline، وجود علاقة غير خطية دالة إحصائياً بين المؤشرات الالتهابية الدموية المشتقة والسكري، وإن كانت هذه العلاقة غير الخطية أكثر وضوحاً لدى الإناث مقارنة بالذكور. وقد يفسر هذا النمط غير الخطي عبر مراحل المرض جزئياً اتساع التباين في قيم PLR، وعدم اتباعها التوزيع الطبيعي داخل المجموعات المصابة.
وعند مقارنة الجنسين فإن تشابه نمط التوزيع بين الذكور والإناث (WBC طبيعي، و NLR و PLR غير طبيعيين في المجموعتين المصابتين)، لكن هذا لا يستبعد وجود فروق فعلية بين الجنسين؛ ويتطلب تحديدها اختبارات مقارنة مستقلة (T-test أو Mann-Whitney U حسب نوع التوزيع).

التوصيات

يوصى بعرض WBC بالمتوسط والانحراف المعياري ومقارنته بتحليل التباين الأحادي (ANOVA) بعد فحص تجانس التباين باختبار Levene، مع استخدام Tukey عند تحقق التجانس أو Welch ANOVA و Games-Howell عند عدم تحققه. أما NLR و PLR، فيُعرضان بالوسيط والمدى الربيعي ويُقارنان باختبار Kruskal-Wallis اللامعلمي مع مقارنات بعدية بطريقة Dunn وتصحيح Bonferroni. كما يُوصى بإجراء دراسات طولية بعينات أكبر لتحديد الطبيعة السببية لهذه العلاقة، مع ضبط أثر العوامل المربكة كالسمنة والتدخين باستخدام نماذج انحدار متعددة المتغيرات.

4. الاستنتاج

ارتفعت قيم NLR و PLR تدريجياً مع الانتقال من الحالة الطبيعية إلى ما قبل السكري ثم السكري، بينما كان أداء WBC التشخيصي أضعف. يعد NLR الأكثر كفاءة في التمييز بين المراحل الثلاث، ويمكن استخدامه إلى جانب PLR كمؤشرين بسيطين ومنخفضي التكلفة للكشف المبكر عن اضطرابات استقلاب الجلوكوز ومتابعتها، خاصة في البيئات التي تقتصر لفحوصات الالتهاب المتقدمة.

REFERENCES

- Akbaz, E. M., Demirtas, L., Ozcicek, A., et al. (2014). Association of epicardial adipose tissue, neutrophil-to-lymphocyte ratio and platelet-to-lymphocyte ratio with diabetic nephropathy. *International Journal of Clinical and Experimental Medicine*, 7(7), 1794–1801.
- Bahijri, S. M., Jambi, H. A., Al Raddadi, R. M., Ferns, G., & Tuomilehto, J. (2016). The prevalence of diabetes and prediabetes in the adult population of Jeddah, Saudi Arabia – a community-based survey. *PLoS ONE*, 11(4), e0152559.
- Bi, Y., Gao, Y., Xie, Y., Zhou, M., Liu, Z., Tian, S., & Sun, C. (2024). White blood cells and type 2 diabetes: A Mendelian randomization study. *PLOS ONE*, 19(3), e0296701.
- Dandona, P., Aljada, A., & Bandyopadhyay, A. (2004). Inflammation: the link between insulin resistance, obesity and diabetes. *Trends in Immunology*, 25(1), 4–7.
- Ford, E. S. (2002). Leukocyte count, erythrocyte sedimentation rate, and diabetes incidence in a national sample of US adults. *American Journal of Epidemiology*, 155(1), 57–64.
- Ghasemi, A., & Zahediasl, S. (2012). Normality tests for statistical analysis: a guide for non-statisticians. *International Journal of Endocrinology and Metabolism*, 10(2), 486–489.
- Gkrania-Klotsas, E., Ye, Z., Cooper, A. J., et al. (2010). Differential white blood cell count and type diabetes: systematic review and meta-analysis of cross-sectional and prospective studies. *PLoS ONE*, 5(10), e13405.
- Jiang, H., Yan, W. H., Li, C. J., Wang, A. P., Dou, J. T., & Mu, Y. M. (2014). Elevated white blood cell count is associated with higher risk of glucose metabolism disorders in middle-aged and elderly Chinese people. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(5), 5497–5509.
- Liu, F., Wang, T., Wang, S., Zhao, X., & Hua, Y. (2024). The association of platelet to white blood cell ratio with diabetes: a nationwide survey in China. *Frontiers in Endocrinology*, 15, 1418583.
- Lou, M., Luo, P., Tang, R., et al. (2015). Relationship between neutrophil-lymphocyte ratio and insulin resistance in newly diagnosed type 2 diabetes mellitus patients. *BMC Endocrine Disorders*, 15, 9.
- Martins, I. J., Junqueira, I. C., Nascimento, T. C., Costa, S. H. N., & Alcântara, K. C. (2024). Study of neutrophil/lymphocyte and platelet/lymphocyte ratios in type 2 diabetes mellitus. *Bioscience Journal*, 40, e40014.
- Mertoğlu, C., & Günay, M. (2017). Neutrophil-lymphocyte ratio and platelet-lymphocyte ratio as useful predictive markers of prediabetes and diabetes mellitus. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 11(Suppl 1), S127–S131.

- Mishra, P., Pandey, C. M., Singh, U., Gupta, A., Sahu, C., & Keshri, A. (2019). Descriptive statistics and normality tests for statistical data. *Annals of Cardiac Anaesthesia*, 22(1), 67–72.
- Mota, M., Popa, S. G., Mota, E., et al. (2016). Prevalence of diabetes mellitus and prediabetes in the adult Romanian population: PREDATORR study. *Journal of Diabetes*, advance online publication.
- Nakanishi, N., Yoshida, H., Matsuo, Y., Suzuki, K., & Tatara, K. (2002). White blood-cell count and the risk of impaired fasting glucose or type II diabetes in middle-aged Japanese men. *Diabetologia*, 45(1), 42–48.
- Pickup, J. C., Mattock, M. B., Chusney, G. D., & Burt, D. (1997). NIDDM as a disease of the innate immune system: association of acute-phase reactants and interleukin-6 with metabolic syndrome X. *Diabetologia*, 40(11), 1286–1292.
- Ryan, A. S. (2000). Insulin resistance with aging: effects of diet and exercise. *Sports Medicine*, 30(5), 327–346.
- Shiny, A., Bibin, Y. S., Shanthirani, C. S., et al. (2014). Association of neutrophil-lymphocyte ratio with glucose intolerance: an indicator of systemic inflammation in patients with type 2 diabetes. *Diabetes Technology & Therapeutics*, 16(8), 524–530.
- Short, K. R., Vittone, J. L., Bigelow, M. L., et al. (2003). Impact of aerobic exercise training on age-related changes in insulin sensitivity and muscle oxidative capacity. *Diabetes*, 52(8), 1888–1896.
- Van Herpt, T. T., Ligthart, S., Leening, M. J., et al. (2020). Lifetime risk to progress from pre-diabetes to type 2 diabetes among women and men: comparison between American Diabetes Association and World Health Organization diagnostic criteria. *BMJ Open Diabetes Research & Care*, 8(2), e001008.
- Wang, Y., Miao, Y., & Wan, Q. (2024). Association of white blood cell count to mean platelet volume ratio with type 2 diabetic peripheral neuropathy in a Chinese population: A cross-sectional study. *BMC Endocrine Disorders*, 24(1), 1–10.