دراسة إحصائية للعوامل المسببة لمرض الفشل الكلوي
(دراسة تطبيقية)

أ.د فاطمة علي محمد عبد العاطي
أستاذ الإحصاء التطبيقي
قسم الإحصاء التطبيقي والتأمين
كلية التجارة ـ جامعة المنصورة

د. هبه محمود السجاعي
مدرس الإحصاء التطبيقي
قسم الإحصاء التطبيقي والتأمين
كلية التجارة ـ جامعة المنصورة

إعداد الباحثة
إيمان حسين عبد الله حسين

المنارة للاستشارات
www.mar

الملخص:
هدفت الدراسة إلى معرفة العوامل الرئيسية المسببة لمرض الفشل الكلوي، وذلك بالمقارنة بين الانحدار اللوجستي والتحليل التمييزي. وتوصلت الدراسة باستخدام الانحدار اللوجستي ان المتغيرات المستقلة التالية لها تأثيرمعنويفي الاصابة بمرض الفشل الكلوي وهي (الوزن، التدخين، الرياضة، الامراض المزمنة، الوراثة) وهذا يعنى ان ارتفاع الوزن يؤدى الى الاصابة بالفشل الكلوي ٥.٦% بينما التدخين يؤدى الى الاصابة بالفشل الكلوي بنسبة ٢٥.٢٧%. وعدم ممارسة الرياضة يؤدى الى الفشل الكلوي بنسبة ٢٢.٦٩%. كما ان وجود امراض مزمنة مرتبطة بالفشل الكلوي يؤدى الى حدوث الفشل الكلوي بنسبة ١٥.٨٣%. والعامل الوراثي (اصابة أحد الاقارب من الدرجة الاولى او الثانية بالفشل الكلوي) يؤثر في حدوث الفشل الكلوي بنسبة ١٣.٥٩%.
وتوصلت الدراسة باستخدام تحليل التمييزي إلى استخلص (6) متغيرات من بين (9) متغيرات كأحسن توليفة خطية لهذه الدلالات لها القدرة على التمييز بين مجموعتي البحث قيد الدراسة وكانت اهم المتغيرات حسب ترتيبها في الادخال (التدخين ، ممارسة الرياضة ، العامل الوراثي ، الامراض المزمنة ، النوع ، وزن الجسم) ، ويتضح من قيمة معامل الارتباط الجمعيالنهائي البالغ (٠.٧٢٨) إمكانية تلك المتغيرات العالية على التمييز وهذا يتضح من نسبة التباين والتي بلغت قوتها ١٠٠ % في اظهار التباين المميز بين مجموعة المصابين بالفشل الكلوي ومجموعة غير المصابين بالفشل الكلوي.

المنارة للاستشارات
www.mar

Abstract:
The study aims to recognize the main causative factors of renal failure disease, through a comparison between Logistic Regression and Discriminatory analysis.
By applying Logistic Regression, the study illustrated that the following constant variables have an incorporeal effect on the developing of renal failure disease, which are:
Obesity, smoking, exercising, chronic diseases and genetics.
It means that increased weight may lead to renal failure by 5.6% while smoking may cause it by 25.27%. In addition, lack of exercising may cause renal failure by 22.69% and chronic diseases related to the kidney may cause it by 15.83%. In addition, Genetic factors (if relatives of first or second degree had suffered from renal failure) may affect the developing of renal failure by 13.59%.
By applying discriminatory analysis, six variables had been selected from nine, as the best linear results for these significances, which are able to discriminate the two studied groups.
The most important variables according to their entry arrangement are smoking, exercising, genetic factors, chronic diseases, and gender and body weight.
The final value of correlation coefficient, which reached 0.728, indicated that these variables have high ability to discriminate, especially from the contrast ratio, which reached 100%.
Thus, illustrates the distinctive contrast between the renal failure patients group and the other healthy group.

المنارة للاستشارات
www.mar

١. مقدمة:

علم الإحصاء له دور فعال في توضيح وتحليل ومعالجة المشكلة كونه العلم الذي يهتم بجميع المجالات (إدارة الأعمال، الهندسة، الطب ... وغيرها)، فهي الوسيلة الفعالة للتحليل واتخاذ القرار.

ويعتبر أحد الوسائل المهمة في البحث العلمي من خلال استخدام قواعده وقوانينه وطرقه في جمع البيانات والمعلومات اللازمة للبحث العلمي وتحليلها من أجل الوصول إلى النتائج التي يهدف إليها البحث، إن استخدام الأسلوب الإحصائي في البحث العلمي عن الظاهرة ودراستها، ووضع الخطط المستقبلية عن طريق التنبؤ بالنتائج والوصول إلى أهم العوامل المؤثرة على المتغير التابع ولهذا العلم دور هام وفعال في كافة القطاعات سواء كانت إنتاجية أم خدمية وحيث أن علم الإحصاء في حد ذاته يعتبر وسيلة وليس غاية فذلك يعني إمكانية استخدامه أين ما وجد البحث العلمي ويدخل هذا العلم في جميع المجلات وخاصة مجال البحوث الطبية حيث أن المجال الطبي هو المجال الذي يهتم بحياة وصحة الإنسان فهو يتصدر قائمة المجالات التي تهتم بها البشرية(12).

ويعد تحليل التمايز (Discriminant Analysis) أحد الأساليب المهمة في التحليل الإحصائي متعدد المتغيرات (Multivariate Statistical Analysis) والذي يعني في كيفية التمييز بين مجموعتين أو أكثر من المجتمعات، وأن الفكرة الأساسية للتمييز هي: التفرقة بين مجتمعات متداخلة أو متشابهة لها الخصائص، أو الصفات نفسها، بمعنى آخر: إن التحليل التمييزي هو أسلوب إحصائي يتم بموجبه استعمال مجموعة من المتغيرات للتمييز بين مجموعتين، أو أكثر عن طريق دالة تمييزية محددة، وهي توليفة خطية للمتغيرات التوضيحية، وطريقة إيجاد هذه الدالة بإيجاد المعاملات للدالة وفقًا للقياسات ، أو المعايير التي يتم الحصول عليها من المشاهدات(1).

أما الهدف الرئيسي من التحليل التمييزي فهو تنسيب المشاهدة، أو مجموعة من المشاهدات إلى مجاميعها التصنيفية وبأقل خطأ تصنيف ممكن.

وتعتبر عملية التصنيف(Classification) هي العملية اللاحقة لعملية تكوين الدالة التمييزية، إذ يتم الاعتماد على هذه الحالة في التنبؤ أو تحديد المتغيرات المستقلة التي تساهم بشكل مؤثر في التمييز بين مجموعتين فأكثر وفي تصنيف مفردة جديدة لإحدى المجتمعات ذات التباينات المتجانسة وغير المتجانسة(9).

المنارة للاستشارات
www.mar

ويعد الانحدار اللوجستي (Logistic Regression) من الأساليب الإحصائية المهمة التي تهتم بتحليل البيانات المصنفة ولاسيما في حالة متغير الاستجابة (ResponseVariable) والذي يعود لمتغيرات من النوع الاسمي (Nominal) أو الرقمي (Ordinal) والمؤلفة من تصنيفين فأكثر وأن الهدف من استخدام الانحدار اللوجستي هو التنبؤ بوجود صفة معينة أو ظاهرة معينة بالاعتماد على قيم متغير أو مجموعة من المتغيرات المستقلة الأخرى التي لها علاقة بالمتغير التابع، وتقسم نماذج التحليل في هذا الأسلوب إلى نوعين، الأول نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي وهو عندما يكون المتغير التابع وصفي ومقسم إلى فئتين ويتميز هذا النوع بأن المتغيرات المستقلة من الممكن أن تكون متغيرات وصفية أو كمية، أما النوع الآخر وهو نموذج الانحدار اللوجستي المتعدد وهو امتدادًا لنموذج الانحدار اللوجستي الثنائي عندما يقع المتغير التابع في أكثر من فئتين(5).

ويعد مرض الفشل الكلوي من الأمراض المزمنة في ليبيا، والتي تشكل خطورة على حياة المرضى وتسبب في غالب الأحيان الوفاة للمريض، إذا لم يتم التعامل معها بعناية وإتباع توصيات الأطباء المختصين في هذا المجال، حيث ينتج الفشل الكلوي عن فشل في وظائف الكلية وبالتالي عدم قدرتها على أداء وظائفها بالشكل الطبيعي، من ترشيح الدم والتخلص من المواد الضارة، وبالتالي يتراكم في الدم المواد والأملاح الزائدة، التي تؤدي في نهاية المطاف إلى إتلاف الأنسجة وأعضاء الجسم المختلفة.

٢. مشكلة البحث:

مريض الكلى قد يواجه مشاكل متصلة بتكوين البول أو تميل إلى صورة أكثر تعقيدًا، ونظرًا لتفاقم هذا المرض وزيادة عدد المصابين به مؤخرًا لذا يعد من أهم الأسباب المؤدية للوفاة، وبناء على ذلك يتم اختيار مشكلة البحث والمتمثلة في السؤال التالي:

" أي من العوامل المسببة في مرض الفشل الكلوي التي لها تأثير بشكل أكبر على حياة المريض"؟ .

٣. هدف البحث:

الهدف الرئيسي للبحث هو المقارنة بين الانحدار اللوجستي ودالة التمييز لمعرفة العوامل الرئيسية المسببة لمرض الفشل الكلوي، وذلك من خلال واقع البيانات التي تم الحصول عليها خلال الفترة الزمنية (٢٠١٥) من مستشفى الخمس التعليمي بليبيا.

المنارة للاستشارات
www.mar

4-أهمية الدراسة:

أولاً-الأهميةالإحصائية:

كخطوة مساهمة في خدمة القطاع الصحي والرفع من مستواه تناولت الباحثة في دراستها التطبيقية بيانات مرضى الفشل الكلوي واتبعت ما يلي:

١- عمل مقارنة بين أسلوبين من أساليب التصنيف هما: التحليل التمييزي، والانحدار اللوجستي، ومعرفة أهم العوامل التي تؤثر على طبيعة هذا المرض الذي يعانيه مرضى الفشل الكلوي.

٢- معرفة أي من الأسلوبين أفضل وأدق في إظهار النتائج، وأيهما يظهر بأقل نسبة خطأ تصنيف ممكن.

ثانيًا-الأهميةالعلمية:

تعتبر أهمية البحث ضرورية وتتطلب تطبيق دراسة علمية وإحصائية على الجوانب الصحية التي يعانيها المجتمع، نظرًا لما يعانيه المجتمع من مشاكل وأمراض وبالأخص مرض الفشل الكلوي، وتحتاج مثل هذه الأمراض إجراء بحوث ودراسات إحصائية تمتع المجتمع بصحة جيدة وعالية المستوى ومساعدة الكوادر الصحية المختصة في تحديد أهم العوامل المؤثرة على طبيعة مرض الفشل الكلوي.

٤. النماذج المستخدمة:

١) الانحدار اللوجستي.
٢) التحليل التمييزي.

1-5 الانحدار اللوجستي Logistic Regression

الانحدار اللوجستي هو الأسلوب رياضي يمكن من خلال استخدامه لوصف العلاقة بين مجموعة من المتغيرات المستقلة ومتغير تابع ثنائي ، وتعتبر نماذج الانحدار اللوجستي حالة خاصة من حالات النماذج الخطية المعممة (Generalized Linear Models)كما يطلق علي هذه النماذج أحيانا نماذج اللوجيت ، وتستخدم للتنبؤ بوجود صفة معينة أو خاصية معينة بالاعتماد علي قيم متغير أو مجموعة من المتغيرات المستقلة الأخرى التي لها علاقة بالمتغير التابع تماما كما هو الحال في نماذج الانحدار العامة (2) ، لقد شاع استخدام نموذج الانحدار اللوجستي ليس فقط في مجال ابحاث الأوبئة (Epidemiologic Research) كأول مجال لتطبيقه ولكن امتداستخدامه لمجالات عديدة مثل ابحاث الطب الحيوي(Biomedical

المنارة للاستشارات
www.mar

(Research) ، إدارة الأعمال والمالية(Business and Finance)
، علم الجريمة (Criminology)، العلوم البيئية (Ecology)، الهندسة (Engineering)، السياسة الصحية (Health Policy)، ويتميز نموذج الانحدار اللوجستي عن غيره من النماذج الأخرى بعدة مميزات هي (11):-

١. لا يضيع هذا النموذج أي شروط مسبقة على المتغيرات المستقلة، فيمكن أن تكون مستمرة أو متقطعة، أو نوعية.
٢. لا يحدد النموذج إلى أي المجموعات تنتمي المشاهدات الجديدة.
٣. سهولة الحسابات المستخدمة في صياغة النموذج مقارنة بالنماذج الأخرى.

ينشأ النموذج عندما نلجأ إلىاستخدام تحويلة اللوجيت وذلك عندما يكون احتمال حدوث حدث معين دالة خطية في مجموعة من المتغيرات المستقلة وتكون دالة الانحدار اللوجستي علىالصورة: -

$$\pi(x) = \frac{e^{\beta_0+\beta_{1x}}}{1+e^{\beta_0+\beta_{1x}}} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

وتسمي هذه المعادلة بالدالة اللوجستية الثنائية أو النموذج اللوجستي الثنائي.

ومن خصائص الدالة اللوجستية أنه يمكن تحويلها لدالة خطية تحويلية مناسبة فاذا وضعنا

$$E(y|x) = \pi(x) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

واستخدمنا التحويلة

$$g(x) = \ln\left(\frac{\pi(x)}{1-\pi(x)}\right) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$ وهي احتمال وجود

هي احتمال انعدام الظاهرة فسنجد أن:-$1-\pi(x)$ بينما $\pi(x)$الظاهرة

$$g(x) = \beta_0 + \beta_1 x \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

حيث تسمي $g(x)$ باللوجيت(logit)

1-1-5اختبارات معنوية معاملات الانحدار اللوجستي:-

1-1-1-5 اختبار Wald:-

المنارة للاستشارات
www.mar

يتم هذا الاختبار لكل متغير مستقل على حده لاختبارمعنويته، ويتم حسابه عن طريق النسبة بين تقدير الإمكان الأعظم لمعلمة الميل $\widehat{\beta}_1$ وتقدير الخطأ المعياري لها.

$$W = \frac{\widehat{\beta}_i}{\widehat{SE}(\widehat{\beta}_i)} \text{.....(5)}$$

يتم إيجاد P-value الخاصةبتوزيع x^2 عند درجة حرية ١ ، والمناظرة للقيمة المحسوبة لهذا الإحصاء ، ويكون القرار رفض فرض العدم عندما تكون قيمة P-value أقل من مستوى المعنوية المحدد α ، وإستنتاج أن قيمة المعامل لا تساوى الصفر ، مما يدل على أن المتغير المستقل له تأثير معنوي في التنبؤ بالاستجابة ، وكلما زادت قيمة Wald كلما زادت أهمية المتغير المستقل .(3)

2-1-1-5 اختبارHosmar and Lemeshow :

يستخدم هذا الاختبار لقياس جودة التوفيق لنموذج الانحدار اللوجستي ، ويظهر هذا الاختبار ضمن مخرجات برنامج SPSS وهو على الصورة :

$$\hat{C} = \sum_{k=1}^{g} \left[\frac{O_k - (\grave{n}_k \bar{\pi}_k)^2}{\grave{n}_k \bar{\pi}_k (1-\bar{\pi}_k)}\right] \text{.....(6)}$$ حيث $\grave{n}_k$ تعبر عن إجمالي عدد المفردات في المجموعة K_{th} من المجموعات المقسم إليها المتغير ، أما $O_k = \sum_{j=1}^{n_k} y_j$ فيعبر عن الإستجابات على مدى المجموعات ، أما $\bar{\pi}_k = \sum_{j=1}^{n_k} m_j \hat{\pi}_j / \grave{n}_k$ فتعبر عن الإحتمال المتوسط المقدر.

وعلى ذلك فكلما زادت قيمة $\hat{C}$ كلما دل على أن الفرق بين القيمة الحقيقية والقيم المقدرة من خلال النموذج كبيرة ، مما يعني عدم كفاءة النموذج ، وكلما قلت قيمة هذا الاختبار كلما دل ذلك على كفاءة النموذج ، وتتبع قيمة $\hat{C}$ توزيع $x^2(chi - square)$ بدرجات حرية $(g - 2)$ ، حيث g تعبر عن عدد المجموعات التي يمكن أن يقسم إليها المتغير التفسيري ، ويتم الحكم على معنوية النموذج وقدرته على تفسير المتغير التابع بمقارنة قيمة هذا الإختبار للنموذج والنماذج الأخرى ، بحيث أن النموذج الأفضل هو الذي تكون فيه قيمة هذا الاختبار أقل ما مكن (13).

2-1-5 الانحدار اللوجستـــي المتدرج Stepwise Logistic Regression :

إن أسلوب الاختبار المتدرج للمتغيرات يستخدم على النطاق واسع في الانحدار الخطي حيث كل البرامج الجاهزة الرئيسة تتضمن أما برنامج منفصل

المنارة للاستشارات
www.mar

أو يوجد اختيار يتيح إجراء هذا النوع من التحليل ، وحاليًا معظم البرامج وأن لم يكون كل البرامج الجاهزة تقدم اختبارًا لإجراء الانحدار اللوجستي المتدرج ، وفي وقت ما كان الانحدار المتدرج هو الطريقة الأكثر شيوعًا في بناء النموذج ، حيث يوفر لنا هذا الأسلوب وسيلة مفيدة وفعالة في تحليل البيانات وبصفة خاصة توجد بعض الحالات يكون فيها متغير الاستجابة الذي ندرسه جديد نسبيًا ، والمتغيرات المستقلة المهمة قد لا يكون معروفة والارتباط مع متغير الاستجابة لا تكون مفهومة ، في مثل هذه الحالات تقوم معظم الدراسات بتجميع العديد من المتغيرات الممكنة وتقوم بعد ذلك بتحديد معنوية المتغيرات ذات الارتباط بمتغيرات الاستجابة .

وأي أسلوب متدرج لاختيار أو إزالة المتغيرات من النموذج يعتمد على سلسلة خطوات إحصائية (Statistical Algorithm) والتي تختبر أهمية المتغيرات ، وتحدد الإبقاء عليهم أو استبعادهم على أساس قاعدة قرار ثابتة ، حيث إن أهمية المتغير يعبر عنها بقياس المعنوية الإحصائية لمعامل التغير وإحصاء المستخدم يعتمد على فروض النموذج ، حيث في الانحدار المتدرج يستخدم اختبار (F) لأن الأخطاء يفترض إنها تتبع توزيع طبيعي بينما في الانحدار اللوجستي يفترض أن الأخطاء تتبع توزيع ذي الحدين، وبالتالي يتم تحديد المعنوية عن طريق اختبار نسبة الإمكان (Likelihood ratio chi-squre test) بحيث أنه عند أي خطوة في الأسلوب نجد أن المتغير الأكثر أهمية هو الذي ينتج عنه أكبر تغير في دالة الإمكان مقارنة بالنموذج الذي لا يحتوي ذلك المتغير (بمعنى هو ذلك المتغير الذي ينتج عنه أكبر قيمة لإحصاء نسبة الإمكان G) (10).

2-5 التحليل التمييزي Discrimination Analyses

إن الهدف الأساسي من أسلوب التحليل التمييزي هو تصنيف مفردة واحدة أو أكثر إلى أحد المجتمعات بالاعتماد على متغيرات ذات صفات تمييزية، وعلى أساس تشكيلة من المقاييس والصفات (6)، ويمكن الاستفادة من التحليل التمييزي في التعرف على المتغيرات التي تساهم في عملية التصنيف فضلاً عن التنبؤ الذي يزودنا بتقدير شامل لكفاءة قواعد التصنيف.

ويعد أسلوب تحليل التمايز والتصنيف (Discrimination Analyses And Classification)من أهم الأساليب الإحصائية التي تستخدم في معالجة البيانات الوصفية ، وعند تحليل العلاقة بين متغير تابع(وصفي)ومجموعة من المتغيرات المستقلة التفسيرية الكمية ، تستخدم هذه الأساليب بكثرة في مجال الدراسات الاجتماعية والديموجرافية والطبية ، ويمكن استخدامها في بناء نماذج رياضية تسهل للباحثين تفسير متغيراتهم ،

المنارة للاستشارات
www.mar

وقياس معنويتها ، وقد يساعد اهتمام الباحثين الإحصائيين بتطوير الأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل البيانات الوصفية إلى تقدم ملموس في بناء النموذج (7).

إن عملية التصنيف هي عملية اللاحقة لعملية تكوين دالة التمايز حيث يتم الاعتماد على هذه الدالة لتصنيف المفردة الجديدة لإحدى المجموعات قيد الدراسة بأقل خطأ ممكن(4).

1-2-5 مفهوم الدالة التمييزية:-

يستخدم التحليل التمييزي عادة في حالة المتغير التابع النوعي الأسمى أو الفئوي إن كانت جميع المتغيرات المستقلة متغيرات مستمرة وبشرط أن تكون موزعة توزيعاً طبيعياً.

ويعد تحليل التمايز أحد الأساليب المهمة في التحليل الإحصائي متعدد المتغيرات والتي تهدف إلى تكوين نموذج إحصائي يمثل العلاقة المتبادلة بين عدة متغيرات مستقلة من حيث قدرتها على التنبؤ بمتغير تابع نوعي (ثنائي، متعدد) حيث أنه يهتم بالتمييز بين مجموعتين أو أكثر والتفرقة بين المجتمعات المتداخلة، ويقوم النموذج باشتقاق دالة التمايز وهي توليفة خطية بين المتغيرات المستقلة وتعمل الدالة على زيادة متوسط الفروق بين المجموعات ومن ثم تقلل من أخطاء التصنيف. (15)

2-2-5 أنواع الدوال التمييزية:-

١. الدالة التمييزية الخطية.
٢. الدالة التمييزية التربيعية.
٣. الدالة التمييزية اللوجستية.
٤. الدالة التمييزية المختلطة.

سوف يتم تناول الدالة التمييزية الخطية بشيء من التفصيل نظرا لأنها موضوع اهتمام البحث حيث يتم استخدامها بالتحليل التمييزي الخطي.

1-2-2-5 الدالة التمييزية الخطية:- Linear Discrimination Function

وهي الدالة المعروفة بدالة فيشر (Fisher Function) والدالة التمييزية الخطية هي الدالة التي تكون مستندة إلى تركيب خطي للمتغيرات، ولكي تكون مثلى يجب أن تنتج أقل احتمال لخطأ التصنيف، علما إن هناك افتراضات يجب توفرها عن البيانات المستخدمة فيالتحليل، ويجب أن تحقق الافتراضات الأتية :-(14)

المنارة للاستشارات
www.mar

أن يكون موجه المتغيرات التوضيحية (المستقلة) ذا توزيع طبيعي متعدد المتغيرات.

تساوى التباينات لكل المجاميع المدروسة (مصفوفات التباين المشترك)،أي قبول فرضية العدم عند اختيار الفرضية: -

$$H_0: \sum_1 = \sum_2 = \cdots = \sum_g$$

$$H_1: \sum_1 \neq \sum_2 \neq \cdots \neq \sum_g$$

أن تكون موجهات المتوسطات مختلفة في كل مجموعة من المجاميع.

إن الدالة التمييزية الخطية هي تركيبة خطية تبنى بالاعتماد على عدة مقاييس، أو مؤشرات من عينة اختيرت مفرداتها من مجتمعين أو أكثر إذ إن هذه الدالة تمكننا من تصنيف المفردة إلى المجتمع الأصلي وبأقل خطأ تصنيف ممكن.

وتستخدم الدالة التمييزية الخطية عندما تكون المجتمعات المدروسة ذات توزيع طبيعي متعدد المتغيرات بمتجهات متوسطات مختلفة ومصفوفة تباين وتباين مشترك متساوية.(12)

إن عملية التمييز باستخدام الدالة التمييزية تتلخص بالخطوات التالية: -

إيجاد متوسط كل متغير في كل مجموعة ثم إيجاد الفرق بين متوسطي كل متغير في المجموعتين، حيث أن متوسط المجموعة الأولى يعطي كالآتي: -

$$\overline{x}_k^{(1)} = \frac{\sum_{i=k}^{n_1} x_{kj}}{n_1}$$

ومتوسط مجموعة الثانية يعطي بالصيغة:

$$\overline{x}_k^{(2)} = \frac{\sum_{i=k}^{n_2} x_{kj}}{n_2}$$

أما الفرق بين متوسطي المجموعتين d_i يعطي كالآتي: -

$$d_i = \overline{x}_k^{(1)} - \overline{x}_k^{(2)}$$

إيجاد مجموع المربعات لكل متغير في كل مجموعة وكذلك مجموع حاصل ضرب كل متغيرين داخل كل مجموعة على حدة كالآتي:

المنارة للاستشارات
www.mar

أولاً: -مجموع مربعات المجموعة الأولى:

$$S_{ij}^{(1)} = \sum_{i=1}^{n_1} x_{ij}^2 - \left(\frac{\sum_{i=1}^{n_1} x_{ij}}{n_1}\right)^2$$

ثانياً: -مجموع مربعات المجموعة الثانية:

$$S_{ij}^{(2)} = \sum_{i=1}^{n_2} x_{ij}^2 - \left(\frac{\sum_{i=1}^{n_2} x_{ij}}{n_2}\right)^2$$

ثالثاً: -مجموع حاصل ضرب كل متغيرين داخل كل مجموعة:

مجموع حاصل ضرب كل متغيرين بالمجموعة الأولى يعطي بالصيغة التالية:

$$S_{ij}^{(1)} = S_{x_1x_2}^{(1)} = \sum_{j=1}^{n_1}(x_{ij} - \overline{x}_i)\left(x_{ìj} - \overline{x}_ì\right) = \sum_{j=1}^{n_1} x_{ij}\, x_{ìj} - \frac{\left(\sum_{j=1}^{n_1} x_{ij}\right)\left(\sum_{j=1}^{n_1} x_{ìj}\right)}{n_1}, i \neq ì \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (7)$$

أما مجموع حاصل ضرب كل متغيرين بالمجموعة الثانية يعطي بالصيغة التالية:

$$S_{ij}^{(2)} = S_{x_1x_2}^{(2)} = \sum_{j=1}^{n_2}(x_{ij} - \overline{x}_i)\left(x_{ìj} - \overline{x}_ì\right) = \sum_{j=1}^{n_2} x_{ij}\, x_{ìj} - \frac{\left(\sum_{j=1}^{n_2} x_{ij}\right)\left(\sum_{j=1}^{n_2} x_{ij}\right)}{n_2}, i \neq ì \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (8)$$

إيجاد التباين والتباين المشترك المدمج (داخل المجاميع) من الصيغ التالية على التوالي:

$$V_{ii} = \frac{S_{ii}^{(1)} + S_{ii}^{(2)}}{n_1 + n_2 - 2}, \quad i = 1, 2, \ldots, k \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (9)$$

$$V_{iì} = \frac{S_{iì}^{(1)} + S_{iì}^{(2)}}{n_1 + n_2 - 2}, \quad i \neq ì \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (10)$$

المعادلة السابقة تمثل التغاير المشترك بين i و بين المجموعتين حيث $i \neq ì$ (8)

المنارة للاستشارات
www.mar

٦-تطبيق النماذج على البيانات الفعلية

تركز مجال البحث على تحليل البيانات الخاصة (بمستشفى الخمس التعليمي) لعام (٢٠١٥) لمرض الفشل الكلوي وإن هذه البيانات مستخلصه من مركز الكلى للغسيل الكلوي، حيث بلغ حجم العينة (١٨٠) وثم تحليل هذه البيانات واستخراج النتائج باستخدام برنامج الحزم الإحصائية (Spss 21) وكانت المتغيرات المعتمدة في هذه الدراسة (9) متغيرات.

6-1تحليل الانحدار اللوجستي:-

6-1-1 اختبار الدلالة الإحصائية للنموذج ككل

جدول (1) اختبار الدلالة الإحصائية للنموذج ككل

Omnibus Tests of Model Coefficients

Sig.	Df	Chi-square
.000	9	129.835

يتضح من جدول (1) والخاص باختبار الدلالة الإحصائية للنموذج ككل أنمربعكأيلدلالةالفرقبينقيمتيلوغاريتمدالةالترجيحلنموذجالانحدار اللوجستيبالمتغيراتالمستقلةوبدونالمتغيراتالمستقلةموضعالفحصعلىالنحوالتالي: أن قيمة مربع كأيتساوي ١٢٩.٨٣٥(عند درجة حرية ٩) وهذا يعني أن النموذج الإحصائي تم توفيقه ذو دلالة إحصائية معنوي مما يدل على أن المتغيرات الموجودة في النموذج لها أهمية وتأثير ومساهمة ذات دلالة إحصائية في تصنيف الفشل الكلوي إلى ما هو جيد وما هو رديء

6-1-2 تفسير المتغيرات الداخلة في النموذج

جدول (2) تفسير المتغيرات الداخلة في النموذج

Model Summary

Nagelkerke R Square	Cox & Snell R Square	-2 Log likelihood
0.685	0.514	119.676

المنارة للاستشارات
www.mar

كمابينتالمتغيراتالداخلةفيالنموذجأنهاقدفسرتحوالي٦٩% منالتغيرات (R2 Nagelkerke) و٥١% باستخداممعامل باستخداممعامل (R2Cox & Snell)

فيالاصابة بالفشل الكلوي) المتغيرالتابع)،وهذايدلعلىأنهمايزالهناكنسبةمنالتغيرات فيالمتغير التابعتعودلمتغيراتأخرىغيرمدرجةفيالنموذج.

3-1-6اختبار كفاءة تصنيف النموذج

وبإجراء اختبار كفاءة تصنيف النموذج، والذي يعتبر أحد طرق فحص جودة مطابقة النموذج للبيانات، ظهرت النتائج كما هو موضح في الجدول التالي

جدول (3) كفاءة تصنيف النموذج في الخطوة صفر

Classification Table

التصنيف Observed		الإصابة بالفشل الكلوي (Predicted)		التصنيف الصحيح %
		غير مصاب بالفشل الكلوي	مصاب الفشل الكلوي	
المشاهدات (Observed)	غير مصاب بالفشل الكلوي	٠	٨٩	٠
	مصاب الفشل الكلوي	٠	٩١	١٠٠
				٥٠

ويتضح من جدول (٣) أن النموذج في الخطوة السابعة ولدى تضمين المتغيرات المتنبئة قد حقق نسبة تصنيف كلية صحيحة وهي عبارة عن عدد التنبؤات الصحيحة على العدد الكلي لعينة الدراسة بلغت ٥٠% وهي نسبة مرتفعة، وبالنظر للخطوة الاخيرة من النموذج والموضحة في جدول (4)

المنارة للاستشارات
www.mar

والتي تبين نتائج التحليل دون أي من المتغيرات المستقلة المتنبئة فإنه يمكن ملاحظة التحسن الملحوظ في نسبة التصنيف الصحيحة التي حققها النموذج وهي نسبة ٨٣.٩%

جدول(4) كفاءة تصنيف النموذج في الخطوة ١

Classification Table

التصنيف Observed		الإصابة بالفشل الكلوي (Predicted)		التصنيف الصحيح %
		غير مصاب بالفشل الكلوي	مصاب الفشل الكلوي	
المشاهدات (Observed)	غير مصاب بالفشل الكلوي	٧٤	١٥	٨٣.١
	مصاب الفشل الكلوي	١٤	٧٧	٨٤.٦
				٨٣.٩

4-1-6 اختبار هوزمر و ليمشو لجودة مطابقة النموذج

وباستخدام اختبار هوزمر وليمشو لجودة مطابقة النموذج وذلك لاختبار فرضية العدم بأن النموذج الذي تم توفيقه ملائم للبيانات مقابل الفرضية البديلة بأن هذا النموذج ليس ملائما، كانت النتائج كما يلي:

جدول (5) اختبار هوزمر- ليمشو

Hosmer and Lemeshow Test

Sig.	Df	Chi-square
0.360	8	8.798

المنارة للاستشارات
www.mar

ويتضح من الجدول (5) انه لا يوجد دليل كاف لرفض فرضية العدم ، وبالتالي فإن النموذج النهائي يعتبر مناسبا للبيانات.

5-1-6فحصالدلالةالإحصائيةلكلمتغيرمستقلعلىحدة:

سيتمالآنفحصالمكوناتالفرديةللنموذج،بمعنىأنهإذاكانالنموذجككلملائما ،فماهيأهميةكلمتغيرمن المتغيرات المستقلة ؟وماهيقدرتهومساهمتهفيالتنبؤبالمتغيرالتابع ؟وأيالمتغيراتأفضلوأيهاأسوأفيالتنبؤبالمتغيرالتابع؟

جدول (6) المتغيرات المحذوفة من النموذج

Variables not in the Equation

المتغيرات Variables	القيمة Score	درجات الحرية Df	المعنوية Sig
النوع	.664	1	.415
العمر	.054	1	.816
الوزن	20.688	1	.000
الوظيفة	8.754	1	.003
التعليم	10.437	1	.001
التدخين	52.613	1	.000
الرياضة	34.181	1	.000
الامراض	17.826	1	.000
الوراثة	28.854	1	.000
Overall Statistics الاجمالى	99.341	9	.000

فان كانت إحصاءة Wald ذات دلالة إحصائية فإن ذلك يعني رفض الفرضية الصفرية القائلة بأن قيمة معامل الانحدار تساوي صفر أي أن قيمة معامل الانحدار لذلك المتغير المستقل سوف تكون مختلفة عن الصفر وبالتالي فإن هذا المتغير المستقل سيكون له تأثير في التنبؤ بقيمة المتغير التابع، أما إذا كانت إحصاءة Wald غير دلالة إحصائيا فإن ذلك يعني أن قيمة معامل الانحدار لذلك المتغير المستقل تساوي صفر أي أن ذلك المتغير المستقل ليس له تأثير في التنبؤ بقيمة المتغير التابع مما يعني إمكانية حذفه من النموذج لأنه ليس له أي دلالة إحصائية .

المنارة للاستشارات
www.mar

جدول (7) نتائج نموذج الانحدار اللوجستي التدريجي للعوامل المسببة لمرض الفشل الكلوي

Variables in the Equation

Exp(B)	Sig.	Df	Wald	S.E.	B	المتغيرات
.421	.124	1	2.368	.562	-.865	النوع
.977	.171	1	1.877	.017	-.023	العمر
1.057	.041	1	4.166	.027	.056	الوزن
.456	.112	1	2.533	.494	-.786	الوظيفة
.417	.097	1	2.748	.528	-.875	التعليم
12.510	.000	1	20.844	.553	2.527	التدخين
.103	.000	1	17.719	.539	-2.269	الرياضة
4.870	.003	1	9.140	.524	1.583	الأمراض المزمنة
3.891	.006	1	7.513	.496	1.359	الوراثة
.031	.165	1	1.931	2.503	-3.479	Constant

ويتضح من جدول (7) ان المتغيرات المستقلة التالية لها تأثيرمعنويفي الاصابة بمرض الفشل الكلوي وهي (الوزن، التدخين، الرياضة، الامراض المزمنة، الوراثة)

وهذا يعنى ان ارتفاع الوزن يؤدى الى الاصابة بالفشل الكلوي ٥.٦% بينما التدخين يؤدى الى الاصابة بالفشل الكلوي بنسبة ٢٥.٢٧%. وعدم ممارسة الرياضة يؤدى الى الفشل الكلوي بنسبة ٢٢.٦٩%. كما ان وجود امراض مزمنة مرتبطة بالفشل الكلوي يؤدى الى حدوث الفشل الكلوي بنسبة ١٥.٨٣%. والعامل الوراثي (اصابة أحد الاقارب من الدرجة الاولى او الثانية بالفشل الكلوي) يؤثر في حدوث الفشل الكلوي بنسبة ١٣.٥٩%.

وتكون معادلة الانحدار اللوجستيللإصابة بمرض الفشل الكلوي كما يلي:

Log = -3.479 + (0.056× الوزن) +(2.527 ×التدخين) + ممارسة (-2.269 ×الرياضة) + (1.583 × الأمراض المزمنة) + (1.359 × العامل الوراثي)

2-6 تحليل التحليل التمايز:

المنارة للاستشارات
www.mar

جدول (8) تحليل التمايز بين مجموعة المصابين بالفشل الكلوي ومجموعة غير المصابين بالفشل الكلويفي متغيرات البحث

الدلالات الإحصائية / المتغيرات	غير مصابين بالفشل الكلوي ن = ٨٩		مصابين بالفشل الكلوي ن = ٩١		ويلكز لمبدا	قيمة F	مستوى المعنوية	الدلالة
	س	± ع	س	± ع				
النوع	0.663	0.475	0.604	0.492	0.996	0.659	0.418	غير دال
العمر	50.820	15.667	50.286	15.389	1.000	0.053	0.818	غير دال
وزن الجسم	76.365	9.241	83.714	11.155	0.885	*23.114	0.000	دال
الوظيفة	0.730	0.446	0.516	0.502	0.951	*9.099	0.003	دال
التعليم	0.787	0.412	0.560	0.499	0.942	*10.956	0.001	دال
التدخين	0.157	0.366	0.692	0.464	0.708	*73.516	0.000	دال
ممارسة الرياضة	0.652	0.479	0.220	0.416	0.810	*41.725	0.000	دال
أمراض مزمنة	0.438	0.499	0.747	0.437	0.901	*19.566	0.000	دال
العامل الوراثي	0.337	0.475	0.736	0.443	0.840	33.980	0.000	دال

* Fمعنوي عند مستوى ٠.٠٥ = ٣.٨٩

يتضح من جدول (8) لتحليل التمايز بين مجموعة المصابين بالفشل الكلوي ومجموعة غير المصابين بالفشل الكلويفي متغيرات البحث وجود فروق معنوية عند مستوى (٠.٠٥) في ارتفاع وزن الجسم، انخفاض وجود الوظيفة، انخفاض التعليم، ارتفاع التدخين، وانخفاض ممارسة الرياضة، ارتفاع وجود الامراض المزمنة، وارتفاع وجود العامل الوراثي) لدى مرضى الفشل الكلوي بشكل معنوي حيث بلغت قيمة ف المحسوبة ما بين (٩.٠٩٩ إلى ٧٣.٥١٦) وهيأكبر من قيمة ف الجدولية عند مستوى ٠.٠٥.

ولم تظهر فروق بين المجموعتين في (النوع والعمر) حيث بلغت قيمة ف المحسوبة ما بين (٠.٠٥٣ إلى ٠.٦٥٩) وهي اقل من قيمة ف الجدولية عند مستوى ٠.٠٥.

المنارة للاستشارات
www.mar

وبلغت قيم ويلكز لمبادا ما بين (٠.٧٠٨ الى ١.٠٠) وهذه القيم لا تتعدى الواحد الصحيح مما يؤكد ان هناك تمايز بين المرضى بالفشل الكلوي وغير المرضى بالفشل الكلوي، وللتعرف على اهم المتغيرات المميزة قامت الباحثة بتحليل التمايز كما يتضح من الجدول التالي:

جدول (9) متغيرات تحليل التمايز (المتغيراتالمميزة) بين المصابين بالفشل الكلوي ومجموعة غير المصابين بالفشل الكلويفي متغيرات البحث

الخطوات	المتغيرات	Walks' Lambda	F	Sig.
1	التدخين	0.708	*73.516	دال
2	ممارسة الرياضة	0.607	*57.347	دال
3	العامل الوراثي	0.536	*50.884	دال
4	أمراض مزمنة	0.503	*43.225	دال
5	النوع	0.488	*36.579	دال
6	وزن الجسم	0.471	*32.440	دال
قيمة ويلكز لمبادا للمعادلة Wilks' Lambda		0.471		
قيمة مربع كاى النهائية ومعنويتها Chi-square		131.919 دالة		
مجموع التباين المستخلص Cumulative %		%100		
الجذر الكامن Eigenvalue		1.125		
معامل الارتباط الجمعي Canonical Correlation		0.728		

يتضح من بيانات جدول (9) الخاص بتحليل التمايز التزايدى وترتيب القياسات الخاصة بالمتغيرات وفق أهميتها في الإدخال ، ثم اتجاهها وقيمة اختبار ويلكز للإضافة او الحذف ومعنوية الإضافة لكل من المتغيرات المسببة للفشل الكلويالتي لها القدرة على التمييز بين المجموعتين قيد الدراسة، فقد استخدم تحليل التمايز كوسيلة استكشافية للوصول الى أحسن نموذج من القياسات يؤدى إلى إظهار الاسباب المؤدية للفشل الكلوي بين مجموعتي البحث قيد الدراسة ، وهى التي تظهر في المتغيرات طبقا لمحك معين ،

المنارة للاستشارات
www.mar

وتطبيق اختبار ويلكز للتحكم في مراحل إدخال المتغيرات والوصول الى أحسن توليفة من القياسات ذات الدلالة الإحصائية فاستخلصت (٦) متغيرات من (٩) متغير كأحسن توليفة خطية لهذه الدلالات لها القدرة على التمييز بين مجموعتي البحث قيد الدراسة وكانت اهم المتغيرات حسب ترتيبها في الادخال (التدخين ، ممارسة الرياضة ، العامل الوراثي ، الامراض المزمنة ، النوع ، وزن الجسم) ، ويتضح من قيمة معامل الارتباط الجمعيالنهائي البالغ (٠.٧٢٨) إمكانية تلك المتغيرات العالية على التمييز وهذا يتضح من نسبة التباين والتي بلغت قوتها ١٠٠ % في اظهار التباين المميز بين مجموعة المصابين بالفشل الكلوي ومجموعة غير المصابين بالفشل الكلوي.

جدول(10) الدالة المعيارية والدالة غير المعيارية في مسببات الفشل الكلوي

المتغيرات	الدالة غير المعيارية Canonical Discriminant Function Coefficients	الدالة المعيارية Standardized Canonical Discriminant Function Coefficients
النوع	-0.614	-0.297
وزن الجسم	0.026	0.267
التدخين	1.562	0.654
ممارسة الرياضة	-1.108	-0.497
أمراض مزمنة	0.731	0.342
العامل الوراثي	0.858	0.394
ثبات المعادلة غير المعيارية	-2.781	

دالة التمييز = -2.781- + (النوع ×0.614-) + (وزن الجسم ×0.026) + (التدخين ×1.562) + (ممارسة الرياضة ×1.108-) + (أمراض مزمنة ×0.731) + (العامل الوراثي ×0.858)

المنارة للاستشارات
www.mar

٧-المقارنة بين النماذج

جدول (11) مقارنة مسببات الفشل الكلوي عند تحليل البيانات بأسلوب الانحدار اللوجستي وتحليل التمايز

المتغيرات	ترتيب المتغيرات المسببة حسب الانحدار اللوجستي	ترتيب المتغيرات المسببة وفقا لتحليل التمايز
النوع		5
العمر		
وزن الجسم	5	6
الوظيفة		
التعليم		
التدخين	1	1
ممارسة الرياضة	2	2
الامراض المزمنة	3	4
العامل الوراثي	4	3

يتضح من الجدول(11) إلى أن المسببات للفشل الكلوي كانت كما يلي: -

- التدخين احتل المركز الأول في مسببات الفشل الكلوي عند الانحدار اللوجستي وتحليل التمايز.
- ممارسة الرياضة احتلت المركز الثاني في مسببات الفشل الكلوي عند الانحدار اللوجستي وتحليل التمايز.
- الأمراض المزمنة احتلت المركز الثالث في مسببات الفشل الكلوي عند الانحدار اللوجستي بينما تحتل المركز الرابع في تحليل التمايز.
- الوراثة احتلت المركز الرابع في مسببات الفشل الكلوي عند الانحدار اللوجستي بينما تحتل المركز الثالث في تحليل التمايز.
- النوع يعد غير معنوي في مسببات الفشل الكلوي عند الانحدار اللوجستي بينما احتل المركز الخامس في تحليل التمايز.
- الوزن احتلالمركز الخامس في مسببات الفشل الكلوي عند الانحدار اللوجستي بينما احتل المركز السادس في تحليل التمايز.

٨-النتائج:

كان الهدف الأساسي لهذا البحث هو محاولة الوصول إلى أهم العوامل التي تؤثر على طبيعة هذا المرض الذي يعانيه مرضى الفشل الكلوي، وطبق نموذج الانحدار اللوجستي وتحليل التمييزي تم الوصول إلى النتائج التالية: -

المنارة للاستشارات
www.mar

أولاً: -نتائج الانحدار اللوجستي: -

من خلال التحليل الاحصائي ل (9) متغيرات مستقلة بهدف بيان تأثيرها على المتغير التابع (y) وهو الفشل الكلوي وجد بأن هناك (5) متغيرات مستقلة لها تأثير معنوي في الإصابة بمرض الفشل الكلوي هي (وزن الجسم (x_3)، التدخين (x_6)، ممارسة الرياضة (x_7)، الامراض المزمنة (x_8)، العامل الوراثي (x_9)).

حيث جاء التدخين في المرتبة الأولى في تأثيره على المتغير التابع (y) حيث يؤدي إلى الإصابة بالفشل الكلوي بنسبة (25.27٪) ، بينما ممارسة الرياضة تحتل المرتبة الثانية في تأثيرها على المتغير التابع (y) فعدم ممارسة الرياضة تؤدي إلى الإصابة بالفشل الكلوي بنسبة (22.69٪) ، بينما الأمراض المزمنة تحتل المرتبة الثالثة في تأثيرها على المتغير التابع (y) فعند وجود أمراض مزمنة مرتبطة بالفشل الكلوي تؤدي إلى الإصابة بالفشل الكلوي بنسبة (15.83٪) ، ويحتل العامل الوراثي المرتبة الرابعة في تأثيره على المتغير التابع (y) فإصابة أحد الأقارب من الدرجة الأولى أو الثانية بالفشل الكلوي يؤثر في حدوث الفشل الكلوي بنسبة (13.59٪)،

بينما وزن الجسميحتل المرتبة الخامسة في تأثيره على المتغير التابع (y) وهذا يعني أن ارتفاع الوزن يؤديإلى الإصابة بالفشل الكلوي بنسبة (5.6٪).

أما بالنسبة لباقي المتغيرات (النوع (x_1)،العمر (x_2)، الوظيفة (x_4)، التعليم (x_5))فكانت غير معنوية في التأثير على المتغير التابع (y) الفشل الكلوي إذ أن معنويتها تزيد عن (0.05).

وتكون معادلة الانحدار اللوجستيللإصابة بمرض الفشل الكلوي كما يلي:

Log = -3.479 + (الوزن ×0.056) + (التدخين × 2.527) + ممارسة) × العامل الوراثي) + (1.583 × الأمراض المزمنة) + (-2.269 ×الرياضة 1.359)

ثانياً: -نتائج تحليل التمييزي: -

من خلال التحليل الاحصائي ل (9) متغيرات مستقلة بهدف بيان تأثيرها على المتغير التابع (y) وهو الفشل الكلوي وجد بأن هناك (6) متغيرات مستقلة لها تأثير معنوي في الإصابة بمرض الفشل الكلوي هي (النوع

المنارة للاستشارات
www.mar

(x_1)، وزن الجسم (x_3)، التدخين (x_6)، ممارسة الرياضة (x_7)، الامراض المزمنة (x_8)، العامل الوراثي (x_9)).

حيث جاء التدخين في المرتبة الأولى في تأثيره على المتغير التابع (y) حيث يؤدي إلى الإصابة بالفشل الكلوي بنسبة (15.62٪)، بينما ممارسة الرياضة تحتل المرتبة الثانية في تأثيرها على المتغير التابع (y) فعدم ممارسة الرياضة تؤدي إلى الإصابة بالفشل الكلوي بنسبة (11.08٪)، ويحتل العامل الوراثي المرتبة الثالثة في تأثيره على المتغير التابع (y) فإصابة أحد الأقارب من الدرجة الأولى أو الثانية بالفشل الكلوي يؤثر في حدوث الفشل الكلوي بنسبة (8.58٪)،

بينما الأمراض المزمنة تحتل المرتبة الرابعة في تأثيرها على المتغير التابع (y) فعند وجود أمراض مزمنة مرتبطة بالفشل الكلوي تؤدي إلى الإصابة بالفشل الكلوي بنسبة (7.31٪)،

بينما النوعيحتل المرتبة الخامسة في تأثيره على المتغير التابع (y) حيث يؤديإلى الإصابة بالفشل الكلوي بنسبة (6.14٪). بينما وزن الجسميحتل المرتبة السادسة في تأثيره على المتغير التابع (y) وهذا يعني أن ارتفاع الوزن يؤديإلى الإصابة بالفشل الكلوي بنسبة (0.26٪).

أما بالنسبة لباقي المتغيرات (العمر (x_2)، الوظيفة (x_4)، التعليم (x_5))فكانت غير معنوية في التأثير على المتغير التابع (y) الفشل الكلوي إذ أن معنويتها تزيد عن (0.05).

وتكون معادلة الدالة التمييزية للإصابة بمرض الفشل الكلوي كما يلي:

دالة التمييز = -2.781- + (النوع ×0.614-) + (وزن الجسم ×0.026) + (التدخين ×1.562) + (ممارسة الرياضة ×1.108-) + (أمراض مزمنة ×0.731) + (العامل الوراثي ×0.858)

٩-التوصيات:

١. استخدام الشبكات العصبية كأسلوب للتحليل.
٢. استخدام الدوال التمييزية الأخرى (التربيعية،اللوجستية،المختلطة) للوصول إلى أفضل الدوال من حيث دقة التصنيف.
٣. إدخال متغيرات آخري للدراسة مثل السكن ومياه الشرب وغيرها من المتغيرات التي تؤدي إلى حدوث الفشل الكلوي.

المنارة للاستشارات
www.mar

المراجع

أولاً – المراجع العربية:

١- أحمد، إبراهيم محمد إبراهيم سيد (٢٠١١)، " مقارنة بين نموذج الانحدار الخطي المتعدد ونموذج الدالة التمييزية"، دراسة تطبيقية على عينة من الأصحاء ومرضى الفشل الكلوي بمستشفى بن سينا"، رسالة ماجستير، كلية الإدارة والاقتصاد، الجامعة المستنصرية.

٢- الجوهري، هناء طه عطا الله (٢٠١٠)، " استخدام نموذج إحصائي لدراسة العوامل المؤثرة في معدل الخصوبة الكلي "، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة المنصورة.

٣- الكاشف، إيمان سمير (2012)، " نموذج إحصائي مقترح للتنبؤ بالإصابة بمرض السكر "، "، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة عين شمس.

٤- الياسين،دريد حسين بدر (2009)، " استخدام بعض طرائق التمييز الحصينة لتشخيص أمراض سرطان الدم (اللوكيميا)"، رسالة ماجستير، كلية الإدارةوالاقتصاد، جامعة المستنصرية.

٥- جميل، سعد باسم (2013)، "تحليل التمايز لعناصر اللياقة البدنية للاعبي كرة اليد"، مجلة الرافدين للعلوم والرياضة، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل، المجلد (١٩)، العدد (٦٠).

٦- رشيد، ظافر حسين،خمو، خلود يوسف،حميد، رند سليم (2001)، " استخدام بعض الطرائق التمييزية الحصينة في تشخيص أمراض قرحة الاثني عشر "، بحث منشور، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية، كلية الإدارةوالاقتصاد، جامعة بغداد.

٧- ريتشادجونسون، دين وشون (1998)، "التحليل الاحصائي للمتغيرات المتعدد "، تعريب عبد المرضيعزام، دار المريخ للنشر،الرياض، المملكة العربية السعودية.

٨- سليمان، علي أبشر المولي (2015)، "المقارنة بين التحليل التمييزي والنموذج اللوجستي الثنائي ونماذج الشبكات العصبية في تصنيف المشاهدات"، رسالة دكتوراه، جامعة السودان.

٩- شعلان، ولاء محمد العرب محمد (٢٠١٥)، " نموذج إحصائي لتحديد العوامل المؤثرة على معدل البقاء على قيد الحياة للأطفال المصابين

المنارة للاستشارات
www.mar

بسـرطان الـدم الليمفـاوي"، رسـالة ماجسـتير، كليـة التجـارة، جامعـة المنصورة.

١٠- عبد الحميد، منتظر محمد (2015)، "دراسة إحصائية لأثر التلوث البيئي على صحة العامة في العراق"، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة المنصورة.

١١- عبد المعطي، سعاد محمد (2009)، "تحليل احصائي متعدد المتغيرات لوسائل تنظيم الاسرة"، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة المنصورة.

١٢- عزز، كريم خلف (٢٠١٦)، " استخدام الانحدار اللوجستي والتحليل التمييزي لدراسة حالات الإصابة بمرض الإسهال لدي الأطفال في العراق، دراسة تطبيقية"، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة المنصورة.

١٣- معيط، سامية حسنين رجب (2013)، "استخدام نموذج الانحدار اللوجستي لتحديد العوامل المؤثرة على الرضا الوظيفي"، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة بورسعيد.

المنارة للاستشارات

www.mar

ثانيًا – المراجع الأجنبية:

14- AfifiA .A .and Clark V. . (1984) "computer Aided ultivariate Analysis ": I Life time LearingPubicatons , Belmont , California , U . S .A .

15- Russel , J . A . (2008) ." A discriminant analysis of the factors associated with the career plans of string music educators ", diurnal of Research in music Eduration , 56 , 204 – 206 .

المنارة للاستشارات

www.mar