International Journal for Scientific Research (IJSR)

المجلة الدولية للبحوث العلمية

IJSR

Vol. (5), No. (6) June 2026 الإصدار (5)، العدد (6)

استخدام الانحدار اللوجستي الثنائي لتحديد أهم العوامل المؤثرة على الإصابة بمرض السكر خلال عام 2025

وفاء محمد العبيد
أستاذ مساعد، إحصاء تطبيقي، كلية العلوم، جامعة المرقب، ليبيا
waha_1983@yahoo.com

انتصار على ارهيمة
محاضر، إحصاء تطبيقي، كلية العلوم، جامعة المرقب، ليبيا
Eaarhema@elmergib.edu.ly

ملخص البحث

هدفت الدراسة إلى التعرف على اهم العوامل المؤثرة على الإصابة بمرض السكر خلال عام 2025، وقد تم استخدام الانحدار اللوجستي الثنائي لغرض تفسير العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة، وطريقة تقديرات الإمكان الأعظم لتقدير معلمات النموذج اللوجستي من خلال بيانات تمثل مجموعة من مرضى السكري من أعمار تتروح من شهر الى 19 سنة تم الحصول عليها من سجلات مستشفى السكر بمدينة الخمس للسنة 2025 م، وقد توصلت الدراسة إلى أن النموذج اللوجستي ملائم في دراسة العوامل المؤثرة على مرض السكري وتبين أن المعلمات المقدرة للنموذج اللوجستي معنوية، كما تبين أن المتغيرين (الوزن والعمر) تعد مؤثرين في المتغير المعتمد والذي يمثل حالة الانسان مصاب أو غير مصاب وان بقية المتغيرات ليس لها تأثير، وأن نسبة التصنيف الصحيح المئوية الكلية لدقة التنبؤ للمتغير المعتمد بالاعتماد على النموذج المقدر هي (71.3).

الكلمات المفتاحية: الانحدار اللوجستي، متغير معتمد، اختبار والد.

Using binary logistic regression to identify the most important factors affecting the incidence of diabetes during the year 2025

Wafa Mohamed Mohamed Alabeid
Assistant Professor, Applied Statistics, Faculty of University, Al-marqab University, Libya
waha_1983@yahoo.com

Enttsar Ali Arhema
Lecturer, Applied Statistics, Faculty of University, Al-marqab University, Libya
Eaarhema@elmergib.edu.ly

Abstract

The study aimed to identify the most important factors affecting the incidence of diabetes during the year 2025. Binary logistic regression was used to explain the relationship between the dependent variable and the independent variables, and the maximum likelihood estimation method was used to

estimate the parameters of the logistic model through data representing a group of diabetic patients aged from one month to 19 years obtained from the records of the Diabetes Hospital in Al-Khums City for the year 2025 AD. The study concluded that the logistic discrimination model is appropriate in studying the factors affecting diabetes and it was found that the estimated parameters of the logistic model are significant. It was also found that the variables (weight and age) are influential in the dependent variable, which represents the condition of the person infected or not infected, and that the rest of the variables have no effect, and that the overall percentage of correct classification for the accuracy of prediction of the dependent variable based on the estimated model is (71.3).

Keywords: Logistic, Dependent Variable Regression, Wald Test.

أولا: المقدمة

مرض السكري مرض مزمن يحدث عندما يعجز البنكرياس عن إنتاج الأنسولين بكمية كافية، أو عندما يعجز الجسم عن الاستخدام الفعال للأنسولين الذي ينتجه. والانسولين هو هرمون ينظم مستوى السكر في الدم. ويُعد فرط سكر الدم أو ارتفاع مستوى السكر في الدم من الآثار الشائعة التي تحدث جراء عدم السيطرة على داء السكري، ويؤدي مع الوقت إلى حدوث أضرار وخيمة في العديد من أجهزة الجسم، ولاسيما الأعصاب والأوعية الدموية. (طه &حسن، 2020).

ويذكر تقرير منظمة الصحة العالمية حول مرض السكر: أنه ارتفع عدد الأشخاص المصابين من 108ملايين شخص في عام 1980 إلى 422 مليون شخص في عام 2014، كما ارتفع معدل انتشار السكري على الصعيد لدى البالغين الذين تزيد أعمارهم على 18 سنة من 4.7% في عام 1980 إلى 8.5% في 2014، وسجل معدل انتشار السكري ارتفاعا أسرع في البلدان ذات الدخل المتوسط (WHO). (بهار &سعدة، 2021)

فالسكري هو تغير دائم في كيمياء الشخص الداخلية تنتج عنه زيادة كبيرة في معدلات الجلوكوز في الدم ويعود السبب إلى نقص في هرمون الأنسولين، ويعرف هذا الأخير بكونه هرمون تفرزه خلايا خاصة في البنكرياس تسمى خلايا بيتا β في مجرى الدم وظيفته خفض مستوى الكلوكوز في الدم. لذلك ان داء السكري ومضاعفاته يشكل مشكلة صحية واجتماعية واقتصادية خطيرة، يقوم جسم الإنسان اثناء عملية الهضم بحرق الكربوهيدرات الموجودة في الأطعمة التي يتناولها ويحولها الى جزيئات سكر مختلفة، واحد من هذه الجزيئات الكلوكوز الذي يمد الجسم بالطاقة التي يحتاجها، والذي يتم امتصاصه بشكل مباشر في مجرى الدم لكنه لا يستطيع دخول خلايا الجسم الا بمساعدة هرمون الانسولين. (حداد، 2023)

ثانياً: الانحدار اللوجستي (Logistic Regression)

يعرف الانحدار اللوجستي بشكل عام بانه التحليل الذي يختص بدراسة العلاقة بين متغير واحد يعرف بالمتغير التابع او المتغير المعتمد وفي حال كان المتغير المعتمد او التابع نوعيا مكون من فئتين في هذه الحالة يسمى الانحدار اللوجستي الثنائي ومتغير واحد او أكثر يعرف بالمتغير المستقل او المتغيرات المستقلة وذلك بغرض التقدير او التنبؤ. (Burns &Richard، 2008). وهو طريقة احصائية يستعمل للبيانات الفئوية (categorical data) حيث تكون بيانات متغير الاستجابة (المتغير التابع) من النوع الثنائي (Binary Data)، وفي انموذج الانحدار اللوجستي يتم استعمال إحصاءه ($R^2_{Nagelkerke}$) وإحصاءه ($R^2_{Cox\&Snell}$) لغرض تفسير العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة ويتم إيجادهما وفق الصيغ الآتية: (العامري،2011)

$$R^2_{Cox\&Snell} = 1 - \left[\frac{L_0}{L_1}\right]^{\frac{2}{n}} \quad \text{..... (1)}$$

$$R^2_{Nagel\,ker\,ke} = \frac{R^2_{Cox\&Snell}}{1-[L_0]^{\frac{2}{n}}} \quad \text{..... (2)}$$

L_0 : وتدل على دالة الامكان الاعظم عندما النموذج يتضمن الحد الثابت فقط.

L_1 : وتدل على دالة الامكان الاعظم عندما النموذج يتضمن كل المتغيرات التوضيحية.

n: حجم العينة.

في نموذج الانحدار اللوجستي يتم استعمال (إحصاءه Wald) وهي من الاختبارات الاحصائية والتي تتبع توزيع مربع كاي بدرجة حرية واحدة لكل معلمة ويتم ايجادها وفق الصيغة الاتية:

$$Wald = \left[\frac{\hat{B}_i}{S.E(\hat{B}_i)}\right]^2 \quad \text{..... (3)}$$

$\hat{B}_i$: المعلمة المقدرة من الرتبة (i).

$S.E(\hat{B}_i)$: الخطأ المعياري للمعلمة $\hat{B}_i$.

فاذا كانت القيمة الاحتمالية (p-value) ا قل من (0.05) فذلك يدل على ان المعلمة معنوية ولا تساوي صفر في المجتمع الذي سحبت منه العينة.

وأيضاً يتم استعمال اختبار إحصاءه (Hosmer and Lemeshow) وتتبع أيضاً توزيع مربع كاي لبيان تمثيل النموذج للبيانات بشكل مناسب من عدمه، فاذا كانت الاحصاءة أكبر من (0.05) معناها النموذج يكون ممثلا للبيانات بشكل جيد.

طرائق تقدير المعالم في النموذج:-

يتم الحصول على تقديرات معلمات النموذج بثلاثة طرق هي:

1-طريقة الامكان الاعظم

2-طريقة المربعات الصغرى.

3-طريقة تصغير مربع كاي

وسوف يتم التطرق الى طريقة الامكان الاعظم فقط لأنها استخدمت في تقدير معلمات النموذج اللوجستي في هذا البحث

طريقة الإمكان الأعظم– Method of Maximum Likelihood:

ليكن لدينا Z من المتجهات المستقلة ذات توزيع متعدد الحدود (Multinomial) موجه ينتمي الى واحدة من g من مجاميع الاستجابة Categories Response نرمز للمشاهدات بـــــ $\boldsymbol{z_1} \ldots \ldots \boldsymbol{z_n}$ حيث كل مشاهدة $\boldsymbol{z_i}$ محدودة بواحدة من g من المجاميع $(\boldsymbol{z_i} = \boldsymbol{z_{i1}} \ldots . \boldsymbol{z_{ig}})$ حيث $\sum_j \boldsymbol{X_{ij}} = \boldsymbol{n_i}$ حيث يكون لكل(i) دالة الإمكان الأعظم الشرطية لتوزيع متعدد الحدود بالشكل:

$$L = \prod_{i=1}^{N} X_{j=1}^{g} [P(X_i)]^{z_{ij}} \dots\dots\dots\dots\dots\dots (4)$$

حيث Hان

$P(X_i)$ = نسبة أو احتمال الانتماء إلى المجموعة j

بأخذ المشتقة الأولى للوغاريتم الاحتمال الاعظم للمعادلة (4) ومساواتها بالصفر نحصل على المعادلات الطبيعية:

$$\sum_{i}^{N} [Z_{ij} - n_i \widehat{P}_j(X)] X_{ik} = 0$$

وأن جذور هذه المعادلات تمثل قيم المعالم التقديرية الناتجة عن عملية التعظيم – وتكون هذه المعادلات غير خطية في المعالم ولذلك نلجأ إلى استخدام طريقة نيوتن رافسون التكرارية وبعد بضع دورات تعاقبية تنتج تقديرات مناسبة وتكون تقديرات المعالم بطريقة نيوتن رافسون وفق الصيغة التالية:

t : (عدد الدورات التعاقبية)

r : هو متجه البواق

v : هو عبارة عن مصفوفة مربعة تكتب بالشكل:

$$v_i = n_i \{P_s(X_i)(\delta_{st} - P_i(X_i))\} S_t$$

Kronecker Delta : δ_{st}

$$\delta_{st} \begin{cases} 1 & s = t \\ 0 & s \neq t \end{cases}$$

ويمكن أن نبدأ بقيم مبدئية بمساواة موجه المعالم بالصفر وفي الحالة الثنائية نستطيع استخدام الرسم البياني أو طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية أو استخدام تقديرات دالة التمييز الخطية كقيم ابتدائية في تقدير المعالم حيث أن استخدامها سوف يقلل من عدد الدورات التعاقبية وعند الحصول على التقارب المطلوب بين الدورات، تكون هذه التقديرات المثلى المطلوبة. (خضر، 2012)، (Menard، 2002)

ثالثا: تقييم أداء النموذج المستخدم بالدراسة:

1-اختبار مربع كاي لبيرسون Pearson chi- square

اقترح العالم بيرسون (Pearson، 1900) استخدام هذا الاختبار كأحد مقاييس جودة التوفيق ويعني مدى اقتراب قيم المشاهدة من خط التقدير، إذ ان مدى التوافق بين الجزء المشاهد والجزء المتوقع يزودنا بدليل الملائمة أو عدم ملائمة النموذج لاختبار الفرضية الأتية:

H_0 : النموذج ملائم للبيانات

H_1 :النموذج غير ملائم للبيانات

وللعينات ذات الحجوم الكبيرة فان توزيع الاحصـــاءة يقترب من توزيع X^2 وبتطبيق هذا الاختبار لتحديد مدى ملائمة النموذج اللوجستي متعدد الحدود باستخراج قيمة الاحصاءة وحسب الصيغة الآتية:

$$X^2 = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{g}\frac{(Y_{ij}\hat{P}_j(X_{ij}))^2}{\hat{P}_j(X_{ij})(1-\hat{P}_j(X_{ij}))} \quad \text{----------} (6)$$

إحصاءه نسبة الامكان Likelihood ratio statistics

وتعد هذه الاحصاءة أحد اختبارات حسن المطابقة ويستخدم لتحديد معنوية النموذج احصائيا لاختبار الفرضية التالية:

$$H_O: B_1 = B_2 = \cdots B_K = 0$$

$$H_1: \text{ at least two of themarenot equalzero}$$

والصيغة العامة الإحصاءة هي:

$$LR(K) = -2[LnL(\alpha) - LnL(\alpha,\beta)]$$

اذ ان $LnL(\alpha)$: يمثل لوغاريتم دالة الامكان للنموذج المختزل الذي يحوي على معلمة التقاطع فقط وان $LnL(\alpha,\beta)$: يمثل لوغاريتم دالة الامكان للنموذج الكلي وهذه الاحصاءة تتوزع X^2 بدرجة حرية مساوية ل k التي تمثل عدد المتغيرات التوضيحية في النموذج. (البياتي،2005).

2- اختبار معنوية معلمات النموذج المقدر: -

في عام 1943 اقترح Wald استخدام هذه الاحصاءة لبيان معنوية المعلمة المقدرة بطريقة الإمكان الاعظم ويتم اختبار الفرضية القائلة بعدم وجود تأثير لمعلمات النموذج $H_0: \beta_K = 0$ باستخراج قيمة الاحصاءة وحسب الصيغة الاتية:

$$W = (\hat{\beta}_K - \hat{\beta}_{K0})^2 / \ H_{KK}$$

K: تمثل عدد المتغيرات التوضيحية في النموذج.

$\hat{\beta}_K$: تمثل المعلمة المقدرة بطريقة الامكان الاعظم.

H_{KK} : يمثل مربع الخطأ المعياري المقدر

وهذه الاحصاءة هي عبارة عن مربع نسبة المعلمة المقدرة الى الخطأ المعياري المقدر ويفضل استخدامها للعينات ذات الحجوم الكبيرة وتتوزع X^2 وبدرجة حرية تساوي واحد. (البياتي،2005).

رابعا: الجانب التطبيقي

لقد تم أخذ عينة بطريقة المعاينة العشوائية المنتظمة من عدد من فئات عمرية للأطفال والشباب للجنسين ذكور وإناث غير مصابين ومصابين بمرض السكري من أحد المستشفيات المتخصصة في علاج مرضى السكر بمدينة الخمس في الدولة الليبية عام 2025 بواسطة الاستمارة الإحصائية وتتكون العينة من79 مريض وكانت طبيعة المعلومات بعضها كمية وبعضها نوعية، وقد تم استخراج نتائج التحليلات بالاعتماد على البرنامج الإحصائي الجاهزة(SPSS)، وذلك من أجل معرفة علاقة الوزن والعمر والعامل الوراثي مع مرضى السكر، وكانت هذه النتائج على النحو التالي:

1-الجنس:

جدول 1: توزيع افراد العينة حسب الجنس

الجنس	التكرار Frequency	النسبة Percent
ذكر	42	53.2
أنثى	37	46.8
المجموع	79	100.00

نلاحظ من قيم الجدول (1) أعلاه أن الإصابة بمرض السكر كانت بنسبة 53.2 % لذكور، ونسبة 46.8 % للإناث، مما يدل على أن الذكور أكثر إصابة بمرض السكري من الإناث، وذلك على حسب معطيات هذه الاستبانة.

2–العامل الوراثي:

جدول 2: توزيع افراد العينة حسب وجود مريض في أفراد الأسرة

وجود مريض في أفراد الأسرة	التكرار Frequency	النسبة Percent
نعم	35	44.3
لا	44	55.7
المجموع	79	100.00

نلاحظ من قيم الجدول (2) أعلاه أن إجابات أفراد العينة كانت بـــ (لا) وتؤكد على أنه لا يوجد مريض في أفراد الأسرة بالسكري بنسبة 55.7 %، بينما الإجابة الثانية (بنعم) وهي تؤكد بأنه يوجد مريض في أفراد الأسرة بالسكري بنسبة 44.3 %، مما يشير على أن أغلب مرضى السكري مرضهم غير وراثي لعدم وجود مرضى آخرين من نفس أفراد الأسرة مصابين بداء السكري.

3-الوزن:

جدول 3: توزيع أفراد العينة حسب الوزن

وجود مريض في أفراد الأسرة	التكرار Frequency	النسبة Percent
17- 9	17	21.5
26 - 18	30	38.0
35 - 27	20	25.3
44 - 36	6	7.6
53 - 45	3	3.8
62 - 54	3	3.8
المجموع	79	100.00

نلاحظ من قيم الجدول (3) أعلاه أن أغلب أفراد العينة متوسط أوزانهم ما بين (18 إلى 26 كيلوجرام) المرتبة أولى بنسبة 38.0 %، ثم تليها في المرتبة الثانية متوسط أوزانهم ما بين (27 إلى 35 كيلوجرام) بنسبة 25.3%، ثم في المرتبة الثالثة الذين كان متوسط أوزانهم ما بين (9 إلى 17 كيلوجرام) بنسبة 21.5 %، وفي المرتبة الرابعة الذين كان متوسط أوزانهم ما بين (36 إلى 44 كيلوجرام) بنسبة 7.6 %، وأخيرا الذين كان متوسط أوزانهم ما بين (45 إلى 53 كيلوجرام)، وأيضا (54 إلى 62 كيلوجرام) بنسبة 3.8 %، وهذا يدل على أن أغلب الأوزان مصابة بداء السكر.

4-العمر:

جدول 4: توزيع أفراد العينة حسب العمر

العمر	التكرارFrequency	النسبةPercent
اقل من 4 سنوات	8	10.1
9-5	27	34.2
14-10	30	38
19-15	14	17.7
المجموع	79	100.00

نلاحظ من الجدول (4) أعلاه أن معظم أفراد العينة التي تقع أعمارهم ما بين (10 - 14) بنسبة 38.0 %، ثم تليها في المرتبة الثانية أفراد العينة التي تقع أعمارهم ما بين (5-9) بنسبة 34.2 %، ثم تليها في المرتبة الثالثة أفراد العينة التي تقع أعمارهم ما بين (15 - 19) بنسبة 17.7 %، وأخيرا أفراد العينة التي أعمارهم اقل من 4 سنوات بنسبة 10.1 %، وهذا يدل على أن معظم أفراد العينة هم من الفئة العمرية التي أعمارهم من تقع بين 10 و15 سنة حسب بيانات هذه العينة.

4-تحليل العلاقة بين المتغيرات:

لمعرفة ما إذا كانت هناك علاقة ذات دلالة إحصـــائية بين المتغيرات (الوزن، العمر، العامل الوراثي) مع مرض الســـكر، قامت الباحثة بإجراء اختبار العلاقة بين المتغيرات باســـتخدام نموذج الانحدار اللوجســـتي من خلال برنامج (SPSS) تمكنت الباحثة من تحليل بيانات العينة بخطوات متعددة بدءا بالخطوة الصفرية التي يكون فيها النموذج خاليا من المتغيرات التوضيحية. وادناه يوضح تلك النتائج:

جدول 5: يوضح المتغيرات الداخلة في المعادلة

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 0	Constant	1.870	.124	158.012	1	0.000	.180

جدول 6: يوضح المتغيرات التي استبعدت من نموذج اللوجستي في المرحلة الصفرية

Variables	Score	df	Sig
Gender(1)	.000	1	1.000
Answer	1.818	1	.178
weight	17.022	5	.004
weight(1)	14.050	1	.000
weight(2)	7.680	1	.006
weight(3)	.000	1	.000
weight(4)	.721	1	.000
weight(5)	.346	1	.000
Overall Statistics	19.538	**7**	.007

جدول 7: يوضح اختبار كاي للمرحلة الأول

	Chi-square	df	Sig
Step 1	22.023	7	.003
Block	22.023	7	.003
Model	22.023	7	.003

جدول 7 يوضح معنوية النموذج من خلال إحصاءه كاي، وبما أن القيم P-Value اقل من0.05 فإن النموذج معنوي.

ولمعرفة قوة النموذج نستخدم R^2 لأنموذج اللوجستي الذي يفسر قوة تأثير المتغيرات التوضيحية على المتغير التابع.

جدول 8: يوضح قيم R^2 لأنموذج اللوجستي

-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
88.881[a]	.241	.321

نلاحظ في الجدول (8) أعلاه وبالاعتماد على إحصاءه (Cox & Snell R) واختبار نسبة الإمكان الأعظم ولمعرفة ان هذا الفرق معنوي ام لا يستخدم اختبار كاي للنموذج اللوجستي كالاتي:

H_0 : النموذج ملائم للبيانات

H_1 : النموذج غير ملائم للبيانات

جدول 9: يوضح اختبار كاي للنموذج اللوجستي

Chi-square	df	Sig.
2.878	7	.896

من الجدول السابق نلاحظ بأن قيمة P-Value= 0.896 أكبر من $\alpha = 0.05$ أذن لن نرفض فرضية العدم وهذا يعني بأن النموذج ملائم للبيانات.

جدول 10: يوضح القيم المشاهدة والمتوقعة للنموذج اللوجستي

	غير مصاب		مصاب		
Total	القيم المشاهدة	القيمة المتوقعة	القيم المشاهدة	القيمة المتوقعة	
9	9	8.419	0	.581	1
9	7	7.581	2	1.419	2
7	5	4.362	2	2.638	3
9	5	5.245	4	3.755	4
11	3	4.341	8	6.659	5
10	4	3.833	6	6.167	6
8	3	2.731	5	5.269	7
11	2	2.381	9	8.619	8
6	2	1.106	4	4.894	9

يتضح من الجدول رقم (10) أن القيم المشاهدة المتمثلة في العمود الثاني والعمود الرابع كانت قريبة جدا من القيم المتوقعة والمتمثلة في العمود الثالث والعمود الخامس للنموذج اللوجستي وهذا يشير إلى أن النموذج معنوي لهذه البيانات

جدول 11: يبين المتغيرات التوضيحية الداخلة في النموذج

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Gender(1)	-.145-	.596	.059	1	.808	.865
Genetic factor	-.998-	.612	2.664	1	.103	.369
weight			8.511	5	.002	
weight(1)	1.669	2.101	4.631	1	.048	5.307
weight(2)	3.480	1.908	5.327	1	.039	32.472
weight(3)	1.744	1.760	5.982	1	.037	5.720
weight(4)	2.075	1.635	4.612	1	.030	7.967
weight(5)	1.157	1.788	6.418	1	.003	3.179
Age			2.942	3	. 004	
Age(1)	22.135	13939.879	.000	1	.999	4102294146.598
Age(2)	21.489	13939.879	.000	1	.999	2149733454.550
Age(3)	20.015	13939.879	5.000	1	.023	492606819.027
Constant	-9.561-	1.66	33.000	1	.000	.000

حيث أن معادلة الانحدار اللوجستي ستكون على النحو الاتي:

$$\log\left({}^{p}/_{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4$$

حيث أن

p : هو احتمال الإصابة بالمرض

x_1 و x_2 و x_3 و x_4: هي المتغيرات المستقلة لهذا البحث والتي تمثل الجنس والعامل الوراثي والوزن والعمر على التوالي

ومن خلال الجدول (11) أعلاه يتبين لنا علاقة المتغيرات المستقلة مع المتغير التابع والذي يمثل لنا إصابة المريض بمرض السكر و بالعودة الى الجدول رقم (11) والى قيم (Wald) الذي يمثل قيم اختبار المعلمات للنموذج ويظهر بأن المتغير الثالث والذي يمثل الوزن والمتغير الرابع والذي يمثل العمر هما المتغيرين المعنويين في الدراسة وذلك من خلال مقارنة القيم p-value مع مستوى المعنوية (0.05) , ان العمود p-value يمثل معنوية المتغيرات على حالة المصاب (عندما تكون قيم p-value اقل من 0.05 لمتغير قيد الاختبار يكون معنويا) لذلك فان المتغير الثالث والذي يمثل الوزن يعتبر الأكثر معنوية حيث بينت القيم الاحتمالية أن كل الفئات الوزنية تؤثر في الإصابة كما أظهرت النتائج أنه كلما زاد وزن الانسان زادت احتمالية اصابته بالمرض وكذلك الحال بالنسبة لمتغير العمر حيث كانت القيمة الاحتمالية للمتغير بشكل عام معنوية وعند النظر الى الفئات العمرية وجدنا أن الفئة الأخيرة هي المعنوية مما يدل على ان سن المريض تؤثر على الإصابة (أي انه كلما زاد عمر الانسان زادت احتمالية اصابته بالمرض)

جدول 12: يبين التصنيف الأخير لنموذج اللوجستي

Percentage Correct	مصاب	غير مصاب	المشاهدات
75.0	10	30	غير مصاب
67.5	27	13	مصاب
71.3			Overall Percentage

الجدول رقم (12) هو جدول التصنيف للمتغير المعتمد اذ ان النسبة المئوية الكلية للدقة تنبؤ المتغير المعتمد بالاعتماد على النموذج هي (71.3).

خامساً: الاستنتاجات

أهم الاستنتاجات في البحث هو كالآتي: -

1. أن نموذج التمييز اللوجستي ملائم في دراسة العوامل المؤثرة على مرض السكري وتبين أن المعلمات المقدرة لنموذج اللوجستي معنوية.
2. تبين أن المتغيرين (الوزن والعمر) تعد مؤثرين في المتغير المعتمد والذي يمثل حالة الانسان مصاب أو غير مصاب وان بقية المتغيرات ليس لها تأثير.
3. أن نسبة التصنيف الصحيح المئوية الكلية لدقة التنبؤ للمتغير المعتمد بالاعتماد على النموذج المقدر هي (71.3).

المراجع

1. طه، ك& حسن، د. (2020). استخدام أنموذج اللوجستي لدراسة أهم العوامل المؤثرة على مرض السكري حسب نوع المرض، مجلة قه لاى زانست العلمية، 5(4) ،622-643.
2. بهار، ه& سعدة،ع. (2021). استخدام طرق التصنيف لتحديد أهم عوامل الخطر على مرضى السكري فلسطين، مجلة العلوم الإحصائية، (12).
3. حداد، ف (2023). دراسة إحصائية لعوامل خطر الإصابة بداء السكري من النوع الثاني، مجلة روافد للدراسات والأبحاث العلمية في العلوم الاجتماعية والإنسانية، 07 (02) ،580-605.
4. العامري، ب. (2011). تحليل أثر بعض المتغيرات في الاصابة بمرض اللثة باستخدام انموذج الانحدار اللوجستي. مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية،7 (27) ،139-160.
5. البياتي، ه. (2005). تحليل المسار في نموذج الانحدار اللوجستي مع تطبيق. رسالة ماجستير في علوم الإحصاء. جامعة المستنصرية. كلية الادارة والاقتصاد.
6. خضر، ع. (2012). استخدام نموذج الانحدار اللوجستي في التنبؤ بالدوال ذات المتغيرات الاقتصادية التابعة النوعية، مجلة جامعة كركوك للعلوم الادارية والاقتصادية)، 2(2) ،234-253.
7. Burns, Robert and Burns, Richard. (2008). Business Research Methods and Statistics using SPSS. five extra advanced chapters. chapter (24) Logistic Regression. www.uk.sagepub.com/burns/website.
8. Menard, S. (2002). Applied Logistic Regression Analysis. Second Edition. Sage Publication. 4(7),201-234.