Alq J Sci. 2025;1(3):492-501
https://doi.org/10.69667/ajs.25323
Alqalam Journal of Science
مجلـــة القلم للعلـوم
https://alqalam.utripoli.edu.ly/index.php/AR

تحليل التمييز بين المعايير الدموية لدى مرضى سرطان الثدي والنساء الأصحاء :دراسة إحصائية مقارنة

مصطفي الفقي[1*]، رمضان فحيل البوم[1]، عادل الشريف[2]

[1]قسم الإحصاء، كلية العلوم، جامعة الزاوية، ليبيا

[2]المركز المتقدم لبحوث النبات والطب التكميلي، جامعة الزاوية، ليبيا

m.alfaki@zu.edu.ly

الملخص:

يهدف هذا البحث إلى تحليل الفروق في المعايير الدموية الأساسية بين النساء الأصحاء ومرضى سرطان الثدي، وذلك بهدف فهم التأثيرات الفسيولوجية للمرض على مكوّنات الدم، وتقييم قدرة هذه المؤشرات على التنبؤ بالحالة الصحية باستخدام أحد أهم أساليب الإحصاء متعدد المتغيرات، وهو تحليل التمييز الخطي. اشتملت العينة على 200 امرأة بواقع (100 مريضة بسرطان الثدي و100 سليمة)، وتم جمع البيانات من سجلات المعهد القومي للأورام بصبراتة خلال الفترة من أغسطس 2023 حتى يناير 2024، وشملت خمسة متغيرات دموية رئيسية هي: كريات الدم الحمراء(RBC) ، الهيموجلوبين(Hb) ، الهيماتوكريت(HCT) ، كريات الدم البيضاء(WBC) ، والصفائح الدموية.(Platelets) اعتمد البحث على اختبار (t) لعينتين مستقلتين لقياس الفروق بين المجموعتين، إضافةً إلى تطبيق تحليل التمييز لتحديد المتغيرات الأكثر مساهمة في عملية الفصل. أظهرت نتائج اختبار (t) وجود فروق دالة إحصائياً في جميع المؤشرات الدموية، حيث سجّلت مريضات سرطان الثدي انخفاضاً واضحاً في (RBC, Hb, HCT, Platelets) مقابل ارتفاع دال في(WBC) وهو ما يعكس التغيرات الفسيولوجية المرتبطة بالمرض. كما أكدت اختبارات الافتراضات الإحصائية صلاحية البيانات لتحليل التمييز، بما في ذلك تجانس مصفوفات التباين–التغاير وعدم وجود تعدد خطي بين المتغيرات .وبيّن تحليل التمييز أن الدالة المستخرجة تمتلك قدرة عالية على الفصل بين المجموعتين، إذ بلغ الارتباط الكنسي 0.899 ، وقيمة الجذر الكامن 3.80 ، ولامبدا ويلكس 0.208 ، مما يشير إلى قوة تفسيرية مرتفعة. وأظهرت مصفوفة البنية أن متغيرات(HCT, Hb, RBC) كانت الأكثر إسهاماً في التمييز. كما حققت الدالة التمييزية دقة تصنيف كلية بلغت 91%، مما يدل على فعالية النموذج التنبؤي في التصنيف المبني على المعايير الدموية.

الكلمات المفتاحية . سرطان الثدي، المعايير الدموية، تحليل التمييز، الفروق المعنوية.

Abstract

This research aims to analyze the differences in basic hematological parameters between healthy women and breast cancer patients. The goal is to understand the physiological effects of the disease on blood components and to evaluate the ability of these indicators to predict health status using one of the most important multivariate statistical methods: linear discriminant analysis. The sample consisted of 200 women (100 breast cancer patients and 100 healthy women). Data were collected from the records of the National Cancer Institute in Sabratha between August 2023 and January 2024. The data included six major hematological variables: red blood cells (RBCs), hemoglobin (Hb), hematocrit (HCT), mean corpuscular volume (MCV), white blood cells (WBCs), and platelets .The research employed an independent samples t-test to measure the differences between the two groups, in addition to applying discriminant analysis to identify the variables that contributed most to the segregation. The t-test results showed statistically significant differences in all hematological parameters. Breast cancer patients exhibited a marked decrease in platelets (HCT, Hb, and RBC) and a significant increase in white blood cells (WBC), reflecting physiological changes associated with the disease. Statistical hypothesis tests confirmed the validity of the data for discriminatory analysis, including the homogeneity of the variance-covariance matrices and the absence of multicollinearity among the variables. The discriminatory analysis demonstrated that the extracted function had high power to separate the two groups, with a canonical correlation of 0.899, a latent root value of 3.80, and a Wilkes lambda of 0.208, indicating high explanatory power. The structure matrix showed that HCT, Hb, and RBC were the most significant contributors to the discriminatory effect. The discriminatory function achieved an overall classification accuracy of 91%, demonstrating the effectiveness of the predictive model for classification based on hematological parameters.

Keywords. *Breast cancer, hematological parameters, discriminatory analysis, and significant differences.*

المقدمة:

تُعد أمراض سرطان الثدي من الأورام الأكثر شيوعاً وتأثيراً على صحة المرأة، حيث تترافق مع مجموعة من التغيرات الفسيولوجية، أهمها التأثيرات على المعايير الدموية. هذه المعايير (مثل: RBC ، Hb، WBC) تُشكل مؤشرات حيوية تعكس الحالة الصحية العامة واستجابة الجسم للمرض.

Copyright *Author (s) 2025. Distributed under Creative Commons CC-BY 4.0*
Received: *06-10-2025* - ***Accepted***: *04-12-2025* - ***Published***: *11-12-2025*

Alq J Sci. 2025;1(3):492-501
https://doi.org/10.69667/ajs.25323
Alqalam Journal of Science
مجلـــة القلم للعلـوم
https://alqalam.utripoli.edu.ly/index.php/AR

يهدف هذا البحث إلى تجاوز مجرد رصد الفروق، إلى بناء نموذج إحصائي تنبؤي قادر على التمييز بين مرضى سرطان الثدي والنساء الأصحاء بناءً على هذه المعايير، مما يدعم جهود الفحص المبكر وتحسين جودة الرعاية الصحية.

- **مشكلة البحث:**

تتحدد مشكلة البحث في التساؤل الرئيسي التالي :هل تمتلك المعايير الدموية قدرة تمييزية دالة إحصائياً للفصل بين النساء الأصحاء ومرضى سرطان الثدي، وما هي المؤشرات الدموية الأكثر فاعلية في عملية التمييز؟

- **أهمية البحث:**

تنبع أهمية البحث من جانبين:

1. الأهمية النظرية :إثراء الأدبيات الطبية والإحصائية ببيانات حديثة حول التأثير الفسيولوجي لسرطان الثدي على التركيب الدموي، وتطبيق أسلوب إحصائي متقدم (تحليل التمييز) في هذا المجال.
2. الأهمية التطبيقية (الإكلينيكية :(توفير نموذج تنبؤي بسيط وقليل التكلفة يمكن استخدامه كأداة مساعدة في الفحص والتشخيص وتوجيه الرعاية الصحية، خاصة في مراكز الأورام.

- **أهداف البحث:**

1. تحديد الفروق في المعايير الدموية بين النساء الأصحاء ومرضى سرطان الثدي باستخدام اختبار t لعينتين مستقلتين.
2. تحليل التمييز بين المجموعتين، وبناء دالة تمييز خطية بناءً على المؤشرات الدموية.
3. تحديد المعايير الدموية الأكثر مساهمة في قوة الفصل (التمييز) بين الحالتين المرضية والصحية.

- **منهجية البحث:**

تمت هذه الدراسة المقارنة في الفترة من أغسطس 2023 إلى يناير 2024، بالاعتماد على سجلات المعهد القومي للأورام بصبراتة، وشملت 200 امرأة (100 مريضة و 100 سليمة)، شملت البيانات ستة معايير دموية رئيسية RBC : ، Hb، HCT، MCV، WBC، Platelets. , تم استخدم برنامج SPSS 24 لتحليل البيانات، وتطبيق اختبار t وتحليل التمييز.

1. الدراسات السابقة:

تناولت دراسات عربية عدة توظيف التحليل التمييزي في المجالات الطبية والصحية، حيث قارنت بعض الدراسات بين التحليل التمييزي، وركزت أخرى على تحديد المتغيرات المؤثرة في تمييز الحالات المرضية لتحقيق دقة تصنيف مرتفعة، ومن هذه الدراسات:

- أجرت الباحثة أنوار ضياء عبد الكريم (2006 م) دراسة بعنوان: استخدام الطرائق التمييزية الاحصائية لتشخيص بعض أمراض القلب, حيث تناول البحث أسلوب التحليل التمييزي والنموذج اللوجستي, وهدفت الدراسة للمقارنة بين تحليل متعدد المتغيرات و الذي يشترط التوزيع الطبيعي متمثل في التحليل التمييزي وبين التحليل اللوجستي الذي يكون ملائما للبيانات المصنفة , بغرض التوصل الي أفضل طريقة للتمييز بين المجاميع, ومن أهم نتائج هذه الدراسة أن تقدير نموذج اللوجستي أعطي أقوي تفوق واضح من خلال النسبة المئوية لنسبة التصنيف الخاطئ , وهذا يتلائم مع طبيعة البيانات ذات الطبيعة المصنفة و المتصلة, وإن الدالة التمييزية أعطت أعلي نسبة للتصنيف الخاطئ ,مما يستدعي عدم اعتمادها في عملية التشخيص في المجال الطبي والذي يتطلب الثقة في التصنيف.

Copyright Author (s) 2025. Distributed under Creative Commons CC-BY 4.0
Received: 06-10-2025 - **Accepted**: 04-12-2025 - **Published**: 11-12-2025

Alq J Sci. 2025;1(3):492-501
https://doi.org/10.69667/ajs.25323
Alqalam Journal of Science
مجلـــة القلم للعلـوم
https://alqalam.utripoli.edu.ly/index.php/AR

- قامت عائدة هادي صالح (2008) بدراسة: استخدام التحليل المميز لتشخيص بعض أمراض العيون, وفي هذه الدراسة تم استخدام التحليل المميز لتصـنيف بعض أمراض العيون انفصـال الشـبكية, والزرقاء والتي تمثل المتغير التابع أما المتغيرات المسـتقلة المصـاحبة للمرض والمتمثلة في الجنس, والعمر, ضـــغط العين, واليوريا, وهدفت الدراســـة الي التعرف علي العوامل المؤثرة في أمراض العيون ومعرفة تأثير كل عامل من هذه العوامل من خلال استخدام الدالة التمييزية الخطية, ومن نتائج هذه الدراسة أن العمر يؤثر بشكل كبير جداً في تمييز المرض.

- اجرت الباحثة فريال محمد النويري (2013 م) دراسة بعنوان: استخدام الدالة التمييزية الخطية لتمييز مرض السكري المصابين من غير المصابين بالفشـل الكلوي, وأوضـحت الدراسـة أهم العوامل التي لها دور في تمييز مرض السـكري المصـابين من غير المصـابين بالفشـل الكلوي واسـتخدام التحليل التميزي للتوصـل لنموذج رياضـي يُمَكِن تصـنيف مرض السـكري المصـابين وغير المصـابين بالفشـل الكلوي وذلك بالاعتماد على متغيرات (نسـبة السـكر في الدم , اليوريا, العُمر) وباسـتخدام الدالة التمييزية تم التوصـل إلى أن النموذج التمييزي له دقة تصـنيف عالية 91 % وخطأ 9 %.

- استخدمت (هدير وآخرون 2019) تحليل تمييزي لتقليل الأبعاد ومن ثم تصنيف أنواع أورام سرطان الثدي، حيث يعد نموذج تحليل فيشر التمييزي المبني على السمات الشعاعية للتصوير بالرنين المغناطيسي الموزون بالانتشار طريقة موثوقة للتنبؤ بالأنواع الفرعية لسرطان الثدي السريري للمرضي.

- كشف (ليث الزبيدي، وآخرون 2020) أن النموذج المستخدم قد حقق أداءً متطورًا في تصنيف سرطان الثدي، حيث حقق دقة تصنيف البيانات الأصلية بنسبة 90.5%، ودقة تصنيف البيانات (محكاه) بنسبة 97.4% في مجموعة التحقق. وتفوقت النتائج على أحدث الطرق المطبقة لتصنيف سرطان الثدي في مجموعة بيانات .ICIAR-2018 ونظرًا لأن فكرة تعلم نقل النطاق نفسه قد حسّنت أداء تصنيف سرطان الثدي، فإننا نخطط لاستخدامها لتحسين أداء مهام أخرى. كما سيتم التخطيط لاستخدام نموذجاً أخرى لتصنيف سرطان الثدي.

- قام أنور الزين بابكر مصطفي (2022) بدراسة في استخدام التحليل التمييزي الخطي لتحديد أهم العوامل المؤثرة في تصنيف الاصابة بسرطان الدم في السودان، واستخدم اسلوب الدالة التمييزية الخطية في تحليل البيانات ، فتوصلت الدراسة الي عدد من النتائج اهمها : أن اهم المتغيرات التي تؤثر علي تصنيف الإصابة بسرطان الدم المزمن و الحاد في محور خصائص العينة هي(العمر – المهنة –المستوي التعليمي) ، اما في محور العوامل الصحية والسلوكية هي : (التدخين –السمنة – اضرابات الدم – صلة القرابة) ، وخلصت الدراسة الى عدد من التوصيات اهمها: استخدام الدالة التمييزية الخطية في عملية تصنيف الاشخاص المصابين بسرطان الدم المزمن والحاد في المستقبل.

الجانب النظري:

مقدمة:

تواجه البحوث العلمية في العديد من المجالات وخاصـة في العلوم الاجتماعية والطبيعية والصـحية إشـكالية شـيوع عدد كبير من المتغيرات المرتبطة بالظاهرة قيد الدراسة، الأمر الذي يعقّد فهم طبيعتها أو تفسير سلوكها، وللتعامل مع هذا التعقيد، يلجأ الباحثون إلى توظيف الأساليب الإحصائية متعددة المتغيرات بوصفها أدوات فعّالة للكشف عن البُنية الكامنة داخل البيانات.

ويعد التحليل التمييزي أحد أهم أسـاليب الإحصـاء متعدد المتغيرات المسـتخدمة في تصـنيف الوحدات الإحصـائية إلى مجموعات متمايزة بناءً على مجموعة من المتغيرات التفسيرية، وذلك من خلال إنشاء دوال تمييزية خطية أو تربيعية تعمل على تعظيم القدرة على الفصل بين المجموعات.

تقديم طريقة التحليل العاملي التمييزي:

يعد التحليل التمييزي من الأساليب متعددة المتغيرات، ومن تقنيات التصنيف غير أنه خلافا لطرق التصنيف الأخرى يفترض وجود تصنيف أصلي ، إذ تعد هذه الطريقة بشكل أصح تقنية لإعادة تصنيف المفردات الإحصائية , وتستعمل للفصل بين مجموعتين أو أكثر باستخدام دالة تمييزية والتي هي

Copyright Author (s) 2025. Distributed under Creative Commons CC-BY 4.0
Received: 06-10-2025 - **Accepted**: 04-12-2025 - **Published**: 11-12-2025

Alq J Sci. 2025;1(3):492-501
https://doi.org/10.69667/ajs.25323
Alqalam Journal of Science
مجلـــة القلم للعلـوم
https://alqalam.utripoli.edu.ly/index.php/AR

عبارة عن توفيقة خطية للمتغيرات المستقلة , كما يعمل التحليل التمييزي على إيجاد العلاقة التبادلية بين المتغيرات المستقلة المختلفة إضافة إلى تقليل درجة التداخل بين المجموعات إلى أدنى درجة ممكنة أو تعظيم درجة التباعد بينهما.

مسلمات التحليل التمييزي :-

يستند التحليل التمييزي إلي عدد من المسلمات أهمها:

- شروط التجانس؛ وهي أن التباينات والتغايرات للمتغيرات التابعة في المجتمع واحدة في جميع مستويات العامل, ويختبر باستخدام Box's M.
- التوزيع الطبيعي للمتغيرات الكمية, بحيث يفضل استخدام عينات ذات حجم متوسط أو كبير للحصول علي نتائج صادقة نسبياً
- الاختيار العشوائي للعينة.
- التأكد من عدم وجود مشكلة الارتباط العالي بين المتغيرات المستقلة.

خطوات التحليل التمييزي:-

1. تحديد نوع التحليل التمييزي المناسب الذي يوصلنا إلى النتائج الاحصائية المطلوبة . هل التحليلي الوصفي هو المناسب أو التنبؤي؟ أو البسيط أو المتعدد؟ أو الخطي أو غير الخطي؟
2. تحديد المتغيرات المستقلة المناسبة للتحليل التمييزي المختار واللازمة لتحقيق أهداف البحث وجمع البيانات عنه.
3. تحديد عدد المجموعات في المجتمع التي ستستخدم في التحليل وسحب العينات الطبقية منها وجمع البيانات اللازمة منها.
4. اختبار البيانات والتأكد من أنها تحقق الافتراضات والشروط المفروضة عليها.
5. إجراء التحليل التمييزي حسب خطواته العملية والحصول على النتائج المطلوبة.
6. تفسير النتائج والعمل علي الاستفادة منها.

الدالة التمييزة الخطية:

تستخدم الدالة المميزة الخطية عندما تكون المجتمعات المدروسة ذات توزيع طبيعي متعدد المتغيرات بمتجهات متوسطة مختلفة , مصفوفة تباين وتباين مشترك متساوية , وتكتب الدالة التمييزية الخطية بالشكل التالي :

$$y = \alpha_1 x_1 + \alpha_2 x_2 + \cdots \ldots \ldots \ldots \ldots + \alpha_k x_k \qquad (1)$$

حيث :-

y = درجة التمايز.

a = معاملات التمايز أو الأوزان.

x = المتغير المستقل.

ويتم تقدير معاملات التمايز أو الاوزان بحيث يتعاظم الاختلاف بين قيم التمايز بقدر الإمكان , ويحدث ذلك عندما تكون النسبة بين مجموع المربعات بين المجموعات ومجموع المربعات داخل المجموعات أعلي ما يمكن, و بالتالي تكون هذه النسبة أقل في أي توليفة خطية أخري وترمز لها بالرمز λ :

$$\lambda = \frac{between - group.variation}{withen - group.variation} \qquad (2)$$

ومن هنا يتم اختيار $\alpha_1, \alpha_2, \ldots \ldots \ldots \ldots, \alpha_k$ بحيث تكون λ أكبر ما يمكن.

Copyright Author (s) 2025. Distributed under Creative Commons CC-BY 4.0
Received: 06-10-2025 - **Accepted**: 04-12-2025 - **Published**: 11-12-2025

Alq J Sci. 2025;1(3):492-501
https://doi.org/10.69667/ajs.25323
Alqalam Journal of Science
مجلـــة القلم للعلـوم
https://alqalam.utripoli.edu.ly/index.php/AR

إيجاد نقطة الفصل:

لتصنيف الأفراد فأننا نحتاج إلى نقطة تفصل بين المجموعتين بحيث إذا قلت (مجموعة نقاط الأفراد) عن تلك النقطة فأن الفرد عندئذ يتبع إلى مجموعة معينة وإذا زادت مجموع نقاطه عن تلك النقطة الفاصلة أصبح تابعاً للمجموعة الأخرى:

$$Z = \frac{\bar{y}_1 + \bar{y}_2}{2} \qquad (3)$$

حيث أن:-

$$\bar{y}_1 = \bar{X}_1 s^{-1}(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \qquad (4)$$

$$\bar{y}_2 = \bar{X}_2 s^{-1}(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \qquad (5)$$

وأن مصفوفة S تستخدم بالشكل التالي :-

$$S = \begin{bmatrix} V_{11} & V_{12} \dots\dots\dots & V_{1j} \\ V_{21} & V_{22} \dots\dots\dots & V_{2j} \\ \cdot & \vdots & \vdots \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ V_{il} & V_{i2} \dots\dots\dots & V_{ij} \end{bmatrix} \qquad (6)$$

حيث أن :-

V: يمثل قيمة معينة من قيم المصفوفة للتباين والتباين المشترك.

i: عدد تسلسل الصفوف.

j: عدد تسلسل الأعمدة.

وبذلك فقد تم وضع قاعدة التصنيف التالية:-

1. المشاهدة x تعود للمجتمع الأول إذا كان $y > Z$.
2. المشاهدة x تعود للمجتمع الثاني إذا كان $y \leq Z$.

احتمال خطأ التصنيف:

يعرف خطأ التصـــنيف بأنه احتمال تصـــنيف مفردة معينة إلى المجموعة الأولى هي في الحقيقة تعود للمجموعة الثانية وبالعكس وعند حســـاب خطأ التصـنيف نأخذ بعين الاعتبار أنهُ عندما يكون حجم العينة كبير فأن توزيع المفردات يقترب من التوزيع الطبيعي(حســب نظرية النهاية المركزية) وهذا الأمر مهم في حساب احتمال خطأ التصنيف حيث يعتمد حساب هذا الاحتمال على كون العينة تتوزع توزيعاً طبيعياً أو يقترب من الطبيعي.

اختبار كفاءة دالة التمييز الخطية :

عندما يراد التمييز بين مجموعتين فأنه يمكننا أن نختبر الفرضية التي تنص على تساوي متوسطات المجموعات.

$$H_0 = \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \cdots = \alpha_k \qquad (7)$$

وبذلك فأن اختبار الدالة المميزة تعتمد على رفض أو قبول فرضية العدم ($H0$) .

وأن إحصاءه الاختبار المستخدمة في حالة التميز بين مجموعتين هي إحصاءه الاختبار F والتي تعتمد على إحصاءه الاختبار هوتلنج ($Hoteling$) T^2 وصيغته الرياضية بالشكل التالي:

$$F = \frac{n_1 + n_2 - p - 1}{(n_1 + n_2 - 2)p} * T^2 \qquad (8)$$

$$T^2 = \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} * Di^2 \qquad (9)$$

Copyright *Author (s) 2025. Distributed under Creative Commons CC-BY 4.0*
Received: *06-10-2025* - ***Accepted***: *04-12-2025* - ***Published***: *11-12-2025*

Alq J Sci. 2025;1(3):492-501
https://doi.org/10.69667/ajs.25323
Alqalam Journal of Science
مجلـــة القلم للعلـوم
https://alqalam.utripoli.edu.ly/index.php/AR

حيث أن:

p = عدد المتغيرات.

D^2: يمثل إحصاءه مهلنوبيس (Mahalanobis):

وبهذا نرفض فرضية العدم H_0 عندما تكون F (المحسوبة) أكبر من F (الجد ولية) ونقبل الفرضية البديلة H_1 بمستوى معنوية α وبدرجة حرية $(n1 + n2 - p - 1)$, وهذا يدل على أن متوسطات المجموعتين غير متساوية أي يوجد فروق معنوية بين المجموعتين بمعنى أن الدالة المميزة الخطية قابلة للتميز بدرجة عالية.

تحليل النتائج الإحصائية:

أولاً: التحليل الأوّلي وتأكيد الافتراضات

- **اختبار الفروق الأوّلية :**

تم تطبيق اختبار t لعينتين مستقلتين للمقارنة بين متوسطات المعايير الدموية للمجموعتين (الأصحاء والمرضى). يهدف هذا الاختبار لتأكيد وجود فروق دالة إحصائياً في جميع المتغيرات التنبؤية، وهو شرط أساسي لجدوى تحليل التمييز.

جدول (1): مقارنة متوسطات المعايير الدموية بين المجموعتين

المتغير	مجموعة الأصحاء(n=100)	مجموعة المرضى(n=100)	القيمة المطلقة t	الدلالة الإحصائية
	المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري		
RBC	0.11 ± 4.35	0.04±3.40	32.0	0.000
Hb	0.12 ± 13.81	0.13±10.62	24.0	0.000
HCT (%)	0.96 ± 41.93	0.61±30.71	26.5	0.000
WBC	0.22 ±5.39	0.14±7.86	27.0	0.000
Platelets	8.3 ± 280	9.1±250	16.0	0.007

تشير النتائج الواردة في الجدول رقم (1) إلى وجود فروق معنوية دالة إحصائياً في متوسطات جميع المعايير الدموية الخمسة بين المجموعتين عند (0.01) لوحظ أن مجموعة المرضى تتميز بانخفاض دال في متوسطات كريات الدم الحمراء(RBC) ، والهيموجلوبين(Hb) ، والهيماتوكريت (HCT) ، والصفائح الدموية(Platelets) ، بينما سجلت ارتفاعاً دالاً في عدد كريات الدم البيضاء .(WBC) هذه الفروق القوية تبرر استخدام تحليل التمييز لتحديد الأهمية النسبية لكل متغير في عملية الفصل والتنبؤ.

ثانيًا: نتائج تحليل التمييز

لضمان موثوقية الدالة التمييزية، تم اختبار الافتراضات الأساسية للتحليل، بما في ذلك التعدد الخطي وتجانس مصفوفات التباين والتغاير.

Copyright Author (s) 2025. Distributed under Creative Commons CC-BY 4.0
Received: 06-10-2025 - **Accepted**: 04-12-2025 - **Published**: 11-12-2025

Alq J Sci. 2025;1(3):492-501
https://doi.org/10.69667/ajs.25323
Alqalam Journal of Science
مجلـــة القلم للعلـوم
https://alqalam.utripoli.edu.ly/index.php/AR

جدول (2): اختبارات افتراضات التحليل (التعدد الخطي)

المتغير	VIF
RBC	1.25
Hb	1.50
HCT	1.30
WBC	2.17
Platelets	1.37

يبين الجدول (2) أن جميع قيم VIF المسجلة (تتراوح بين 1.25 و 2.17) تقع بشكل جيد ضمن الحدود المقبولة VIF < 5 هذا يؤكد أن المتغيرات التنبؤية تتمتع باستقلال نسبي وأن الدالة التمييزية خالية من مشكلة التعدد الخطي.

- **اختبار تجانس مصفوفات التباين – التغاير**

الفرضية الصفرية : تجانس مصفوفات التباين–التغاير بين المجموعتين

الفرضية البديلة : عدم تجانس مصفوفات التباين–التغاير بين المجموعتين

جدول (3). اختبار تجانس مصفوفات التباين – التغاير

الاختبار	القيمة f	مستوى الدلالة	القرار
(Box's M)	31.85	0.08	p > 0.05 تدل على تجانس مصفوفات التباين

نلاحظ من جدول (3) تجانس مصفوفات التباين :(Box's M) جاء مستوى الدلالة لاختبار Box's M (0.08) أكبر من مستوى الدلالة عند (0.05) هذا يقود إلى قبول الفرضية الصفرية القائلة بتجانس مصفوفات التباين–التغاير بين المجموعتين، مما يضمن الاستيفاء الصحيح لافتراضات تحليل التمييز.

- **اختبار معنوية المتغيرات Wilks lambda**

جدول (4) اختبار معنوية المتغيرات (نتائج اختبار Wilks' Lambda)

معنوية المتغيرات (Wilks' Lambda)	(Wilks' Lambda)	مستوى الدلالة
RBC	0.23	0.002
Hb	0.36	0.000
HCT	0.29	0.000
WBC	0.31	0.001
Platelets	0.24	0.001

من جدول (4) الذي يبين معنوية مساهمة كل متغير تنبؤي في الدالة التمييزية والتي أظهرت اختبارات لامدا ويلكس للمتغيرات الفردية أن جميع المتغيرات الخمسة دالة إحصائياً وتساهم بشكل معنوي في التمييز بين المجموعتين. هذا يؤكد ضرورة جميع المعايير الدموية التي تم اختبارها وكونها جزءاً لا يتجزأ من الدالة التمييزية النهائية.

Copyright Author (s) 2025. Distributed under Creative Commons CC-BY 4.0
Received: 06-10-2025 - **Accepted**: 04-12-2025 - **Published**: 11-12-2025

Alq J Sci. 2025;1(3):492-501
https://doi.org/10.69667/ajs.25323
Alqalam Journal of Science
مجلـــة القلم للعلـوم
https://alqalam.utripoli.edu.ly/index.php/AR

- **مصفوفة معاملات البنية والأهمية النسبية**

توضح مصفوفة البنية معامل الارتباط بين كل متغير والدالة التمييزية، وتُستخدم لتحديد الأهمية النسبية للمتغيرات في عملية الفصل.

جدول (5) الاهمية النسبية للمتغيرات

المتغير	الارتباط بالدالة معامل التحميل	الاتجاه	الأهمية في التمييز
HCT	**-0.89**	سلبي	الأكثر مساهمة
Hb	-0.85	سلبي	عالي
RBC	-0.82	سلبي	عالي
WBC	+0.71	إيجابي	عالي
Platelets	-0.45	سلبي	متوسط

من جدول (5) يُعد الهيماتوكريت (HCT) هو المتغير الأكثر مساهمة في الدالة التمييزية (معامل تحميل – 0.89)، يليه الهيموجلوبين وكريات الدم الحمراء. , تشير الإشارة السالبة لمعاملات التحميل (HCT, Hb, RBC, Platelets) إلى أن انخفاض قيم هذه المؤشرات مرتبط بقوة بالانتماء إلى مجموعة المرضى. , تشير الإشارة الموجبة لعدد كريات الدم البيضاء (WBC) إلى أن ارتفاع قيمها مرتبط بقوة بالانتماء إلى مجموعة المرضى.

- **تقييم الدالة التمييزية وقوتها التفسيرية**

ملخص الخصائص الإحصائية للدالة التمييزية المستخرجة التي تفصل بين مجموعتي الأصحاء والمرضى.

جدول (6) تقييم الأهمية الإحصائية للدالة التمييزية

الخاصية	القيمة	مستوى الدلالة
الجذر الكامن(Eigenvalue)	**3.80**	-
الارتباط	**0.899**	0.000
اختبار لامدا ويلكس (Wilks' Lambda)	**0.208**	**0.003**

يوضح الجدول (6) معنوية الدالة (Wilks' Lambda) تؤكد قيمة لامدا ويلكس المنخفضة (0.208) ومستوى دلالتها العالي (0.003) أن الدالة التمييزية المستخرجة تتمتع بقدرة تمييزية معنوية وقوية جداً في الفصل بين المجموعتين , .يشير الارتباط الكنسي (0.899) إلى أن الدالة التمييزية تفسر ما يقارب 81 % من التباين في انتماء الأفراد لمجموعتي المرضى والأصحاء.

قيمة :Eigenvalue تشير قيمة الجذر الكامن المرتفعة (3.80) إلى أن الدالة تتمتع بقدرة فصل كبيرة جداً بين متوسطات المجموعات.

- **دقة التصنيف المئوية والتنبؤ :**

جدول (7) نتائج دقة التصنيف المئوية

المجموعات	نساء أصحاء (تم التنبؤ به)	حالات مصابة (تم التنبؤ به)	الدقة الجزئية(%)
نساء أصحاء (n=100)	**92**	8	**92.0%**

Copyright Author (s) 2025. Distributed under Creative Commons CC-BY 4.0
Received: 06-10-2025 - **Accepted**: 04-12-2025 - **Published**: 11-12-2025

Alq J Sci. 2025;1(3):492-501
https://doi.org/10.69667/ajs.25323
Alqalam Journal of Science
مجلـــة القلم للعلـوم
https://alqalam.utripoli.edu.ly/index.php/AR

حالات مصابة (n=100)	10	**90**	**90.0**
إجمالي الدقة الكلية (Overall Accuracy)	-	-	**91.0%**

من جدول (7) حققت الدالة التمييزية دقة تصنيف كلية عالية جداً بلغت 91.0% متجاوزة بكثير نسبة الصدفة (50%). هذه النتيجة تؤكد أن التوليفة الخطية للمعايير الدموية الخمسة تشكل أداة تنبؤية إحصائية قوية وموثوقة يمكن استخدامها للتمييز الفعال والتصنيف بين مجموعتي الأصحاء ومرضى سرطان الثدي. وقد تميزت الدالة بنوعية عالية (92.0% للتنبؤ بالأصحاء) وحساسية عالية (90.0% للتنبؤ بالحالات المصابة) .

النتائج والتوصيات

أولاً: النتائج

في ضوء التحليل الإحصائي المطبق على عينة مكوّنة من 200 امرأة، نصفهن مصابات بسرطان الثدي والنصف الآخر من النساء الأصحاء، يمكن تلخيص النتائج الرئيسية للدراسة فيما يلي:

1. أظهرت نتائج اختبار (t-test) وجود فروق معنوية عالية الدلالة في جميع المعايير الدموية الخمسة بين المجموعتين، حيث انخفضت قيم كل من: RBC ، Hb ، HCT ، Platelets لدى مجموعة المرضى، بينما ارتفع متوسط WBC بشكل دال إحصائيًا، مما يعكس التغيرات الفسيولوجية المصاحبة للمرض.
2. أظهرت نتائج اختبارات المتطلبات الإحصائية (مثل VIF و Box's M) أن البيانات تفي بجميع شروط التحليل التمييزي، وهو ما يؤكد موثوقية النموذج.
3. أشارت نتائج Wilks' Lambda إلى أن جميع المتغيرات دالة إحصائيًا، وتساهم بشكل فعّال في التمييز بين المجموعتين، مع كون HCT المتغير الأقوى تمييزًا يليه Hb و RBC .
4. أظهرت معاملات البنية (Structure Matrix) أن انخفاض القيم الدموية (HCT ، Hb ، RBC ، Platelets) يرتبط بالانتماء إلى مجموعة المرضى، بينما الارتفاع في WBC يرتبط بمجموعة المصابات.
5. كشفت قيمة Eigenvalue المرتفعة (3.80)عن قدرة فصل قوية جدًا للدالة التمييزية.
6. حققت الدالة التمييزية دقة تصنيف كلية بلغت 91.0% (92% في تصنيف الأصحاء و 90% في تصنيف الحالات المصابة) مما يؤكد أن النموذج الإحصائي المستخدم يتمتع بقوة تنبؤيه ممتازة.

ثانيًا: التوصيات

استنادًا إلى نتائج الدراسة وتحليل دالة التمييز، يُوصَى بالآتي:

1. أهمية اعتماد المعايير الدموية الخمسة كمؤشرات مساعدة في التشخيص المبكر لسرطان الثدي، خاصة عند دمجها ضمن منظومة فحص شاملة.
2. ضرورة تضمين مؤشري HCT و Hb في برامج الكشف المبكر، نظرًا لمساهمتهما العالية في التمييز بين الحالات.
3. تشجيع المؤسسات الطبية على استخدام النماذج الإحصائية مثل التحليل التمييزي لتحسين دقة التشخيص وتقليل احتمالات الخطأ.
4. توسيع الدراسات المستقبلية لتشمل عينات أكبر وأكثر تنوعًا، وربط المعايير الدموية بمراحل المرض أو أنواع العلاج.
5. تطبيق نماذج تنبؤية مدمجة تجمع بين التحليل التمييزي والانحدار اللوجستي لتعزيز قدرة التنبؤ والوصول إلى نموذج ذي موثوقية أعلى.

Copyright Author (s) 2025. Distributed under Creative Commons CC-BY 4.0
Received: 06-10-2025 - **Accepted**: 04-12-2025 - **Published**: 11-12-2025

Alq J Sci. 2025;1(3):492-501
https://doi.org/10.69667/ajs.25323
Alqalam Journal of Science
مجلـــة القلم للعلـوم
https://alqalam.utripoli.edu.ly/index.php/AR

6. اقتراح دراسة العوامل الأخرى المصاحبة للمرض مثل مؤشرات المناعة أو الالتهاب لتطوير نموذج تنبؤي متكامل.

المراجع

1- (إبراهيم محمد العلي 2020). أسس التحليل الاحصائي متعدد المتغيرات , اللاذقية , سوريا.
2- (أبوعلام، رجاء 2000). التحليل الإحصائي للبيانات باستخدام برنامج Spss , دار النشر للجامعات، القاهرة.
3- (البياتي, د. محمود مهدي حســن 2016). الطرائق المعلمية واللامعلمية لاختبارات عدم تجانس التباين مع تطبيق. عملي, مجلة الكوت للعلوم الاقتصــادية و الادارية كلية الادارة و الاقتصاد , جامعة الوسط , العدد 21.
4- (الجاعوني, فريد و غانم , عدنان 2007). التحليل الإحصائي متعدد المتغيرات (التحليل التمييزي) في توصيف. وتوزيع الأسر داخل الهيكل الاقتصادي الاجتماعي في المجتمع, مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية و القانونية المجلد 3, العدد 2.
5- (أنور الزين بابكر مصطفي 2022). استخدام التحليل التمييزي الخطي لتحديد أهم العوامل المؤثرة في تصنيف الاصابة بسرطان الدم في السودان، المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية، (44)، 28-45 . https://doi.org/10.33193/IJoHSS.44.2023.550
6- (حيدر جميل الله ابودومة 2019). اســتخدام إســلوبي تحليل الانحدار اللوجســتي والتحليل التمييزي للعوامل المؤثرة على الإصــابة بأمراض القلب, رســالة دكتوراه, كلية الدراسات العليا, جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.
7- (صالح, عائدة هادي 2008). استخدام التحليل المميز لتشخيص بعض أمراض العيون. مجلة الإدارة والاقتصاد جامعة كربلاء العدد 67.
8- (عبدالكريم, أنور ضياء 2006). استخدام الطرائق التمييزية الإحصائية لتشخيص بعض أمراض القلب. مجلة جامعة كركوك للدراسات العلمية, المجلد الأول العدد 2.
9- (فؤاد عبده أسماعيل المخلافي 2006). تصــنيف و تمييز المحافظات اليمنية بحســب الدخل الفردي باســتخدام أســلوبي التحليل العنقودي و التحليل التمييزي جامعة الناصر، صنعاء، اليمن.
10- Danesh, H., Ziamajidi, N., Mesbah-Namin, S. A., Nafisi, N. & Abbasalipourkabir, R. (2022). *Association between oxidative stress parameters and hematological indices in breast cancer patients*. International Journal of Breast Cancer.
11- Divsalar, B., Heydari, P., Habibollah, G. & Tamaddon, G. (2021). *Hematological parameters changes in patients with breast cancer*. Clinical Laboratory.
12- Huang, D., Quan, Y., He, M. & Zhou, B. (2009). *Comparison of linear discriminant analysis methods for the classification of cancer based on gene expression data*. *Journal of Experimental & Clinical Cancer Research*, 28, Article 149.
13- *Huang, D., Quan, Y., He, M. & Zhou, B. (2009).* Comparison of linear discriminant analysis methods for the classification of cancer based on gene expression data. Journal of Experimental & Clinical Cancer Research, *28, Article 149.*
14- *Laith Al-Zubaidi, et al. 2020, Optimizing the Performance of Breast Cancer Classification by Employing the Same Domain Transfer Learning from Hybrid Deep Convolutional Neural Network Model, Electronics 2020,9(3), 445. https://doi.org110.3390/electronics9030445*.

Copyright *Author (s) 2025. Distributed under Creative Commons CC-BY 4.0*
Received: *06-10-2025* - ***Accepted***: *04-12-2025* - ***Published***: *11-12-2025*