جامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا

كلية الدراسات العليا

إستخدام إسلوبي تحليل الانحدار اللوجستي و التحليل التمييزي للعوامل المؤثرة على الإصابة بأمراض القلب

(دراسة مقارنة مركز جراحة القلب و زراعة الكلي بمستشفي أحمد قاسم بالخرطوم بحري 2017م)

Using Logistic Regression and Discriminant Analysis Techniques for Factors Affecting Heart Diseases Infection

(A comparative study of Cardiac surgery and renal transplant Center at Ahmed Gasim Hospital, Khartoum North,2017)

بحث مقدم كمتطلبات لنيل درجة دكتوراة الفلسفة في الاحصاء

إعداد الدارس:

حيدر جميل الله محمد ابودومة

المشرف الرئيس:

الدكتور/ حمزة ابراهيم حمزة

المشرف المعاون:

الدكتور/ الطيب عمر أحمد

مايو 2019م

بسم الله الرحمن الرحيم

قال تعالى:

(يرفع الله الذين إمنوا منكم و الذين أتوا العلم درجات

)

سورة المجادلة: الآية 11

الأهداء

إلي أمي الحبيبة و والدي القدير

براً و وفاءاً

إلي إخواني و أختي الكرماء

حباً و أعتزازاً

إلي زوجتي الغالية

شكراً و تقديراً

إهديكم جهدي المتواضع

الباحث

شكر و تقدير

الحمد لله الذي علم بالقلم، علم الانسان ما لم يعلم، و الذي تتم بنعمته الصالحات و الصلاة و السلام علي سيدنا و نبينا محمد و آهله و صحبه وسلم تسليماً كثيراً...

يشدني واجب الوفاء أن أغتنم فرصة أنهاء بحثي هذا لأوجه شكري و تقدير لاستاذي الفاضل **الدكتور حمزة ابراهيم حمزة عثمان** الذي كان لجهوده المشكورة و رعايته و توجيهاته السديدة التي أبداها من خلال الإشراف ، مما كان لها الدور البالغ في انجاز البحث، مع تمنياتي له بالتوفيق و حياة مليئة بالسعادة و العطاء الدائم...

و يطيب لي أن أتقدم بجزيل الشكر و الثناء و وافر التقدير لسعادة **الدكتور الطيب عمر أحمد محمد** الذي كان لأرشاداته و ملاحظاته القيمة و لما أبداه من توجيهات بناءة لانجاز البحث، مع وافر الصحة و العافية...

و يلزمني واجب الاعتراف بالجميل أن أتقدم بالشكر الجزيل **للسيدة سهام محمود ابراهيم** في مستشفي أحمد قاسم _ قسم جراحة القلب علي مساهمتها في تسهيل مهمتي في جمع البيانات...

و أخيراً أقدم شكري و تقديري للعاملين في قسم الإحصاء في كل من وزارة الصحة ولاية الخرطوم و مركز جراحة القلب و زراعة الكلي بمستشفي أحمد قاسم علي المساعدات التي أبدوها في توفير البيانات...

و الله ولي التوفيق

الباحث

المستخلص

تشخيص أمراض القلب باستخدام نماذج تصنيفية و تمييزية إحصائية متقدمة يعتبر أمراً هاماً لكون أمراض القلب من الأمراض الخطيرة و التي تفتك بحياة المصاب، لذا يجب التشخيص المبكر و ذلك من خلال تصنيف و تمييز المرضي إلى مصابين و غير مصابين استناداً إلى العوامل المؤثرة علي الاصابة بالمرض باستخدام تقنيات مثل تحليل الانحدار اللوجستي و التحليل التمييزي. و يهدف البحث لتحديد أهم العوامل التي تؤثر علي الإصابة بأمراض القلب، و معرفة تأثير كل عامل من هذه العوامل و ترتيبها من حيث الافضلية في النموذج و القدرة علي التصنيف و التمييز، و بناء نموذج إحصائي للتنبؤ بإحتمالات الإصابة باستخدام اسلوبي الانحدار اللوجستي الثنائي و التحليل التمييزي. و استخدم البحث المنهج الوصفي بوصف دراسة العوامل المؤثرة علي الاصابة و تم الحصول علي بيانات الدراسة من مركز جراحة القلب و زراعة الكلي لعينة من المرضي حجمها 214 مصاب و عينة ضابطة حجمها 214 غيرمصاب تم تحديدهما باستخدام معادلة ستيفن ثامبسون و المنهج التحليلي المتمثل في تحليل الانحدار اللوجستي الثنائي و التحليل التمييزي لبناء النموذج الأفضل عن طريق برنامج SPSS. و من أهم ما توصل إليه البحث أن نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي المقدر الذي يضم العوامل المؤثرة ضغط الدم و الجنس و السكري و الكلوليسترول و الوراثة و الوزن له كفاءة تصنيفية عالية علي التنبؤ 91.8% و نسبة مساهمة هذه العوامل علي الاصابة 82.3% و ضغط الدم يساهم بنسبة أكبر في التصنيف 54.5% يليه الجنس 15.7% ثم السكري 14.5% ثم الكوليسترول 8.3% ثم الوراثة 4.4% و الوزن 4.1%. و أن النموذج التمييزي المقدر الذي يضم العوامل المؤثرة ضغط الدم و السكري و الوراثة و الكوليسترول و الوزن و الجنس له كفاءة تمييزية عالية 91.1% و نسبة مساهمة هذه العوامل علي الاصابة 72.4% و ضغط الدم يساهم بنسبة أكبر في التمييز 82.1% يليه الوراثة 45.3% ثم السكري 44.8% ثم الكوليسترول 40.6% ثم الوزن 21.1% و الجنس 18.8%. أن نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي المقدر أفضل من النموذج التمييزي لانه ذو كفاءة عالية و قادر علي التشخيص و التنبؤ باحتمال الاصابة و بأقل خطأ 8.2%. و قد أوصي البحث بإجراء دراسة بإضافة عوامل مؤثرة أخري للمتغيرات العمر و التدخين و الرياضة و معرفة أثرها علي الاصابة بامراض القلب و مقارنتها مع هذ البحث.

Abstract

Diagnosing cardiac diseases by using an advanced statistical classifying model is vitally important for cardiac diseases which are viewed as serious diseases which can put an end to a patient's life, therefore, early diagnosis should be done through classification and to differentiate among the cardiac patients and non-cardiac ones based on the factors that can cause the cardiac diseases by using technologies such as logistic regression and discriminative analysis. This study aimed at identifying the main factors that lead to the cardiac diseases and to investigate the effect of each one of these factors and to arrange them in terms of the preference as in the model and its ability to differentiate and classify. A statistical model was constructed so as to predict the possibility of infection using a binary logistic regression as well as discriminatory analysis. The descriptive analytical method was adopted to describe the factors affecting the infection, the research data were collected from the Cardiac Surgery Centre and renal transplant, a study sample was taken from 214 the infected patients, and a controlled sample of 214 from non- infected patients which were specified by using Stephan Thompson Equation, in addition to the analytical method represented by the binary logistic regression and discriminatory analytical method for building the best model through SPSS programme. This study arrived at the most important findings: the amount of the binary logistic regression that include the affecting factors (hypertension, gender, diabetes, calestrol, heritage, and weight) has high efficiency for classification and prediction about 91.8%, the rate of infection of these factors account for 82.3%, hypertension 54.5%, gender accounts for 15.7%, diabetes 14.55, calestrol 8.3% heritage 4.4% and weight accounts for 4.1%. The estimated discriminatory model includes effective factors; hypertension, diabetes, heritage, calestrol, weight, and gender have high discriminatory that accounts for 91,1% and the contributing rate of these factors 72.4% and hypertension contributes greatly in terms of discrimination that is 82,1%, heritage 45.3%, diabetes 44.8%, calestrol 40,6%, weight 21.1%, and gender 18.8%. the ability of the binary logistic regression model is better than the discriminatory model because of It has the highest efficiency and the ability to diagnose and predict the possibility of infection with minimum error at 8.2.The study recommended that further studies should be conducted to investigate other affecting factors such as age, smoking, and sports, to investigate their impact on cardiac patients in comparison to this study.

فهرس المحتويات

الرقم	الموضوع	الصفحة
1	الآية	أ
2	الإهداء	ب
3	الشكر و التقدير	ج
4	المستخلص	د
5	Abstract	هـ
6	فهرس المحتويات	و
7	فهرس الجداول	ي
8	فهرس الاشكال	م
الفصل الأول : المقدمة		
1-1	تمهيد	1
2-1	مشكلة البحث	2
3-1	أهمية البحث	3
4-1	اهداف البحث	4
5-1	منهجية البحث	4
6-1	فروض البحث	5
7-1	مصادر بيانات البحث	6
8-1	حدود البحث	7
9-1	الدراسات السابقة	7
10-1	هيكلة البحث	18
الفصل الثاني : الاطار النظري		
1-2	تمهيد	20
2-2	حجم العينة	24

3-2	النمذجة الرياضية	30
4-2	أنواع المتغيرات	32
5-2	ضم متغيرات وصفية (نوعية)	33
6-2	تحديد شكل معادلة النموذج	34
7-2	تحديد اسلوب التحليل	35
8-2	مفهوم تحليل الانحدار اللوجستي	38
9-2	لمحة نظرية عن الانحدار اللوجستي	39
10-2	مبادئ الانحدار اللوجستي	40
11-2	اختبارات تحليل الانحدار اللوجستي	42
12-2	قيمة Exp(β)	45
13-2	ملائمة جودة النموذج اللوجستي	46
14-2	معامل التحديد للنموذج اللوجستي	48
15-2	مفهوم التحليل التمييزي	49
16-2	لمحة نظرية عن متغيرات التابع المميز	51
17-2	النموذج التمييزي في حالة مجموعتين	52
18-2	اختبارات التحليل التمييزي	54
19-2	المعاملات التمييزية المعيارية و غير المعيارية	58
20-2	ملائمة جودة النموذج التمييزي	59
21-2	معامل التحديد للنموذج التمييزي	60
الفصل الثالث : الاصابة بامراض القلب		
1-3	تمهيد	61
2-3	أمراض القلب	64
3-3	أمراض شرايين القلب التاجية	65

4-3	أمراض صمامات القلب	66
5-3	عوامل الخطر بأمراض القلب	67
6-3	عوامل الخطر على القلب و الأوعية الدموية	68
7-3	عوامل الخطورة لحدوث المرض القلبي	71
8-3	أسباب عوامل الخطورة بأمراض القلب	75
الفصل الرابع : الاطار التطبيقي		
1-4	تمهيد	76
2-4	التحليل الإحصائي	77
3-4	أسلوب تحليل الانحدار اللوجستي الثنائي	93
4-4	خطوات أدخال العوامل المؤثرة في نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي	95
5-4	نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي و جودة الملائمة	107
6-4	أهمية العوامل المؤثرة و نسبة المساهمة في التصنيف في النموذج اللوجستي	108
7-4	تقدير نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي	109
8-4	التصنيف والتنبؤ باحتمالات الاصابة باستخدام النموذج اللوجستي الثنائي المقدر	109
9-4	أسلوب التحليل التمييزي	111
10-4	خطوات أدخال العوامل المؤثرة في النموذج التمييزي	114
11-4	النموذج التمييزي و جودة الملائمة	123
12-4	أهمية العوامل المؤثرة و نسبة المساهمة في التمييز في النموذج التمييزي	123
13-4	تقدير نموذج التحليل التمييزي	125
14-4	التمييز و التنبؤ باحتمالات الاصابة باستخدام النموذج التمييزي المقدر	125
15-4	المقارنة بين النموذجين	127
الفصل الخامس : النتائج و التوصيات		
1-5	تمهيد	129

2-5	النتائج	129
3-5	التوصيات	132
المراجع		134
الملاحق		141

فهرس الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
2-1	الشكل العام لجداول التصنيف	22
2-2	بعض الطرق الإحصائية لتحليل المتغيرات المتعددة حسب نوعها	33
2-3	بعض الأمثلة للمتغير التابع الثنائي و المتغيرات المستقلة للفصل و التصنيف	34
4-4	المصابين حسب نوع المرض القلبي	77
4-5	توزيع الجنس حسب المجموعة	78
4-6	المصابين بأنواع مرض القلب حسب الجنس	79
4-7	توزيع الوراثة (التاريخ العائلي للمرض) حسب المجموعة	80
4-8	توزيع العمر حسب المجموعة	82
4-9	توزيع ضغط دم حسب المجموعة	83
4-10	توزيع الكوليسترول حسب المجموعة	85
4-11	توزيع الاصابة بالسكري حسب المجموعة	86
4-12	توزيع التدخين حسب المجموعة	88
4-13	توزيع الرياضية حسب المجموعة	89
4-14	توزيع الوزن حسب المجموعة	91
4-15	إحصاءات تشخيص الارتباط الخطي المتعدد في البيانات	93
4-16	مصفوفة الارتباط للمتغيرات المستقلة (العوامل المؤثرة)	94
4-17	جدول التصنيف عند النموذج يحتوي على الحد الثابت	96
4-18	المتغيرات الموجودة في معادلة نموذج الحد الثابت فقط	96
4-19	المتغيرات غير الموجودة في معادلة النموذج المرجعي	97
4-20	معايير تشخيص النموذج اللوجستي في الخطوة الأولي	97
4-21	اختبارات كفاءة النموذج اللوجستي ككل الخطوة الأولي	98

الرقم	العنوان	الصفحة
4-22	جدول التصيف للنموذج اللوجستي يحوي عوامل الخطر التى لا يمكن التحكم فيها	98
4-23	معايير تشخيص النموذج اللوجستي في الخطوة الثانية	99
4-24	اختبارات كفاءة النموذج اللوجستي ككل الخطوة الثانية	100
4-25	جدول التصيف للنموذج يحوي عوامل الخطر التى لا يمكن التحكم فيها و عوامل الخطر الفيزيولوجية	100
4-26	المتغيرات الموجودة في معادلة النموذج اللوجستي الخطوة الثانية	101
4-27	معايير تشخيص النموذج اللوجستي في الخطوة الثالثة	104
4-28	اختبارات كفاءة النموذج اللوجستي ككل الخطوة الثالثة	104
4-29	جدول التصيف للنموذج يحوي عوامل الخطر التى لا يمكن التحكم فيها و عوامل الخطر الفيزيولوجية و عوامل الخطر السلوكية	105
4-30	المتغيرات الموجودة في معادلة النموذج اللوجستي الخطوة الثالثة	106
4-31	إحصاءات المجموعتين	112
4-32	مقياس ويلكس لامبدا	113
4-33	اختبارات متعدد المتغيرات	113
4-34	اختبار F لكل متغير في النموذج التمييزي	114
4-35	المتغيرات الداخلة و المحذوفة من التحليل في النموذج التمييزي الخطوة الأولي	115
4-36	إختبار الدلالة و قدرة النموذج التمييزي علي التمييز الخطوة الاولي	116
4-37	جدول التصنيف للنموذج التمييزي يحوي عوامل الخطر التي لا يمكن التحكم فيها	116
4-38	الجذر الكامن و معامل الارتباط القانوني النموذج التمييزي الخطوة الاولي	117
4-39	المتغيرات الداخلة و المحذوفة من التحليل في النموذج التمييزي الخطوة الثانية	118
4-40	إختبار الدلالة و قدرة النموذج التمييزي علي التمييز الخطوة الثانية	118
4-41	جدول التصنيف للنموذج التمييزي يحوي عوامل الخطر التي لا يمكن التحكم فيها و عوامل الخطر الفيزيولوجية	119

الرقم	العنوان	الصفحة
4-42	الجذر الكامن و معامل الارتباط القانوني للنموذج التمييزي الخطوة الثانية	120
4-43	المتغيرات الداخلة و المحذوفة من التحليل في النموذج التمييزي الخطوة الثالثة	121
4-44	إختبار الدلالة و قدرة النموذج التمييزي علي التمييز الخطوة الثالثة	121
4-45	جدول التصنيف للنموذج التمييزي يحوي عوامل الخطر التي لا يمكن التحكم فيها و عوامل الخطر الفيزيولوجية و عوامل الخطر السلوكية	122
4-46	الجذر الكامن و معامل الارتباط القانوني للنموذج التمييزي الخطوة الثالثة	123
4-47	معاملات التمييز القانونية المعيارية و معاملات الارتباط التمييزي القانونية	124
4-48	معاملات التمييز القانونية غير المعيارية	125
4-49	المفاضلة بين النموذجين	128

فهرس الاشكال

الرقم	العنوان	الصفحة
2-1	مراحل عملية النمذجة الرياضية	31
4-2	الاصابة وفقاً لنوع المرض	77
4-3	الجنس وفقاً للمجموعة	78
4-4	الجنس وفقاً للاصابة بالمرض القلبي	80
4-5	التاريخ العائلي للمرض وفقاً للمجموعة	81
4-6	الفئة العمرية وفقاً للمجموعة	83
4-7	ضغط الدم حسب للمجموعة	84
4-8	الكولستيرول حسب للمجموعة	86
4-9	السكري حسب للمجموعة	87
4-10	التدخين حسب للمجموعة	89
4-11	الرياضة حسب المجموعة	90
4-12	الوزن حسب للمجموعة	92

الفصل الاول

المقدمة

1-1: تمهيد

أمراض القلب هي أحدي مسببات الوفاة الأوسع انتشاراً حول العالم و بيانات مرضي القلب تمثل مجموعة من المتغيرات المستقلة (العوامل) ((المفسرة)) "العمر و الجنس و التاريخ العائلي و الوزن (السمنة) و التدخين و ضغط الدم و الكولسترول و السكري و ممارسة الرياضة" و المتغيرات التابعة المصنفة (النتيجة) مصاب و غير مصاب. و بنمذجة هذه البيانات بأستخدام الاساليب الإحصائية المناسبة يمكن معرفة العوامل المؤثرة (المتغيرات) في تحديد احتمال الاصابة او عدمها بمرض القلب و ذلك ببناء نموذج إحصائي يوصف البيانات تحت فرضيات معينة.

إن فكرة البحث و المتضمنة تشخيص امراض القلب باستخدام نماذج تصنفية وتمييزية إحصائية متقدمة يعتبر مهم لكون امراض القلب من الامراض الخطيرة و التي تفتك بحياة الشخص المصاب كما أن التشخيص المبكر للمرض يساعد في أنقاذ حياة المصاب و يمنعه الحالات المتطورة للمرض. و لكون التشخيص مسألة صعبة من الناحية الطبية لسبب امراض عديدة تشترك في عدة إعراض يصعب التمييز بينها لذلك فإن الاساليب الإحصائية المتقدمة تساعد ذوي الاختصاص في تشخيص بعض امراض القلب بصورة صحيحة و في مرحلة مبكرة. لذا يتم في هذا البحث مقارنة أسلوبين الأول يستند علي تحليل انحدار غير خطي يكون ملائماً في تحليل البيانات مصنفة الاستجابة ذات متغيرات إضافية متصلة و مصنفة، للتصنيف بين مجموعتين مصابين و غير مصابين بامراض القلب لبيانات واقعية. و الثاني يستند علي تحليل متعدد المتغيرات و يكون ملائماً عند تحقق فرضية عدم تساوي المتوسطات.

الأسلوب الأول هو تحليل الانحدار اللوجستي الثنائي الذي يعد من نماذج الانحدار اللاخطية (Nonlinear Regression) تعدد استخدام تحليل الانحدار الخطي المتعدد لدراسة أثر العوامل (المتغيرات) المستقلة علي المتغير التابع (النتيجة) من خلال بناء نموذج إحصائي و ذلك بغرض التفسير او التقدير او التحكم بقيمة المتغير التابع بدلالة متغير أو أكثر من هذه المتغيرات المستقلة، و حيث ان المتغيرات التابعة في الدراسات الاجتماعية و الانسانية عادة ما تكون وصفية و ليست كمية مما لا تتحقق معه فرضيات و متطلبات نماذج الانحدار الخطي.

الأسلوب الثاني هو التحليل التمييزي الذي يعد أحد أساليب التحليل المتعدد المتغيرات (Multivariate Analysis) الهامة ففي ظل استخدام هذه الأساليب يتم تحليل المتغيرات الداخلة في النموذج بطريقة مترابطة مع الأخذ في الحسبان العلاقات المتداخلة بين هذه المتغيرات كما أنه يسعي إلي تكوين نموذج إحصائي يصور العلاقة المتبادلة بين المتغيرات المختلفة، و تعود أهميته بصفة أساسية إلي فاعليته في التمييز بين المشاهدات باستخدامه العديد من المتغيرات، و ذلك من خلال إيجاد تركيبات خطية لمجموعة من المتغيرات.

أن النماذج (نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي و النموذج التمييزي) هي التي يكون فيها متغير النتيجة (التابع) فئوي[ثنائي] و المتغيرات المؤثرة (المستقلة) مستمرة او فئوية و لهذه النماذج استخدامات هامة في الابحاث الطبية ومن هذا المنطلق فان المعانة و الاصابة بأمراض القلب في تزايد لذا يجب صياغة النماذج المقدرة حول انواع العوامل(المتغيرات) التي قد تحدد فيما اذا كان الشخص يصاب او لا يصاب بمرض من أمراض القلب و المفاضلة بين تلك النماذج .

1-2 : مشكلة البحث

يعد القطاع الصحي أحد القطاعات الخدمية الذي يتولي مهمة توفير الخدمات الصحية لجميع أفراد المجتمع من خلال المؤسسات الصحية من أجل حماية المجتمع و تحقيق الرفاهية لأفراده. و مما لا شك فيه أن الصحة العامة من المؤشرات المهمة علي تقدم البلد و تطوره، و للجانب الصحي أهمية مميزة علي صعيد التنمية لكي يتمكن العنصر البشري من مواكبة حركة التقدم و التطور الحضاري في العالم، و من مقومات الصحة في المجتمع درء جميع الأمراض، و في مقدمة هذه الأمراض هي أمراض القلب. و هنا تبرز الحاجة الماسة إلي الوسائل و الأساليب الإحصائية التي تساعد علي دراسة هذا النوع من المشاكل، و نماذج الانحدار تكون عوناً كبيراً لهذا النوع من الدراسات، لكن ليس بشكلها التقليدي المعروف، و إنما بشكل متطور كي تلائم حالة المتغير المعتمد(متغير الاستجابة) عندما يكون ثنائي و الذي يمثل هنا حالة الشخص التي قسمت إلي مصاب وغير مصاب بأمراض القلب.تمكن مشكلة البحث في أن هناك بعض العوامل المؤثرة علي الأصابة بأمراض القلب تشخص و تمييز الشخص بأحتمال الأصابة أو عدمها في المؤسسات الصحية، عند نمذجتها بأستخدام تحليل الانحدار اللوجستي الثنائي والتحليل التمييزي، يواجه الباحث سؤال ما هو أفضل نموذج مقدر و الذي

من خلاله يمكن التنبؤ باحتمال الاصابة و تمييز (تشخيص) و تصنيف المرضي في تلك المؤسسات الصحية بحيث يكون هذا النموذج كفؤ و تنبؤاته صحيحة و يمكن الاعتماد عليها.لذا تتمثل مشكلة البحث في التساؤلات التالية:

1. هل يمكن التنبؤ بإمكانية معرفة إصابة المريض أعتماداً علي العوامل المؤثرة علي الاصابة بامراض القلب باستخدام أسلوب تحليل الانحدار اللوجستي ؟
2. هل يمكن التنبؤ بإمكانية تمييز أو تشخيص الشخص استناداً علي العوامل المؤثرة علي الاصابة بأمراض القلب باستخدام أسلوب التحليل التمييزي إلي مصاب أو غير مصاب ؟
3. ما هي أهم العوامل التي تؤثر علي مستوي الاصابة بمرض القلب؟ و ما نسبة تأثير كل منها؟
4. ماهو ترتيب هذه العوامل من حيث البقاء في النموذج أو المغادرة مع المقدرة علي التأثير باحتمال الاصابة أو عدمه؟
5. ما مدي القدرة التنبؤية لقائمة أهم العوامل المؤثرة للمرضي في الكشف عن الاصابة بمرض القلب و التنبؤ باحتمال الاصابة و نسبة تصنيف النموذج للمرضي؟

1-3 : أهمية البحث

في معظم البحوث والدراسات الانسانية و الاجتماعية تم تناول تحليل البيانات باستخدام النموذج الخطي البسيط مع مشكلة واحدة من المشاكل التي تخص النموذج الخطي.

تاتي أهمية هذا البحث في أنه تطرق الي دراسة مقارنة بأستخدام أسلوب تحليل نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي و نموذج التحليل التمييزي لمرضي القلب لايجاد أفضل نموذج من بينها حتي يكون النموذج فعال وكفؤ و قادر علي عملية التنبؤ بالتأثير و احتمال الاصابة. و في بناء نموذج إحصائي يقدر احتمال الاصابة مما يؤدي الي تقليل قيمة الاحتمال بالاصابة للمريض بشكل مناسب، قادر علي التنبؤ فيما اذا كان الشخص يصاب أو لا يصاب بمرض القلب و صياغة النموذج الأفضل و الأكثر ملاءمة للبيانات ويمكن بعد ذلك قياس هذه العوامل لشخص جديد و وضع قيم هذه العوامل في النموذج، بحيث يمكن تقدير إحتمال الاصابة بالمرض. و في شرح مبادئ نموذج التحليل التمييزي و نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي و كيفية تنفيذ أجرائياتها في تحليل

البيانات المصنفة الثنائية ذات المتغير التابع الثنائي بنمذجة العوامل المؤثرة علي الإصابة بأمراض القلب.

1-4 : أهداف البحث

يهدف هذا البحث إلي التعرف علي مفهوم نموذج الانحدار اللوجستي و نموذج التحليل التمييزي بالنظر الي طبيعة بيانات المتغير التابع (متغير النتيجة) و تعدد المتغيرات المستقلة الفئوية (العوامل المؤثرة) لأجل التوصل الي ما يلي:

1. تحديد أهم العوامل التي تؤثر علي الإصابة بأمراض القلب .
2. أيجاد تأثير كل عامل من هذه العوامل من خلال استخدام نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي و نموذج التمييزي الثنائي.
3. قدرة العوامل المؤثرة المحددة علي مستوي الاصابة بمرض القلب و ترتيبها من حيث الافضلية في النموذج.
4. التصنيف و التمييز بين المجتمعين(المصابين و غير المصابين) و ذلك استناداً إلي عدد من المتغيرات المستقلة التي تعبر عن خصائص بارزة(العوامل المؤثرة) في هذه المجتمعات باستخدام التحليل اللوجستي الثنائي و التحليل التمييزي .
5. تحديد نسبة الارجحية بين العوامل المؤثرة في الكشف عن أثرها و التعرف علي الكيفية التي تفسر بها في نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي المقدر .

1-5 : منهجية البحث

لغرض تحقيق أهداف البحث تم استخدام التحليل الإحصائي للمتغيرات المتعددة المعتمد علي تحليل الانحدار باستخدام تحليل الانحدار اللوجستي الثنائي لغرض تصنيف(تشخيص) المرضي و الوصول للنموذج الذي يستخدم للتنبؤ المستقبلي أعتماداً علي العوامل المؤثرة علي الاصابة، و التحليل التمييزي و ذلك لغرض التمييز(الفصل) بين المرضي و الوصول للنموذج التمييزي الذي يستخدم للتنبؤ المستقبلي وفقاً للعوامل المؤثرة علي الاصابة.

أن المنهج المتبع في هذا البحث يعتمد على منهجين اساسيين هما المنهج الوصفي و المنهج التحليلي، حيث أن المنهج الوصفي يقوم بوصف دراسة العوامل المؤثرة علي الاصابة معتمداً علي

بيانات نوعية و كمية بغرض التعرف علي شتي جوانب الدراسة للوصول لنتائج تساعد في فهم الواقع الراهن ليتم تطويره مستقبلاً من خلال جمع البيانات من كشوفات مرضي القلب و معلومات عن أمراض القلب، و ترتيب البيانات في جداول و أعمدة و رسومات بيانية لدراسة العوامل المؤثرة علي الاصابة بتقدير نموذج إحصائي و بالتالي معرفة العوامل المؤثرة اعتماداً علي نسبة احتمال التنبؤ الصحيح بتلك العوامل و أثرها علي مستوي الاصابة مع الكشف أو التصنيف الصحيح و كذلك توضيح أهم العوامل التي تأثر بنسبة كبيرة في مستوي تصنيف و تمييز الاصابة.

كما تم استخدام المنهج التحليلي و ذلك بتحليل البيانات لمتغيرات الدراسة باستخدام النماذج (الانحدار اللوجستي الثنائي و التمييزي الثنائي) في التعرف علي مدي نسبة الاصابة بهذه الامراض و العوامل (المتغيرات) المؤثرة و استكشاف أساليب إحصائية مهمة تقدم حلولاً فعالة يتم من خلالها توسيع فوائد و تطبيقات التحليل الخطي(التحليل التمييزي) ليشمل الحالات اللاخطية(تحليل الانحدار اللوجستي الثنائي) المتمثلة في البيانات ذات المتغيرات التابعة ثنائية القيمة للوصول لنتائج تساعد في تقليل نسبة الاصابة لهذه الامراض و بناء نموذج إحصائي ملاءم لهذه البيانات من حيث الكفاءة و المقدرة علي تقدير نسبة الاحتمال بالاصابة، مع اختيار أفضل نموذج من المقارنة بين النماذج و ذلك عن طريق استخدام الحزمة الاحصائية الجاهزة متمثلة في الحزمة الاحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS.

1-6 : فروض البحث

إن الفروض التي يتم اختبارها في هذا البحث تتمثل في التالي:

1. نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي و نموذج التمييز ملائمة لتوفيق بيانات مرضي القلب.
2. نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي و النموذج التمييزي لها القدرة علي تصنيف البيانات إلي مصابين و غير مصابين .
3. العوامل المؤثرة العمر، الجنس، التاريخ العائلي للمرض، ضغط الدم، الكولسترول، السكري، التدخين، الوزن (السمنة) و الرياضة في النموذج اللوجستي الثنائي المقدر لها القدرة التنبؤية علي التصنيف و التشخيص إلي مصاب و غير مصاب بالمرض.

أ. الوراثة (التاريخ العائلي للمرض) لها القدرة التنبؤية علي التصنيف و التشخيص إلي مصاب و غير مصاب بالمرض باستخدام النموذج اللوجستي الثنائي المقدر

ب. ضغط الدم له القدرة التنبؤية علي التصنيف و التشخيص إلي مصاب و غير مصاب بالمرض باستخدام النموذج اللوجستي الثنائي المقدر.

ت. الوزن (السمنة) له القدرة التنبؤية علي التصنيف و التشخيص إلي مصاب و غير مصاب بالمرض باستخدام النموذج اللوجستي الثنائي المقدر.

4. العوامل المؤثرة العمر، الجنس، التاريخ العائلي للمرض، ضغط الدم، الكولسترول، السكري، التدخين، الوزن (السمنة) و الرياضة في النموذج التمييزي المقدر لها القدرة التنبؤية في التمييز و التشخيص إلي مصاب و غير مصاب بالمرض.

أ. الوراثة(التاريخ العائلي للمرض) لها القدرة التنبؤية في التمييز و التشخيص إلي مصاب و غير مصاب بالمرض باستخدام النموذج التمييزي المقدر.

ب. ضغط الدم له القدرة التنبؤية في التمييز و التشخيص إلي مصاب و غير مصاب بالمرض باستخدام النموذج التمييزي المقدر.

ت. الوزن (السمنة) له القدرة التنبؤية في التمييز و التشخيص إلي مصاب و غير مصاب بالمرض باستخدام النموذج التمييزي المقدر.

5. نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي يعطي نتائج أفضل من نموذج التمييز في تصنيف البيانات إلي مصاب و غير مصاب.

6. نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي يعطي نتائج أفضل من النموذج التمييزي في القدرة التنبؤية و لكل من العوامل المؤثرة في الكشف عن الاصابة بامراض القلب.

1-7 : مصادر بيانات البحث

أخذت البيانات من مركز جراحة القلب و زراعة الكلي بمستشفي أحمد قاسم ل214 مريضاً مصابين بأمراض القلب، بأخذ تسعة عوامل التي من الممكن أن تكون مؤثرة علي هذا المرض و هذه العوامل هي العمر و الجنس و التاريخ العائلي للمرض و ضغط الدم و الكولسترول و السكري و التدخين و الوزن (السمنة) و الرياضة .

1-8 : حدود البحث

الحدود المكانية: مركز جراحة القلب و زراعة الكلي – مستشفي أحمد قاسم. جمهورية السودان ولاية الخرطوم – محلية بحري.

الحدود الزمانية: 2017 م.

1-9 : الدراسات السابقة

أن كل الدراسات السابقة في هذا المجال ركزت علي تحديد العوامل المؤثرة علي الاصابة و لم تركز علي التنبؤ و ان أغلبها دراسات نظرية حيث درجت علي التعرف بالطرق التي يمكن عن طريقها تحديد المتغيرات المؤثرة التي تأثر علي الاصابة و لكن لا توجد أي دراسة أهتمت ببناء أو تكوين نموذج إحصائي يعمل علي التنبؤ بتلك الاصابة، فلذا فقد استعرض الباحث بعض الدراسات السابقة و التي يمكن ان تكون لها صلة بالاطار الإحصائي للدراسة و المتمثل في تحليل نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي و نموذج التحليل التمييزي، ويمكن استعراض تلك الدراسات علي النحو التالي:

- دراسة أنوار ضياء عبدالكريم[59] (2006) ***استخدام الطرائق التمييزية الإحصائية لتشخيص بعض أمراض القلب*** (مستشفي اليرموك التعليمي و الشهيد عدنان و بعقوبة- العراق) تناولت هذه الدراسة التحليل المميز و الذي يعد من الطرائق الاحصائية المهمة في تصنيف مفردة واحدة أو أكثر إلي أحد المجتمعات بالاعتماد علي متغيرات ذات صفات تمييزية، و التطرق الي بعض الدوال التمييزية المتقدمة (دوال التمييز الطبيعية و التربيعية و اللوجستيكية) و تطبيقها علي نوعين من امراض القلب لبناء نموذج احتمالي للتمييز بينها بالاعتماد علي بعض الاعراض و الصفات و المتغيرات المصاحبة للمرض. إن أهمية الدراسة و المتضمنة تشخيص بعض امراض القلب باستخدام دوال تمييزية إحصائية متقدمة يعتبر مهم لكون امراض القلب من الامراض الخطيرة و التي تفتك بحياة المصاب كما ان التشخيص المبكر للمرض يساعد في انقاذ حياة المصاب و يمنعه الحالات المتطورة للمرض. إن عينة الدراسة تشمل نوعين من المتغيرات الثنائية و المتصلة لمجموعتين مختلفتين من امراض القلب هي تصلب الشرايين و الجلطة القلبية و التي تمثل المتغير

المعتمد حيث أشتملت بيانات الدراسة علي عينة مؤلفة من 206 مريض جمعت من كل مستشفي اليرموك التعليمي و مستشفي الشهيد عدنان و مستشفي بعقوبة استناداً علي المتغيرات المؤثرة (المستقلة) العمر، الوزن، الطول، ضغط الدم الواطئ، ضغط الدم العالي، نسبة الكلوليسترول في الدم و الجنس و هو متغير ثنائي (1= ذكر– 2= أنثي). و من نتائج هذه الدراسة كان متغير نسبة الكلوليسترول في الدم معنوياً في كل الدوال التمييزية و الاشارة الموجبة للمعلمة تدل علي زيادة التعرض لامراض المجاميع بزيادة نسبة الكلوليسترول في الدم. أن تقدير نموذج اللوجستك أعطي تفوق واضح في المجموعتين و هذا من النسبة المئوية للتصنيف الخاطئ و التي بلغت 0.12% و هذا يتلائم مع طبيعة البيانات ذات طبيعة مصنفة و متصلة. و كانت نسبة تقدير النموذج التربيعي جيدة و هذا يتلائم مع أختبار عدم تساوي التباينات إضافة الي عدم أبتعاد بعض المتغيرات عن النموذج الطبيعي. أن دالة التمييز الطبيعية أعطت أعلي نسبة للتصنيف الخاطئ و التي بلغت 0.41% مما يستدعي عدم اعتمادها في عملية التشخيص في المجال الطبي و الذي يتطلب الثقة في التشخيص. أعطي النموذج التربيعي للرتب نتائج جيدة، تلي نموذج اللوجستك و هذا يتلائم مع فرضية عدم تجانس التباين .

– دراسة فريد الجاعوني و عدنان غانم[51] (2007) ***التحليل الإحصائي متعدد المتغيرات (التحليل التمييزي)*** في توصيف و توزيع الأسر داخل الهيكل الاقتصادي الاجتماعي في المجتمع (دمشق– العراق). في هذه الدراسة تم توصيف و توزيع الأسر داخل الهيكل الاقتصادي الاجتماعي للمجتمع باستخدام أحد اساليب التحليل الاحصائي متعدد المتغيرات و هو اسلوب التحليل التمييزي و تمثلت مشكلة هذه الدراسة في ما هي المستويات الاقتصادية و الاجتماعيةالموجودة في مجتمع ما؟ و ما هي المتغيراتالاقتصادية و الاجتماعية التي يمكن التركيز عليها في التمييز و تقسيم أسر مجتمع ما إلي مستويات اقتصادية و اجتماعية مختلفة؟ و تمكن أهمية الدراسة في استخدام التحليل التمييزي كأداة مهمة تساعد المخططين علي رسم سياسات الدولة (الضريبية الدخلية فيما يتعلق بالأجور، الاعانات و توزيع الدخل في تحقيق مبدأ العدالة الاجتماعية لأسر المجتمع) و التعرف علي الظروف الاقتصادية و الاجتماعية التي تحيط بالاسرة في مرحلة من مراحل التغيير التي يمر بها المجتمع. و هدفت هذه الدراسة الي تحديد العوامل و المتغيرات التي تؤثر في توزيع و توصيف

الأسر داخل الهيكل الاقتصادي الاجتماعي في المجتمع و تحديد المستوي الاقتصادي الاجتماعي الذي تنتمي إليه هذه الأسرة. و محاولة إلقاء الضو علي اساليب و تقنيات التحليل متعدد المتغيرات كي تصبح ملائمة للبيانات و المعلومات المتوافرة عن ظاهرة البحث .

- دراسة عائدة هادي صالح[57] (2008) ***استخدام التحليل المميز لتشخيص بعض أمراض العيون*** (مستشفي ابن الهيثم التعليمي لأمراض العيون – العراق) في هذه الدراسة تم استخدام التحليل المميز لتصنيف بعض أمراض العيون المتمثلة في الساد و الزرقاء و أنفصال الشبكية و التي تمثل المتغير التابع علي أساس مجموعة من المتغيرات المستقلة المصاحبة للمرض و التي تتمثل في الجنس، العمر، ضغط العين اليمني، ضغط العين اليسري، السكر، فقر الدم و اليوريا. و هدفت هذه الدراسة إلي تشخيص العوامل المؤثرة في أمراض العيون و معرفة تأثير كل عامل من هذه العوامل من خلال استخدام الدالة التمييزية الخطية. و من نتائج هذه الدراسة أن العمر يؤثر بشكل كبير جداً في تمييز المرض من حيث كونه ساد أو زرقاء أو انفصال شبكية بالاخص لمرضي الساد و الزرقاء أما انفصال الشبكية قد يحدث في جميع الاعمار ثم يليه ضغط العين اليمني و ضغط العين اليسري و أن المتغيران الجنس و فقر الدم ليس لها تأثير معنوي في حالات التصنيف المدروسة. و أوصت الدراسة بالمحافظة علي نسبة السكر في الدم طبيعية قدر الامكان بالنسبة لمرضي السكري و علي كل فرد تعدي عمره الاربعين سنة ان يفحص عينته سنوياً و التشخيص المبكر للمرض .

- دراسة مالك صالح علي و نازك احسان[60] (2011) ***استخدام الدالة المميزة للتنبؤ بنتيجة الطالب*** (بالطبيق علي طلبة معهد الادارة الرصافة قسم أنظمة الحاسبات المرحلة الثانية– العراق) في هذه الدراسة تم استخدام الدالة المميزة للتنبؤ بنتيجة الطالب من خلال تقدير نموذج الدالة المميزة اعتماداً علي مجموعة من المتغيرات المستقلة التي تؤثر علي نتيجة الطالب متمثلة في الجنس، درجة التربية الاسلامية، درجة اللغة العربية، درجة اللغة الانجليزية، درجة الرياضيات، درجة الفيزياء، درجة الكيمياء، درجة الاحياء، عدد سنوات الرسوب، شهادة أب الطالب، شهادة أم الطالب، راتب أب الطالب، راتب أم الطالب، عدد أفراد الأسرة، محل سكن الطالب و هل يعمل الطالب. و

المتغير التابع معدل الطالب في المرحلة الاولي (ناجح- راسب). و تتركز مشكلة الدراسة علي تمييز و تصنيف المشاهدات من خلال الصفات التي تحملها إلي مجاميعها بحيث نستطيع الحكم بواسطة هذه القاعدة علي عائدية مفردة جديدة إلي أحداها. و هدف هذه الدراسة هو إقتراح نموذج إحصائي للتنبؤ بنتيجة الطالب في معهد الادارة الرصافة قسم أنظمة الحاسبات- المرحلة الثانية من خلال استخدام اسلوب التحليل المميز. و توصلت هذه الدراسة الي النتائج: أن المتغيرات المستقلة (المؤثرة علي النتيجة) جميعها ذات تأثير معنوي. و كانت نسبة كفاءة التصنيف الصحيح للراسبين إلي مجاميع الراسبين 81% ونسبة كفاءة التصنيف الصحيح للناجحين 82% و هذه النسب تدعم اسلوب التحليل المميز في التنبؤ. و ظهر من خلال هذا التطبيق أنه هناك امكانية لتطبيق اسلوب التحليل المميز علي حالات و مجاميع مشابهة لذو كفاءة عالية في التنبؤ. و أوصت هذه الدراسة باستخدام هذا الاسلوب في الدراسات الاخري للتنبؤ بنماذج تساعد في تصنيف المشاهدات الي مجاميعها. و استخدام هذا الاسلوب في الاقسام العلمية من خلال تبني النماذج الاحصائية التي تم التوصل إليها. و استخدام هذا الاسلوب لتصنيف الطلبة في مجاميع متكافئة من خلال البيانات التاريخية التي يمتلكها الطالب .

- دراسة عدنان غانم و فريد خليل الجاعوني[61] (2011) ***استخدام تقنية الانحدار اللوجستي ثنائي الاستجابة في دراسة أهم المحددات الاقتصادية و الاجتماعية لكفاية دخل الاسرة***(دراسة تطبيقية علي عينة عشوائية من الأسر في محافظة دمشق- العراق) تناولت هذه الدراسة دراسة أهم محددات كفاية دخل الاسرة و تحليلها من وجهة نظر إحصائية و التعرف علي أهم المحددات المعنوية المؤثرة بإستخدام تقنية الانحدار اللوجستي ثنائي الاستجابة من حيث مفهومه و إمكانية تقدير معالمه من خلال طريقة تقدير الامكان الاعظم و تحديد المتغيرات الاقتصادية و الاجتماعية المؤثرة في متغير الدخل (التابع) التي ستزيد او ستخفض من احتمال كفاية الدخل او عدم كفايته و توصلت هذه الدراسة الي النتائج التالية: أن استخدام الانحدار اللوجستي ثنائي الاستجابة أعطي نتائج منطقية تتفق مع النظرية خلف الظاهرة المدروسة . و أن اكثر من نصف المتغيرات المحددات كان لها تأثير في المتغير التابع (كفاية الدخل) و ان وجود طلبة يدرسون في

الجامعة، الدخل الشهري اقل من 15000 ليرة، ملكية السكن و حجم الاسرة جاءت في سلم الاولويات مما يجعل هذه المتغيرات ضرورية و هي من أهم المحددات لكفاية دخل الاسرة و الجديرة بالاهتمام و الدراسة . و أوصت هذه الدراسة بتوسيع استخدام الانحدار اللوجستي ثنائي الاستجابة في الدراسات الاقتصادية و الاجتماعية .

- دراسة عائدة هادي صالح[58] (2014) ***تحليل الانحدار اللوجستي لدراسة زمن البقاء لمرضي سرطان الدم*** (مستشفي الشيخ زايد للطوارئ في مدينة بغداد 2010- 2011- العراق) تمثلت مشكلة هذه الدراسة في مدي تأثير المتغيرات المؤثرة في زيادة الاصابة بمرض سرطان الدم تم أخذ عينة من المرضي المصابين بهذا المرض، استخدم فيها اسلوب تحليل الانحدار اللوجستي. و قد حددت عوامل الخطورة (المتغيرات) التي لها علاقة بخطورة هذا المرض و التي هي: العمر، الجنس، نوع المرض و صنف إلي (سرطان الدم النخاعي الحاد و سرطان الدم اللمفاوي الحاد و سرطان الدم النخاعي المزمن و سرطان الدم اللمفاوي المزمن)، نوع العلاج و صنف إلي (علاج بيولوجي و علاج كيميائي)، منطقة السكن و صنفت إلي (داخل المحافظة و خارج المحافظة) و حالة فقر الدم و صنفت إلي (لا يعاني من فقر الدم و يعاني من فقر الدم). أما المتغير المعتمد متغير الاستجابة و يمثل حالة المصاب و أعطيت القيمة (1) في حالة الوفاة و القيمة (0) في حالة المراقبة. و هدف هذه الدراسة هو إمكانية استخدام نموذج الانحدار اللوجستي في دراسة زمن البقاء للمرضي المصابين بمرض سرطان الدم (اللوكيميا) و تحديد المتغيرات المؤثرة في حالة المصاب و المرشحة للبقاء في النموذج. و من نتائج هذه الدراسة أن أكثر المصابين بمرض اللوكيميا من عمر أقل من 20 سنة إذ تبلغ نسبتهم 42.47%، أن أكثر المصابين بمرض اللوكيميا هم من الأناث إذ تبلغ نسبتهم 63%، أن سرطان الدم النخاعي الحاد هو الأكثر شيوعاً إذ تبلغ نسبته 43.8% و أن أكثر نسبة من الوفيات هو من نوع سرطان الدم النخاعي الحاد إذ تبلغ نسبته 63.63% . و أن نوع العلاج الذي يعطي للمريض يختلف بأختلاف نوع المرض و مرحلة المرض، و عند وصول المريض لحالة متقدمة يستخدم العلاج الكيميائي، أكثر حالات الوفاة هم الذين يعالجون بالعلاج الكيميائي و تبلغ نسبتهم 72.72% من الوفيات. و أوصت هذه الدراسة بإجراء دراسات مماثلة لانواع مختلفة من الامراض و معرفة العوامل المؤثرة في كل نوع من تلك الانواع و إضافة عوامل أخري أما باستخدام

هذا النموذج أو استخدام نموذج Cox. و توسيع استخدام النموذج اللوجستي ثنائي الاستجابة في الدراسات الاقتصادية و الاجتماعية و إذ انحصرت استخداماته السابقة في مجال العلوم الطبية و التربوية.

– دراسة محمد ابوشوكان و ابراهيم عدلي[48] (2014) ***استخدام الانحدار اللوجستي الثنائي في تفسير المتغيرات التابعة ثنائية القيمة في ميدان الأنشطة البدنية و الرياضية*** (مخبر علوم و ممارسة الانشطة البدنية الرياضية و الايقاعية – الجزائر)هدفت هذه الدراسة الي ابراز أهمية الانحدار اللوجستي في تحليل العلاقة بين المتغيرات المفسرة و المتغيرات ثنائية القيمة و ذلك بتطبيق هذه الطريقة الاحصائية في ميدان الانشطة البدنية و الرياضية في الاوساط الجامعية و كانت نتائج هذه الدراسة تتلخص في: أمكانية بناء نموذج ملائم للبيانات يشرح أهم العوامل المفسرة لأمتناع الطلبة عن ممارسة الرياضة في الاوساط الجامعية. و وجود بعض المتغيرات التي ليس لها تأثير دال علي المتغير التابع و هذه المتغيرات تتمثل في كل من وجود اخ رياضي، وفرة القاعات في المرحلة الثانوية و وفرة القاعات في الحرم الجامعي. و المتغيراتالتي لها تأثير دال علي المتغير التابعتمثلت في كل من –مرتبة حسب الاهمية– متغير الجنس، الهواية المفضلة، وفرة القاعات في المرحلة الابتدائية و طبيعة إقامة الطالب. و الطلبة الذين لديهم امكانية اكبر لممارسة الرياضة ذكور و هوايتهم الرياضة كانت تتوفر لديهم قاعات رياضية في الحي اثناء المرحلة الابتدائية و مقيمين في الاحياء الجامعية . و أوصت هذه الدراسة الاهتمام بالنماذج المختصة في دراسة المتغيرات النوعية و بناء نماذج تأخذ بعين الاعتبار التفاعل المجود بين المتغيرات التفسيرية .

– دراسة صهيب الشيخ عبد المجيد خليفة[54] (2014) ***تطبيق الانحدار اللوجستي لمعرفة أهم العوامل الاجتماعية و الاقتصادية للتدخين*** (دراسة تطبيقية علي طلاب جامعة الجزيرة ود مدني – السودان) هدفت هذه الدراسة الي تحديد أهم المتغيرات الاجتماعية و الاقتصادية المؤثرة علي التدخين و فحص مدي ملاءمة النموذج اللوجستي مع بيانات التدخين في السودان و أتضح من نتائج هذه الدراسة أن النموذج اللوجستي الثنائي الذي يحتوي علي المتغيرات المستقلة يصنف الطلاب الي مدخنين و غير مدخنين و وفق بيانات التدخين بدرجة جيدة، و أهم العوامل التي تدفع

الطلاب للتدخين هي العوامل الاجتماعية و الاقتصادية و العلاقات العاطفية و اتضح ايضاً ان الدوافع الاجتماعية تأتي في مقدمة الترتيب من حيث التأثير السلبي بنسبة أفضلية 84.25 و أن العلاقات العاطفية تأتي في المرتبة الثانية بنسبة أفضلية 2.48 و ظهرت في مؤخرة الترتيب من حيث الاهمية المتغيرات الديمغرافية و الاجتماعية وهي مكان السكن، الحالة الزواجية و الدخل الشهري بنسب أفضلية 0.38 ، 0.199 ، 0.298 علي التوالي .

– دراسة أمينة سليمان حسين و عفراء هاشم عبداللطيف[53] (2015) ***استخدام التحليل التمييزي المتعدد لتصنيف مراحل الاصابة بمرض الفشل الكلوي المزمن*** (دراسة تطبيقية في مستشفي احمد قاسم لامراض القلب و زراعة الكلي في الفترة من 2005–2012– السودان) هدفت هذه الدراسة إلي التعرف علي كيفية استخدام التحليل التمييزي المتعدد في تحليل مرضي الفشل الكلوي نسبة لأهمية هذا المرض القاتل و أنتشاره بصورة و اسعة في الأونة الاخيرة، و لتمييز المصابين بمرض الفشل الكلوي من غيرهم. في هذه الدراسة قد تم استخدام التحليل التمييزي لتصنيف مرضي الفشل الكلوي المزمن إعتماداً علي المتغيرات المؤثرة(المستقلة) السنة، النوع، العمر، القبيلة، المهنة، السكن، الحالة الاجتماعية، عدد الاطفال و مستوي الدخل. و توصلت هذه الدراسة الي أن أهم العوامل المؤثرة في التمييز متغير المهنة ثم السنة و يليه متغير مستوي الدخل ثم متغير القبيلة ثم متغير النوع ثم متغير العمر ثم منغير عدد الاطفال ثم متغير الحالة الاجتماعية و أخيراً متغير السكن. و تمثلت نتائج في أن الدالة المميزة المقدرة لها مقدرة علي التمييز و أن متغير المهنة له تأثير معنوي عالي قياساً بالمتغيرات الاخري و أن توزيع البيانات يتبع التوزيع الطبيعي .

– دراسة إسراء عمر إبراهيم أحمد[49] (2015) ***تطبيق الانحدار اللوجستي لتقدير عوامل الخطورة المرتبطة بالاصابة بداء القلب*** (دراسة تطبيقية في ولاية الجزيرة – السودان) أجريت هذه الدراسة بهدف دراسة و تقييم تأثير بعض المتغيرات علي امراض القلب، تم استخدام النموذج اللوجستي لتحديد المتغيرات المستقلة (العمر، النوع، القبيلة، المستوي التعليمي، الوظيفة، الحالة الاجتماعية، الوزن، الطول، النشاط الرياضي، الاعمال الشاقة، الغذاء، الحمية الغذائية، إعداد الحمية الغذائية من قبل متخصص غذائي، التدخين، التاريخ العائلي للمرض، العمر عند الاصابة، انخفاض

درجة حرارة الجسم، الاصابة بمرض السكري، انخفاض ضغط الدم و ارتفاع نسبة الكولسترول في الدم) علي المتغير التابع (الاصابة بداء القلب) حيث أظهرت نتائج الدراسة وجود ارتباط معنوي بين الاصابة بامراض القلب و العمر و الحالة الاجتماعية و النشاط الرياضي و التاريخ العائلي للمرض والعمر عند الاصابة و انخفاض درجة حرارة الجسم و الاصابة بضغط الدم و ارتفاع نسبة الكولسترول في الدم . و أوصت الدراسة بتطوير النموذج اللوجستي بأضافة عوامل اخري لها أثر في تمييز الاشخاص المعرضين للاصابة بداء القلب و استحداث نموذج إحصائي لتحديد عوامل الخطورة التي تؤدي إلي الاصابة بداء القلب و ضرورة رفع وعي السكان للعناية بصحتهم و تغيير نظام حياتهم للتحكم في الاصابة بأمراض القلب .

– دراسة عبد الله جمعة فضل المولي ادريس[50] (2015) ***استخدام الانحدار اللوجستي الثنائي لدراسة أهم العوامل الاقتصادية و الاجتماعية للاباء و أثرها علي تحصيل تلاميذ الصف الثامن*** (دراسة تطبيقية بمحلية مدني الكبري ولاية الجزيرة – السودان) عرفت هذه الدراسة نموذج الانحدار اللوجستي علي انه أحد نماذج الانحدار التي تكون فيها العلاقة بين المتغير التابع و المتغيرات المستقلة لاخطية و هدفت الدراسة الي بناء نموذج رياضي لقياس أثر الخصائص الاقتصادية و الاجتماعية للاباء علي التحصيل الاكاديمي للابناء و استخدمت الدراسة النموذج اللوجستي ثنائي الاستجابة لبيان تأثير المتغيرات المستقلة علي المتغير التابع . و توصلت الدراسة الي عدد من النتائج أهمها وجود مكتبة في المنزل و عمل الام و تعليم الاب و عدم هجرة الوالد تؤثرة بصورة فاعلة علي مستوي تحصيل التلميذ . و أوصت الدراسة الاهتمام بعمل الام و تعليم الاباء و توفير المكتبات، كما أوصت الدراسة بأجراء دراسات مستمرة علي المتغيرات التي يعتقد أنها تؤثر في تحصيل التلاميذ اكاديمياً علي نطاق اوسع .

– دراسة أنور الزين بابكر مصطفي و عادل ادم أحمد و مودة مجذوب حسين[62] (2016) ***استخدام الانحدار اللوجستي الثنائي لتحديد أهم العوامل المؤثرة علي الاصابة بمرض القلب خلال العام 2015 م*** (مركز السودان للقلب – الخرطوم) من أهم النتائج التي اظهرتها الدراسة ان نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي الذي يوفق بيانات المتغيرات التي تؤثر علي الاصابة

بامراض القلب له قدرة تفسيرية و تصنيفية عالية، و أكثر المتغيرات تأثيراً علي الاصابة بامراض القلب هي العمر، الوزن، معدل الوزن الطبيعي، التعرض للتدخين السلبي بصورة دائمة، الاصابة بارتفاع ضغط الدم، وجود مصابين بامراض القلب في العائلة، وجود مصابين بمرض السكر في العائلة و وجود مصابين بمرض انخفاض نشاط الغدة الدرقية في العائلة. و قد اوصت الدراسة الجهات المختصة بمكافحة مرض القلب باستخدام الانحدار اللوجستي الثنائي في عملية تصنيف المصابين من غير المصابين في المستقبل و الاهتمام بصحة الجسم بصورة عامة و القلب بصورة خاصة بالابتعاد عن العادات و الانظمة الضارة للجسم و اتباع انظمة غذائية و رياضية مناسبة للحفاظ علي سلامة الجسم و القلب.

– دراسة علي أبشر فضل المولي سليمان و عبدالمنعم عبدالعزيز الشيخ و سعد عبدالله سيداحمد[56] (2016) ***مقارنة بين النموذج اللوجستي الثنائي و الدالة التمييزية في التصنيف*** (بالتطبيق علي أهم العوامل المؤثرة في كفاية دخل الاسرة– السودان) تم في هذه الدراسة تحليل العوامل المؤثرة (حجم الاسرة، وجود طلبة جامعيين بالاسرة و طبيعة ملكية السكن) في كفاية دخل الاسرة (المتغير التابع) كافي– غير كافي باستخدام النموذج اللوجستي الثنائي و الدالة التمييزية في التصنيف و المقارنة بين الاسلوبين. و تمثلت مشكلة هذه الدراسة في تحديد الاسلوب المناسب لتحليل البيانات ذات المتغيرات التابعة النوعية، و في أيهما أفضل لتحليل هذه البيانات تحليل الانحدار اللوجستي أم دالة التحليل التمييزي، و في ما هي أهم العوامل المؤثرة في كفاية دخل الاسرة. و هدفت هذه الدراسة إلي التعرف علي الاساليب الاحصائية التي تتعامل مع النماذج ذات المتغيرات التابعة النوعية(المصنفة) و التعرف علي أهم المتغيرات التي تؤثر علي كفاية دخل الاسرة. و تمكن أهميتها في المفاضلة بين التحليل التمييزي و نموذج الانحدار اللوجستي، إذ يمكن الاستفادة من التطبيق في معالجة بعض المشكلات الاقتصادية الماثلة. و من نتائجها أن النموذجين معنويين أي يمكن استخدام أي منهما لتصنيف المفردات الجديدة إلي (كافي– غير كافي) أعتماداً علي قيم المتغيرات المستقلة للمفردات الجديدة، و ان نتائج النموذج تتطابق من حيث المتغيرات المؤثرة معنوياً و غير المؤثرة، النموذج اللوجستي أفضل في التنبؤ من الدالة التمييزية من حيث نسبة التنبؤ الصحيح. و أن طبيعة ملكية السكن (مستأجر– غير مستأجر) أهم العوامل التي تؤثرة علي كفاية

دخل الاسرة. و أوصت هذه الدراسة بالاستفادة من الاساليب الاحصائية المتقدمة خاصة النموذج اللوجستي و الدالة التمييزية للفصل بين مجموعتين أو أكثر في جميع مجالات المعرفة. و تعميم فكرة استخدام النموذج اللوجستي و الدالة التمييزية في المجالات الاجتماعية و الاقتصادية و عدم تركيزها علي المجالات الطبية فقط. و يجب استخدام النموذج اللوجستي بدلاً عن الدالة التمييزية في حالة المتغير التابع نوعي ثنائي الاستجابة و خليط من المتغيرات المستقلة (كمية و نوعية) .

– دراسة محمد شاكر محمود العزي و رباب عبدالرضا صالح البكري[52] (2017) ***التحليل المميز و الانحدار اللوجستي بوجود مشكلة التعدد الخطي*** (دراسة تطبيقية علي مرض فقر الدم. بغداد– العراق) قد جري في هذه الدراسة مقارنة بين الانحدار اللوجستي و الدالة المميزة الخطية عن طريق خطأ التصنيف و هي من أهم الطرائق الإحصائية المستخدمة في التصنيف و التنبؤ عندما تكون البيانات من النوع الثنائي(0,1) حيث تم جمع بيانات عن مرض فقر الدم بمتغيرين هما فقر الدم الحاد بالرمز(0) و فقر الدم المزمن بالرمز(1) و متغيرات حول المرض تمثلت في الجنس، العمر، نسبة الهيموغلوبين، نسبة Ferritin، نسبة Retic count، نسبة MCV، نقص الحديد في الدم، نسبة Transferrin، سبب فقر الدم، فقر دم الامراض المزمنة و نقصان في كريات الدم الحمراء و كانت مشكلة البحث في أن بيانات فقر الدم ثنائي الاستجابة و التي تعاني من مشكلة التعدد الخطي من أجل تكوين نموذج احتمالي للمريض بفقر الدم، الذي يتم علي اساس تصنيف أو تحديد المريض بفقر الدم (الحاد أو المزمن) ثم استعمال اسلوبين من اساليب التصنيف لغرض أيجاد أفضل نموذج احتمالي بأقل خطأ تصنيف ممكن. و هدفت الدراسة إلي المقارنة بين هذين الاسلوبين بوجود مشكلة التعدد الخطي و لمعرفة مدي قابليتهما لتصنيف البيانات بأقل احتمال خطأ للتصنيف بعد معالجة مشكلة التعدد الخطي بطريقة المربعات الصغري الجزئية . و أستنتجت هذه الدراسة أن الدالة المميزة الخطية هي أفضل في تصنيف البيانات من الانحدار اللوجستي حيث بلغ معيار خطأ التصنيف للدالة المميزة الخطية 17.1% و هو أقل من معيار خطأ التصنيف للانحدار اللوجستي الذي بلغ 20% . و ان نموذج الدالة المميزة الخطية أفضل في التنبؤ من الانحدار اللوجستي. و أوصت هذه الدراسة باستخدام طريقة المربعات الصغري الجزئية في التخلص من مشكلة التعدد الخطي لانها عالجت الارتباط الخطي بين المتغيرات التوضيحية، كما أوصت بأجراء دراسات

إحصائية في حالة وجود قيم شاذة و مشكلة تعدد خطي و اجراء دراسات مقارنة بين الانحدار اللوجستي و التحليل المميز بعد أن تتم المعالجة من وجود الشواذ بأحد الطرائق الحصينة و الارتباطات بين المتغيرات بطريقة المربعات الصغري الجزئية .

– دراسة صباح منفي رضا و عبدالرضا صالح و عادلة عبداللطيف[55] (2017) ***مقارنة بين أنموذج الانحدار اللوجستي و أنموذج التحليل المميز الخطي بأستعمال المركبات الرئيسية*** (بيانات البطالة لمحافظة بغداد– العراق) . تم في هذه الدراسة دراسة أهم المتغيرات التي تؤثر علي البطالة و التنبؤ بالعاطلين عن العمل و العاملين و تصنيفهم باستعمال بعض الاساليب الاحصائية المستعملة في البيانات الفئوية و هي التحليل المميز و أنموذج الانحدار اللوجستي الثنائي. و المتغيرات المؤثرة تمثلت في العمر، الحالة الاجتماعية، شهادة الوالد، شهادة الوالدة، شهادة المبحوث، الانترنت، عجز مستمر مشخص طبياً، مرض مزمن مشخص طبياً، عدد الاولاد، نوع البيئة، حجم الاسرة و الجنس. المتغير المعتمد (يعمل– لا يعمل). و تمكن مشكلة الدراسة في تحليل البيانات التي يكون فيها متغير الاستجابة من النوع الثنائي أو الرتبي إذ إن استعمال طرق الانحدار الاعتيادية تؤثر علي عدم دقة النتائج في تقدير المعالم. و هدفت الدراسة الي تحسين القدرة التنبؤية للاساليب الاحصائية المستعملة في البيانات الفئوية و هي التحليل المميز و أنموذج الانحدار اللوجستي الثنائي باستعمال المكونات الرئيسية كمدخلات للتنبؤ و المقارنة بين الاسلوبين علي اساس التصنيف الصحيح لمشاهدات المتغير المعتمد. و تمثلت نتائج الدراسة في تقليص المتغيرات (العوامل المؤثرة) و البالغ عددها 12 إلي 5 مركبات رئيسية و تم تسمية كل (مركبة المركبة الاولي الشهادة للوالدين و العمر، المركبة الثانية عدد الاولاد و المرض المزمن، المركبة الثالثة الشهادة و الانترنت، المركبة الرابعة البيئة و الجنس و المركبة الخامسة الحالة الزوجية). و نسبة التصنيف الصحيح باستعمال المركبات الرئيسية متساوية للدالة المميزة و الانحدار اللوجستي. و أهم المتغيرات المعنوية الداخلة بأنموذج الانحدار اللوجستي هي العمر و الحالة الزوجية و الشهادة و عدد الاولاد و البيئة أما باقي المتغيرات فهي غير معنوية. و المركبات جميعها داخلة بالانموذج. و أوصت الدراسة

باستعمال الطرق الحصينة للمركبات الرئيسية و المقارنة بين الدالة المميزة الخطية و الانحدار اللوجستي .

التعليق على الدراسات السابقة:-

يتبين من الدراسات السابقة أنها ركزت علي تحديد العوامل المؤثرة و لم تتناول التنبؤ بالاحتمال في المستقبل و التي أجريت في أماكن مختلفة من دول العالم، ويلاحظ أن هذه الدراسات قد اختلفت فيما بينها حول النتائج التي تم التوصل إليها كنتيجة طبيعية لاختلاف الأزمنة و الامكنة التي تمت فيها، بالإضافة إلى اختلاف طبيعة المشاريع والقطاعات المختلفة التي أجريت عليها.

وتأتي هذه الدراسة لتتناول جوانب أخرى تتعلق بتقدير و بناء نموذج إحصائي فعال يهدف إلى التنبؤ باحتمال الاصابة أو عدمها التي تحدث للشخص و عن طريقه يمكن معرفة عوامل الخطورة المهمة بحيث يعمل كأداة للإنذار المبكر حول تلك العوامل الخطرة مما يتيح المجال للشخص من اتخاذ ما يلزم من ارشادات و توصيات من الطبيب لمواجهة هذه العوامل .

وقد استخدمت الدراسة أسلوباً إحصائياً و هو تحليل الانحدار اللوجستي و التمييزي لإيجاد أفضل نموذج من خلال المقارنة بينها يحدد العوامل المؤثرة و قادر علي التنبؤ ، و بالتالي فإن هذه الدراسة تقدم إضافة جديدة تتعلق بصياغة نموذج متطور لتطبيقه في مستشفيات مرض القلب بالسودان، الأمر الذي يشكل إضافة جديدة خاصة بعد أن يتم اختبار متغيرات بيانات شخص جديد و تطبيقها في النموذج المفضل.

1-10 : هيكلة البحث

يحتوي البحث علي خمسة فصول:

الفصل الاول المقدمة و يحتوي علي تمهيد و المشكلة و أهمية البحث و الاهداف و المنهجية و فروض البحث و مصادر البحث و حدود البحث و الدراسات السابقة و التعليق علي الدراسات السابقة و هيكلة البحث[19] .

الفصل الثاني الاطار االنظري و يحتوي علي تمهيد و بعض المفاهيم و التعاريف و حجم العينة و النمذجة الرياضية و أنواع المتغيرات و ضم متغيرات وصفية و تحديد شكل معادلة النموذج و تحديد

أسلوب التحليل، كما يحتوي هذا الفصل علي تحليل الانحدار اللوجستي الذي تمثل في مفهوم الانحدار اللوجستي الثنائي و لمحة نظرية عن الانحدار اللوجستي و مبادئ الانحدار اللوجستي و اختبارات تحليل الانحدار اللوجستي وقيمة Exp(B) و ملائمة جودة التوفيق و معامل التحديد للنموذج اللوجستي. و أشتمل هذا الفصل علي التحليل التمييزي من حيث المفهوم و لمحة نظرية عن متغيرات التابع المميز و النموذج التمييزي في حالة مجموعتين و اختبارات التحليل التمييزي و المعاملات التمييزية المعيارية و غير المعيارية و ملائمة جودة التوفيق و معامل التحديد للنموذج التمييزي.

الفصل الثالث الاصابة بامراض القلب و الذي يشمل تمهيد لنبذة تاريخية عن مركز جراحة القلب و أهدافه و أقسامه، كما يحتوي علي أمراض القلب و أعراضها و أمراض القلب الوعائية، أمراض شرايين القلب التاجية، أمراض صمامات القلب و عوامل الخطر علي القلب و الاوعية الدموية و اسبابها و عوامل الخطورة لحدوث المرض القلبي و الاسباب التي أدت لأرتفاع الاصابة بأمراض القلب في السودان. و أحتوي هذا الفصل علي كيفية جمع البيانات من مرضي القلب.

الفصل الرابع و هو الاطار التطبيقي

الفصل الخامس يحتوي علي النتائج و التوصيات و أخيراً المراجع و الملاحق.

الفصل الثانـي

الاطار النظري

2-1 : تمهيد

تعتبر النماذج اللوجستي و التمييزي الثنائية من النماذج المهمة في توفيق البيانات، و لكنها لا تطبق بصورة واسعة في المجالات العلمية، كما نجد أن كثير من المتغيرات تكون مرتبطة مع بعضها البعض غير أن معامل الارتباط فيها يكون ضعيفاً، مما يدل علي عدم وجود علاقة بينها أو توجد علاقة لكنها غير خطية. عملياً نصادف الكثير من العلاقات بين المتغيرات لكنها ليست خطية و تأخذ اشكال متعرجة كشكل دالة القطع المكافئ أو شكل الدالة الاسية، هناك عدة طرق لتحليل البيانات اللاخطية منها طريقة تحويل البيانات إلي أن تأخذ شكلاً خطياً و بالتالي يتم تحليلها مستخدمين الانحدار الخطي، و لكن هذه الطريقة يعاب عليها أن افتراضات النموذج الخطي لا تحقق، ففي الانحدار الخطي يجب أن تكون أنتشار القيم حول خط الانحدار يتبع التوزيع الطبيعي بوسط حسابي صفر و تباين واحد و هذه الافتراضات نادراً ما تكون صحيحة بعد عملية تحويل البيانات. لذا يجب معرفة بعض المفاهيم و حجم العينة و نمذجة المتغيرات عبر تحديد شكل معادلة النموذج و أساليب التحليل ممثلة في تحليل الانحدار اللوجستي و التحليل التمييزي .

نري من الضروري ذكر بعض المفاهيم و التعاريف لكي تكون واضحة عند استخدامها في الفقرات التالية و هي:

المجتمع Population[(9)،(23)]

يستخدم هذا المصطلح في الإحصاء للإشارة إلي تجمع من الوحدات (مجموعة) (كالبشر أو النباتات أو المدن أو المستشفيات أو غيرهم) حيث نريد تعميم النتائج أو النموذج الإحصائي. و أيضاً يعرف المجتمع في علم الإحصاء بأنه جميع الوحدات التي تكون الظاهرة محل الدراسة .

المتغيرات Variables[(6)،(8)،(13)]

إن من أهداف و غايات البحوث في العلوم الاجتماعية أن نفهم الظواهر الاجتماعية و نفسرها و نصوغ التنبؤات. و من أجل ذلك يجب تحول أفكارنا عن هذه الظواهر إلي بيانات فعلية عن طريق القياس. و تسمي السمات أو الصفات التي نقيسها علي أفراد عينة معينة متغيرات. و هكذا فإن المتغير هو تلك السمة أو الصفة أو الكمية التي تتغير قيمتها من عنصر إلي آخر، أو من مشاهدة

إلي أخري. فلو أردت قياس أطوال طلاب أحد الصفوف لحصلت علي عدد من القياسات يمثل كل منها طول أحد الطلبة، أي أن الطول متغير. و كمثال آخر لو سجلت درجات الحرارة في مدينة معينة كل يوم لمدة شهر فإنك ستحصل علي عدد من القيم التي تمثل درجات الحرارة، و بالتالي فإن درجة الحرارة في تلك المدينة تعتبر متغيراً. إليك أمثلة أخري علي المتغيرات: ضغط الدم لدي الشخص، مستوي السكر في الدم لدي الفرد في مجموعة من المرضي، الجنس، عدد الأطفال لدي كل عائلة في قرية و الوضع الاقتصادي و الاجتماعي للفرد، التدخين و العمر.

التنبؤ Estimation{(1)،(3)،(13)،(15)}

يقترن مفهوم التنبؤ بالعلم من حيث اعتباره هدفاً من أهدافه، فبالإضافة إلي الوصف و التفسير يهدف العلم إلي وضع أسس و قواعد للظواهر الوجودية قصد إتاحة إمكانية التنبؤ بهذه الظواهر قبل حدوثها، و ذلك اعتماداً علي معايير و مؤشرات التي تخضع مفهوم الظاهرة التي المراد التنبؤ بها إلي مفهوم آخر يقترن بالتنبؤ هو مفهوم السببية، فحيثما توفرت المؤشرات و تحققت المعايير تعتبر هذه الاخيرة كسبب لتظاهرة تعتبر كنتيجة لها، مثلما هو الحال مع التنبؤ بأحوال الطقس و درجات الحرارة بالاعتماد علي مؤشرات (معطيات) آنية، و يظهر أن التنبؤ العلمي بالظواهر لم يكن حديث العهد بل له امتداد في تاريخ العلم بدءاً من مفاهيم "لابلاس" للاحتمالات و محاولته وضع نموذج للتنبؤ بأحوال الطقس، وصولاً إلي المفاهيم و القواعد الحديثة في التنبؤ و التي يعتبر الانحدار اللوجستي و التحليل التمييزي أحدها، حيث اقترن ظهور معادلات و نماذج الانحدار اللوجستي و التمييزي، مع إشكالية تطبيق نماذج الانحدار الخطي في التنبؤ بالمتغيرات التصنيفية و الرتبية.

النموذج التمييزي Discriminate Model(6)

هو النموذج الذي يمكن من خلاله التمييز بين المجموعات (الفصل بين المشاهدات) و وضع كل مشاهدة في المجموعة التي تعود لها. و أن النموذج التمييزي يعد نموذجاً رياضياً بالأمكان صياغته من خلال مؤشرات عينة اختيرت مشاهداتها بشكل عشوائي من مجموعتين مختلفتين، و أن هذا النموذج يمكننا من اختيار أية مفردة (مشاهدة) و تحديد مجموعتها .

النموذج اللوجستي Logistic Model[16]

هو أسلوب إحصائي لفحص العلاقة بين المتغير التابع ذي المستوي الاسمي و متغير واحد أو أكثر من المتغيرات المستقلة، و التي تسمي أحياناً متغيرات مصاحبة أو متغيرات مفسرة بحيث تكون تلك المتغيرات المستقلة من أي نوع من مستويات القياس .

جدول التصنيف Classification Table{(11)،(21)،(31)،(33)}

هو جدول يوضح عدد الحالات المشاهدة التي تمتلك صفة ما و عدد الحالات المشاهدة التي لا تمتلك تلك الصفة في مقابل عدد الحالات المتوقعة التي تمتلك الصفة وعدد الحالات المتوقعة التي لا تمتلك تلك الصفة بحيث يوضح الجدول عدد الحالات التي تم تصنيفها بطريقة صحيحة و عددالحالات التي تم تصنيفها بطريقة خاطئة (Soderstorm&Leitner, 1997). و تعتمد فكرة استخدام هذا الجدول علي أن النموذج إذا قام بتوقع تصنيف الحالات بشكل صحيح اعتماداً علي معيار ما، فإن ذلك يعطي برهاناً بأن النموذج يطابق البيانات المشاهدة، أما الشكل العام لجدول التصنيف فهو:

جدول(2–1) الشكل العام لجداول التصنيف

التصنيف		المتوقع		المجموع
		الموجب	السالب	
المشاهد	الموجب P	الموجب الصحيح TP	السالب الخاطئ FN	P
	السالب N	الموجب الخاطئ FP	السالب الصحيح TN	P^-
المجموع		Q	Q^-	1

المصدر: Ferrer & Wang, 1999

الحساسية (S_e) Sensitivity{(11)،(30)،(33)}

هي إحدي الإحصاءات المستخدمة في تحليل جداول التصنيف، و تعرف بأنها قيمة الاحتمال بأن يكون التصنيف المتوقع موجباً للحالة التي تكون فعلاً موجبة، و تحسب حسب المعادلة التالية:

$$S_e = \frac{TP}{(TP + FN)} = \frac{TP}{P} \text{.....(1-2)}$$

النوعية (S_p) Specificity {(11)،(30)،(33)}

هي أيضاً إحدي الإحصاءات المستخدمة في تحليل جداول التصنيف، و تعرف بأنها قيمة احتمال أن يكون التصنيف المتوقع سالباً للحالة التي تكون فعلاً سالبة، و تعطي حسب المعادلة التالية:

$$S_p = \frac{TN}{(FP + TN)} = \frac{TN}{P^-} \quad \text{.....(2-2)}$$

نسبة التصنيف الصحيح (E_f) Hit Ratio {(11)،(30)،(33)}

هي أيضاً إحدي الإحصاءات المستخدمة في تحليل جداول التصنيف، و تعرف بأنها قيمة احتمال التصنيف الصحيح. كما أنها تعرف أيضاً بنسبة الكفاءة، بحيث إذا كانت الكفاءة Efficiency و التي يرمز لها بالرمز E_f تعرف بأنها: $E_f = TP + TN$ فإن نسبة التصنيف الصحيح أو ما يعرف بنسبة الكفاءة تساوي:

$$HitRatio(E_f) = \frac{EF}{Total} = \frac{(TP + TN)}{(P + P^-)} = \frac{(TP + TN)}{(Q + Q^-)} \quad \text{.....(3-2)}$$

جودة التلائم أو التوافق Goodness - of-Fit {(3)،(20)،(27)}

هي دليل لمدي جودة تلاؤم نموذج ما مع البيانات المستخدمة لتوليده، و تعتمد جودة التلاؤم عادة علي جودة توافق البيانات المتوقعة من قبل النموذج مع البيانات المجمعة فعلياً .

معامل التحديد R^2 Coefficient of determination {(1)،(3)،(4)،(13)}

هو نسبة مساهمة المتغيرات المستقلة (المفسرة) في أحداث التغيرات التي تطرأ علي المتغير المعتمد (متغير النتيجة) في النموذج و يرمز له بالرمز R^2 و عندما تساوي قيمته الواحد الصحيح، تعني ان هناك علاقة تامة بين المتغيرات المستقلة و المتغير التابع ويدل هذا علي أن جميع الأخطاء تساوي صفر أي أن: $e_1 = e_2 = ... = e_n = 0$ و هذه تعني أنطباق القيم الحقيقية مع القيم المقدرة . و عندما قيمته تساوي صفر و هي حالة سيئة جداً و غير مقبولة إلا أنها غير منطقية و نادرة الحدوث و هذه تدل علي أن قيم المتغيرات المستقلة تساوي صفر أي أن: $X_1 = X_2 = ... = X_n = 0$ و هذا تعني المتغيرات المستقلة المفسرة ليست لها مساهمة في النموذج. و يعتبر معامل التحديد من أكثر المقاييس استخداماً لقياس قوة جودة النموذج، و يقيس هذا المعامل نسبة التباين التي يفسرها النموذج لاجمالي التباين في قيم المتغير المعتمد (التابع)، و من خصائص معامل التحديد نورد ما يلي:

1. يأخذ معامل التحديد قيماً غير سالبة
2. تتراوح قيم معامل التحديد ما بين الصفر و الواحد الصحيح $(0 \le R^2 \le 1)$
3. إن معامل التحديد لا يقيس دائماً مدي ملاءمة نموذج الخط المستقيم

معامل الترجيح Odds{(11)،(20)}

وهو عبارة عن طريقة للتعبير عن أحتمال حدوث شئ ما مقارنة بعدم حدوثه أي أن :

$$Odds = \frac{P}{1-P} \text{.....} (4-2)$$

حيث:

$Odds$: هي معامل حدوث الشئ

P : هي إحتمال حدوث ذلك الشئ

$1-P$: هي إحتمال عدم حدوث ذلك الشئ

الارجحية OR (نسبة الترجيح) Odds Ratio{(11)،(20)}

الأرجحية تعني احتمال حدوث حدث معين مقسوماً علي احتمال عدم حدوثه. نسبة الترجيح هي عبارة عن النسبة بين معامل الترجيح $Odds_1$ لمتغير ما (Q_1) و معامل الترجيح $Odds_2$ لمتغير آخر (Q_2) أي أن نسبة الترجيح تساوي:

$$OR = \frac{Q_1}{Q_2} \text{.....} (5-2)$$

حيث :

OR هي نسبة الترجيح

Q_1 هي معامل الترجيح الاول

Q_2 هي معامل الترجيح الثاني .

2-2 : حجم العينة Sample Size(1)

تتفق آراء كثير من الإحصائيين علي أن حجم عينة البحث يتوقف علي مجموعة من العوامل تنحصر في: الغرض من البحث، حجم المجتمع الأصلي، مدي تباين الظواهر المختلفة في قطاعات

المجتمع، درجة الدقة المطلوبة في البحث، البيانات المتاحة التي يمكن استخدامها في تعميم النتائج و الإمكانيات المادية .

و نظراً لعدم وجود إتفاق بين الباحثين علي وضع حد معين علي أساس عملي – أو إحصائي – يحدد الحجم المناسب أو الأمثل للعينة لكي تمثل المجتمع الذي تسحب منه تمثيلاً جيداً ، فإن تقدير حجم العينة – علي مستوي معظم الدراسات و البحوث – تعتبر واحدة من المشكلات الخاصة بأسلوب المعاينة و تطبيق الاساليب الاحصائية، و في مجال العمل الإحصائي يوجد اتجاهان عند تقدير حجم العينة .

الاتجاه الاول: يعتمد علي الخبرة السابقة للباحث في هذا المجال حيث أظهرت خلاصة الخبرات و التجارب أن حجم عينة في حدود 10% إلي 15% من حجم المجتمع الأصلي يبدو ملائماً في معظم الدراسات و البحوث، و يتميز هذا الاتجاه في تقدير حجم العينة بسهولته، كما أنه يفيد بعض الباحثين قليلي الخبرة في مجال العمل الإحصائي .

الاتجاه الثاني: يرتبط أساساً بنظرية الاحتمال Theory of Probability مما يتطلب من الباحث الإلمام بقدر وافر من المعلومات الإحصائية و الرياضيات حتي يستطيع استخدام الاساليب الإحصائية في تقدير الحجم الأمثل للعينة. و يعتمد هذا الاتجاه علي تحديد العوامل (المتغيرات) التي يتوقف عليها حجم العينة و إعتبارها دلائل رئيسية أو مؤشرات أساسية لهذا الغرض و هو أمر يغفله الاتجاه الاول تماماً، كما يعتمد هذا الاتجاه علي توفر بعض المعلومات عن حجم معالم المجتمع الاصلي عن طريق العينات التجريبية أو الاسترشادية Experimental or Pilot Sample و تتمثل أهم العوامل و المتغيرات الرئيسية المحددة لحجم العينة في نسبة الخطأ المسموح به (درجة الدقة او الثقة)، معامل التشتت (الانحراف المعياري او القياسي) بين مفردات العينة أو المجتمع إن أمكن و الاختلاف النسبي بين المتوسط الحسابي للعينة و متوسط المجتمع. و توضع هذه المتغيرات في شكل صيغة رياضية تختلف بأختلاف حجم العينة الاسترشادية، كما تترجم علي هيئة معادلة خاصة في حالة إذا كان حجم المجتمع الأصلي الذي سحبت منه العينة معلوماً .

خطوات اختيار عينة البحث[8]

العينة هي جزء من المجتمع يختار بطريقة علمية محددة للحكم علي المجتمع محل الدراسة، وهو نموذج يشمل جزءاً من المجنمع الأصلي المعني بالبحث تكون ممثلة له بحيث تحمل صفاته المشتركة و هذا النموذج يغني الباحث عن دراسة كل وحدات و مفردات المجتمع الأصل خاصة في حالة صعوبة أو استحالة دراسة كل تلك الوحدات، وخطوات اختيار عينة البحث تتلخص في:

1- اختيار و تحديد وحدة العينة: تتكون عينة البحث من مجموعة وحدات، و ليس من الضروري أن تكون الوحدة التي نختارها هي الفرد نفسه، فقد تكون وحدة العينة مدرسة أو كلية أو اسرة أو مستشفي أو مجموعة أفراد، فعلي سبيل المثال إذا كان الهدف من البحث التعرف علي مستوي اللياقة البدنية لطلبة المدارس الثانوية لولاية الخرطوم، فإن جميع المدارس الثانوية لتلك الولاية تكون مجتمع البحث بينما تمثل المدرسة الواحدة وحدة العينة و إذا ما اهتم باحث بدراسة العوامل المؤثرة علي الاصابة ببعض الامراض بالمستشفيات المتخصصة في بحري فإن مجتمع البحث يتكون من جميع المستشفيات المتخصصة في بحري بينما تكون المستشفي الواحدة هي وحدة العينة .

2- تحديد قائمة بالمجتمع الأصلي: ليكون الباحث دقيق في تحديد مجتمع البحث و وحداته يقوم بالحصول علي قائمة كاملة و حديثة لجميع مفردات المجتمع، أو يقوم بإعدادها (مرضي القلب بمستشفي أحمد قاسم، طلبة كلية الطب- جامعة الخرطوم، المدارس الثانوية في التربية) .

3- تحديد العدد المطلوب من الأفراد أو الوحدات في العينة: يتوقف تحديد حجم العينة المناسب للبحث علي عدة اعتبارات أهمها درجة التجانس أو تباين وحدات المجتمع، فإذا كان المجتمع الأصلي متجانساً أمكن اختيار عينة صغيرة الحجم، أما إذا كان المجتمع متبايناً فمن الضروري أن تكون العينة كبيرة الحجم للتقليل من خطأ الصدفة. و علي الإمكانات المادية المتوفرة للبحث و الوقت المحدد لجمع البيانات .

4- تحديد طريقة اختيار العينة: تختلف العينات باختلاف الطرق التي تتبع لاختيارها و إن كانت جميعها تهدف إلي تمثيل المجتمع الأصلي تمثيلاً صحيحاً بحيث تحتوي العينة المختارة علي جميع مميزات و خواص مجتمع البحث .

طرق تحديد حجم العينة{(8)،(17)}

كيفية تحديد حجم العينة سؤال يشغل تفكير الباحثين في كل مكان، حيث إن تحديد حجم العينة المناسب من أهم قرارات الباحث للحصول علي بيانات تزوده بمعلومات يمكن الاعتماد عليها لتعميم النتائج. يتوقف حجم العينة الواجب دراسته علي تفاعل بعض العوامل مثل مدي التباين في خصائص المجتمع المراد دراسته (كلما زاد التباين، يزيد حجم العينة المطلوب) و مدي التفصيل المطلوب في نتائج العينة كتقديرات لخصائص المجتمع (كلما زادت درجة التفصيل المطلوبة، زاد حجم العينة) و مدي الخطأ الي يسمح به في نتائج العينة كتقديرات لخصائص المجتمع (كلما قل مدي الخطأ الذي يمكن السماح به، زاد حجم العينة) ودرجة الثقة التي نود أن نتمتع في تحقق السمات السابقة (كلما زادت درجة الثقة المطلوبة، زاد حجم العينة اللازم) و من طرق تحديد حجم العينة المعادلات التالية:

1- معادلة ستيفن ثامبسون

$$n = \frac{N * P(1-P)}{\left\{\left(N-1 * \left[d^2 \div z^2\right]\right) + P(1-P)\right\}} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (6-2)$$

حيث إن:

n : حجم العينة

N : حجم المجتمع

P : نسبة توفر الخاصية و المحايدة و تساوي (0.5)

d : نسبة الخطأ و تساوي (0.05)

z : الدرجة المعيارية المقابلة لمستوي الدلالة α (0.95) و تساوي (1.96)

2- معادلة رويرت ماسون

$$n = \frac{M}{\left\{\left(S^2 * \left[M-1\right]\right) \div pq\right\} + 1} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (7-2)$$

حيث إن:

n : حجم العينة

M : حجم المجتمع

p : نسبة توفر الخاصية و هي (0.5)

q : النسبة المتبقية من الخاصية و هي $p-1$ وتساوي (0.5)

S : قسمة نسبة الخطأ (0.05) علي 1.96 (الدرجة المعيارية المقابلة لمستوي الدلالة (0.95))

حساب حجم العينة الضروري Necessary Sample Size[5]

يعد حجم العينة الضروري احد أهم الاسئلة الشائعة التي توجه الي الاحصائي من قبل الباحثين إذ إن حجم العينة الصغير لا يعطي اجابة دقيقة للسؤال المطروح أو الفرضية الموضوعة وهي و بالتالي سيكون مضيعة للوقت و الجهد و المال. كما ان حجم العينة في البحوث الطبية يشكل خطراً كبيراً علي حياة المرضي عندما تكون نتائج العينة غير دقيقة. و في نفس الوقت فأن حجم العينة الكبير جداً هو هدر للموارد و تعقيد كبير لتنفيذ التجربة لذا فأن الحصول علي حجم أمثل للعينة يمكن يجنبنا الكثير من الاضرار التي أشرنا اليها. و قبل تحديد حجم العينة الضروري لا بد من تحديد بعض المقاييس الخاصة بالمجتمع لغرض تحديد حجم العينة اللازم سحبها من ذلك المجتمع وهي:

1. **حجم المجتمع Population Size**: لو كانت الصفة المراد دراستها هي عمر مريض القلب في السودان فأن المجتمع يتمثل بجميع مرضي القلب في السودان و إن عدم معرفة العدد الحقيقي لا يكون مبعثاً للقلق لأن من الشائع في الاحصاء ان يكون حجم المجتمع غير معروف و انه دائماً يتم تقديره، فقد وجد الباحث أن هناك 480 مريضاً مصاب بامراض القلب خلال فترة الدراسة في مركز جراحة القلب و زراعة الكلي بمستشفي أحمد قاسم. من ثلاث عيادات لكل عيادة عشرة مريض في اربعة ايام في الاسبوع لمدة اربع اسابيع (شهر) .
2. **هامش الخطأ او طول فترة الثقة Margin of Error or Confidence Interval**: لا توجد عادةً عينة مطابقة للمجتمع لذا نحن نحتاج ان نقرر حجم الخطأ المسموح به و إن طول فترة الثقة تحدد الحد الأدني و الأعلي لمتوسط المجتمع الحقيقي اعتماداً علي العينة، فقد حدد الباحث نسبة الخطأ و تساوي (0.05)

3. **درجة حدود الثقة Confidence Interval:** ما هي درجة الثقة التي ترغب ان تكون واثقاً منها لتقدير حجم المجتمع اعتماداً علي العينة و بصورة عامة هناك ثلاث درجات هي 90% و 95% و 99% . و مستوي الدلالة الذي حدده الباحث يساوي (0.95) و قيمة الدرجة المعيارية z المقابلة لمستوي الدلالة 0.95 تساوي 1.96

4. **الانحراف القياسي (المعياري) Standard of Deviation:** ما التباين الذي نتوقعه في الصفة المدروسة و في هذه الحالة اما نعتمد علي دراسات سابقة أو نعمل دراسة استرشاديةPilot study(أي نأخذ عينة من المجتمع و نقدر التباين فيها) أو نأخذ قيمة 0.5 حتي تكون في الجانب الايمن. بما اننا نتعامل مع مجتمع فأننا نفترض ان يكون توزيعه توزيعاً طبيعياً أي ستكون هناك ثلاثة قيم ل Z المناظرة لدرجة حدود الثقة و هي $Z_{90\%} = 1.68$, $Z_{95\%} = 1.96$, $Z_{99\%} = 2.58$

و لغرض تحديد حجم العينة الضروري للبحث فقد قام الباحث باستعمال معادلة ستيفن ثامبسون المبينة بالمعادلة (2–6) لتحديد حجم العينة من المصابين كما يلي:

$$n = \frac{N * P(1-P)}{\{(N-1*[d^2 \div z^2]) + P(1-P)\}}$$

نجد إن:

$$z_{95} = 1.96 \text{ ، } N = 480 \text{ ، } P = 0.5 \text{ ، } d = 0.05$$

و بالتعويض في معادلة ستيفن ثامبسون اعلاه نحصل علي:

$$n = \frac{480 * 0.5(1-0.5)}{\{(480-1*[0.05^2 \div 1.96^2]) + 0.5(1-0.5)\}} = \frac{120}{0.5614} = 213.75$$

$$n = 214$$

أذن حجم العينة للمصابين 214 مصاب.

و أخذت عينة ضابطة من غير المصابين من مناطق مختلفة بولاية الخرطوم حجمها 214 غير مصاب .

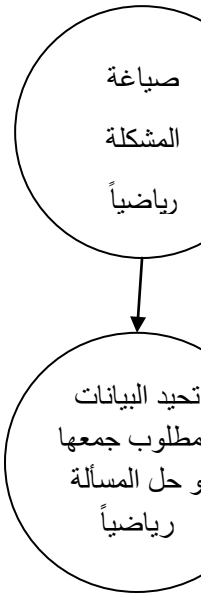
3-2 : النمذجة الرياضية Mathematical Modeling[3]

تهدف عملية النمذجة الي ترجمة مشكلة حقيقية الي وصف رياضي يعرف بالنموذج (Model) بغرض وصفها و تحليلها و التنبؤ بمسارها. و يمكن تقسيم مراحل النمذجة الرياضية الي سبع مراحل علي النحو التالي:

1. **تحديد و صياغة المشكلة:** في هذه المرحلة يتم تعريف المشكلة و حدودها و حجمها و ذلك تكون موضوعاً للبحث و التحليل. و يبدأ الباحث في هذه المرحلة بتلمس أية علاقات قد تربط بين بعض المتغيرات و ذلك بطرح عدة تساؤلات. مثلاً ما هي العوامل المؤثرة علي مستوي ضغط الدم؟ العمر الجنس، ...، هل توجد علاقة بين مصروفات الدعاية و مبيعات سلعة ما؟ و يعتبر تحديد المشكلة و التعرف علي طبيعتها و أبعادها شرطاً مسبقاً لأي بحث علمي .
2. **صياغة فروض النموذج:** و يقصد بصياغة الفروض تكوين فكرة مبدئية عن النتائج المتوقعة و ذلك بوضع الاجابات المحتملة لأسئلة البحث. فمثلاً عند بناء نموذج انحدار يضع الباحث فروض حول العلاقة بين المتغيرات المفسرة و المتغير التابع و ذلك بتكوين فكرة عن الاشارات المتوقعة لمعاملات المتغيرات المفسرة كأن يتوقع الباحث وجود علاقة طردية (موجبة) بين درجات الحرارة و مبيعات الآيس كريم .
3. **صياغة المشكلة رياضياً:** تتم في هذه المرحلة صياغة العلاقات بين المتغيرات في صورة رياضية قابلة للقياس و ذلك بتحديد متغيرات النموذج المراد بناؤه، و من ثم تحديد الشكل الجبري للنموذج. و ينبع هذا التحديد من النظريات حول الظاهرة محل القياس و خبرة الباحث من الواقع العملي للظاهرة محل الدراسة. و لا شك في أن هذه الخطوة تعتبر من إهم الخطوات، إذ إن الخطأ في تحديد الشكل الجبري للعلاقة بين المتغيرات يترتب عليه أخطاء في قياس و تفسير هذه العلاقة و بالتالي الخروج بنتائج خاطئة .
4. **حل النموذج الرياضي:** في هذه المرحلة تحدد البيانات المطلوب جمعها و طرق جمعها، اختيار طريقة القياس المناسبة، و من ثم يتم تقدير معالم النموذج .

5. **تفسير النتائج التي يتم الحصول عليها:** بعد حل النموذج الرياضي يتعين علي الباحث تفسير النتائج التي يتم الحصول عليها و مقارنة هذه النتائج بالفروض التي وضعت في المرحلة الثانية و مقارنتها أيضاً بنتائج الدراسات و البحوث السابقة .
6. **تأكيد صحة النموذج:** عادة ما يتم تأكيد نتائج النموذج بأخذ عينة عينات أخري من نفس مجتمع الدراسة و إعادة حل النموذج، و ذلك للتأكد من مدي استقرار التقديرات بغرض الاطمئنان علي ثبات صحة النموذج و النتائج المترتبة عليه .
7. **استخدام النموذج:** تستخدم في هذه المرحلة الاخيرة نتائج النموذج الذي تم بناؤه لوصف و تحليل المشكلة موضوع الدراسة و التنبؤ بمسارها بغية الخروج بحلول و مقترحات و توصيات بشأنها .

الشكل (2−1) مراحل عملية النمذجة الرياضية



المصدر: Burghes& Wood

2-4 : أنواع المتغيرات Types of Variables[3]

تسمي الخصائص التي تشترك فيها جميع أفراد المجتمع الإحصائي و لكنها تختلف من وحدة إحصائية إلي أخري بالمتغيرات. و يسمي المتغير الذي يأخذ قيماً تحدد بالصدفة وحدها متغيراً عشوائياً (Random variable). و يرمز عادة للمتغيرات بالحروف (Y, X, Z, ...).

فمثلاً عندما يكون لدينا عدد (n) قيمة تمثل أوزان أطفال حديثي الولادة بمستشفي ما، يمكن التعبير عن هذه القيم بالمتغير (X_i) حيث يشير الدليل السفلي إلي رقم الوحدة الإحصائية أو المشاهدة، و بالتالي فإن (X_i) تشير إلي المشاهدة رقم i حيث تأخذ أياً من القيم (1، 2 ، ... ، n). و تسمي المتغيرات التي يتم قياسها اسمياً أو ترتيبياً بالمتغيرات النوعية(Qualitative variables) و التي يتم قياسها فئوياً أو نسبياً بالمتغيرات الكمية (Quantitative variables).

و قد لا يكون من السهل التمييز بين هذه المتغيرات تميزاً فاصلاً، إذ من المتغيرات ما يمكن التعبير عنها بمقياس ترتيبي و فئوي علي حد سواء كما هو الحال علي سبيل المثال في قياس مستوي ضغط دم الفرد فيقال: مستوي ضغط عالي، متوسط و ضعيف (متغير ترتيبي) أو ذات مستوي محدد(متغبر كمي). كما يجب أن نشير هنا إلي أن طرق التحليل الإحصائي تختلف باختلاف أنواع المتغيرات و مستويات قياسها.

ففي تحليل الانحدار يمكن أن يكون المتغير التابع متغيراً كمياً أو نوعياً، و المتغيرات المستقلة يمكن أن تكون كمية أو نوعية أو نوعية و كمية معاً.

الجدول رقم(2-2) يوضح بعض الطرق الإحصائية لتحليل المتغيرات حسب نوعها.

جدول(2–2) بعض الطرق الإحصائية لتحليل المتغيرات المتعددة حسب نوعها

طريقة التحليل	نوع المتغير التابع	أنواع المتغيرات المستقلة
تحليل الانحدار الخطي Linear regression analysis	كمي	كمية، نوعية، كمية و نوعية معاً
تحليل الارتباط الخطي Correlation analysis	كمي (لا يفترض وجود متغير تابع و اخر مستقل)	كمية
تحليل التباين Analysis of variance	كمي	اسمية
تحليل التغاير Analysis of covariance	كمي	كمية و نوعية
تحليل الانحدار اللوجستي Logistic regression	اسمي ثنائي	كمية و نوعية
تحليل التمييز Discriminant analysis	اسمي	كمية و نوعية

المصدر: محمد إسماعيل(2001) ص26

2–5 : ضم متغيرات وصفية Combining descriptive variables[14]،[36]،[37]

يفترض أن متغيرات التمييز أو التصنيف العشوائية X_1، X_2، ...، X_p لها وحدات قياس طبيعية. أي أن كل متغير يمكن أساساً، أن يأخذ قيماً حقيقية يمكن تسجيلها. و في بعض الأحيان يمكن استخدام متغير وصفي كمميز(أو مصنف) مفيد. فمثلاً وجود أو عدم وجود احدي الخصائص، مثل اللون الاحمر يمكن أن يكون مصنفاً مفيداً. و يتم في الغالب معالجة هذا الموقف بإنشاء متغير(X) يأخذ القيمة 1 إذا امتلكت المفردة الخاصية المطلوبة و يأخذ القيمة 0 إذا لم تمتلك هذه الخاصية. يتم بعد ذلك معاملة هذا المتغير نفس المعاملة التي تلقاها المتغيرات الكمية في طرق التمييز و التصنيف.الجدير بالذكر أن المعالجة النظرية للحالات التي تكون فيها بعض المتغيرات كمية و بعضها وصفية تعتبر ضئيلة حتي الآن. و لقد بينت بعض تجارب المحاكاة باستخدام الحاسب الآلي

أن دالة فشر الخطية للتمييز يكون أداؤها مقبولاً أو غير مقبول بناء علي معلومات الارتباط بين المتغيرات الوصفية و المتغيرات الكمية. و كما ذكر (Krzanowski, 1977) "حدوث ارتباط ضعيف في مجتمع ما و حدوث ارتباط قوي في متجمع آخر، أو اختلاف اشارة معامل الارتباط في المجتمعين يمكن أن يشير إلي ظروف غير ملائمة لاستخدام دالة فشر الخطية للتمييز". الجدير بالذكر أن مشاكل هذا الموضوع كثيرة و تحتاج إلي المزيد من الدراسة .

جدول(2-3) بعض الأمثلة للمتغير التابع الثنائي و المتغيرات المستقلة لمواقف الفصل و التصنيف

المتغير التابع (المجتمع Y_1 و المجتمع Y_2)	المتغيرات المستقلة (X_i) التي تم قياسها
مجموعة المصابين بمتاعب معوية غير راجعة للقرحة والمجموعة الضابطة(أشخاص عاديين)	مقاييس القلق، عدم الاعتماد علي النفس، الشعور بالذنب، النزعة إلي الكمال
وثائق الاتحاديين التي كتبها كل من جيمس ماديسون و اسكندر هاملتون	عدد مرات تكرار الكلمات و طول الجمل
المتسرعون و المتباطئون في شراء منتج جديد	التعليم، الدخل، حجم الأسرة، عدد مرات التحول من منتج لآخر
ائتمان قليل المخاطر و ائتمان كثير المخاطر	الدخل، العمر، عدد بطافات الائتمان، حجم الأسرة

المصدر: جونسون و وشرن(1998) ص737

2-6:تحديد شكل معادلة النموذج Determine the equation model{(13)،(43)}

إن تعدد انواع معادلات النماذج من حيث الخصائص، و بشكل خاص عند تحليل النتائج المتحصل عليها يستدعي الاهتمام بمسألة اختيار و تحديد شكل النموذج الاكثر تناسباً و توافقاً مع البيانات و ملائماً لها، لهذا فإن اختيار و تحديد شكل النموذج لنمذجة و تحليل العوامل المؤثرة علي الاصابة بمرض القلب يتم بناءاً علي المعايير الصحية و الإحصائية بالنسبة للمعايير الصحية، فإن هناك مجموعة من العوامل المهيئة للاصابة بمرض القلب و يطلق علي هذه العوامل عوامل الخطر Risk Factors و تقسم هذه العوامل الي:

1. عوامل الخطر التي لا يمكن التحكم فيها: كالعمر و الجنس و الوراثة.
2. عوامل الخطر الاستقلابية (الفيزيولوجية): التي يمكن التحكم فيها و لا السيطرة عليها كضغط الدم الكولسترول و السكري.
3. عوامل الخطر السلوكية: التي يمكن تغيرها و السيطرة عليها كالتدخين والوزن (السمنة) و عدم ممارسة الرياضة.

إن عوامل الخطر (العوامل المؤثرة) هي التي تبين مدي إتفاق النتائج مع ما تمليه المعالجة الصحية و بالتحديد مستوي الاصابة إذ ينبغي أن يكون مستوي الاصابة متوافق مع طبيعة المتغير (العامل المؤثر) من حيث كونه عامل لا يمكن التحكم فيه، وعامل يمكن التحكم فيه و عامل سلوكي. و تتضاعف خطورة الاصابة بمرض القلب إذا كانت لدي الشخص عدة عوامل مهيئة للمرض، فإذا كان مدخناً فإن حدوث هذا المرض هو ضعف ما هو عليه عند غير المدخنين و إذا كان في الوقت ذاته مصاباً بارتفاع الكولسترول في الدم فإن الخطر يزداد الي اربعة اضعاف. و إذا كان مدخناً ومصاباً بارتفاع الكولسترول في الدم و إرتفاع ضغط الدم فان احتمال حدوث الاصابة بامراض القلب يصبح ثمانية إضعاف ما هو عليه عند الحالتين من هذه الامراض.

إما المعايير الإحصائية، فهي معايير ترتبط ارتباطاً وثيقاً بمعلمات النموذج و مدي تطابق الفرضية التي بني وفقها النموذج مع النتائج و مقدار ما فسرته المتغيرات المستقلة (العوامل المؤثرة) Independent Variables من التغيرات الحاصلة في المتغير المعتمد (النتيجة) DependentVariable حيث يمكن التعرف علي مقدار التفسير من معامل التحديد R^2. لذا سيتم نمذجة العوامل المؤثرة علي الاصابة بمرض القلب بنوعين من انواع النماذج و هي نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي و نموذج التحليل التمييزي و المفاضلة بينها.

2-7 : تحديد أسلوب التحليل Select Analysis Method{(13)،(22)}

منذ العقود الاولي للقرن العشرين بدأت علوم و برامج جديدة تتبلور علي ساحة التحليل الإحصائي و ساهمت في ترجمة التحليل الوصفي الي رموز رياضية و إحصائية منطقية ساعدت في ايجاد تفسيرات لكثير من الظواهر الاقتصادية و العلوم الاجتماعية كان فيما مضي يصعب تفسيرها. و أن استخدام الباحث لهذه البرامج اصبح جزءاً لا يتجزأ من عمله بوصفه محللاً إحصائياً و اجتماعياً و

اقتصادياً بعد أن غدت تلك البرامج الاحصائية مختبر للنظرية الاحصائية و العلوم الاجتماعية يمكن من خلالها ايجاد تفسيرات عجز التحليل الوصفي من ايجاد وصفاً لها و تفسير اسباب نشوئها، من هذه العلوم كان الإحصاء التطبيقي الذي يستخدم أدوات النظرية الاقتصادية و الرياضيات و الاستدلال الاحصائي لتحليل الظواهر الاجتماعية عبر نماذج توصف من قبل الباحثين تمثل واقع المشكلة كأسلوب داعم لعملية التحليل الوصفي تساعده في الحلول و التنبؤ، أقترح (Furnivall, 1974) و (Wilson, 1974) طريقة لا تستلزم حساب مجموعة المتغيرات المستقلة الداخلة في النموذج بل يتم البحث عن مجموعة جزئية من المتغيرات المستقلة المرغوبة و تستلزم حسابات قليلة و يمكن ان تكون هي الحل العملي المتاح و يطلق عليها طريقة الانحدار المسلسل أو الخطوي Stepwise procedures و التي تعد من الاساليب الكفوءة بشكل تام و هي طريقة مفيدة لانها تختلف في طريقة الحل عن نماذج الانحدار الاعتيادية فهي قريبة من طريقة التكرار فضلاً عن انها تختلف عن الاساليب الاخري المستخدمة في الاحصاء و الاقتصاد القياسي، إذ أنها تستهدف العثور علي مجموعة من المتغيرات المفسرة .

و أسلوب هذا التحليل يمكن استخدامه بطريقتين هما:

الطريقة الأولي: الاختيار الخطوي التقدمي (الامامي) Forward selection {(20)،(22)،(26)}

يمكن دراسة العلاقة بين المتغير التابع و متغير مستقل واحد أو عدد من المتغيرات المستقلة المحددة مسبقاً كخطوة أولي، و يبدأ الاختيار التقدمي بنموذج يتضمن الحد الثابت فقط و في كل خطوة، تقوم بإضافة المتغير (العامل) الذي يعطي الزيادة العظمي في قيمة R^2 ، شرط أن يكون التغير في قيمة R^2 كبيراً إلي حد يكفي لرفض فرضية العدم القائلة بأن التغير الحقيقي يساوي صفر، و من ثم بالامكان توسيع الدراسة لتشمل متغير اخر من المتغيرات المستقلة بالاضافة للمتغيرات الموجودة في النموذج سابقاً، و تضمين المتغيرات أو حذفها مرهون باجتيازها الاختبارات الاحصائية، و بالإمكان توسيع النموذج ليشمل متغيراً اخر كخطوة تالية و هكذا يتم قبول و إدخال متغيرات او استبعادها استناداً الي نتائج الاختبارات الاحصائية، أي تتم إضافة المتغير التنبؤي (المفسر) الذي يساهم بأكبر نسبة من التباين الجديد إلي النموذج، فإذا كانت مساهمته كبيرة في القدرة التنبؤية للنموذج فيتم الاحتفاظ به و الانتقال لأخذ متغير تنبؤي جديد بعين الاعتبار، وتتوقف عن إدخال المتغيرات إلي

النموذج عندما لا يؤدي إدخال أي متغير إلي زيادة ملموسة في قيمة R^2 و هذه الطريقة في التحليل تسمي طريقة الاختيار التقدمي.

الطريقة الثانية: الحذف الخطوي التراجعي (الخلفي) Backward elimination[(20)،(22)،(26)]

في هذه الطريقة من الممكن دراسة العلاقة بين المتغير التابع و المتغيرات المستقلة المحددة مسبقاً مرة واحدة أي يبدأ الحذف التراجعي بنموذج يتضمن جميع المتغيرات المستقلة (العوامل المؤثرة). وفي كل خطوة، تقوم بحذف المتغير الذي يغير قيمة R^2 أصغر ما يمكن. و اعتماداً علي نتائج الاختبار الإحصائي و قيمة (F) الجزئية لجميع المتغيرات المستقلة يتم قبول او استبعاد أياً منها، أي وضع جميع المتغيرات الموثرة في النموذج ثم يحسب مساهمة كل متغير و ذلك بالنظر الي قيمة الدلالةللاختبار الإحصائي (t) لكل من المتغيرات المؤثرة. تتم مقارنة الدلالة مع معيار الإزالة (الذي يمكن أن يكون قيمة مطلقة لإحصائية الاختبار أو قيمة الاحتماللإحصائية الاختبار تلك). إذا حققت المتغيرات المؤثرة معيار الإزالة أي أنها لا تقدم مساهمة ذات دلالة إحصائية لمدي جودة توقع النموذج لمتغير النتيجة (التابع) تتم إزالتها من النموذج و تتم إعادة تقدير النموذج للمتغيرات المؤثرة المتبقية و تتم إعادة تقييم مساهمة بقية المتغيرات المؤثرة.وتتوقف عن حذف المتغيرات من النموذج عندما لا يؤدي حذف أي متغير إلي تغير ملموسفي قيمة R^2 . و تسمي هذه الطريقة بالحذف التراجعي. و يمكن تسجيل الملاحظات الاتية بشأن الطريقتين آنفة الذكر:

1. تتسم طريقة الاختيار التقدمي بكفاءة حسابية في اختيار عدد معين من المتغيرات المفسرة الضرورية في ضوء تحقق حسن مطابقة النموذج للبيانات أي عندما تتحسن قيمة R^2 في كل خطوة و لكن هذه الطريقة لا تسمح بإمكانية استبعاد أي متغير سبق و تم إدخاله في خطوة سابقة عندما يصبح تأثيره غير معنوي في حالة وجود تشكيلة من المتغيرات في النموذج[(22)].
2. أن طريقة الحذف التراجعي تهتم بمعنوية جميع المتغيرات المتضمنة في النموذج و ليس معنوية آخر متغير يدخل النموذج، كما أنها تسمح باستبعاد أي متغير لا يتسم بمعنوية من النموذج، لذا تعتبر هذه الطريقة أكثر كفاءة من طريقة الاختيار التقدميفي التوصل إلي أفضل تشكيلة من المتغيرات المفسرة في النموذج تحقق حسن مطابقة النموذج للبيانات.

3. قد يلجأ الباحث الي تجربة عدد كبير من المتغيرات المحددة مسبقاً، و قد يحصل علي تشكيلة تتسم بحسن المطابقة فتزيد من القدرة التفسيرية للنموذج، و لكن الاستمرار في إدخال هذه المتغيرات سيكون علي حساب مشكلة التعدد الخطي، لذا يجب الاعتناء و الانتباه بشكل كبير عندما يكون الهدف من الدراسة تحليل تأثير تلك المتغيرات في المتغير التابع.
4. أن ما يقال عن أي معادلة نموذج انحدار من حيث توصيف العلاقة بين متغيراتها و تقدير قيم معلماتها و اختبار دقة هذه القيم و تفسير نتائج النموذج ينطبق تماماً علي طريقة الانحدار الخطوي بطريقتيه الامامي أو الخلفي.
5. و قد اختار الباحث طريقة الحذف التراجعي لتقدير قيم معلمات و تحديد المتغيرات المؤثرة لهذه النماذج و ذلك بسبب أن طريقة الاختيار التقدمي تعمل بمخاطر أعلي في القيام بأخطاء من النوع الثاني كضياع متغير تنبؤي يتوقع النتيجة عملياً.

2-8 : مفهوم تحليل الانحدار اللوجستي[{(11)،(15)،(21)،(31)،(38)}]

Concept of logistic regression analysis

يرى (Lea, 1997) بأنه وإن كانت هناك عدة أساليب إحصائية طورت لتحليل البيانات ذات المتغيرات التابعة التصنيفية، إلا أن تحليل الانحدار اللوجستي يتمتع بعدة مميزات تجعله ملائماً للاستخدام في مثل حالات كهذه. أهمية تحليل الانحدار اللوجستي تتمثل في إنه أداة أكثر قوة، لأنه يقدم اختباراً لدلالة المعاملات، كما انه يعطي الباحث فكرة عن مقدار تأثير المتغير المستقل على متغير الاستجابة الثنائية، وبالإضافة إلى ذلك فإن الانحدار اللوجستي يرتب تأثير المتغيرات، مما يسمح للباحث بالاستنتاج بأن متغيراً ما يعتبر أقوى من المتغير الآخر في فهم ظهور النتيجة المطلوبة، كما أن تحليل الانحدار اللوجستي يمكنه أن يتضمن المتغيرات النوعية وحدوداً للتفاعلات.

أن استخدام تحليل الانحدار اللوجستي يشترط توفر عدد من الافتراضات منها أن يحتمل المتغير التابع احتمالاً واحداً لكل فرد، بمعني لا يمكن أن يكون الفرد في فئتين في نفس الوقت Mutually exclusive كأن ينتمي الفرد إلي مرضين في نفس الوقت. و يجب ألا يكون هنالك مشكلة الارتباط الخطي المتعدد في البيانات. و عدم وجود للتعددية الخطية Multicollinearity و التي تعني عدم

وجود ارتباطات قوية بين مجموعة المتغيرات المستقلة. لا يجب أن يكون هنالك قيم شاذة في المتغيرات المستقلة .

يتحدد نموذج الانحدار اللوجستي بمتغير الاستجابة (التابع) الذي يمكن أن يأخذ قيمة واحدة فقط من بين قيمتين، 0 و 1 (و التي يتم تفسيرها إما نعم أو لا، أو مريض و غير مريض، أو حي و ميت، أو مصاب وغير مصاب و هكذا). و في كيفية التنبؤ بمتغير النتيجة الذي يكون فئوي، و من الاسباب التي يمكن أن تدفع الباحث لاختيار نموذج الانحدار اللوجستي، يمكن أن نذكر منها:

1) التنبؤ بأحتمال أن يحدث حدث معين إعتماداً علي لائحة تحتوي علي واحداً أو أكثر من المتغيرات التنبؤية (التفسيرية).
2) حساب نسبة الأرجحية التي تقيس أهمية المتغير التنبؤي في الاستجابة.
3) التنبؤ باحتمالات حدث ما يكون في وضعية خطر، حيث يشاع استخدام الانحدار اللوجستي في المجال الصحي و الطبي، قصد التنبؤ بإمكانية الإصابة و تحديد عوامل الخطر و عوامل قابلية الإصابة التي تتعلق بالأمراض.
4) ترتيب الأهمية النسبية للمتغيرات التنبؤية في تفسير متغير الاستجابة (التابع).
5) التنبؤ و شرح قيم متغيرات كيفية، حيث يعتبر أنسب أسلوب إحصائي في الدراسات التي تهدف إلي بناء نماذج تنبؤية و يكون المتغير التابع فيها متغير كيفياً.

لذلك فهو يستعمل في مجالات حياتية كثيرة و يشاع توظيفه بشكل واسع في الطب و العلوم الاجتماعية، كما يستخدم في التسويق لحساب توقعات ميل المستهلك إلي شراء منتج ما أو امتناعه عن الشراء .

2-9 : لمحة نظرية عن الانحدار اللوجستي[20]

A theoretical overview of logistic regression

بكلمات قليلة، الانحدار اللوجستي هو انحدار متعدد يكون فيه متغير النتيجة فئوياً ثنائياً و المتغيرات التنبؤية مستمرة أو فئوية، و بلغة بسيطة فإن هذا يعني أنه بإعطائنا بعض المعلومات يمكننا التنبؤ بانتماء شخص ما إلي أي من الفئتين. و كمثال بسيط يمكن أن نبحث لمعرفة المتغيرات التي تتوقع جنس شخص ما (هل هو ذكر أم أنثي). قد نقيس مستوي الكسل و الغرور و استهلاك الكحول و

عدد مرات التجشؤ في اليوم. و بأستخدام النموذج اللوجستي فقد تجد أن جميع هذه المتغيرات تتنبأ بجنس الشخص، و لكن هذه التقنية ستسمح لنا أيضاً بتوقع فيما إذا كان شخص معين هو ذكر أم أنثي. ولذلك إذا أخذنا بشكل عشوائي شخصاً ما و اكتشفنا أن علاماته مرتفعة في كل من الكسل و الغرور و استهلاك الكحول و عدد مرات التجشؤ في اليوم فإن النموذج اللوجستي قد يخبرنا، بناءاً علي هذه المعلومات، أنه من المرجح أن يكون ذلك الشخص ذكراً. و للنموذج الانحدار اللوجستي تطبيقات هامة في الابحاث الطبية كصياغة النماذج حول أنواع العوامل التي قد تحدد فيما إذا كان الورم سرطانياً أو غير خبيث، يمكن استخدام قاعدة البيانات للمرضي لمعرفة العوامل المؤثرة علي التنبؤ بالنمو السرطاني للورم. يمكن بعد ذلك قياس هذه العوامل لمريض جديد و وضع هذه القيم في النموذج اللوجستي، بحيث يمكن تقدير إحتمال النمو السرطاني للورم. إذا كانت قيمة الاحتمال لنمو الورم منخفضة بشكل مناسب فإن الطبيب قد يقرر عدم تنفيذ عملية جراحية مكلفة و مؤلمة في ضو احتمال أنها غير ضرورية. و من هذه التطبيقات هل يصاب الشخص بمرض القلب؟ في هذا البحث تم استخدام المتغيرات المستقلة الجنس و العمر و الوراثة و ضغط الدم و الكوليسترول و السكري و الوزن و التدخين الرياضة للتنبؤ فيما إذا كان هؤلاء الاشخاص يصابون بمرض القلب.

أما في العلوم الاجتماعية فإننا نادراً ما نصادف مثل هذه القرارات المهددة للحياة، و مع ذلك يبقي النموذج اللوجستي أداة مفيدة جداً و من المؤسف أن تهمل العديد من الكتب نموذج الانحدار اللوجستي. نأمل في هذا البحث أن نعيد التوازن و ذلك بشرح مبادئ النموذج اللوجستي الثنائي و كيفية تنفيذ إجرائياته .

2-10 : مبادئ الانحداراللوجستي[16]،[20]،[26]،[28]

Principles of Logistics Regression

في النموذج اللوجستي، فبدلاً من التنبؤ بقيمة المتغير Y من المتغير التنبؤ X_1 أو مجموعة من عدة متغيرات تنبؤية (X_n) فإننا نتوقع إحتمال حدوث Y بمعرفة قيمة X_1 أو قيم (X_n). و في حالة متغير تنبؤ واحد X_1 (المتغير المستقل) فإن:

$$P = \frac{e^{\beta_0+\beta_1 X_1}}{1+e^{\beta_0+\beta_1 X_1}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (8-2)$$

حيث: P هي احتمال $Y = 1$ و تمثل المنحني اللوجستي لعلاقة X_1 مع الاحتمال P، و عند $1-P$ هي احتمال $Y = 0$

$$1-P = 1-\frac{e^{\beta_0+\beta_1 X_1}}{1+e^{\beta_0+\beta_1 X_1}}$$

$$1-P = \frac{1}{1+e^{\beta_0+\beta_1 X_1}} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (9-2)$$

و عندما يكون المتغير التابع ثنائي (موت أو حياة)، فأن التوزيع الاحتمالي لعدد المتوفين في العينة يفترض توزيع برنوللي (Bernoulli Distribution)، باحتمال نجاح (P) عندما $(Y = 1)$ واحتمال فشل $(1-P)$ عندما $(Y = 0)$. عندما تكون العلاقة بين المتغير التابع و المتغيرات التوضيحية طردية، فأنها تأخذ شكل منحني شبيه بالحرف S، و وفقاً لتوزيع برنوللي فأن:

$$P(Y) = \frac{P}{1-P} = \frac{\dfrac{e^{\beta_0+\beta_1 X_1}}{1+e^{\beta_0+\beta_1 X_1}}}{\dfrac{1}{1+e^{\beta_0+\beta_1 X_1}}} = e^{\beta_0+\beta_1 X_1}$$

و عليه فإن أبسط شكل لمعادلة النموذج اللوجستي التي يمكن التنبؤ باحتمال حدوث Y فيها هو:

$$P(Y) = \frac{1}{1+e^{-(\beta_0+\beta_1 X_1)}} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (10-2)$$

حيث أن:

$P(Y)$: تمثل احتمال حدوث Y

e : اساس اللوغاريتم الطبيعي

β_0 : الحد الثابت

X_1 : تمثل المتغير التنبؤي الاول

β_1 : المعامل الخاص بالمتغير التنبؤي X_1

فإنه من الممكن توسيع المعادلة رقم (2–10) لتتضمن عدة متغيرات تنبؤية (مستقلة) حيث تأخذ الشكل:

$$P(Y)=\frac{1}{1+e^{-(\beta_0+\beta_1X_1+\beta_2X_2+...+\beta_nX_n)}}.....(11-2)$$

أن المعادلة رقم (2–10) تسمي النموذج اللوجستي الثنائي البسيط و المعادلة رقم (2–11) تسمي بالنموذج اللوجستي الثنائي المتعدد و التي تعبر بمصطلحات احتمال حدوث Y (أي احتمال أن تنتمي حالة ما إلي فئة معينة). و هكذا فإن القيمة الناتجة عن المعادلة هي قيمة احتمال تتراوح بين 0 و 1. و تعني القيمة القريبة من 0 أنه من غير المحتمل أن تحدث Y ، أما القيمة القريبة من 1 فتعني أنه من المرجح جداً حدوث Y. و لكل متغير تنبؤي معامله الخاص به. و عند تنفيذ التحليل فإننا بحاجة لتقدير هذه المعاملات بحيث يمكننا حل المعادلة، يتم تقدير هذه البارامترات من نماذج التوافق للبيانات المشاهدة بناءاً علي المتغيرات التنبؤية المتوفرة. و سيكون النموذج المختار هو النموذج الذي يعطي قيم Y الأقرب إلي القيم المشاهدة و ذلك عند تعويض قيم المتغيرات التنبؤية فيه.

2–11أختبارات تحليل الانحدار اللوجستيLogistic regression analysis tests

بعد تقدير النموذج اللوجستي، لا بد من اختبار معنوية المتغيرات الداخلة في النموذج و التي يجب أن تبقي في النموذج و أي منها غير معنوية و يجب أن تحذف. و هذه الاختبارات هي:

1. اختبار نسبة الامكان الاعظم Likelihood Ratio Test
2. اختبار والد Wald Test
3. اختبار الدرجة Score Test

1. اختبار نسبة الامكان الاعظم Likelihood Ratio Test[(12)،(20)]

و يعرف هذا الاختبار بإحصائية لوغاريتم الاحتمال Log Likelihood، أن النموذج اللوجستي يتوقع احتمال حدوث حدث ما لشخص معين (نسمي ذلك $P(Y_i)$ وهو احتمال حدوث Y للشخص رقم i) بناءً علي المشاهدات لحدوث أو عدم حدوث الحدث لذلك الشخص (يمكن أن نسمي ذلك

Y_iالنتيجة الفعلية للشخص رقم i). فمن أجل شخص معين تكون قيمة Y إما 0 (النتيجة لم تحدث) أو 1 (النتيجة حدثت)، و القيمة المتوقعة P(Y) ستكون قيمة محصورة بين 0 (ليس هناك أمل بحدوث النتيجة) و 1 (النتيجة سوف تحدث). فإنه يمكننا استخدام القيم المشاهدة و المتوقعة لتقييم ملائمة النموذج. يعرف هذا المقياس[الاختبار] الذي نستخدمه بأسم لوغاريتم الاحتمال Log Likelihood:

$$LogLikelihood = \sum_{i=1}^{n}\{Y_i Ln[P(Y_i)] + (1-Y_i)Ln[1-P(Y_i)]\}.....(12-2)$$

يعتمد لوغاريتم الاحتمال علي تجميع الاحتمالات المرتبطة مع النتائج المتوقعة و الفعلية. و لذلك فإن إحصائية لوغاريتم الاحتمال مشابهة لمجموع المربعات للبواقي في الانحدار المتعدد من حيث أنها دليل علي مقدار المعلومات غير المبررة بعد أن تمت ملاءمة النموذج للبيانات. و ينتج عن ذلك أن القيم الكبيرة لإحصائية لوغاريتم الاحتمال تدل علي سوء التوافق للنماذج الاحصائية، لأنه كلما كانت قيمة لوغاريتم الاحتمال أكبر كانت المشاهدات غير المبررة أكثر .

من الممكن حساب لوغاريتم الاحتمال للنماذج المختلفة و مقارنة هذه النماذج بالنظر إلي الفرق بين قيم لوغاريتم الاحتمال الخاصة بها و أحد الاستخدامات هو مقارنة حالة النموذج اللوجستي مع حالة مرجعية معينة. و الحالة المرجعية المستخدمة عادة هي النموذج الذي يحتوي علي الحد الثابت فقط. في النموذج اللوجستي، إذا أردنا التنبؤ بالنتيجة فماذا سيكون التخمين الافضل؟ لا يمكننا استخدام قيمة المتوسط لأن النتيجة مكونة من قيم 0 و 1 و لذلك فلا معني لقيمة المتوسط. و علي كل حال، إذا عرفنا التكرار للقيم 0 و 1 فإن افضل تخمين هو الفئة التي تحوي العدد الاكبر من الحالات. فعلي سبيل المثال، إذا كانت نتيجة ما قد حدثت 107 مرات، و لم تحدث 72 مرة، فإن افضل تخمين للنتيجة سيكون أنها تحدث (لانها حدثت 107 مرات و لم تحدث 72 مرة فقط). و لذلك يكون النموذج المرجعي في الانحدار اللوجستي هو الذي يتوقع النتيجة غالباً. و هذا هو النموذج اللوجستي عندما يحوي الحد الثابت فقط. إذا أضفنا بعد ذلك متغيراً تنبؤياً أو أكثر إلي النموذج فإنه يمكننا حساب التحسن في النموذج كما يلي:

$$\chi^2 = -2LL(baseline) - 2LL(new).....(13-2)$$

أي ببساطة نأخذ قيمة $-2LL$ للنموذج المرجعي (النموذج الذي يحتوي علي الحد الثابت فقط) نطرح منها قيمة $-2LL$ للنموذج الجديد (النموذج الذي يتضمن المتغير التنبؤي الذي تمت أضافته)، إذ

يتم تنفيذ هذا الاختبار بتقدير نموذجين للبيانات، نموذج أول يتضمن جميع المتغيرات، و نموذج ثان يتضمن جزءاً من تلك المتغيرات ثم مقارنة أي من النموذجين يمتلك معنوية أفضل من الاخر، من خلال لوغاريتم دالة الامكان الاعظم للنموذجين، و أن النموذج الذي له أقل قيمة يكون هو الأفضل و لكن يجب معرفة أن هذا الفرق معنوي.

2. اختبار والد Wald Test{(20)،(39)}

يعرف هذا الاختبار بإحصائية والد(Wald Statistic)، و هي إحصائية اختبار ذات توزيع احتمالي معروف (توزيع مربع كاى) و تستخدم لمعرفة المساهمة المنفصلة لكل من المتغيرات التنبؤية في نموذج الانحدار اللوجستي، و لاختبار فيما إذا كانت قيم المعاملات β للمتغيرات التنبؤية في النموذج مختلفة كثيراً عن القيمة 0. إذا كانت قيمة المعامل مختلفة عن القيمة 0 فيمكننا أن نقول أن المتغير التنبؤي يساهم بشكل هام في التنبؤ بقيمة النتيجة ٧، و كلما كانت قيمة والد كبيرة تعني نسبة مساهمة المتغير الذي يقابلها أكبر. أي يقوم اختبار والد باختبار الفرضية القائلة بأن معامل الانحدار اللوجستي المرتبط بالمتغير التوضيحي (X) يساوي صفر (صالح، 2010) .

$H_0 : \beta = 0$

$H_1 : \beta \neq 0$

و المعادلة التالية تبين كيفية حساب إحصائية Wald

$$W^2 = \left(\frac{\beta}{SE_\beta} \right)^2 \quad \text{.....(14-2)}$$

حيث أن :

W: إحصائية Wald

β : قيمة المعامل للمتغير التنبؤي

SE_β : الخطأ المعياري المرتبط بها.

و تتبع الإحصاءة والد W^2 توزيع χ^2 (Poston, 2004)، أما إذا تم احتساب قيمة إحصائية Wald W بدلاً من W^2 فإن المعادلة ستكون كالتالي:

$$W = \left(\frac{\beta}{SE_{\beta}} \right) \text{.....} (15-2)$$

حيث تتبع الإحصاءة والد W توزيع Z (Hosmer& Lemshow,2000).

3. اختبار الدرجة Score Test {(12)،(20)}

و يعرف بإحصائية Rao للعلامة الفعالة Rao's efficient statistic و يستخدم لقياس و اختبار الشئ الذي تقيسه إحصائية Wald و لكن حسابها أسهل. كما يستخدم هذا الاختبار لمعلمة نموذج الانحدار اللوجستي للمتغير التوضيحي فيما إذا كانت تساوي 0 أم لا، فهو يختبر معنوية كل متغير لوحده، و يستعمل كمعيار لإدراج(ادخال) المتغير في النموذج اللوجستي (صالح، 2014).

12-2 : قيمة Exp(B) {(20)،(21)}

تعتبر قيمة Exp(B) من القيم الحرجة في تفسير النموذج اللوجستي، و هي مؤشر علي تغير الأرجحية الناتج عن تغير بمقدار الوحدة في المتغير التنبؤي. و لذلك فهي شبيهة بالمعامل β في الانحدار اللوجستي و لكنها أسهل فهماً (لأنها لا تتطلب تحويلاً لوغاريتمياً) .

عندما يكون المتغير التنبؤي فئوياً يكون من الأسهل شرح Exp(B) ، تخيل أننا نحاول التنبؤ بحدوث الاصابة بمرض القلب عند رجل ما أو عدم حدوثها و ذلك عند التدخين أو عدم التدخين مثلاً. إن أرجحية (Odds) حدوث حدث ما هي احتمال حدوث الحدث مقسوماً علي احتمال عدم حدوثه و تحسب كما يلي :

$$Odds = \frac{P(event)}{P(noevent)} \text{.....} (16-2)$$

$$P(eventY) = \frac{1}{1+e^{-(\beta_0+\beta_1 X_1)}}$$

$$P(noeventY) = 1 - P(eventY)$$

و من أجل المثال فإن أرجحية حدوث الاصابة هي احتمال حدوث الاصابة مقسوماً علي احتمال عدم حدوثها. و لحساب التغير في الأرجحية الذي ينتج عن التغير بمقدار الوحدة في المتغير

التنبؤي، يجب أن نحسب اولاً أرجحية حدوث الاصابة بالمرض عند عدم التدخين. ثم نحسب أرجحية حدوث الاصابة بالمرض عند التدخين. و أخيراً نحسب التغير المتناسب في هاتين الارجحيتين .

لحساب المجموعة الاولي من الارجحية، نحتاج للمعادلة رقم (2–10) لحساب حدوث الاصابة بالمرض عند عدم التدخين.

إذا كان لدينا أكثر من متغير تنبؤي فعلينا استخدام المعادلة رقم (2–11). هناك ثلاثة مقادير مجهولة في هذه المعادلة هي: الحد الثابت (β_0)، المعامل للمتغير التنبؤي الاول (β_1) و قيمة المتغير التنبؤي ذاته (X_1). سنعرف قيمة X_1 من طريقة ترميزنا لمتغير التدخين (من الرجح أن نستخدم 0 = غير مدخن، 1 = مدخن). و سيتم تقدير القيم β_1 و β_0 . يمكننا حساب الارجحية من المعادلة رقم (2–16) .

نقوم بعد ذلك بتكرار عملية الحساب السابقة بعد تغيير قيمة المتغير بمقدار الوحدة. في هذه الحالة، و بما أن المتغير التنبؤي ثنائي فإننا نحسب الارجحية لوجود الاصابة عند التدخين، و لذلك ستكون قيمة المتغير X هي 1 بدلاً من 0 .

نعلم الآن الأرجحية قبل و بعد التغير بمقدار الوحدة في المتغير التنبؤي. و تصبح مسألة حساب التغير المتناسب في الأرجحية عملية بسيطة حيث نقسم الأرجحية بعد التغير بمقدار الوحدة في المتغير التنبؤي علي الأرجحية قبل التغير (الأرجحية الأصلية) .

يدعي هذا التغير المتناسب في الأرجحية Exp(B)، و لذلك يمكننا تفسير Exp(B) بدلالة التغير في الأرجحية كما يلي:

إذا كانت القيمة أكبر من 1 فهذا يدل علي أنه عند ازدياد المتغير التنبؤي تزداد أرجحية حصول النتيجة. و بالعكس إذا كانت القيمة أصغر من 1 فهذا يدل علي أنه عند ازدياد المتغير التنبؤي تنخفض أرجحية حصول النتيجة.

2–13 : ملائمة جودة النموذج اللوجستي Goodness - of-Fit[3]،[12]،[20]

أن مقياس جودة التوفيق للنموذج تعني مدي اقتراب القيم المشاهدة من خط التقدير. و الملائمة تعني هل أن النموذج الإحصائي ملائم لبيانات عينة الدراسة، و جودة الملائمة تقيس التقارب بين القيم المشاهدة و القيم المتوقعة للنموذج. و من الاختبارات المستخدمة في جودة الملائمة هي:

1. اختبار مربع كاي χ^2 Chi-Square Test

و هو مقترح من قبل Pearson و يرمز له بالرمز χ^2 و معرف بالصيغة الاتية:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{n} \frac{(X_i - Y_i)^2}{Y_i} \quad \text{.....(17-2)}$$

حيث أن:

X_i : القيم المشاهدة

Y_i : القيم المتوقعة

n : عدد المشاهدات

و أن توزيع الاحصاءة χ^2 يقترب من توزيع مربع كاى χ^2 بدرجة حرية = عدد المشاهدات مطروحاً منها عدد المعلمات في النموذج (p). فإذا كانت قيمة إحصاءة الاختبار أكبر من مستوي المعنوية المحدد أي ليست ذات دلالة معنوية مما يؤدي إلي أن القيم المشاهدة تتساوي مع القيم المتوقعة، و هذا يدل علي جودة التوفيق للنموذج، أي أن النموذج موافق للبيانات .

2. اختبار معامل هزمر و ليمشو R_L^2 Hosmer and Lemeshow Test {(20)،(35)}

تختبر إحصائية Hosmer and Lemeshow لجودة التوافق فرضية أن البيانات المشاهدة مختلفة بشكل كبير عن القيم المتوقعة من قبل النموذج. لذلك نريد قيمة بدون دلالة لهذا الاختبار لأن ذلك سيدل على أن النموذج لايختلف بشكل كبير عن البيانات المشاهدة. و هي نسبة القيمة $-2LL$ للنموذج إلي القيمة $-2LL$ الاصلية. و بعني آخر، هي نسبة ما يبرره النموذج الي المقدار الذي كان تبريره مطلوباً في البداية. يتم حساب R_L^2 بتقسيم قيمة كاي مربع χ^2 للنموذج بعد إدخال المتغيرات فيه (اعتماداً علي لوغاريتم الاحتمال) علي $-2LL$ الاصلية (لوغاريتم الاحتمال للنموذج قبل إدخال المتغيرات التنبؤية فيه) أي أن:

$$R_L^2 = \frac{\chi^2}{-2LL(Original)} \quad \text{.....(18-2)}$$

حيث أن:

χ^2 : تمثل قيمة الفرق بين لوغاريتم الاحتمال عندما النموذج يتضمن الحد الثابت فقط و لوغاريتم الاحتمال عندما النموذج يتضمن بعض المتغيرات التي تمت أضافتها.

$-2LL(Original)$: تمثل قيمة لوغاريتم الاحتمال(دالة الترجيح) عندما النموذج يتضمن الحد الثابت فقط .

R_L^2: تمثل الانخفاض النسبي في القيمة المطلقة للوغاريتم الاحتمال، و لذلك هي مقياس لمدي تحسن سوء التوافق نتيجة تضمين المتغيرات التنبؤية. و يمكن أن تتغير قيمتها بين 0 (و تعني أن المتغيرات التنبؤية عديمة الفائدة في التنبؤ في متغير النتيجة) و 1 (التي تدل علي أن النموذج يتوقع النتيجة بشكل مثالي). و تقول(صالح، 2014) يستخدم هذا الاختبار لتقدير جودة الملائمة، و لمعرفة فيما إذا كان النموذج يمثل البيانات بشكل جيد أم لا. إذ يستخدم اختبار مربع كاي لحسن المطابقة χ^2 لتقييم الفروق بين القيم المشاهدة و القيم المتوقعة و طريقة حساب هذا الاختبار هي كما في طريقة الχ^2 مع درجة حرية تساويعدد المشاهدات مطروحاً منها عدد المعلمات في نموذج الانحدار اللوجستي. يتطلب حجم عينة كبير لأن هذا الاختبار ضعيف مع حجوم العينات الصغيرة. فإذا كانت إحصاءة الاختبار أكبر من مستوي المعنوية المحدد من قبل الباحثين مما يشير إلي أن القيم المشاهدة تتساوي مع القيم المتوقعة، و هذا يدل علي جودة التوفيق للنموذج.

2-14: معامل التحديد للنموذج اللوجستي{(3)،(20)}

Coefficient of determination R^2

يمكن استخدام إحصاءة (R^2) لاختبار قوة النموذج اللوجستي، أي نسبة مساهمة العوامل المؤثرة التي يتضمنها النموذج المقدر علي متغير النتيجة التابع(الاصابة) من خلال صيغ المعاملات الأتية:

1. معامل كوكس و سينيل R_{CS}^2 Cox and Snell{(11)،(20)}

نسخة من معامل التحديد R^2 من أجل النموذج اللوجستي و يعتمد علي لوغاريتم الأحتمال لنموذج ما $[LL(new)]$ و لوغاريتم الأحتمال للنموذج الاصلي المرجعي$[LL(baseline)]$ و حجم العينة n و يحسب من الصيغة التالية:

$$R_{CS}^2 = 1 - e^{\left[-\frac{2}{n}\{LL(new)\} - LL(baseline)\right]}$$

$$R_{CS}^2 = 1 - \left(e^{\frac{1}{2}(new)-(baseline)} \right)^{\frac{2}{n}} \quad .....(19-2)$$

و يشتهر هذا المعامل بعدم وصوله لقيمته العظمي 1 . أي لا يمكن أن تأخذ قيمته الواحد الصحيح، لذا فإن صيغته المعدلة تسمي مربع R لنيغليكيرك .

2. معامل نيغليكيرك R_N^2 Nagelkerke {(11)،(20)}

نسخة من معامل التحديد R^2 من أجل النموذج اللوجستي و هو شكل معدل من معامل Cox & Snell الذي يتغلب علي مشكلة عدم مقدرة هذه الاحصائية الوصول الي قيمتها العظمي. لذلك اقترح Nagelkerke (1991) التعديل التالي:

$$R_N^2 = \frac{R_{CS}^2}{1 - e^{\left[\frac{2LL(baseline)}{n}\right]}}$$

$$R_N^2 = \frac{R_{CS}^2}{1 - \left(e^{\frac{-baseline}{2}} \right)^{\frac{2}{n}}} \quad .....(20-2)$$

2-15: مفهوم التحليل التمييزي {(6)،(14)،(37)،(41)}

Concept of discriminator analysis

التحليل التمييزي هو إسلوب إحصائي لتحليل البيانات متعددة المتغيرات، يصنف مفردات العينة إلي مجموعتين أو أكثر. نموذج التمييز هو عبارة عن تركيب خطي للمتغيرات المستقلة، و النموذج التمييزي هو الذي يقوم بعملية التمييز. و عملية التصنيف تأتي بعد عملية تكوين النموذج التمييزي، حيث يعتمد عليه في تصنيف المفردات الجديدة لأحدي المجموعات قيد الدراسة بأقل خطأ تصنيف ممكن. و يعد التحليل التمييزي Discriminant Analysis أحد أساليب التحليل المتعدد المتغيرات Multivariate Analysis الهامة، ففي ظل استخدام هذه الأساليب يتم تحليل المتغيرات الداخلة

في النموذج بطريقة مترابطة مع الأخذ في الحسبان العلاقات المتداخلة بين هذه المتغيرات، كما أنه يسعى إلى تكوين نموذج إحصائي يصور العلاقة المتبادلة بين المتغيرات المختلفة، وتعود أهميته بصفة أساسية إلى فاعليته في التمييز بين المشاهدات باستخدامه العديد من المتغيرات، وذلك من خلال إيجاد تركيبات خطية Linear Combination لمجموعة من المتغيرات يطلق عليها متغيرات التمايز.

أن استخدام التحليل التمييزي يشترط توفر عدد من الافتراضات منها أن تكون بيانات المتغيرات التوضيحية ذات توزيع طبيعي متعدد المتغيرات، وأن تكون المتوسطات مختلفة في كل مجموعة من المجاميع، و أن تكون التباينات متساوية لكل المجاميع.

و قد ذكرها (Alvin,1996) بقوله ليكن الموجه العشوائي X ذو p من المكونات تنتمي إلي واحدة من المجتمعات الطبيعية متعددة المتغيرات و أن X تتوزع طبيعياً بمتوسطات μ و تباينات Σ قد تختلف المجتمعات الطبيعية في متوسطاتها لكنها تتشابه من حيث تركيبة تبايناتها.

يستفاد من التحليل التمييزي في تصنيف مفردة واحدة أو أكثر الي مجتمع أو مجموعة من المجتمعات بالاعتماد علي متغيرات لها صفات معينة، و كذلك يستفاد منه في التعرف علي المتغيرات التي تساهم في عملية التصنيف أضافة الي التنبؤ الذي يزودنا بتقدير شامل لكفاءة قواعد التصنيف .

يستخدم التحليل التمييزي في مجالات مختلفة، كمثال علي ذلك يستخدم في حالة تصنبف المرضي أو المصابين بمرض معين بالاعتماد علي مجموعة من المعلومات عن حالتهم الصحية .

و من الاسباب التي يمكن أن تدفع الباحث لاختيار التحليل التمييزي يمكن أن نذكر منها:

1. التمييز بين مجتمعين أو أكثر من المجتمعات المتداخلة و ذلك استناداً إلي عدد من المتغيرات المستقلة التي تعبر عن خصائص بارزة في هذه المجتمعات.
2. تصنيف أي مفردة أو مشاهدة – غير معلومة المجتمع الذي تنتمي إليه– لأحد المجتمعات في ضوء قيم متغيراتها المستقلة.
3. تحديد الأهمية النسبية للمتغيرات المستقلة في نموذج التمييز علي أساس ما يتمتع به من قوة تمييز بين المجتمعات محل الدراسة .

2-16: لمحة نظرية عن متغيرات التابع المميز[20]

A theoretical overview of Discriminant Variates

يمكن تبسيط مشكلة وجود عدة قيم لتقييم الدلالة الإحصائية وذلك بتحويل المتغيرات التابعة إلي عوامل أو أبعاد قاعدية . أن الانحدار المتعدد يعمل علي مبدأ ملاءمة نموذج خطي لمجموعة من البيانات من أجل التنبؤ بمتغير النتيجة (أو المتغير التابع). و قد تشكل النموذج الخطي من تركيب من المتغيرات التنبؤية (أو المتغيرات المستقلة) لكل منها مساهمة وحيدة في النموذج الخطي. يمكننا القيام بعمل مماثل هنا، باستثناء أننا نهتم بالمسألة المعاكسة (أي التنبؤ بالمتغير المستقل من خلال مجموعة من المتغيرات التابعة). تدعي التراكيب الخطية من المتغيرات التابعة بالمتغيرات Variates و تدعي أحياناً بالعوامل Factors أو بالمتغيرات المستترة Latent variables. و ضمن هذا الإطار فإننا نرغب باستخدام هذه المتغيرات الخطية للتنبؤ بالمجموعة التي ينتمي إليها شخص ما (أي هل تمت معالجته باستخدام CBT أو BT أم أنه ينتظر العلاج، هل مصاب بشرايين القلب أو صمام القلب أو ذبحة صدرية أم أنه غير مصاب) و لهذا فإننا نستخدمها لتمييز مجموعات من الأشخاص. و لهذا السبب تدعي هذه المتغيرات أحياناً بالتوابع المميزة أو بمتغيرات التابع المميز Discriminant Function Variates. و إذا قمنا بمقارنة و تماثل بين هذه التوابع المميزة و النموذج في الانحدار الخطي، فما زال هناك فرق بينهما يتمثل بأنه يمكننا استخلاص عدة توابع مميزة من مجموعة من المتغيرات التابعة، بينما تكون جميع المتغيرات المستقلة مضمنة في نموذج واحد للانحدار المتعدد .

سيتم استكشاف هذه التوابع المميزة باستخدام إجرائية رياضية في الزيادة في الحد الأقصي، بحيث يكون التابع المميز الأولي (V_1) هو دالة من التركيب الخطي للمتغيرات التابعة التي تجعل الفروق بين المجموعات أعظمية. و ينتج عن ذلك أن نسبة التباين المنهجي إلي التباين اللامنهجي (التباين المبرر الي التباين اللامبرر) $\frac{SS_M}{SS_R}$ ستكون أعظمية من أجل المتغير الاول، و لكن المتغيرات التالية ستمتلك قيماً أصغر من هذه النسبة. تذكر أن هذه النسبة تشبه ما تمثله النسبة F في تحليل التباين وحيد المتغير، و لهذا نحصل علي القيمة العظمي الممكنة للنسبة F عندما ننظر إلي التابع المميز

الاول. يمكن كتابة هذا المتغير وفق معادلة الانحدار الخطي (لانه تركيب خطي من المتغيرات التابعة):

$$Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + ... + a_pX_p$$

$$V_1 = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + ... + a_pX_p$$

$$V_1 = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 \quad .....(21-2)$$

تبين المعادلة (2−21) معادلة الانحدار المتعدد من أجل متغيرين تنبؤيين و توسيع هذه المعادلة لتبين أن شكلاً مماثلاً من هذه المعادلة يمكن أن يصف التوابع المميزة.

إن قيم a في هذه المعادلة هي الأثقال (كما في حالة الانحدار) التي تدل علي مساهمة متغير من المتغيرات التابعة في المتغير المقصود. يتم في الانحدار الحصول علي قيم a بطريقة المربعات الصغري. أما في تحليل التابع المميز فيتم الحصول علي قيم a الاشعة الخاصة (الجذر الكامن) (eigenvectors) للمصفوفة HE^{-1} .

و عملياً يمكننا أن نهمل a_0 لأنها تفيد في تحديد موقع المتغير في الفضاء الهندسي فقط، و هذا ليس ضرورياً عندما نستخدمه لتمييز المجموعات. عندما يكون لدينا متغيران تابعان فقط و مجموعتين للمتغير المستقل فإن هناك متغير واحد فقط، فإذا نظرنا إلي التابع المميز للمتغيرات التابعة بدلاً من النظر إلي المتغيرات التابعة ذاتها، فإننا نحصل علي قيمة واحدة للنسبة $\frac{SS_M}{SS_R}$ من أجل التابع المميز، ثم نقييم هذه القيمة من أجل الدلالة. في الحالات الأكثر تعقيداً حيث هناك أكثر من متغيرين تابعين أو أكثر من ثلاثة مستويات للمتغير المستقل، سيكون هناك أكثر من متغير واحد. ويكون عدد المتغيرات التي نحصل عليها أقل من عدد المتغيرات التابعة (p) أو (k-1) حيث k عدد مستويات المتغير المستقل .

2−17: النموذج التمييزي في حالة مجموعتين{(14)،(29)،(41)}

The Discriminant Model for Two Groups

إن النموذج التمييزي هو نموذج يمكن صياغته إعتماداً علي مؤشرات العينة التي أختيرت مفرداتها بشكل عشوائي و وضعت في مجموعتين مختلفتين، بواسطة هذا النموذج نستطيع أن نختبر المفردة و نحدد أنتمائها إلي أي مجموعة .

بأفتراض أن المجموعتين اللتين يتعين مقارنتهما لهما نفس مصفوفة التباين و التباين المشترك $\sum$ و متجهات متوسطيها μ_1 ، μ_2 و المشاهدات للمجموعتين $(X_{11}, X_{12}, \dots, X_{1n1})$ و $(X_{21}, X_{22}, \dots, X_{2n2})$ علي التوالي و المتجه y_{ij} يتكون من المشاهدات ل P من المتغيرات التابعة.

أن النموذج التمييزي هو مزيج أي تراكيب من هذه المتغيرات، و تكون صيغ النموذج التمييزي للمجموعتين كالاتي:

$$Y_1 = a_1 X_{1i1} + a_2 X_{1i2} + \dots + a_p X_{1ip} \qquad i = 1,2,\dots,n_1 \dots\dots\dots\dots\dots\dots(22-2)$$

$$Y_1 = a_1 X_{2j1} + a_2 X_{2j2} + \dots + a_p X_{2jp} \qquad j = 1,2,\dots,n_2 \dots\dots\dots\dots\dots\dots(23-2)$$

n_1 و n_2 المشاهدات للمجموعتين.

و بالتالي يجب إيجاد قيم a التي تعظم الفرق المعياري بين متوسطي المجموعتين $(\overline{Y}_1 - \overline{Y}_2)$ يمكن أن يكون سالب لذا يجب تربيعه لجعل نسبة الاختلاف أكبر ما يمكن، فإذا رمزنا لنسبة الاختلافات بين المجموعتين إلي الاختلافات داخل المجموعتين بالرمز Q، إذ أن:

$$Q = \frac{\left[\overline{Y}_1 - \overline{Y}_2\right]^2}{S_Y^2} = \frac{\left[\overline{Y}_1 - \overline{Y}_2\right]^2}{\sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{n_i}\left(Y_{ij} - \overline{Y}_i\right)^2} \dots\dots\dots\dots\dots\dots(24-2)$$

إذا كان لدينا المتغيرات $X_1 X_2, \dots, X_p$ فالنموذج التمييزي يأخذ الصيغة التالية:

$$Y = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + \dots + a_p X_p \dots\dots\dots\dots\dots\dots(25-2)$$

حيث Y تمثل تركيبة من المتغيرات التوضحية تدعي بالنموذج التمييزي، حيث أن المعاملات $a_0, a_1, a_2, \dots, a_p$ تقدر بحيث تجعل النموذج التمييزي يعطي أفضل تميز بين المجموعتين وذلك بجعل مربع الفرق بين متوسطي المجموعتين إلي التباين (مجموع المربعات داخل المجموعات) Q أكبر ما يمكن.

$$Q = \frac{Betweengroups}{Withgroups}$$

$$Q = \frac{\left[\overline{Y}_1 - \overline{Y}_2\right]^2}{\sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{n_i}\left(Y_{ij} - \overline{Y}_i\right)^2} \dots\dots\dots\dots\dots\dots(26-2)$$

حيث أن:

$$\overline{Y}_1 = \hat{a}_1\overline{X}_{11} + \hat{a}_2\overline{X}_{12} + \hat{a}_3\overline{X}_{13} + ... + \hat{a}_{1p}\overline{X}_{1p} .....(27-2)$$

$$\overline{Y}_2 = \hat{a}_1\overline{X}_{21} + \hat{a}_2\overline{X}_{22} + \hat{a}_3\overline{X}_{23} + ... + \hat{a}_{2p}\overline{X}_{2p} .....(28-2)$$

في حالة وجود مجموعتين يكون لدينا نموذج تمييزي واحد، و في حالة وجود ثلاثة مجموعات يكون لدينا نموذجين تمييزيين .

و بعد استخراج المعاملات $\hat{a}$ ، تصنف المشاهدة إلي إحدي المجموعتين بالاعتماد علي نقطة وسط المجموعتين (L) التي تجعل احتمال التصنيف أقل ما يمكن .

حيث أن:

$$L = \frac{\overline{Y}_1 + \overline{Y}_2}{2} .....(29-2)$$

تصنف المشاهدة إلي المجموعة الاولي إذا كانت $\hat{Y} > L$

تصنف المشاهدة إلي المجموعة الثانية إذا كانت $\hat{Y} < L$

تصنف المشاهدة عشوائياً إلي المجموعة الاولي أو الثانية إذا كانت $\hat{Y} = L$

إذ أن:

$$\hat{Y} = \hat{a}_1 X_1 + \hat{a}_2 X_2 + \hat{a}_3 X_3 + ... + \hat{a}_p X_p .....(30-2)$$

18-2 : إختبارات التحليل التمييزي Discriminate analysis tests

عندما يراد التمييز بين مجموعتين، فإنه يمكننا أن نختبر الفرضية التي تنص علي تساوي متوسطات المجموعتين.

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$

و أن نختبر فرضية تساوي مصفوفة التباين و التباين المشترك للمجموعتين:

$H_0 : \Sigma_1 = \Sigma_2$

$H_1 : \Sigma_1 \neq \Sigma_2$

بعد تقدير النموذج التمييزي، لا بد من اختبار معنويته، و اختبار المتغيرات الداخلة في النموذج و التي يجب أن تبقي في النموذج و أي منها غير معنوية و يجب أن تحذف. و هذه الاختبارات هي:

1. اختبار ويلكس لامبدا (Λ) Wilkes's Lambda Test
2. اختبار F Test F-
3. اختبار هوتلين (T^2) Hotelling-Lawley Test
4. اختبار بيللاي بارتليت (V) Pillai-Bartlett

1. اختبار ويلكس لمبدا (Λ) Wilkes's Lambda Test {(20)،(25)}

هو جداء التباين غير المبرر علي كل من متغيرات التابع المميز و لذلك هو يمثل نسبة تباين الخطأ إلي التباين الكلي $\frac{SS_R}{SS_T}$ لكل من المتغيرات، و يأخذ الصيغة التالية:

$$\Lambda = \prod_{i=1}^{s} \frac{1}{1+\lambda_i} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (31-2)$$

حيث تمثل λ القيم الخاصة (الشعاع، الجذر الكامن) لكل من المتغيرات المميزة، و s عدد المتغيرات. أن القيم الخاصة الكبيرة و التي تمثل أثراً كبيراً في حد ذاتها تعطي قيمة Wilkes's Lambda صغيرة، و بالتالي نحصل علي دلالة إحصائية عندما تكون قيمة Wilkes's Lambda صغيرة تتراوح قيمة (Λ) بين الصفر و الواحد، فإذا كانت قريبة أو مساوية للواحد فإن ذلك يشير إلي أن متوسطات المجموعات متساوية و بذلك فلا يوجد تميز بين المجموعات، و هذا يعني ان نموذج التمييز المحسوب فاشل. أما إذا كانت قيمته قريبة من الصفر فإن ذلك يدل علي قوة التمييز.

و يستخدم هذا الاختبار لأختيار المتغيرات المكونة الداخلة لنموذج المعادلة التمييزية و ذلك باختيار المتغيرات التي لها أدني قيمة Wilkes's Lambda و أعلي قيمة (F)، و لقياس درجة التباعد بين المجموعتين، و لمدي قدرة النموذج التمييزي علي التمييز.

2. اختبار F F- Test {(20)،(25)}

و بالنظر لصعوبة الحصول علي القيمة الجدولية لعدم توفر الجداول الخاصة بمعيار ويلكس، وضع معياراً بديلاً آخر من قبل روا Roy، و هذا المعيار هو مقياس F و صيغته الرياضية هي:

$$F = \frac{1-\Lambda^{\frac{1}{5}}}{\Lambda^{\frac{1}{5}}} * \frac{ms-2\lambda}{p(k-1)} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (32-2)$$

بدرجات حرية $df_2 = ms - 2\lambda$ ، $df_1 = p(k-1)$ حيث أن:

$$m = N - \frac{1}{2}(p+k)$$

$$s = \left(\frac{p^2(1-k)^2 - 4}{(1-k)^2 + p^2 - 5} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\lambda = \frac{p(k-1)-2}{4}$$

و أن:

k : عدد المجموعات

p : عدد المتغيرات.

Λ : قيمة اختبار ويلكس لمبدا وتحسب من الصيغة (2−31) .

و يستخدم اختبار F - لاختبار المعنوية الإحصائية لقدرة النموذج التمييزي للفصل بين المجاميع. فإذا كانت قيمة F المحسوبة أكبر من قيمة F الجدولية تحت مستوي معنوية معين و درجة حرية $(df_1 ، df_2)$ هذا يعني أن للنموذج التمييزي القدرة علي التمييز بين المجاميع .

3. اختبار هوتلين (T^2) Hotelling-Lawley Test {(20)،(29)،(41)}

هو مجموع القيم الخاصة لكل متغير للتابع المميز للبيانات، و يكافئ النسبة F في تحليل التباين من ناحية المبدأ، أي أنه مجموع النسب $\frac{SS_R}{SS_T}$ لكل من المتغيرات و لذلك يمكن مقارنته بالنسبة F في تحليل التباين. و يأخذ الصيغة التالية:

$$T^2 = \sum_{i=1}^{s} \lambda_i \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (33-2)$$

حيث تمثل λ القيم الخاصة (الشعاع، الجذر الكامن) لكل من المتغيرات المميزة و s عدد المتغيرات. و يمكن تحويله إلي قيمة لها توزيع اختبار F تقريبي و التي تكون صيغته بالشكل التالي:

$$F = \frac{n_1 + n_2 - p - 1}{(n_1 + n_2 - 2)p} * \mathrm{T}^2 \text{.....(34-2)}$$

بدرجات حرية $(p, n_1 + n_2 - p - 1)$، حيث أن p عدد المتغيرات و أن n_1, n_2 حجما المجموعتين. ترفض H_0 بمستوي معنوية F_α إذا كانت:

$$F_{Cal} > F_{\alpha(p, n_1 + n_2 - p - 1)}$$

و نقبل H_1 و هذا يدل علي وجود فرق معنوي، و معناه أن النموذج التمييزي قابل للتمييز بدرجة عالية.

4. اختبار بيللاي بارتليت (V) Pillai-Bartlett {(20)،(25)،(41)}

هو مجموع نسب التباين المبرر في التوابع المميزة و يأخذ الصيغة التالية:

$$V = \sum_{i=1}^{s} \frac{\lambda_i}{1 + \lambda_i} \text{.....(35-2)}$$

حيث تمثل λ القيم الخاصة (الشعاع) لكل من المتغيرات المميزة و s عدد المتغيرات. و قد طورت صيغته من قبل Bartlett و تحويله لتوزيع χ^2 تقريبي بدرجة حرية $p(k-1)$ إلي الشكل التالي:

$$\chi^2 = -\left[N - 1 - \frac{1}{2}(p - k) \right] Log(\Lambda) \text{.....(36-2)}$$

حيث أن:

N : حجم العينة

p : عدد المتغيرات

k : عدد المجموعات

Λ : قيمة اختبار ويلكس لمبدا وتحسب من الصيغة (2-31)

و يستخدم لاختبار تساوي متوسطات المجموعات، و يمكن الاعتماد عليه في حالة خرق فرضية عدم تساوي مصفوفات التباين و التباين المشترك .

2-19: المعاملات التمييزية المعيارية و غير المعيارية{(25)،(41)}

Standardized and Unstandardized Discriminant coefficients

تتمثل المعاملات المعيارية بقيم ($\hat{\alpha}_n$)الظاهرة في المعادلة التالية:

$$\hat{Y} = \hat{\alpha}_1 X_1 + \hat{\alpha}_2 X_2 + \hat{\alpha}_3 X_3 + ... + \hat{\alpha}_n X_n .....(37-2)$$

حيث أن:

$\hat{Y}$: القيمة التمييزية المعيارية

X_n : المتغير التمييزي المعياري

$\hat{\alpha}_n$: المعامل التمييزي المعياري

n : عدد المتغيرات التمييزية المعيارية في المعادلة التمييزية. و يساوي (عدد المتغيرات المؤثرة-1).

و تستخدم معاملات المعادلة التمييزية المعيارية في تحديد أهمية المتغيرات، حيث أن المتغيرات التي تكون القيمة المطلقة لمعاملها كبيرة تساهم بشكل كبير في تكوين المعادلة التمييزية، و تعني أشارة المعامل التمييزي المعياري أن مساهمة النسبة في التمييز هي مساهمة موجبة أو سالبة، و يتم أيضاً باستخدام المعادلة التمييزية المعيارية تحديد الحد الفاصل بين المعاملات التمييزية و بين المجاميع(نقطة وسط المجموعتين) حيث يمثل الحد الفاصل الوسط الحسابي للمعاملات التمييزية المعيارية للمجاميع .

و تستخدم المعاملات التمييزية غير المعيارية في تكوين النموذج التمييزي بدلاً من المعاملات التمييزية المعيارية. ذلك لان المتغيرات التمييزية للمجاميع تظهر بالقيم الحقيقية و النسب و ليست بالقيم المعيارية. و تجدر الأشارة إلي أن المعاملات التمييزية غير المعيارية لا تعطي الأهمية النسبية للمتغيرات التمييزية لأنها تشتق من البيانات الخام أي القيم الحقيقية للمتغيرات التمييزية. و تتمثل المعاملات غير المعيارية بقيم (b) الظاهرة في المعادلة التالية:

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + b_n X_n .....(38-2)$$

حيث أن:

Y: علامة المعادلة التمييزية الغير المعيارية

b_0 : ثابت

X_n : المتغيرات التمييزية الغير المعيارية

b_n: المعاملات التمييزية الغير المعيارية

2-20 : ملائمة جودة النموذج التمييزي Goodness - of-Fit

أن مقياس جودة التوفيق للنموذج تعني مدي اقتراب القيم المشاهدة من خط التقدير. و الملائمة تعني هل أن النموذج الإحصائي ملائم لبيانات عينة الدراسة، و جودة الملائمة تقيس التقارب بين القيم المشاهدة و القيم المتوقعة للنموذج. و من الاختبارات المستخدمة في جودة الملائمة هي:

1. اختبار مربع كاي χ^2 Chi-Square TestPearson

و هو مقترح من قبل Pearson و يرمز له بالرمز χ^2 و معرف بالصيغة الاتية:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{n} \frac{(X_i - Y_i)^2}{Y_i} \quad \text{.....(39-2)}$$

حيث أن:

X_i تمثل التكرار المشاهد

Y_i تمثل التكرار المتوقع

n عدد المشاهدات في الجدول

و أن توزيع الاحصاءة χ^2 يقترب من توزيع مربع كاى χ^2 بدرجة حرية = عدد الخلايا- عدد المعالم في النموذج. و يكتشف اختبار مربع كاى فيما إذا كانت هناك علاقة ذات دلالة بين متغيرين فئويين (وصفية).

2. اختبار ويلكس لمبدا (Λ) Wilkes's Lambda Test

هو نسبة ما يبرره النموذج الي المقدار الذي كان تبريره مطلوباً في البداية أي نسبة تباين الخطأ إلي التباين الكلي $\frac{SS_R}{SS_T}$ لكل من المتغيرات، ويتم حساب Λ من المعادلة التالية:

$$\Lambda = \prod_{i=1}^{s} \frac{1}{1+\lambda_i} \quad \text{.....(40-2)}$$

Λ هي مقياس لمدي تحسن سوء التوافق نتيجة تضمين المتغيرات التنبؤية. تتراوح قيمة (Λ) بين الصفر و الواحد و يمكن أن تتغير قيمتها بين 0 (و تعني أن المتغيرات التنبؤية عديمة الفائدة في التنبؤ في متغير النتيجة) و 1 (التي تدل علي أن النموذج يتوقع النتيجة بشكل مثالي).

3. **معامل الارتباط القانوني Canonical Correlation**[{(20)،(25)}]

يقيس معامل الارتباط القانوني جودة التوفيق لنموذج التحليل التمييزي، حيث أن القيمة المرتفعة لمعامل الارتباط القانوني يكون مؤشراً علي جودة توفيق عالية للنموذج التمييزي و يكون مساوي إلي مربع معامل التحديد، و يحسب معامل الارتباط التجميعي بقسمة مربعات التباينات بين المجموعات علي الجذر التربيعي لمجموع مربعات الباينات الكلي .

2-21: معامل التحديد للنموذج التمييزي[{(20)،(25)،(29)}]

Coefficient of determination R^2

يمكن استخدام إحصاءة (R^2) لاختبار قوة النموذج التمييزي، أي نسبة مساهمة العوامل المؤثرة التي يتضمنها النموذج المقدر علي متغير النتيجة التابع(الاصابة) من خلال قيمة الجذر الكامن Eigen values و هي نسبة التباين المفسر بين المجموعات و التي تعود إلى الفروق بينها في النموذج التمييزي، و معامل الارتباط القانوني Canonical Correlation الذي يقيس الارتباط بين النموذج االتمييزي و العوامل المؤثرة التي تمثل تمييز الاصابة، و بتربيع معامل الارتباط القانوني نحصل علي قيمة معامل التحديد R^2 التي نحصل عليها عندما نجري تحليل التباين الأحادي، وبالتالي تعود قيمة R^2 من التباين إلى الفروق بين المجموعتين في نموذج التمييز، أي هي نسبة ما يبرره النموذج الي المقدار الذي كان تبريره مطلوباً في البداية .

الفصل الثالث

الاصابة بامراض القلب

3-1 : تمهيد

تعتبر أمراض القلب و الكلي من الأمراض التي تشكل خطورة بالغة علي حياة الانسان و كانت طرق علاجها داخل السودان في السابق أمر بالغ الصعوبة لقلة الامكانيات في السودان وبمبادرة طيبة من وزارة الصحة وبدعم سخي من بعض الجهات الخيرية والمنظمات الطوعية في العام 1997م تم افتتاح مركز جراحة القلب وزراعة الكلي بمستشفي احمد قاسم بمدينة الخرطوم بحري ويعتبر الاول من نوعه في تاريخ السودان في هذا المجال.ظل المركز ومنذ تأسيسه يطلع بدور قومي ومرجعي واضح في تقديم خدمات تشخيصية وعلاجية في مجالي أمراض القلب والكلي بالسودان بمستوي متقدم مواكباً للطفرات التي يشهدها المجال الطبي عالمياً واقليمياً ومحلياً وذلك بشهادة الخبراء الاجانب الذين تعاقبوا علي المركز من شتي بقاع العالم من مراكز مماثلة.

يضم المركز كوكبة متفردة من كبار الاستشاريين والاختصاصيين السودانيين من حملة التخصصات النادرة.

حقق المركز سلسلة من النجاحات المتتالية واسهم بفعالية في توطين خدمات علاجية متخصصة في مجال جراحة القلب المفتوح وبرنامج زراعة الكلي وايضاً عمليات القسطرة التداخلية المختلفة وكل ذلك نتاج لوجود كوكبة من الاستشاريين والاختصاصيين ذوي الكفاءة والتأهيل العلمي العالي في تلك المجالات ليكون المركز نموذجاً حياً ورائداً للخدمة الطبية في السودان[47].

(هدي حامد محمد الحسن، مدير مركز جراحة القلب، 2015) ظل المركز و منذ تاسيسه فى عام 1997 يطلع بدور قومي و مرجعي في تقديم الخدمات الطبية بنوعيها التشخيصية و العلاجية في مجالي أمراض القلب و الكلي بالسودان، بمستوي متقدم مواكباً للطفرات التي يشهدها المجال الطبي عالمياً كما شهد بذلك الخبراء الاجانب الذين سجلوا زيارات للمركز من شتي بقاع العالم فى إطار الإنفتاح العالمى و التبادل المعرفى.

يستقبل المركز المرضي المحولين من انحاء السودان المختلفة و يظهر هذا جلياً في تقارير التردد و احصائيات المركز القومي لامراض القلب و جراحة الكلي و ايضاً الصندوق القومي للتامين الصحي كمرجعيات. و في الآونة الاخيرة أصبح المركز يستقبل المرضى من الدول المجاورة مثال (اليمن و

تشاد والصومال) وهو يعتبر من اهم المراكز التي تقدم خدمات المستوى الثالث في مجالى القلب والكلى، حيث يطلع بدور كبير في:

1. جراحة القلب المفتوح (صغار . كبار).
2. التداخلات بالقسطرة و تشمل:
   - علاج الشرايين و الصمامات
   - قفل الثقوب والعيوب الخلقية للأطفال
3. زراعة الكلى.

ويعتبر من أهم المراكز التي تقدم خدمات المستوى الثالث في مجالي القلب و الكلى، حيث تحقق نجاح عالي وبذلك ساعد في تخفيف المعاناة على المواطنين ومشقة السفر والعلاج بالخارج وأسهم بفاعلية في توطين العلاج بالداخل .

وكذلك لهذا المركز الريادة في مجال عمليات زراعة الكلى بنسبة نجاح عالية وأعداد جعلته من الاوائل في المنطقة.فسابق المركز غيره من المؤسسات العلاجية في السودان ليكون أنموذجاً حياً و رائداً للخدمة الطبية في البلاد.

يعتبر المركز مركز تدريبي معتمد لدى مجلس التخصصات الطبية السودانية والجامعات و مركز التدريب المستمر الاتحادي، هذا بالاضافة للدور الذي يلعبه في تاهيل و تدريب الكوادر الطبية المختلفة (اطباء و تقنيين و مهندسيين طبيين) الوافدين من داخل الولاية و من ولايات السودان المختلفة في مجالات العناية الحثيثة و القلبية و ايضاً التدريب في انشطة الاستصفاء الدموي المختلفة و غيرها من المهارات الطبية المتخصصة في رعاية مرضي القلب و الكلي.

يتسع هذا المركز لعدد155 سرير في أقسامه المختلفة من عنايات مكثفة وعنابر عامة، بالمركز عدد مقدر من الكوادر الطبية ذات التخصصات النادرة في مجالي القلب والكلى بمؤهلات عالية، في مطلع العام 2015م بتاريخ:1/1/تم افتتاح المبنى الجديد و الذي يتألف من اربع طوابق،هذا الانجاز والزيادة في هذه المنشأت اسهمت بصورة فاعلة فى زيادة عمليات القلب المفتوح وعمليات القسطرة وعمليات زراعة الكلى. و من أهم الاهداف التي قام من أجلها المركز[47]:

1. تقديم خدمات طبية حديثة و متطورة لمرضي القلب و الكلي بالسودان لتغطية الاحتياجات التشخيصية و ما يستلزمها من خدمات مكملة.
2. الارتقاء بالبحث العلمي و الاهتمام بأمر التدريب الداخلي و الخارجي لرفع الكفاءة للكوادر الطبية المواكبة لاي تطور و تقدم عالمي في هذا المجال.
3. ضمان الجودة المستمرة من خلال برنامج ضبط الجودة.
4. تطوير الاجهزة الطبية بالاقسام المختلفة.

و يشمل المركز الاقسام[47] الاتية:

قسم القسطرة :

يمثل العمود الفقري للمركز و يعمل بكفاءة جيدة و يعتبر المركز هو الوحيد علي مستوي السودان الذي يحتوي علي ثلاثة معامل للقسطرة القلبية بتجهيز عالمي مع وحدتي عناية مكثفة سعة 16 سرير .

كما تتم به عمليات قساطر الاطفال لمعالجة الثقوب الخلقية بدون تدخل جراحى .

قسم العناية القلبية المكثفة :

يوجد بالمركز عدد (2) وحدة عناية مكثفة مجهزة بأحدث الاجهزة اللازمة

أ. أجهزة تنفس صناعي .

ب. جهاز موجات صوتية للقلب .

ت. جهاز أشعة متحرك .

ث. جهاز صدمات كهربائية .

قسم الجراحة قلب :

1. ينفذ القسم عمليات دقيقة في جراحة القلب المفتوح
2. زراعة شرايين و استبدال صمامات
3. جراحة الاوعية الدموية
4. عمليات للأطفال للتشوهات الخلقية القلبية المختلفة.

قسم الدراسات و البحوث :

يوجد بالمركز قسم للبحوث يقوم بتقديم خدمات التنسيق و الاجراءات اللازمة لتنفيذ البحوث من قبل الباحثين الذين يرغبون فى الاستفادة من المركز لأجراء ابحاثهم .

هذا القسم هو نتاج للتعاون بين وزارة الصحة ولاية الخرطوم و وزارة التعليم العالى و البحث العلمى ممثلة فى الجامعات و مراكز البحث العلمى المختلفة .

تم نشر مفهوم البحوث ورفع مستوى الوعى لدى الكوادر الطبية بأهمية البحث العلمى كمنهاج لحل المشاكل الصحية و الادارية و وصفها و التعرف عليها .

3-2 : أمراض القلب {(42)، (45)}

يعتبر القلب واحداً من أهم أعضاء الجسم و أكثرها مدعاة للدهشة. هذا العضو الذي لا يزيد حجمه عن قبضة اليد الواحدة، يضخ الدم في الأوعية الدموية ليؤمن الغذاء والأكسجين إلى ترليونات الخلايا في الجسم، وبالتالي يحافظ على بقائها. و يقول بعض الخبراء إن القلب، إذا وفرت له الظروف المناسبة يستطيع أن يستمر في عمله ليل نهار، ولمدة 120 عام .

أمراض القلب مصطلح واسع يستخدم لوصف مجموعة من الأمراض التي تؤثر في القلب، و تشمل الأمراض المختلفة التي تحت مظلة أمراض القلب:

1. أمراض القلب الوعائية.
2. أمراض شرايين القلب التاجية.
3. أمراض العيوب الخلقية للقلب.
4. أمراض صمامات القلب.

و تختلف أعراض أمراض القلب حسب نوع المرض فمنها:

أمراض القلب الوعائية

تأتي الأمراض القلبية الوعائية في صدارة أسباب الوفيات في جميع أنحاء العالم، ذلك أن عدد الوفيات الناجمة عن هذه الامراض يفوق عدد الوفيات الناجمة عن أي من أسباب الوفيات الأخري، و يحدث أكثر من ثلاثة ارباع الوفيات الناجمة عن الإصابة بأمراض القلب و الاوعية الدموية في البلدان المنخفضة و المتوسطة الدخل .

تتسبب أمراض القلب الوعائية في تضييق الأوعية الدموية أو انسدادها، حيث تمنع وصول الدم إلى القلب أو الدماغ أو الأجزاء الأخرى بالجسم و الحصول على ما يكفي من الدم، لا توجد في غالب الأحيان أيّة أعراض تنذر بحدوث الأمراض الكامنة التي تصيب الأوعية الدموية، فقد تكون النوبة القلبية أو السكتة الدماغية الإنذار الأوّل بحدوث تلك الأمراض.

أعراض النوبة القلبية

1. ألم في وسط الصدر.
2. ألم أو إزعاج في الذراعين أو الكتف اليسرى أو المرفقين أو الفك أو الظهر.
3. صعوبة في التنفس أو ضيق النفس.
4. غثيان أو تقيّؤ، ودوخة أو إغماء.
5. عرق بارد؛ وشحوب الوجه.
6. الأعراض التي تعانيها النساء بوجه خاص مثل ضيق النفس و الغثيان و التقيّؤ و ألم الظهر و المرفقين.

أعراض السكتة الدماغية

1. ضعف مفاجئ في الوجه أو الذراع أو الساق، وغالباً ما يحدث ذلك في جانب واحد من الجسم وشعور مفاجئ بما يلي:
2. خدر في الوجه أو الذراع أو الساق، في جانب واحد من الجسد على وجه التحديد والتخليط أو صعوبة في الكلام أو في فهم كلام الآخرين.
3. صعوبة في الرؤية بعين واحدة أو بكلتا العينين.
4. صعوبة في المشي أو الشعور بالدوخة أو فقدان التوازن أو القدرة على التنسيق.
5. صداع شديد بدون سبب ظاهر، و الإصابة بالإغماء.

ينبغي للأشخاص الذين تظهر عليهم هذه الأعراض التماس الرعاية الطبية على الفور.

3-3 : أمراض شرايين القلب التاجية[(42)، (43)]

مرض شرايين القلب التاجية القاتل الاول فى أمريكا و أوروبا و للاسف الشديد يزداد حدوث هذا المرض فى بلادنا ازدياداً مرتفعاً ، فأصبحنا نرى شباباً فى الثلاثينات و الاربعينات من عمرهم و قد

أصيبوا بجلطة فى القلب، فالتدخين و الافراط فى الاكل و الكسل و عدم الحركة و التعرض للضغوط النفسية الشديدة يهيء المناخ لمرض شرايين القلب التاجية. يحدث هذا المرض نتيجة تضيق أو انسداد فى الشرايين التاجية، وي حدث ضيق الشريان بسبب تصلبه، أى أن الشريان يفقد مرونته و تترسب فيه الدهون و الالياف مما يعيق مجرى الدم و يظهر المرض على صورتين، الذبحة الصدرية وجلطة القلب (أحتشاء عضلة القلب).

جلطة القلب (أحتشاء عضلة القلب)

تحدث جلطة القلب عندما يسد أحد الشرايين التاجية بجلطة (خثرة)، فلا تسمح للدم بالمرور عبره فيتخرب جزء من عضلة القلب كان يروى بذلك الشريان المسدود و جلطة القلب هى القاتل الخفى الذى يقبع وراء كثير من حالات الموت المفاجيء التى تداهم الشخص و هو فى أوج عافيته وصحته. يشكو المصاب بجلطة (احتشاء) القلب الم شديد جداً عبر الصدر و ينتشر الالم عادة الى الذراع الايسر و قد يترافق بغثيان أو ضيق نفس أو إغماء و قد يبدو المريض شاحباً و متعرقاً.

الذبحة الصدرية

و يطلق هذا الاسم على الالم الصدرى الذى يحدث عندما لا تستطيع عضلة القلب تأمين حاجتها من الاكسجين، نتيجة تضيق فى شرايين القلب التاجية و يحدث الالم عادة خلال الجهد و يزول بتوقف المريض عن الجهد.

3-4 : أمراض صمامات القلب[45]

للقلب صمامات أربعة هي:

1. الصمام التاجي (ويُعرف أيضًا بالصمام المترالي)، ويفصل بين الأذين الأيسر والبطين الأيسر، ويسمح في وضعه الطبيعي بمرور الدم باتجاه واحد من الأذين إلى البطين.
2. الصمام الأبهر (يُعرف أيضًا بالصمام الأورطي) ويقع بين البطين الأيسر والشريان الأبهر (ويُعرف أيضًا بالشريان الأورطي)، الذي يسمح عند فتحه بمرور الدم باتجاه واحد من البطين الأيسر إلى الشريان الأبهر.
3. الصمام ثلاثي الشرفات: ويقع بين الأذين الأيمن والبطين الأيمن، ويسمح بمرور الدم باتجاه واحد من الأذين الأيمن إلى البطين الأيمن.

4. الصمام الرئوي: ويقع بين البطين الأيمن والشريان الرئوي، ويسمح بمرور الدم باتجاه واحد من البطين الأيمن إلى الشريان الرئوي ومنه إلى الرئتين.

أعراض أمراض صمامات القلب

أ. ضيق في النفس، خاصة عند القيام بمجهود بدني.

ب. آلام في الصدر، وتحدث أيضًا عند القيام بمجهود بدني.

ت. الدوار أو الإغماء في الحالات المتقدمة. وعادة ما تكون مصاحبة لأمراض ضيق الصمامات، خصوصًا ضيق الصمام الأبهر.

ث. الإعياء والخمول.

ج. خفقان القلب.

ح. السعال الذي قد يكون مصحوبًا بالدم، خصوصًا في حالات أمراض الصمام التاجي.

خ. تورم القدمين أو الكاحلين.

3-5 : عوامل الخطر بأمراض القلب[44]

أوضح البروفسور براكاش ديدوانيا، أستاذ أمراض القلب والصدر بجامعة سان فرانسيسكو في كاليفورنيا أن هناك تسعة عوامل خطورة رئيسة في حياة البشر، وجود أي منها عند شخص ما يعني زيادة احتمالات تعرضه لأمراض القلب و الأوعية الدموية الخطيرة أكثر من غيره ممن ليس لديهم هذه العوامل، وهي:

1. أرتفاع مستويات الكولسترول منخفض الكثافة (الضار) في الدم مقابل تدني مستويات الكولسترول مرتفع الكثافة (الحميد).
2. الإصابة بداء السكري، مع عدم الانتظام في العلاج، والتحكم في مستوى السكر في الدم عند المعدل الطبيعي.
3. أرتفاع ضغط الدم، مع عدم الانتظام في تناول الأدوية الخافضة للضغط.
4. السمنة، خاصة في منطقة محيط البطن.
5. العامل الوراثي، وجود تاريخ مرضي بالعائلة لأمراض القلب والأوعية الدموية.
6. أتباع نمط الحياة المتسم بالكسل والخمول وعدم مزاولة الرياضة.

7. العمر، حيث ترتفع نسبة إحتمالات الإصابة بأمراض القلب والشرايين مع تقدم العمر.
8. التدخين، فمن الحقائق المعروفة أن التدخين المتواصل يفاقم أمراض القلب على الأمد البعيد، لكن الأبحاث الحديثة تثبت أن هناك مخاطر للتدخين على الأمد القريب أيضاً، وهي زيادة احتمال الإصابة بأمراض القلب.
9. الجنس، تتساوى النساء مع الرجال في أكثر عوامل الخطر التي تؤدي إلى الإصابة بأمراض القلب إلى أن يصلن إلى سن اليأس، فترتفع نسبة إصابتهن بأمراض شرايين القلب والنوبات القلبية أكثر من الرجال وذلك بعد أنخفاض التأثيرات الواقية للاستروجين المبيضي. كما وجد أن لدى النساء احتمالات أكثر للوفاة بأمراض القلب من الرجال.

إن وجود أكثر من عامل من تلك العوامل أو وجودها جميعاً في الوقت نفسه لدى شخص يعني أن فرص و احتمالات تعرض هذا الشخص لأمراض القلب تصبح كبيرة جداً، و هنا شدد البروفسور ديدوانيا على ضرورة التعامل مع هذه العوامل من منظور شامل في آن واحد. و عليه فإن العوامل المؤثرة علي الاصابة بمرض القلب و نطلق على هذه العوامل اسم عوامل الخطر "Risk Factors" وتقسم هذه العوامل الى:

1. عوامل لا يمكن التحكم فيها و لا السيطرة عليها: كالعمر و الجنس و الوراثة.
2. عوامل يمكن التحكم فيها و السيطرة عليها: كارتفاع ضغط الدم و ارتفاع كوليسترول الدم و مرض السكري.
3. عوامل سلوكية يمكن تغيرها: الوزن و التدخين و الرياضة

3-6 عوامل الخطر على القلب و الأوعية الدموية[43]

إن وجود مجموعة من عوامل الخطر التي لا يمكن تغييرها لدى الإنسان يدفعه إلى الاهتمام بالعوامل الأخرى التي بمقدوره تغييرها.

الجينات و البيئة لا تزال الحرب المتواصلة بين الطبيعة و التطبع هي التي تشكل حاضر القلب ومستقبله، فالتفاعل المستمر بين الجينات و البيئة – التي تشمل العادات المتبعة و نمط الحياة، إضافة إلى الهواء الذي نستنشقه و الماء الذي نشربه – هو الذي يوجه القلب نحو مسارات الصحة أو المرض.

و يكتب الخبراء الكثير عن العوامل التي بمقدور الإنسان السيطرة عليها و التحكم فيها بهدف حماية القلب و الأوعية الدموية – مثل ممارسة التمارين الرياضية أكثر، خفض التوتر، و التحكم بضغط الدم. و يطلق أطباء القلب على هذه العوامل اسم (عوامل الخطر التي يمكن تغييرها) modifiable risk factors. إلا أن هذه العوامل ليست العوامل الوحيدة التي تؤثر على القلب.

عوامل (غير متغيرة) هناك عدد من الأمور التي لا يمكن تغييرها بسهولة، أو لا يمكن تغييرها بتاتاً. وتشمل (عوامل الخطر التي لا يمكن تغييرها)non-modifiable risk factors ما يلي:

الجينات:-

هناك 23 زوجاً من الكروموسومات التي تبدأ حياتها مع حياة الإنسان، مع آلاف الجينات المنتشرة فيها، التي تقدم مخططاً لكل فسيولوجية الجسم، والتمثيل الغذائي فيه. و تؤثر الجينات على بنية صمامات القلب، و على قابلية الإنسان لاكتساب الوزن، و على سهولة تكوين الدم للخثرات الدموية، و على أمور أخرى. و قد يتاح لوسائل العلاج الجيني في يوم ما أن تحول الجينات إلى (عامل يمكن تغييره) إلا أن ذلك يظل من أمور المستقبل.

التاريخ العائلي:-

إن كانت أمك قد عانت نوبة قلبية قبل وصولها إلى عمر 60 سنة، أو كان أشقاؤك يعانون مشكلات في صمامات القلب، فإن ذلك سيؤثر عليك، بحيث يمكن أن تحدث لديك المشكلات نفسها ويعكس التاريخ العائلي تأثير الجينات وتأثيرات الحياة الواقعية في آن واحد.

تقدم العمر:-

كلما ازداد عمرك ازدادت فرص ظهور أمراض القلب و الأوعية الدموية.

الجنس:-

الرجال كمجموعة يصابون بأمراض القلب و الأوعية الدموية بشكل مبكر عن النساء، إلا أن هذه الأمراض ليست حكراً على الرجال؛ إذ تؤدي النوبات القلبية و السكتات القلبية سنوياً إلى وفاة النساء أكثر من الرجال.

العرق:-

الأميركيون من أصول أفريقية، الأميركيون الأصليون من أهل البلاد، الأميركيون من أصل مكسيكي، و المنحدرون من هايتي، و بعض الآسيويين، لديهم خطر أعلى في الإصابة بأمراض القلب، مقارنة بالأميركيين من أصل أوروبي.

الوضع الاجتماعي والاقتصادي:-

الدخل و مستوى التعليم يؤثران على الصحة، فالدخل القليل و مستوى التعليم المتدني يترجمان إلى ارتفاع في معدلات الإصابة بأمراض القلب.

تأثيرات ما قبل الولادة:-

الأطفال الذين يولدون لأمهات كن يدخنَّ أثناء الحمل يصابون، على الأكثر، بارتفاع ضغط الدم أو أمراض في القلب مقارنة بالأطفال من أمهات لم يدخن أثناء الحمل.

الوزن عند الولادة:-

الأطفال من ذوي الوزن القليل أو الوزن الكبير يميلون لأن تظهر لديهم أمراض القلب و الأوعية الدموية بعد بلوغهم، أكثر من ظهورها لدى الأطفال الذين يولدون بوزن صحي.

الرضاعة الطبيعية و التغذية المبكرة:-

تساعد الرضاعة الطبيعية حتى و لو لشهور قليلة في التمهيد لقلب سليم و أوعية دموية سليمة خلال الحياة. و على النقيض من ذلك فإن التغذية السيئة خلال السنوات الأولى من الحياة، خصوصاً زيادة الوزن، قد تؤدي إلى أضرار في القلب.

صلات غريبة كما تعرف الباحثون على عدد من الصلات الغريبة بين الخصائص البدنية التي لا تتغير لدى الإنسان وبين ازدياد خطر أمراض القلب و الأوعية الدموية. وتشمل هذه:

1. تجعدات شحمة الأذن.
2. الشيب المبكر (بدء المشيب قبل عمر 60 سنة).
3. الصلع المبكر لدى الذكور.
4. قصر القامة.
5. من جهة أخرى، فإن طول الرجلين يرتبط بتدني خطر الإصابة بأمراض القلب.

و أخيراً، هل يهمنا، حقاً، معرفة هذه العوامل التي لا يمكن تغييرها إن كنا في وضع لا يسمح لنا بتغييرها؟ و الجواب هو أن معرفة هذه العوامل هي التي ستدفعنا إلى الاهتمام بالعوامل الخطر التي يمكننا تغييرها.

3-7 : عوامل الخطورة لحدوث المرض القلبي{(42)، (46)}

حتي تتم الاجابة علي هذا السؤال، لا بد أن تدقق النظر في كثير من عوامل الخطورة للمرض القلبي. كما تشمل أيضاً بعض العوامل الوراثية التي يمكن أن يفحصها طبيبك .

العمر Age

كمعظم المشكلات الصحية الأخري، تظهر الإحصاءات أن خطورة المرض القلبي تزداد مع التقدم في العمر، حوالي 80% من المرضي الذين يتوفون بسبب الداء القلبي يبلغون الخامسة و الستين من العمر أو أكثر .

لكن الأخبار السارة أن المرض القلبي الوعائي ليس قدراً لا مفر منه مع تقدم العمر، فمحاولة تجنبك لعوامل الخطورة، يمكن أن تقلل من تأثير العمر علي القلب .

الجنس Gender

تظهر الإحصاءات أن الرجال أكثر عرضة لخطورة حدوث النوبات القلبية من النساء، كما تحدث تلك النوبات عندهم في أعمار أبكر. و قد توجد أسباب عدة لذلك، علي سبيل المثال يميل الرجال أكثر إلي تجنب الفحوصات الوقائية. كما أنهم أكثر عرضة للشدة، و غالباً ما يكبتون ما يقابلون من صعاب داخل أنفسهم، و كل ذلك يؤثر علي دورة الدم علي القلب .

الوراثة (بما في ذلك العرق) Heredity including race

إذا كان والداك يعانيان من المرض القلبي، فإن احتمال أصابتك تكون أكبر من غيرك. لكن هذان العاملان (الوراثة و العرق) لا يجعلان المرض القلبي حالة لا مفر منها. فمرة أخري نؤكد علي أن تعديل سلوكية الحياة يمكن أن يتغلب علي القابلية الوراثية. إن جزءاً كبيراً مما يظن أنه عامل وراثي ليس في الحقيقة كذلك. و لكن عبارة عن مظهر عائلي حيث تكون العادات الغذائية، و السلوك الحيوي متشابهة بين أفراد العائلة تقريباً، و هذه العادات و السلوك (و ليس العامل الوراثي) هما اللذان يؤهبان لحدوث المرض القلبي. نقصد بسلوكيات الحياة، ممارسات مثل التدخين أو معاقرة

كميات كبيرة من المشروبات الكحولية. بجانب ذلك عدم مجابهة شدائد و صعوبات الحياة و التعامل معها بحكمة و مهارة .

الكولستيرول Cholesterol

هناك واسمات دموية كثيرة تستعمل للتنبؤ بحالة المرض القلبي، و كما سنشاهد فإن الكولستيرول ما هو إلا عامل واحد ضمن أشياء أخري كثيرة، و هو مادة شمعية صفراء مهمة للحياة. و لكن كثيراً ما تصور للناس علي أنها الشرير الذي يفتك بالقلب. و لكن الحقيقة أن الكولستيرول يلعب دوراً مركزياً في حياة الانسان. و هي مادة ضرورية من مكونات كل خلية في الجسم .

بالرغم من وجود الكولستيرول في بعض الأطعمة التي نأكلها، فإن حوالي 85% من كولستيرول الجسم يصنع داخلياً في الكبد، و بكمية أقل في الأمعاء الدقيقة .

أظهرت الدراسات علي مدي العقد الماضي أن أكسدة الكولستيرول في الجسم هي المشكلة. و تحدث هذه الأكسدة حينما لا تستطيع منظومة مضادات الأكسدة أن تعادل بعض الجزيئات سلبية الشحنة التي تدعي الجذور الحرة Free radicals هي جزيئات غير مستقرة، لها القدرة علي إيذاء و تخريب الأنسجة و الأعضاء في الجسم. هذا الكولستيرول المؤكسد هو الذي يبدأ حدثيات الالتهاب في داخل الاوعية الدموية و بالتدريج بناء اللويحات علي جدران الشرايين التي تعيق جريان الدم في هذه الاوعية .

أن الابحاث الحديثة بدأت تبين أن أدوية الستاتين Statins المخفضة لمستوي الكولستيرول تعزي فوائدها الدوائية إلي منع حدثيات الالتهاب أكثر بكثير من مجرد تخفيضلمستوي الكولستيرول. و طبيعي أنه يمكن تخفيض الكولستيرول بطرق طبيعية لا تستعمل فيها العقاقير، و ما تحمله من آثار جانبية غيرمرغوب فيها. يمكن أن يحدث ارتفاع مستوي الكولستيرول كنوع من رد الفعل لآليات الالتهاب التي تصيب الجهاز القلبي الوعائي، غير أن كثيراً من الناس لديهمارتفاع الكولستيرول لأسباب وراثية محضة .

مرض السكري[42]

أن المستويات المرتفعة لجلوكوز الدم، تؤهب للمرض القلبي، يشاهد ذلك عند المرضي السكريين. مقاومة الانسولين تترافق مع ارتفاع في مستوي السكر، و قد هذه العلاقة هي بداية للاصابة بالداء السكري. أصبح قبول مبدأ مقاومة الانسولين و تأثيره كعامل خطورة لحدوث المرض القلبي، متزايداً مع مرور الايام. حينما يزداد إنتاج الانسولين بشكل حاد بسبب ارتفاع مستوي السكر في الدم، يزداد في نفس الوقت أكسدة الكولستيرول، و تزداد الحدثيات الالتهابية في الاوعية الدموية .

مرضى السكر أكثر عرضة للإصابة بأمراض القلب من الناس الذين لايعانون من مرض السكر وذلك لأن مرضى السكر غالباً ما يعانون من ارتفاع نسبة الدهون و الكوليسترول فى الشرايين، وهذا قد يؤدى الى زيادة جهد القلب الذى قد يؤدى الى أزمة قلبية. مرضى السكر أيضاً هم أكثر عرضة لجلطات المخ وأمراض الشرايين الطرفية و لكن يمكن انقاص نسبة التعرض لإصابة بأمراض القلب عند مرضى السكر و ذلك بتناول أطعمة قليلة الدهون، و أبطال التدخين و ضبط ضغط الدم و ضبط نسبة الكوليسترول فى الدم.

ضغط الدم Blood Pressure[42]

أن ارتفاع ضغط الدم(Hypertension) هو عامل خطورة هام لحدوث المرض القلبي الوعائي. ارتفاع الضغط علي جدران الشرايين يؤدي إلي أذيتها و ترسيب اللويحات عليها. هذا الضغط المرتفع يؤدي إلي أذية القلب أيضاً، و يجعل الفرد أكثر عرضة للنوبات القلبية، و قصور القلب الاحتقاني.

عندما يكون ضغط الدم لديك مرتفع، تكون قوة تدفق الدم عبر جدران شرايينك كبيرة. ارتفاع ضغط الدم قد يؤدى الى تلف شرايينك، قلبك، كليتيك و أيضاً يسبب تصلب الشرايين و ما يسمى بالسكتة الدماغية و يسمى ارتفاع ضغط الدم بالقاتل الصامت، لانه لا يسبب أعراض إلا عندما يكون مرتفع بصورة كبيرة جداً أو بصورة حادة، و فى الوقت الذى لا تعرف أنت بوجوده قد يسبب تلف كبير فى أعضاء الجسم المختلفة اذا لم يعالج.فلحماية قلبك من مرض الشرايين لابد من السيطرة على ضغط الدم أن كان مرتفعاً عندك و معالجة مرض السكر بحكمة و دراية.

الوزن Weight[42]

زيادة الوزن تزيد من احتمالات المقاومة لمفعول الانسولين، و كذلك ارتفاع ضغط الدم، و ارتفاع ثلاثيات الجليسيريدات و الكولستيرول. علي القلب أن يعمل بقوة أكبر لضخ الدم إلي جميع خلايا الجسم.

الزيادة الكبيرة فى الوزن (السمنة) تساهم فى رفع مستوى الكوليسترول الضار وانقاص الوزن ربما يساعد فى خفض مستوى الكوليسترول التى تتناولها يعتبر خطوة مهمة جداً لانقاص مستوى الكوليسترول الضار، انقاص الوزن يساعد أيضاً فى خفض الدهنيات الثلاثية، ورفع مستوى البروتينات الدهنية عالية الكثافة HDL أو الكوليسترول الجيد.فالبدانة ترفع ضغط الدم وتؤهب لمرض السكر ولا شك أن اتباع نظام سليم وممارسة الرياضة بانتظام تجعلك تحافظ على وزنك المثالى .

التدخين Smoking[42]

يزيد التدخين من خطورة الاصابة بداء الشرايين الإكليلية بثلاثة أو ستة أضعاف الذين لا يدخنون. كما أن التدخين يزيد من واسمات الخطورة للجهاز القلبي الوعائي مثل أكسدة الكولستيرول، و ارتفاع مستوي البروتين المتفاعل (C). يزيد التدخين أيضاً من حمل المواد المعدنية السامة في الجسم مثل الكادميوم و الزرنيخ و كلاهما يؤذي العضلة القلبية، و يساهم في ارتفاع الضغط الدموي.

دائماً تذكر أنك كلما تعرضت للدخان، حتي و لو لم تكن أنت المدخن، فأنت أيضاً عرضة لنفس خطورة التدخين علي الجهاز القلبي الوعائي .

فإذا كنت مدخناً فان ايسر و أكثر الوسائل فعالية فى حماية قلبك من حدوث جلطة (احتشاء) فيه هى أن تتوقف عن التدخين والحقيقة أن فوائد التوقف عن التدخين تبدأ منذ اليوم الاول الذى تقلع فيه عن التدخين، وبعد خمس سنين تقريباً من التوقف عن التدخين فإن احتمال حدوث مرض فى شرايين القلب يصبح مساوياً لمن لم يدخن فى حياته قط، و تذكر أن التدخين يشمل الشيشة والسيجار والبايب فكلها تحتوى على مواد ضارة للصحة بنسب مختلفة. و تؤكد الاحصائيات أن تدخين السجائر ذات القطران أو النيكوتين لا تقلل من مخاطر الاصابة بأمراض القلب.

3-8 : أسباب عوامل الخطورة بأمراض القلب[45]

تتمثل اسباب العوامل المؤثرة علي الاصابة بمرض القلب في التالي:

1. التقدم في العمر.
2. أصابة احد أفراد العائلة بأمراض القلب.
3. التدخين.
4. سوء التغذية.
5. ارتفاع ضغط الدم.
6. ارتفاع الكولسترول.
7. السكري.
8. السمنة.
9. قلة النشاط البدني.

هناك زيادة في نسبة الإصابه بأمراض القلب في السودان متمثلة في أمراض ضيق الشرايين، الذبحة الصدرية، أو الجلطة، وغالبيتها ناتجة عن:(*رئيس جمعية القلب السودانية 2017 ، جامعة الجزيرة ، ودمدني*)

1. أرتفاع الإصابة بارتفاع ضغط الدم .
2. أرتفاع الإصابة بإرتفاع الكليسترول
3. البدانة.
4. عدم الحركة.
5. السودان كغيره من الدول الافريقية به نسبة كبيرة للإصابة بأمراض الصمامات الناتجة عن الرطوبة، و ضيق الصمام التاجي الذي يصيب الأعمار بين 20 الى 40، و يظهر بصورة أكبر عند النساء .

الفصل الرابع

الاطار التطبيقي

4-1: تمهيد

قام الباحث بجمع البيانات من المرضي خلال الفترة من 15 فبراير إلي 15 مارس 2017 في مركز جراحة القلب و زراعة الكلي بمستشفي أحمد قاسم، من ثلاث عيادات لكل عيادة عشرة مريض في اربعة ايام في الاسبوع لمدة شهر. و ذلك من خلال تسعة عوامل(متغيرات) التي من الممكن أن تكون مؤثرة علي هذا المرض و هذه العوامل هي علي النحو التالي:

1. الجنس: من حيث الذكور و الاناث، الرجال كمجموعة يصابون بأمراض القلب بشكل مبكر عن النساء، إلا أن هذه الامراض ليست حكراً علي الرجال.

(0) أنثي، (1) ذكر

2. العمر: كلما ازداد العمر ازدادت فرص ظهور الامراض.

3. التاريخ العائلي للمرض: هو وجود احد افراد العائلة مصاب بمرض القلب أو لا يوجد، حيث أنه يعكس تأثير الجينات و تأثيرات الحياة الواقعية في آن واحد.

(0) لا ، (1) نعم

4. ضغط الدم: قياس ضغط الدم من حيث انه طبيعي، مرتفع.

(0) طبيعي، (1) مرتفع

5. الكولسترول: قياس الكولسترول من حيث انه لا يوجد، مرتفع.

(0) لا يوجد، (1) مرتفع

6. السكري: الاصابة بداء السكري نعم، لا.

(0) لا، (1) نعم

7. الوزن (السمنة): قياس الوزن بالكيلو.

8. التدخين: من حيث أنه يدخن أو لا يدخن.

(0) لا يدخن، (1) نعم يدخن

9. ممارسة الرياضة: من حيث أنه يمارس الرياضة أو لا يمارسها أي نعم، لا .

(0) لا ، (1) نعم

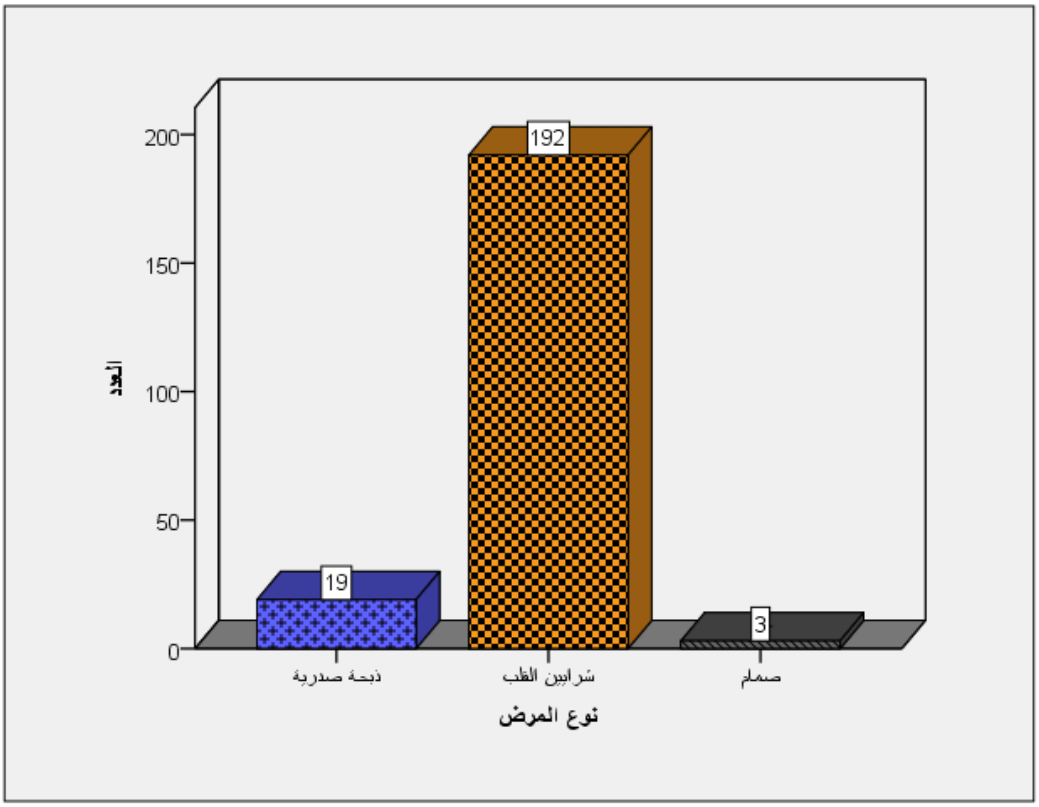
4-2 : التحليل الإحصائي

جدول(4-4) المصابين حسب نوع المرض القلبي

نوع المرض	التكرار	النسبة
ذبحة صدرية	19	8.9
شرايين القلب	192	89.7
صمام القلب	3	1.4
المجموع	214	100.0

المصدر: إعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

من الجدول(4-4) نجد أن نسبة الاصابة بشرايين القلب 89.7% و هي أعلي نسبة أصابة، تليها نسبة الاصابة بالذبحة الصدرية، إذ تبلغ 8.9% أما صمام القلب فتبلغ نسبة الاصابة به 1.4% و هي أقل نسبة أصابة من بين أنواع مرض القلب . بالنظر إلي مخطط الاعمدة البيانية الموضح بالشكل(4-2) نجد أن شرايين القلب أكثر شيوعاً من أنواع امراض القلب الأخري .



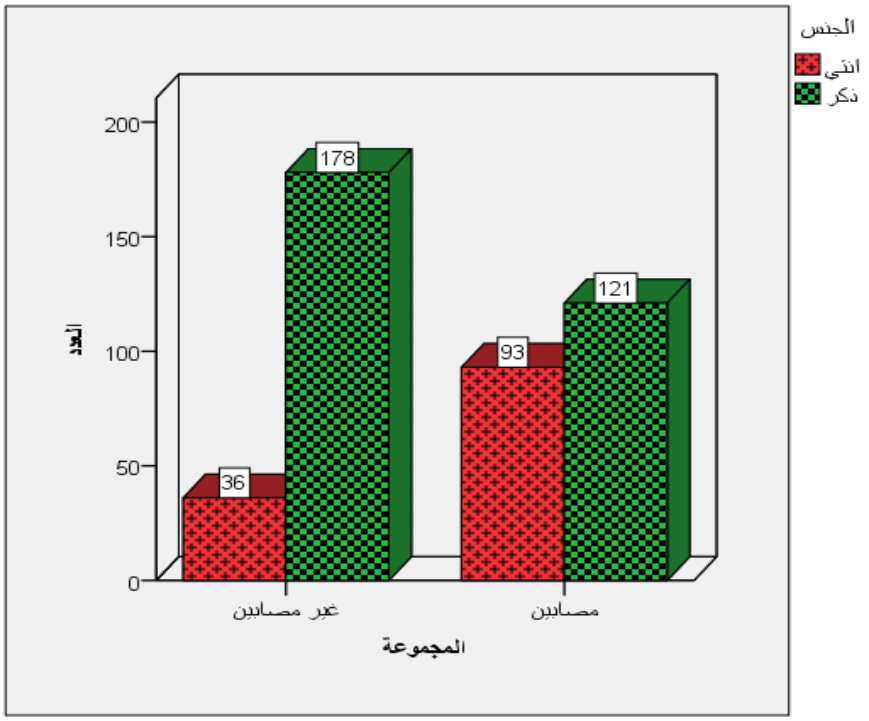
الشكل (4-2) الاصابة وفقاً لنوع المرض

جدول(4–5) توزيع الجنس حسب المجموعة

الجنس	المجموعة		المجموع
	المصابين	غير المصابين	
أنثي	93	36	129
نسبة المجموعة	%43.5	%16.8	%30.1
ذكر	121	178	299
نسبة المجموعة	%56.5	%83.2	%69.9
المجموع	214	214	428
النسبة الكلية	%100	%100	%100

المصدر: إعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

من الجدول(4–5) نجد أن عينة البحث 428 فرداً 129 من الأناث بنسبة (30.1%) و 299 من الذكور بنسبة (69.9%) كما نلاحظ أن نسبة المصابين في الذكور إذ تبلغ 56.5% و هي أكبر من نسبة المصابين في الأناث، إذ تبلغ 43.5% و هذا يعني أن نسبة الاصابة عند الذكور أعلي من نسبة الاصابة عند الأناث، في حين أن نسبة غير المصابين (83.2%) عند الذكور أكبر من نسبة غير المصابين عند الأناث (16.8%)، أنظر الشكل (4–3).



الشكل (4–3) الجنس وفقاً للمجموعة

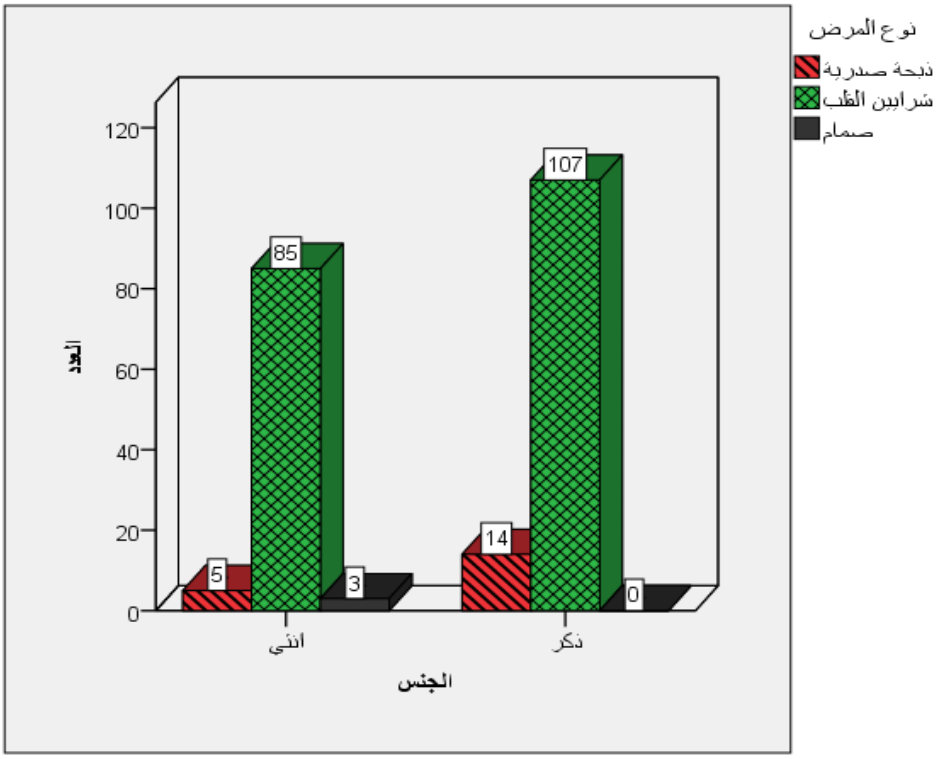
جدول(4–6) المصابين بأنواع مرض القلب حسب الجنس

نوع المرض	الجنس		المجموع
	أنثي	ذكر	
ذبحة صدرية نسبة الجنس	5 %5.4	14 %11.6	19 %8.9
شرايين القلب نسبة الجنس	85 %91.4	107 %88.4	192 %89.7
صمام نسبة الجنس	3 %3.2	0 %0.0	3 %1.4
المجموع النسبة الكلية	93 %100	121 %100	214 %100

المصدر: إعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

تبين من الجدول(4–6) أن نسبة الاصابة بشرايين القلب عند الأناث، إذ تبلغ (91.4%) أعلي من نسبة الاصابة بشرايين القلب عند الذكور و تساوي (88.4%) و يعود سبب ذلك إلي الوزن الزائد إضافة إلي أن الأناث يستخدمن العديد من مواد التشخيم التي تؤدي إلي السمنة. كما نجد أن نسبة الاصابة بالذبحة الصدرية عند الذكور أعلي من نسبة الاصابة بالذبحة الصدرية عند الأناث (11.6% أكبر من 5.4%) و يعود سبب ذلك إلي الصدمات الفجائية التي يتعرض لها الرجال من خلال الضغوط و الانفعالات النفسية و الحالات الاجتماعية و الاقتصادية التي تظهر احياناً في أصابات بأمراض السكتة القلبية و الجلطة، و الاصابة بصمام القلب عند الأناث بلغت 3.2% و عند الذكور لا توجد 0.0%.

يوفر مخطط الأعمدة المبين في الشكل (4–4) تأكيداً بصرياً بأن النمط للأناث مختلف عن النمط للذكور من حيث الاصابة بانواع امراض القلب. و تقود هذه المعلومات إلي الاستنتاج بأن مرض شرايين القلب أكثر شيوعاً عند الذكور من بقية أنواع المرض .



الشكل (4–4) الجنس وفقاً للاصابة بالمرض القلبي

جدول(4–7) توزيع الوراثة (التاريخ العائلي للمرض) حسب المجموعة

الوراثة	المجموعة		المجموع
	المصابين	غير المصابين	
لا نسبة المجموعة	(%24.7) 61 %28.5	(%75.3)186 %86.9	(%100)247 %57.7
نعم نسبة المجموعة	(%84.5)153 %71.5	(%15.5) 28 %13.1	(%100)181 %42.3
المجموع النسبة الكلية	214 %100	214 %100	428 %100

المصدر: إعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

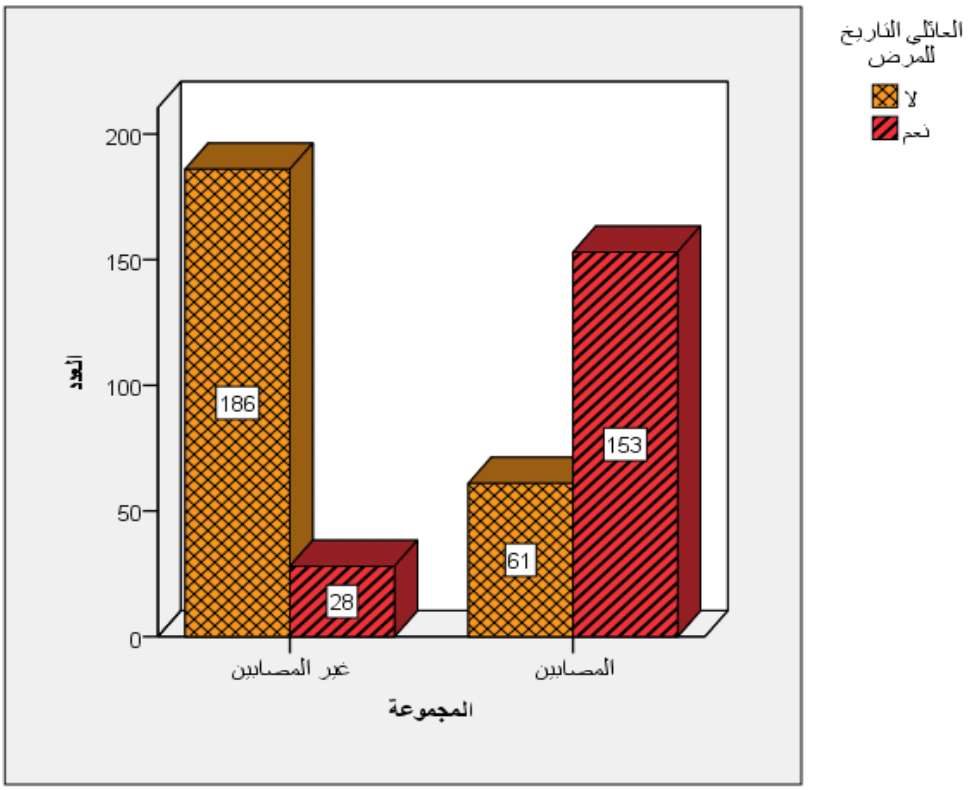
يلاحظ من الجدول(4–7) أن247 فرداً من عينة البحث مرض القلب لا وراثي (57.7% من العدد الكلي) منهم 61 فرداً مصابين بمرض القلب، أي 24.7% من العدد الكلي للأفراد الذين ليس لديهم مرض القلب وراثي. و 186 فرداً غير مصابين، أي 75.3% من العدد الكلي للأفراد الذين ليس لديهم مرض القلب وراثي.

أما عدد الأفراد الذين لديهم مرض القلب وراثي فيبلغ 181 فرداً (42.3% من العدد الكلي) منهم 153 فرد مصابين، أي 84.5%من العدد الكلي للأفراد الذين لديهم مرض القلب وراثي. و 28 فرداً غير مصابين، أي 15.5%من العدد الكلي للأفراد الذين لديهم مرض القلب وراثي.

عند مجموعة المصابين فإن 28.5% من الافراد مرض القلب لا وراثي في عائلاتهم و 71.5% من الافراد مرض القلب وراثي في عائلاتهم بينما في مجموعة غير المصابين فإن العكس هو الصحيح، فإن 13.1% من الافراد مرض القلب وراثي في عائلاتهم و 86.9% مرض القلب لا وراثي في عائلاتهم.

لذلك نستنتج أن للوراثة أثر كبير علي الأصابة بأمراض القلب، و هذا يعني أن نسبة المصابين بمرض القلب وراثي(71.5%) أكبر من نسبة المصابين بمرض القلب لا وراثي (28.5%). و هذا دليل واضح علي أن التاريخ العائلي للمرض له علاقة وثيقة بمراحل المرض و التشخيص المبكر له.

بالنظر إلي الرسم البياني المبين بالشكل(4-5) نلاحظ أن مرض القلب وراثي(التاريخ العائلي للمرض) أكثر شيوعاً في مجموعة المصابين بأمراض القلب .



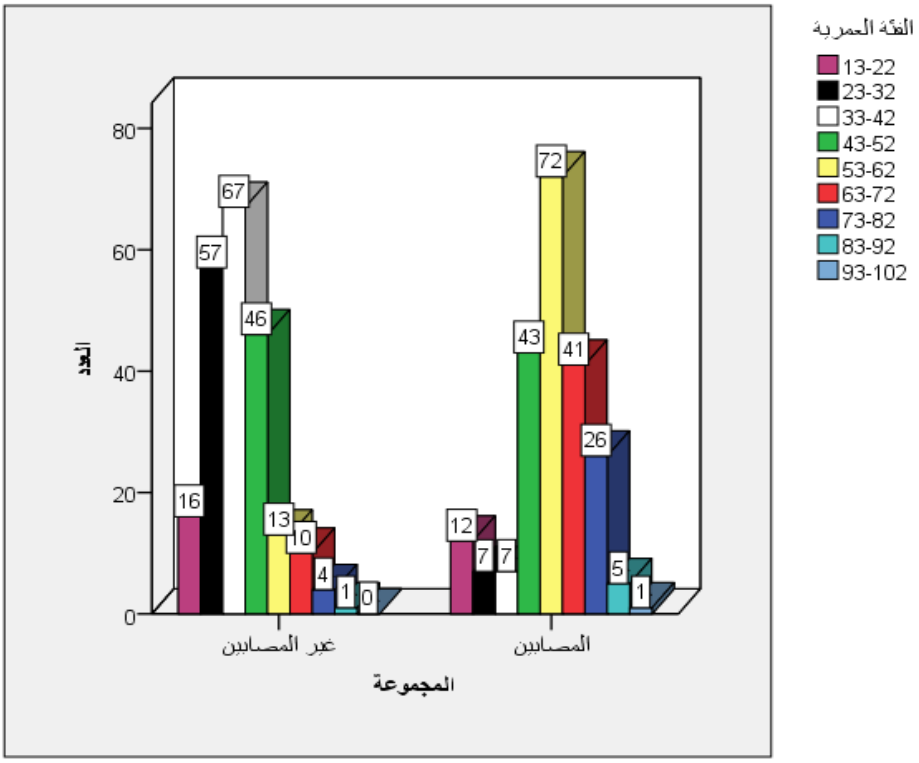
الشكل (4-5) التاريخ العائلي للمرض وفقاً للمجموعة

جدول(4–8) توزيع العمر حسب المجموعة

الرقم	الفئة العمرية	مجموعة		المجموع
		المصابين	غير المصابين	
1	22-13	12	16	28
	نسبة المجموعة	%5.6	%7.5	%6.5
2	32-23	7	57	64
	نسبة المجموعة	%3.3	%26.6	%15.0
3	42-33	7	67	74
	نسبة المجموعة	%3.3	%31.3	%17.3
4	52-43	43	46	89
	نسبة المجموعة	%20.1	%21.5	%20.8
5	62-53	72	13	85
	نسبة المجموعة	%33.6	%6.1	%19.9
6	72-63	41	10	51
	نسبة المجموعة	%19.2	%4.7	%11.9
7	82-73	26	4	30
	نسبة المجموعة	%12.1	%1.9	%7.0
8	92-83	5	1	6
	نسبة المجموعة	%2.3	%0.5	%1.4
9	102-93	1	0	1
	نسبة المجموعة	%0.5	%0.0	%0.2
	المجموع	214	214	428
	النسبة الكلية	%100.0	%100.0	%100.0

المصدر: إعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

نلاحظ من جدول(4–8) أن أكثر المصابين بمرض القلب هم من الفئات العمرية الرابعة، الخامسة، السادسة و السابعة بنسب 20.1%، 33.6%، 19.2% و 12.1% علي التوالي. بنسبة كلية 85% ما بين 43 و 83 سنة بينما غير المصابين أكثر في الفئات العمرية الاولي، الثانية، الثالثة و الرابعة بنسب 7.5%، 26.6%، 31.3% و 21.5% علي التوالي. بنسبة كلية 86.9% ما بين 13 و 43 سنة. و هذا دليل علي أن الاصابة بمرض القلب تكون في الاعمار الكبيرة أعلي(أكبر من 43 سنة) و تقل في الاعمار الصغيرة (أقل من 43 سنة). أنظر الشكل (4–6).



الشكل (4–6) الفئة العمرية وفقاً للمجموعة

جدول(4–9) توزيع ضغط الدم حسب المجموعة

ضغط الدم	المجموعة		المجموع
	المصابين	غير المصابين	
طبيعي نسبة المجموعة	(%14.0)33 %15.4	(%86.0)203 %94.9	(%100)236 %55.1
مرتفع نسبة المجموعة	(%94.3)181 %84.6	(%5.7)11 %5.1	(%100)192 %44.9
المجموع النسبة الكلية	214 %100	214 %100	428 %100

المصدر: إعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

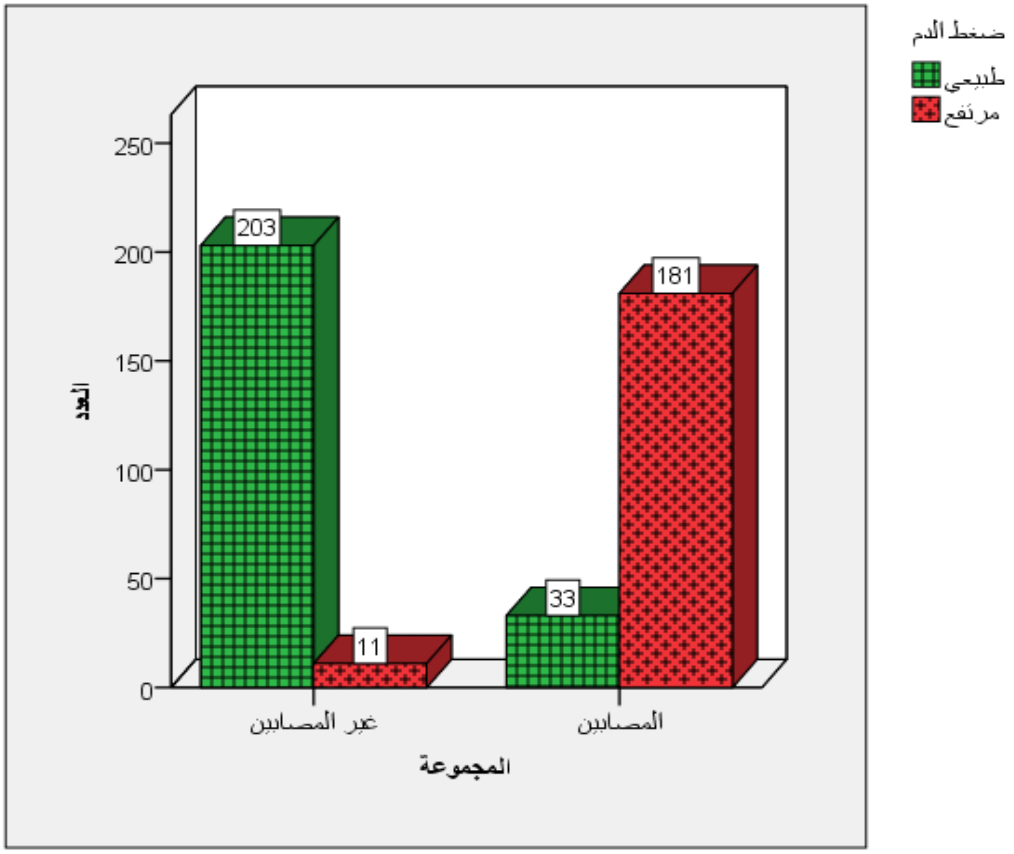
من خلال الجدول(4–9) أن 236 فرداً من عينة البحث ضغط دمهم طبيعي (55.1% من العدد الكلي) منهم 33 فرداً مصابين بمرض القلب، أي 14.0% من العدد الكلي للأفراد الذين ضغط دمهم طبيعي. و 203 فرداً غير مصابين، أي 86.0% من العدد الكلي للأفراد الذين ضغط دمهم طبيعي. أما عدد الأفراد الذين ضغط دمهم مرتفع فيبلغ 192 فرداً (44.9% من العدد الكلي) منهم 181 فرد

مصابين، أي 94.3% من العدد الكلي للأفراد الذين ضغط دمهم مرتفع. و 11 فرد غير مصابين، أي 5.7% من العدد الكلي للأفراد الذين ضغط دمهم مرتفع.

عند مجموعة المصابين فإن 15.4% من الافراد ضغط دمهم طبيعي و 84.6% من الافراد ضغط دمهم مرتفع، بينما في مجموعة غير المصابين فإن 94.9% من الافراد ضغط دمهم طبيعي و 5.1% فقط ضغط دمهم مرتفع.

لذلك نستنتج أن مستوي ضغط الدم يؤثر بشكل كبير علي الأصابة بأمراض القلب، و هذا يعني أن نسبة المصابين بمرض القلب الناتج عن ارتفاع ضغط الدم(84.6%) أكبر من نسبة المصابين بمرض القلب الناتج عن ضغط الدم الطبيعي(15.4%).

بالنظر إلي مخطط الاعمدة البيانية الموضح بالشكل (4-7) نلاحظ أن المصابين بارتفاع ضغط الدم أكثر شيوعاً في مجموعة المصابين بأمراض القلب .



الشكل (4-7) ضغط الدم حسبالمجموعة

جدول(4–10) توزيع الكوليسترول حسب المجموعة

الكوليسترول	المجموعة		المجموع
	المصابين	غير المصابين	
لا يوجد نسبة المجموعة	(%34.4)111 %51.9	(%65.6)212 %99.1	(%100)323 %75.5
مرتفع نسبة المجموعة	(%98.1)103 %48.1	(%1.9)2 %0.9	(%100)105 %24.5
المجموع النسبة الكلية	214 %100	214 %100	428 %100

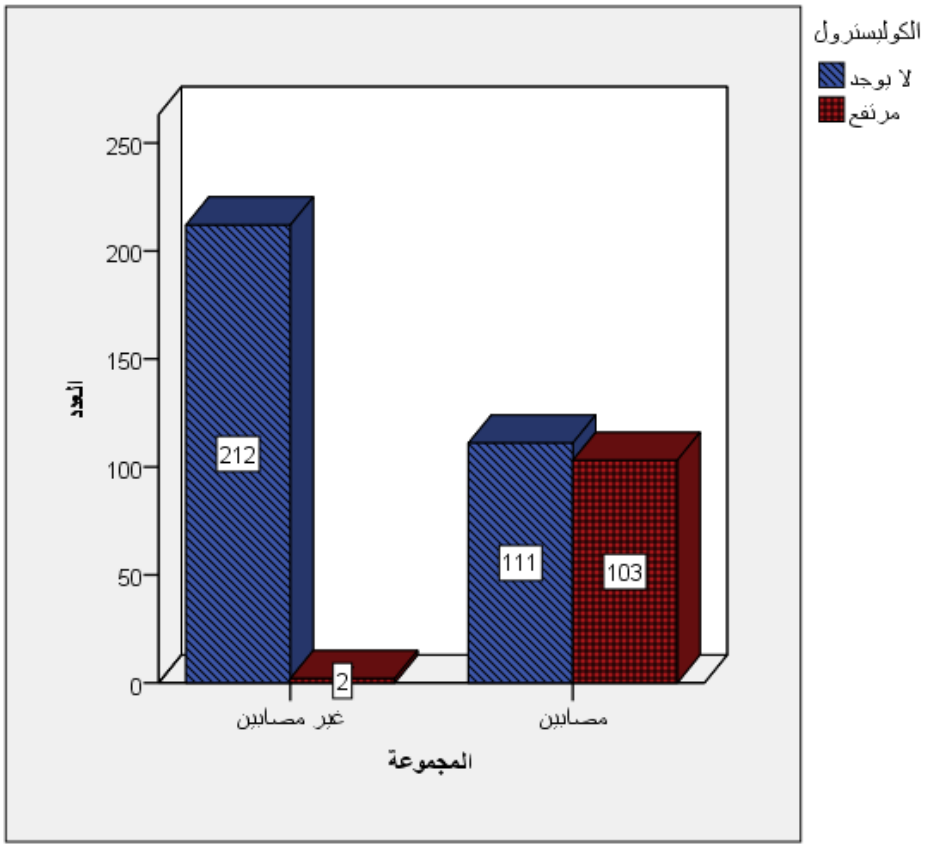
المصدر: إعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

من خلال الجدول(4–10) نجد أن نسبة 75.5% من المبحوثين الكوليسترول لديهم لا يوجد في الدم منهم 111 فرداً مصابين بمرض القلب، أي 34.4% من العدد الكلي للأفراد الذين الكوليسترول لديهم لا يوجد في الدم. و 212 فرداً غير مصابين، أي 65.6% من العدد الكلي للأفراد الذين الكوليسترول لديهم لا يوجد في الدم. أما نسبة الذين الكوليسترول لديهم مرتفع في الدم تبلغ 24.5% منهم 103 فرد مصابين، أي 98.1%من العدد الكلي للأفراد الذين الكوليسترول لديهم مرتفع في الدم. و 2 غير مصابين، أي 1.9% من العدد الكلي للأفراد الذين الكوليسترول لديهم مرتفع في الدم.

عند مجموعة المصابين فإن 51.9% من الافراد الكوليسترول لديهم لا يوجد في الدم و 48.1% من الافراد الكوليسترول لديهم مرتفع في الدم، بينما في مجموعة غير المصابين فإن 99.1% من الافراد الكوليسترول لديهم لا يوجد في الدم و 0.9% فقط الكوليسترول لديهم مرتفع في الدم.

لذلك نستنتج أن مستوي الكوليسترول في الدم لا يؤثر بشكل كبير علي الأصابة بأمراض القلب، و هذا يعني أن نسبة المصابين بمرض القلب الناتج عن ارتفاع الكوليسترول في الدم (48.1%) أقل من نسبة المصابين بمرض القلب الناتج عن عدم وجود الكوليسترول في الدم (51.9%).

بالنظر إلي مخطط الاعمدة البيانية الموضح بالشكل (4–8) نلاحظ أن المصابين بارتفاع الكوليسترول أقل شيوعاً في مجموعة المصابين بأمراض القلب .



الشكل (4–8) الكوليسترول حسب المجموعة

جدول(4–11) توزيع الاصابة بالسكري حسب المجموعة

السكري	المجموعة		المجموع
	المصابين	غير المصابين	
لا نسبة المجموعة	(%25.0) 62 %29	(%75.0)186 %86.9	(%100)248 %57.9
نعم نسبة المجموعة	(%84.4)152 %71	(%15.6) 28 %13.1	(%100)180 %42.1
المجموع النسبة الكلية	214 %100	214 %100	428 %100

المصدر: إعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

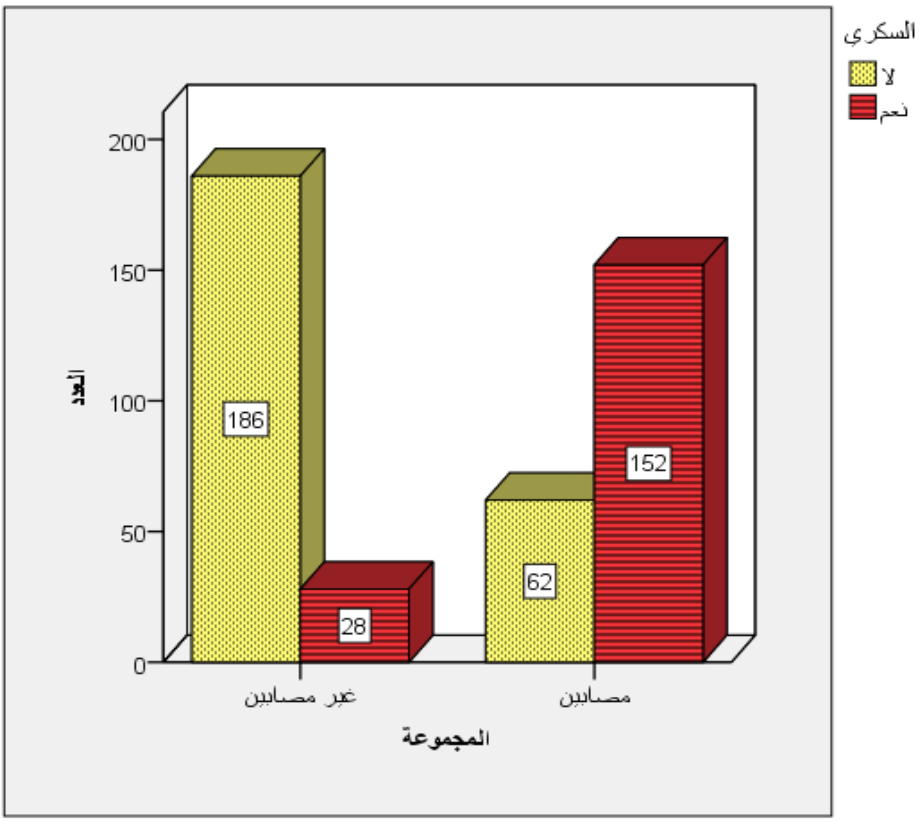
من خلال الجدول(4–11) نجد أن نسبة 57.9% من عينة البحث غير مصابين بالسكري منهم 62 فرداً مصابين بأمراض القلب، أي 25.0% من العدد الكلي للأفراد الغير مصابين بالسكري. و 186 فرداً غير مصابين بأمراض القلب، أي 75.0% من العدد الكلي للأفراد الغير مصابين بالسكري.

أما نسبة الذين مصابين بالسكري تبلغ 42.1% منهم 152 مصابين بأمراض القلب، أي 84.4% من العدد الكلي للأفراد المصابين بالسكري. و 28 غير مصابين، أي 15.6%من العدد الكلي للأفراد المصابين بالسكري.

عند مجموعة المصابين فإن 29% من الافراد غير مصابين بالسكري و 71% من الافراد مصابين بالسكري بينما في مجموعة غير المصابين فإن 86.9% من الافراد غير مصابين بالسكري و 13.1% مصابين بالسكري.

لذلك نستنتج أن السكري يؤثر علي الأصابة بأمراض القلب، و هذا يعني أن نسبة المصابين بمرض القلب الناتج عن الأصابة بالسكري(71%) أكبر من نسبة المصابين بمرض القلب الناتج عن عدم الأصابة بالسكري(29%).

بالنظر إلي مخطط الاعمدة البيانية الموضح بالشكل (4–9) نلاحظ أن المصابين بداء السكري أكثر شيوعاً في مجموعة المصابين بأمراض القلب .



الشكل (4–9) السكري حسب المجموعة

جدول(4–12) توزيع التدخين حسب المجموعة

التدخين	مجموعة		المجموع
	المصابين	غير المصابين	
لا نسبة المجموعة	(%42.8)130 %60.7	(%57.2)174 %81.3	(%100)304 %71.0
نعم نسبة المجموعة	(%67.7)84 %39.3	(%32.3)40 %18.7	(%100)124 %29.0
المجموع النسبة الكلية	214 %100	214 %100	428 %100

إعداد: الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

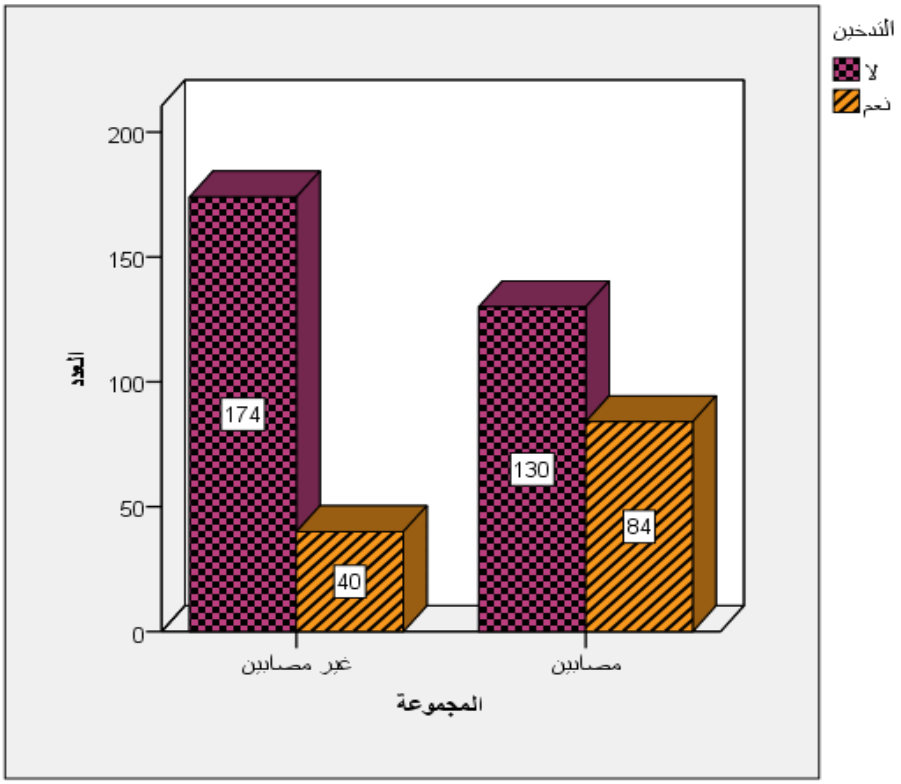
من خلال الجدول(4–12) نجد أن نسبة 71.0% من عينة البحث لا يدخنون منهم 130 فرداً مصابين بأمراض القلب، أي 42.8% من العدد الكلي للأفراد الغير مدخنين. و 174 فرداً غير مصابين بأمراض القلب، أي 57.2% من العدد الكلي للأفراد الغير مدخنين.

أما نسبة المدخنين تبلغ 29.0% منهم 84 مصابين بأمراض القلب، أي 67.7% من العدد الكلي للأفراد المدخنين. و 40 غير مصابين بأمراض القلب، أي 32.3% من العدد الكلي للأفراد المدخنين.

عند مجموعة المصابين فإن 60.7% من الافراد غير مدخنين و 39.3% من الافراد مدخنين بينما في مجموعة غير المصابين فإن 81.3% من الافراد غير مدخنين و 18.7% مدخنين.

لذلك نستنتج أن التدخين ليس له أثر كبير علي الأصابة بأمراض القلب، و هذا يعني أن نسبة المصابين بمرض القلب الناتج عن التدخين(39.3%) أقل من نسبة المصابين بمرض القلب الناتج عن عدم التدخين(60.7%).

بالنظر إلي مخطط الاعمدة البيانية الموضح بالشكل (4–10) نلاحظ أن المدخنين أقل شيوعاً في مجموعة المصابين بأمراض القلب .



الشكل (4–10) التدخين حسب المجموعة

جدول(4–13) توزيع الرياضة حسب المجموعة

الرياضة	مجموعة		المجموع
	المصابين	غير المصابين	
لا نسبة المجموعة	(%55.5)187 %87.4	(%44.5)150 %70.1	(%100)337 %78.7
نعم نسبة المجموعة	(%29.7)27 %12.6	(%70.3)64 %29.9	(%100)91 %21.3
المجموع النسبة الكلية	214 %100	214 %100	428 %100

إعداد: الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

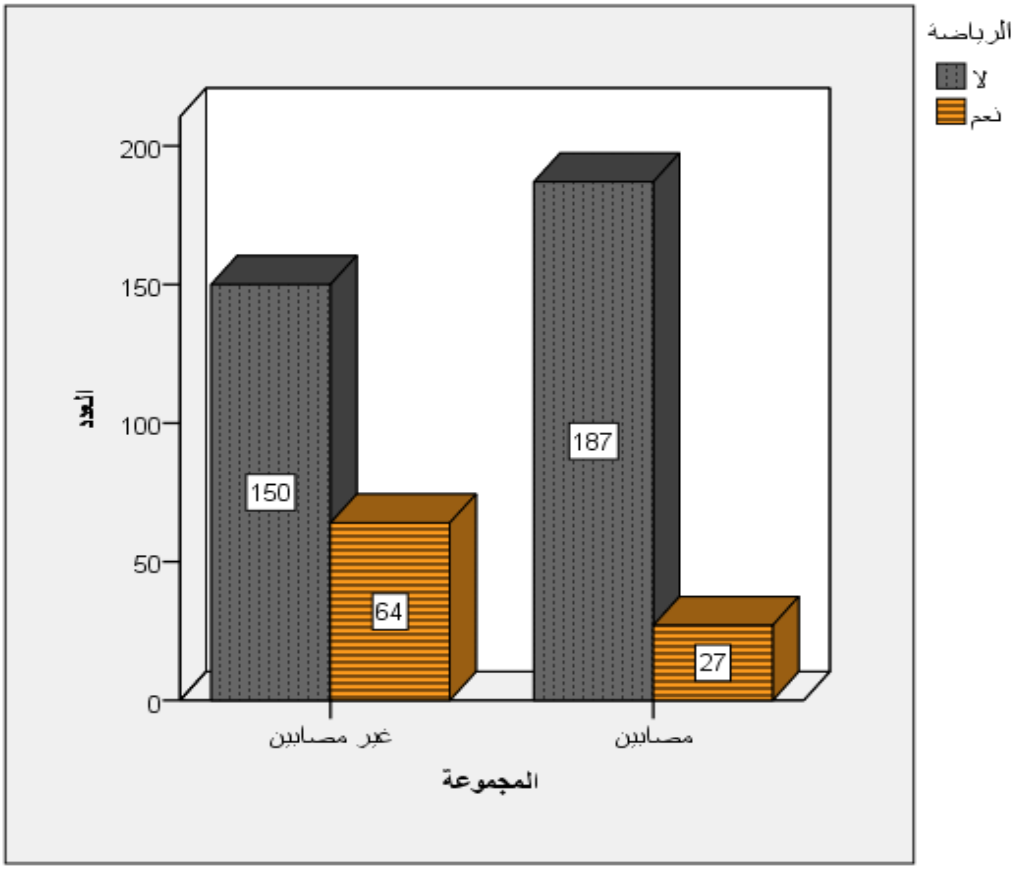
من خلال الجدول(4–13) نجد أن 337 فرداً من عينة البحث لا يمارسون الرياضة (78.7% من العدد الكلي) منهم 187 فرداً مصابين بأمراض القلب، أي 55.5% من العدد الكلي للأفراد الذين لا يمارسون الرياضة. و 150 فرداً غير مصابين، أي 44.5% من العدد الكلي للأفراد الذين لا يمارسون الرياضة.

أما عدد الأفراد الذين يمارسون الرياضة فيبلغ 91 فرداً (21.3% من العدد الكلي) منهم 27 فرد مصابين بأمراض القلب ، أي 29.7% من العدد الكلي للأفراد الذين يمارسون الرياضة.

عند مجموعة المصابين فإن 87.4% من الافراد لا يمارسون الرياضة و12.6% من الافراد يمارسون الرياضة بينما في مجموعة غير المصابين فإن 70.1% من الافراد لا يمارسون الرياضة و 29.9% من الافراد يمارسون الرياضة.

لذلك نستنتج أن الرياضة لها أثر علي الأصابة بأمراض القلب، و هذا يعني أن نسبة المصابين بمرض القلب الناتج عن عدم ممارسة الرياضة (87.4%) أكبر من نسبة المصابين بمرض القلب الناتج عن ممارسة الرياضة (12.6%).

بالنظر إلي مخطط الاعمدة البيانية الموضح بالشكل (4–11) نلاحظ أن الذين لا يمارسون الرياضة أكثر شيوعاً في مجموعة المصابين بأمراض القلب .



الشكل (4–11) الرياضة حسب المجموعة

جدول(4–14) توزيع الوزن حسب المجموعة

الرقم	الفئة الوزنية	مجموعة		المجموع
		المصابين	غير المصابين	
1	41-32	1	1	2
	نسبة المجموعة	%0.5	%0.5	%0.5
2	51-42	21	10	31
	نسبة المجموعة	%9.8	%4.7	%7.2
3	61-52	18	43	61
	نسبة المجموعة	%8.4	%20.1	%14.3
4	71-62	21	69	90
	نسبة المجموعة	%9.8	%32.2	%21.0
5	81-72	36	63	99
	نسبة المجموعة	%16.8	%29.4	%23.1
6	91-82	41	17	58
	نسبة المجموعة	%19.2	%7.9	%13.6
7	101-92	46	7	53
	نسبة المجموعة	%21.5	%3.3	%12.4
8	111-102	30	4	34
	نسبة المجموعة	%14.0	%1.9	%7.9
	المجموع	214	214	428
	النسبة الكلية	%100.0	%100.0	%100.0

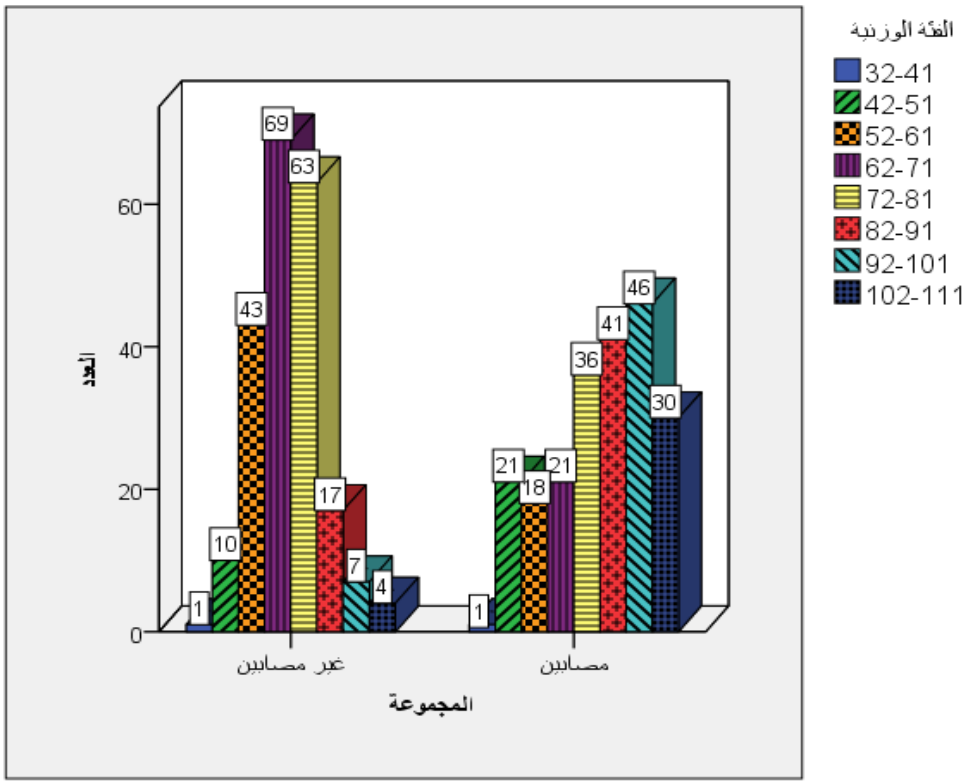
إعداد: الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

نلاحظ من جدول(4–14) أن أكثر المصابين بامراض القلب هم من الفئات الوزنية الكبيرة الخامسة، السادسة، السابعة و الثامنة بنسب 16.8%، 19.2%، 21.5% و 14% علي التوالي و هذا دليل علي أن أغلب المصابين بامراض القلب هم في الاوزان التي هي أكبر من 72 و أقل من 111 كيلو بنسبة 71.5% و 28.5% اوزانهم أقل من 72 و أكبر 32 كيلو بينما غير المصابين بامراض القلب هم من الفئات الوزنية الصغيرة الاولي، الثانية، الثالثة و الرابعة بنسب 0.5%، 4.7%، 20.1% و 32.2% علي التوالي في الاوزان التي هي أكبر من 32 و أقل من 71 كيلو، إذ تبلغ نسبتهم 57.5% و 42.5% اوزانهم أكبر من 72 و أقل من 111 كيلو.

عند مجموعة المصابين فإن 28.5% الافراد الذين اوزانهم صغيرة و71.5% الافراد الذين اوزانهم كبيرة بينما في مجموعة غير المصابين فإن 57.5% الذين اوزانهم صغيرة و 42.5% الذين اوزانهم كبيرة.

لذلك نستنتج أن الوزن (السمنة) له أثر علي الأصابة بأمراض القلب، و هذا يعني أن نسبة المصابين بمرض القلب الناتج عن زيادة الوزن أوزان كبيرة (71.5%) أكبر من نسبة المصابين بمرض القلب الناتج عن نقصان الوزن أوزان صغيرة (28.5%).

بالنظر إلي مخطط الاعمدة البيانية الموضح بالشكل (4–12) نلاحظ أن الذين فئات أوزانهم كبيرة أكثر شيوعاً في مجموعة المصابين بأمراض القلب .



الشكل (4–12) الوزن حسب المجموعة

التحليل اللوجستي و التمييزي

لقد أظهرت التجارب و الأبحاث الطبية أن هناك عوامل خطورة لا يمكن التحكم فيها و لا السيطرة عليها تتوقع بشكل موثوق فيما إذا كان الشخص يصاب أم لا يصاب بالامراض. العامل الأول هو جنس الشخص من حيث الذكورة و الأنوثة، حيث أن الذكور عرضة للامراض أكثر من الأناث و

العامل الثاني العمر فكلما زاد العمر زاد احتمال الاصابة بالامراض و العامل الثالث الوراثة (التاريخ العائلي للمرض) عند اصابة أحدي أفراد العائلة بالمرض فاحتمال الاصابة يكون أعلي. لذا يتم نمذجة بيانات الدراسة لبناء نموذج كفوء بأستخدام أسلوبي تحليلات الانحدار اللوجستي و التمييزي، لاننا نعرف ثلاثة من العوامل التنبؤية، و اضافة عوامل جديدة تتمثل في عوامل الخطر الفيزيولوجية(الاستقلابية) التي يمكن التحكم فيها و السيطرة عليها و هي ضغط الدم و الكلوليسترول و السكري. و عوامل الخطر السلوكية التي يمكن تغيرها و هي الوزن و التدخين و الرياضة .

4-3 : اسلوب تحليل الانحدار اللوجستي

قبل تحديد و بناء نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي للمجموعتين لا بد من أجراء بعض الاختبارات من أجل تحقق شرط عدم وجود مشكلة الارتباط الخطي المتعدد(التداخل الخطي) في البيانات، لان وجود الارتباط الخطي المتعدد Multicollinearity يعني وجود مشكلة في تحليل الانحدار اللوجستي و عدم وجود للتعددية الخطية، و التي تعني عدم وجود ارتباطات قوية بين مجموعة المتغيرات المستقلة. لان الانحدار اللوجستي يتأثر بالارتباط الخطي المتعدد و فيما يلي أكتشاف لذلك:

جدول(4-15) إحصاءات تشخيص الارتباط الخطي المتعدد في البيانات

المتغيرات	إحصاءات الارتباط الخطي المتعدد	
	التسامح	معامل تضخم التباين
X_1	0.792	1.263
X_2	0.563	1.777
X_3	0.563	1.777
X_4	0.437	2.290
X_5	0.482	2.074
X_6	0.597	1.675
X_7	0.573	1.746
X_8	0.786	1.273
X_9	0.866	1.155

إعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

يوضح الجدول رقم (4–15) اعلاه نتيجة اكتشاف مشكلة الارتباط الخطي المتعدد للبيانات الاصلية(التداخل الخطي) حيث نلاحظ أن جميع قيم VIF للمتغيرات و هي قيمة عامل تضخم التباين Variance Inflation Factor أصغر من 10 ، و جميع إحصائيات التسامح Tolerance أعلي من 0.2 و لذلك يمكننا أن نستنتج بأمان عدم وجود ارتباط خطي متعدد في البيانات. و لحساب متوسط VIF نجمع قيم VIF لجميع المتغيرات التنبؤية و نقسم ناتج الجمع علي عدد المتغيرات التنبؤية فيساوي 1.67، إن قيمة متوسط VIF قريبة من 1 و هذا يؤكد أن الارتباط الخطي المتعدد لا يعتبر مشكلة لهذا النموذج. بما أنه لم يكن هناك ارتباط خطي متعدد في البيانات فلن يكون هناك ارتباطات كبيرة بين المتغيرات المستقلة .

جدول(4–16) مصفوفة الارتباط للمتغيرات المستقلة(العوامل المؤثرة)

المتغير	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9
X_1	1	-0.05	-0.17	-0.18	-0.04	-0.16	0.118	0.240	0.254
Sig		0.341	0.000	0.000	0.413	0.001	0.014	0.000	0.000
X_2	-0.05	1	0.527	0.520	0.365	0.524	0.333	0.270	-0.21
Sig	0.341		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
X_3	-0.17	0.527	1	0.550	0.424	0.526	0.302	0.214	-0.12
Sig	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012
X_4	-0.18	0.520	0.550	1	0.610	0.497	0.483	0.273	-0.19
Sig	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
X_5	-0.04	0.365	0.424	0.610	1	0.361	0.595	0.330	-0.04
Sig	0.413	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.362
X_6	-0.16	0.524	0.526	0.497	0.361	1	0.205	0.207	-0.18
Sig	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000
X_7	0.118	0.333	0.302	0.483	0.595	0.205	1	0.240	0.060
Sig	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.217
X_8	0.240	0.270	0.214	0.273	0.330	0.207	0.240	1	0.046
Sig	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.345
X_9	.254	-0.21	-0.12	-0.19	-0.04	-0.18	0.060	0.046	1
Sig	0.000	0.000	0.012	0.000	0.362	0.000	0.217	0.345	

إعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

الجدول رقم (4–16) اعلاه يوضح مصفوفة الارتباط Correlation Matrix بين المتغيرات المستقلة "الجنس و العمر و الوراثة و ضغط الدم و الكلوليسترول و السكري والوزن و التدخين و الرياضة"X_1 و X_2 و X_3 و X_4 و X_5 و X_6 و X_7 و X_8 و X_9 علي التوالي، و إن مصفوفة الارتباط مفيدة جداً في تكوين فكرة عامة عن العلاقات بين العوامل المؤثرة و النتيجة و من الملاحظ أن هنالك ارتباطات متوسطة و دون الوسط و صغيرة و في بعض الاحيان ضعيفة لذا ليس هنالك وجود للتعددية الخطية و هذا يعني عدم وجود ارتباطات قوية بين مجموعة المتغيرات المستقلة. و هذا دليل واضح علي أن المتغيرات التنبؤية(المستقلة) تقيس أشياء مختلفة (ليس هناك تداخل خطي). و نلاحظ بعض الارتباطات بين المتغيرات المستقلة ليست ذات دلالة معنوية. مما سبق يتضح ليس هنالك ارتباط خطي متعدد في البيانات وعدم وجود ارتباطات قوية بين العوامل المؤثرة، و عليه نستنتج أن نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي ملائم لتوفيق البيانات و نمذجة العوامل المؤثرة علي الأصابة بأمراض القلب .

4–4 : خطوات إدخال العوامل المؤثرة في نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي

الهدف من البحث هو امكانية استخدام نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي في دراسة تصنيف و تشخيص المصابين و غير المصابين بامراض القلب، و تحديد العوامل المؤثرة في الاصابة و المرشحة للبقاء في النموذج. و هناك عدة معايير و مقاييس للبقاء و الحذف و الأثر منها احتمالية F و مستوي الدلالة المعنوية و قيمة لوغاريتم الاحتمال (الامكان الاعظم). و تتم في عدة خطوات كما يلي:

الخطوة الصفرية: خطوة النموذج يحتوي علي الحد الثابت فقط

في هذه الخطوة يتم تحليل النموذج المرجعي (النموذج الذي يحتوي علي الحد الثابت فقط)، و قيمة لوغاريتم الاحتمال لهذا النموذج (-2 Log likelihood) هي 593.334 و كانت نتائج التحليل كما يلي:

جدول(4–17) جدول التصنيف عندما النموذج يحتوي علي الحد الثابت الخطوة الصفرية

الخطوة	الأصابة	التنبؤ بعضوية المجموعة		
		Y		النسبة الصحيحة
	Y	غير مصاب	مصاب	
0	غير مصاب	0	214	0
	مصاب	0	214	100
	النسبة الاجمالية			50

المصدر: اعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

من الجدول (4–17) نجد ان هناك 214 فرداً قد أصابوا بأمراض القلب بينما 214 غير مصابين بالمرض. و لذلك إذا تنبأ النموذج أن جميع الافراد قد أصابوا بمرض القلب فإن هذا التنبؤ سيكون صحيحاً 214 مرة من أصل 428 أي حوالي 50%، أما إذا توقع أن لا يصابوا المرضي بامراض القلب فإن هذا التوقع يكون صحيحاً 214 مرة أي حوالي 50%.

كما نجد أن 0% من الدقة لعينة الذين تمت أستجابتهم و غير مصابين بأمراض القلب، و 100% من الدقة لعينة الذين تمت أستجابتهم و مصابين بامراض القلب. و بشكل إجمالي فإن النموذج قد نجح في تصنيف 50% من المرضي .

جدول (4–18) المتغيرات الموجودة في معادلة النموذج الحد الثابت فقط

الخطوة	المتغير	قيمة β	الخطأ S.E	قيمة Wald	درجة الحرية	قيمة Sig	قيمة Exp(β)
0	الثابت	0.000	0.097	0.000	1	1.000	1.000

المصدر: اعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

يخبرنا الجدول (4–18) عن النموذج عند تضمين الحد الثابت فقط (بإهمال جميع المتغيرات التنبؤية). المبينة بالجدول (4–19) .

جدول (4–19) المتغيرات غير الموجودة في معادلة النموذج المرجعي

الخطوة	المتغير	قيمة Score	درجة الحرية df	القيمة الاحتمالية
0	X_1	36.052	1	0.000
	X_2	115.356	1	0.000
	X_3	149.585	1	0.000
	مربع كاي للباقي	252.931	3	0.000

المصدر: اعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

من الجدول رقم (4–19) نجد ان إحصائية مربع كاي للباقي تساوي 252.931 و هي قيمة ذات دلالة لان قيمة .Sig 0.000 أقل من مستوي الدلالة 0.05 و تفيد هذه الإحصائية بأن معاملات المتغيرات غير الموجودة في النموذج مختلفة تماماً عن القيمة 0 ، و هذا يعني إن إضافة متغير تنبؤي أو أكثر من هذه المتغيرات إلي النموذج سيؤثر بشكل كبير علي قدرته التنبؤية كما نجد أن قيم إحصائية العلامة الفعالة Rao's efficient statistic (العمود المسميقيمة Score) للمتغيرات المستثناة(غير موجودة في معادلة النموذج المرجعي) مهمة أي ذات دلالة و لذلك فإن إضافة المتغيرات X_1 و X_2 و X_3 قد تساهم في قدرة النموذج التنبؤية .

الخطوة الاولي: إضافة عوامل الخطر التي لا يمكن التحكم فيها (الجنس و العمر و الوراثة)

يتم في هذه الخطوة إدخال المتغيرات "عوامل الخطر التي لا يمكن التحكم فيها الجنس و العمر و الوراثة"الممثلة في X_1 و X_2 و X_3 علي التوالي للنموذج في كتلة واحدة و كانت النتائج كالاتي:

جدول (4–20) معايير تشخيص النموذج اللوجستي في الخطوة الاولي

الخطوة	قيمة -2 Log likelihood	قيمة Cox & Snell R^2	قيمة R^2 المعدلة Nagelkerke
1	360.630	0.419	0.559

المصدر: اعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

الجدول (4–20) يوفر المعلومات عن النموذج بعد إضافة المتغيرات X_1 و X_2 و X_3، و أول ما يجب ملاحظته هو إنخفاض قيمة لوغاريتم الاحتمال -2 Log likelihood إلي 360.630 وهذايعني تغيراً بمقدار 232.704 و هي القيمة التي أعطاها اختبار مربع كاي للنموذج أنظر الجدول(4–21)، و هذه القيمة ذات دلالة عند مستوي 0.05 مما يدل علي أن النموذج الذي

يتضمن المتغيرات التنبؤية أفضل بكثير من النموذج الذي لا يحويها. و من الجدول (4–20) تساهم المتغيرات في التنبؤ بنسبة 41.9% لان قيمة R^2 Cox & Snell تساوي 0.419 و قيمة R^2 المعدلة Nagelkerke تساوي 0.559 . و هذا يعني أن 55.9% من التغيرات التي تطرأ علي الاصابة سببها الجنس و العمر و الوراثة(التاريخ العائلي للمرض) .

جدول (4–21) أختبارات كفاءة النموذج اللوجستي ككل الخطوة الاولي

الخطوة	الاختبار	قيمة مربع كاي	درجة الحرية df	القيمة الاحتمالية
1	الخطوة Step	232.704	3	0.000
	الكتلة1 Block	232.704	3	0.000
	النموذج Model	232.704	3	0.000

المصدر: اعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

من الجدول (4–21) نجد أن قيمة مربع كاي تساوي 232.704 و تدلنا هذه القيمة عن النموذج ككل بينما تدلنا الكتلة Block1 علي مدي التحسن الذي طرأ علي النموذج منذ الكتلة السابقة0. إن التغير في مقدار المعلومات التي يبررها النموذج ذو دلالة لان قيمة .Sig 0.000 أقل من مستوي الدلالة 0.05 ، لذلك فإن استخدام X_1 و X_2 و X_3 كمتغيرات تنبؤية قد حسن بشكل كبير المقدرة على التنبؤ باحتمال الأصابة بالامراض القلبية.أخيراً يوضح جدول التصنيف(4–22) أن 83.2% من الحالات يمكن تصنيفها بشكل صحيح باستخدام المتغيرات X_1 و X_2 و X_3.

جدول(4–22) جدول التصنيف للنموذج اللوجستي يحوي عوامل الخطر التي لا يمكن التحكم فيها

الخطوة	الأصابة	التنبؤ بعضوية المجموعة		
		Y		النسبة الصحيحة
	Y	غير مصاب	مصاب	
1	غير مصاب	183	31	85.5
	مصاب	41	173	80.8
	النسبة الاجمالية			83.2

المصدر: اعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

أن النموذج يستخدم الجنس و العمر و الوراثة ليتوقع متغير النتيجة فإنه من خلال جدول التصنيف (4–22) يقوم النموذج الذي يحتوي علي العوامل المؤثرة X_1 و X_2 و X_3 بتصنيف صحيح لعدد 183 فرداً ممن غير المصابين بأمراض القلب، و بتصنيف غير صحيح للغير مصابين الآخرين و

عددهم 31 أي أنه يصنف 85.5% من الحالات بشكل صحيح. أما بالنسبة للمرضي الذين أصابوا بأمراض القلب فإن النموذج يقوم بتصنيف 173 منهم بشكل صحيح، و بتصنيف 41 بشكل غير صحيح، أي أنه يصنف 80.8% من الحالات بشكل صحيح. و إن الدقة الاجمالية للتصنيف 83.2%. عندما كان النموذج يضم الحد الثابت فقط فإنه قام بتصنيف 50.0% من الحالات بشكل صحيح أما الآن و بعد إدخال المتغيرات الجنس و العمر و الوراثة كعوامل تنبؤية فقد أرتفعت هذه القيمة إلي 83.2%، و ساهمت هذه المتغيرات بنسبة 39.2% في تخفيض قيمة لوغاريتم الاحتمال حسب قيمة R^2_L هزمر و ليمشو المعادلة(2−18).

$$R^2_L=\frac{593.334-360.630}{593.334}=0.392$$

الخطوة الثانية: أضافة عوامل الخطر الفيزيولوجية (ضغط الدم،الكلوليسترول،السكري) للخطوة الاولي

يتم في هذه الخطوة مايحدث للنموذج عند اضافة المتغيرات التنبؤية الجديدة المتمثلة في عوامل الخطر الفيزيولوجية التي يمكن التحكم فيها و لا السيطرة عليها و هي ضغط الدم و الكلوليسترول و السكري و الممثلة ب X_4 ، X_5، X_6 علي التوالي، في كتلة ثانية و تصف الخطوة الثانية و هي النموذج الموصوف في الخطوة الاولي و لكن بعد إضافة المتغيرات التنبؤية الجديدة X_4 و X_5 و X_6 .لذلك سنبدأ بالنموذج الذي حصلنا عليه في الخطوة الاولي ثم نضيف إليه المتغيرات ضغط الدم و الكلوليسترول و السكري .

جدول (4−23) معايير تشخيص النموذج اللوجستي في الخطوة الثانية

الخطوة	قيمة -2 Log likelihood	قيمة Cox & Snell R^2	قيمة R^2 المعدلة Nagelkerke
2	187.621	0.612	0.817

المصدر: اعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

من جدول(4−23) نجد إن أثر إضافة هذه المتغيرات التنبؤية الجديدة إلى النموذج هو تقليل قيمة Log likelihood -2 إلي 187.621 (تخفيض بمقدار 405.713 عن النموذج الأصلي[المرجعي] كما تبينه إحصائية مربع كاي للنموذج، و تخفيض إضافي بمقدار 173.010 بفضل الكتلة2 كما

تبينه إحصائية مربع كاي للكتلة2). أنظر جدول(4–24). كما نجد من الجدول (4–23) ساهمت إضافةهذه المتغيرات التنبؤية الجديدة ضغط الدم و الكلوليسترول و السكري في التنبؤ بنسبة 61.2% لان قيمة R^2 Cox & Snell تساوي 0.612 و قيمة R^2 المعدلة Nagelkerke تساوي 0.817. و هذا يعني أن 81.7% من التغيرات التي تطرأ علي الاصابة سببها الجنس، العمر،الوراثة، ضغط الدم،الكلوليسترول و السكري.

جدول (4–24) أختبارات كفاءة النموذج اللوجستي ككل الخطوة الثانية

الخطوة	الاختبار	قيمة مربع كاي	درجة الحرية	القيمة الاحتمالية
2	الخطوة Step	173.010	3	0.000
	الكتلة2 Block	173.010	3	0.000
	النموذج Model	405.713	6	0.000

المصدر: اعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

من الجدول (4–24) نجد إن التحسين الإضافي بفضل الكتلة2 هام لان قيمة مربع كاي للكتلة2 ذات دلالة و هي تساوي 173.010 (لان قيمة .Sig أقل من 0.05) و هذا دليل على أن تضمين المتغيرات التنبؤية الجديدة (X_4 و X_5و X_6) في النموذج قد حسن بشكل كبير القدرة على التنبؤ بالاصابة، يوضح جدول التصنيف(4–25) أن 91.6% من الحالات يمكن تصنيفها بشكل صحيح باستخدام المتغيرات X_1 و X_2 و X_3 و X_4 و X_5 و X_6.

جدول(4–25) جدول التصنيف للنموذج اللوجستي يحوي عوامل الخطر التي لا يمكن التحكم فيها و عوامل الخطر الفيزيولوجية

الخطوة	الأصابة	التنبؤ بعضوية المجموعة		
		Y		النسبة الصحيحة
	Y	غير مصاب	مصاب	
2	غير مصاب	197	17	92.1
	مصاب	19	195	91.1
	النسبة الاجمالية			91.6

المصدر: اعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

بما أن النموذج يستخدم الجنس و العمر و الوراثة و ضغط الدم و الكلوليسترول و السكري ليتوقع متغير النتيجة فإنه من خلال جدول التصنيف(4–25) يقوم النموذج الذي يحتوي علي العوامل

المؤثرة X_1 و X_2 و X_3 و X_4 و X_5 و X_6 بتصنيف صحيح لعدد 197 فرداً ممن غير المصابين بأمراض القلب، و بتصنيف غير صحيح للغير مصابين الآخرين و عددهم 17 أي أنه يصنف 92.1% من الحالات بشكل صحيح. أما بالنسبة للمرضي الذين أصابوا بأمراض القلب فإن النموذج يقوم بتصنيف 195 منهم بشكل صحيح، و بتصنيف 19 بشكل غير صحيح، أي أنه يصنف 91.1% من الحالات بشكل صحيح. و إن الدقة الاجمالية للتصنيف 91.6% .

عندما كان النموذج يحتوي عوامل الخطر التي لا يمكن التحكم فيها فإنه قام بتصنيف 83.2% من الحالات بشكل صحيح و بتخفيض 39.2% في قيمة لوغاريتم الاحتمال أما الآن و بعد إدخال المتغيرات ضغط الدم و الكلوليسترول و السكري كعوامل تنبؤية فقد أرتفعت نسبة التصنيف إلي 91.6% و ارتفعت نسبة تخفيض قيمة لوغاريتم الاحتمال إلي 68.4% وفقاً لقيمة R^2_L هزمر و ليمشو المعادلة(2–18).

$$R^2_L=\frac{593.334-187.621}{593.334}=0.684$$

جدول(4–26) المتغيرات الموجودة في معادلة النموذج اللوجستي الخطوة الثانية

المتغير	قيمة β	الخطأ S.E	قيمة Wald	درجة الحرية	قيمة Sig	قيمة Exp(β)	مجال ثقة Exp(β)	
							أدني	أعلي
X_1	1.889	0.424	19.822	1	0.000	6.615	2.880	15.198
X_2	0.007	0.013	0.333	1	0.564	1.007	0.982	1.033
X_3	-0.956	0.441	4.704	1	0.030	0.385	0.162	0.912
X_4	-3.581	0.460	60.518	1	0.000	0.028	0.011	0.069
X_5	-2.206	0.853	6.687	1	0.010	0.110	0.021	0.586
X_6	-1.823	0.448	16.519	1	0.000	0.162	0.067	0.389
الثابت	4.751	1.217	15.246	1	0.000	115.64		

المصدر: اعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

الجدول (4–26) يحوي المتغيرات التنبؤية(العوامل المؤثرة) عوامل الخطر التي لا يمكن التحكم فيها و عوامل الخطر الفيزيولوجية، و ذات دلالة معنوية ما عدا المتغير X_2 و هو عامل العمر (لأن قيمة Sig 0.564 أكبر من 0.05) و قد حدث أمر مهم جداً، فمازال المتغيران X_1 و X_3 متغيران هامان للتصنيف و التنبؤ بالاصابة و هي من عوامل الخطر التي لا يمكن التحكم فيها، و هما

الجنس و الوراثة. إذا فحصنا قيم β لكل من المتغيرات X_3 و X_4 و X_5 و X_6 فمن الواضح أن لها علاقة عكسية محتملة بالاصابة بمرض القلب و هذا يعني عند التغير بمقدار الوحدة تسوء أرجحية الاصابة.

و من هذا الجدول تشير قيمة Exp(β) للمتغير X_3 (الوراثة) و التي تساوي 0.385 إلي أنه إذا انخفضت قيمة المتغير X_3 وحدة واحدة أي أنه تغير من يوجد بالعائلة مصاب بمرض القلب إلي لا يوجد بالعائلة مصاب بمرض القلب (الاشارة سالبة) فإن أرجحية الاصابة بأمراض القلب تنخفض (لأن قيمة Exp(β) أقل من 1) و يتراوح مجال الثقة لتلك القيمة بين 0.162 و 0.912 لذلك نحن على ثقة تماماً بأن قيمة X_3 في المجتمع ستقع ما بين هاتين القيمتين. إضافة لذلك و نظراً لأن هاتين القيمتين أصغر من 1 فإننا على ثقة أيضاً بأن العلاقة التي وجدناها في هذه العينة بين متغير الوراثة و الاصابة بامراض القلب هي صحيحة في 95% من العينة المأخوذة من نفس المجتمع. و باختصار فإنه عند زيادة المتغير X_3 بمقدار 1 تنخفض الاصابة بامراض القلب بمقدار 1.385 مرة .

و تشير قيمة Exp(β) للمتغير X_4 (ضغط الدم) و التي تساوي 0.028 إلي أنه إذا انخفضت قيمة المتغير X_4 وحدة واحدة أي أنه تغير من ضغط الدم المرتفع إلي الطبيعي(الاشارة سالبة) فإن أرجحية الاصابة بأمراض القلب تنخفض لأن قيمة Exp(β) أقل من 1، و بما أن مجال الثقة لا يتقاطع مع القيمة 1 فإنناعلى ثقة بأن العلاقة التي وجدناها في هذه العينة بين متغير ضغط الدم و الاصابة بامراض القلب هي صحيحة في 95 % من العينة المأخوذة من نفس المجتمع و باختصار فإنه عند زيادة المتغير X_4 بمقدار 1 تنخفض الاصابة بامراض القلب بمقدار 1.028 مرة .

و تشير قيمة Exp(β) للمتغير X_5 (الكوليسترول) و التي تساوي 0.11 إلي أنه إذا انخفضت قيمة المتغير X_5 وحدة واحدة أي أنه تغير من الكوليسترول المرتفع إلي الكوليسترول الطبيعي (الاشارة سالبة) فإن أرجحية الاصابة بأمراض القلب تنخفض (لأن قيمة Exp(β) أقل من 1) و يتراوح مجال الثقة لتلك القيمة بين 0.021 و 0.586 لذلك نحن على ثقة تماماً بأن قيمة X_5 في المجتمع ستقع ما بين هاتين القيمتين .إضافة لذلك و نظراً لأن هاتين القيمتين أصغر من 1 فإنناعلى ثقة أيضاً بأن العلاقة التي وجدناها في هذه العينة بين متغير الكوليسترول و الاصابة بامراض القلب

هي صحيحة في 95% من العينة المأخوذة من نفس المجتمع. و باختصار فإنه عند زيادة المتغير X_5 بمقدار 1 تنخفض الاصابة بامراض القلب بمقدار 1.11 مرة .

و تشير قيمة Exp(β) للمتغير X_6 (السكري) و التي تساوي 0.162 إلي أنه إذا انخفضت قيمة المتغير X_6 وحدة واحدة أي أنه تغير من مصاب بالسكري إلي غير مصاب بالسكري (الاشارة سالبة) فإن أرجحية الاصابة بأمراض القلب تنخفض لأن قيمة Exp(β) أقل من 1، و بما أن مجال الثقة لا يتقاطع مع القيمة 1 فإنناعلى ثقة بأن العلاقة التي وجدناها في هذه العينة بين متغير السكري و الاصابة بامراض القلب هي صحيحة في 95 % من العينة المأخوذة من نفس المجتمع و باختصار فإنه عند زيادة المتغير X_6 بمقدار 1 تنخفض الاصابة بامراض القلب بمقدار 1.162 مرة.

و تشير قيمة Exp(β) للمتغير X_1 (الجنس) و التي تساوي 6.615 إلي أنه إذا ارتفعت قيمة المتغير X_1 وحدة واحدة أي أنه من أنثي(0) إلي ذكر(1) فإن أرجحية الاصابة بأمراض القلب تزيد لأن قيمة Exp(β) أكبر من 1، و بما أن مجال الثقة لا يتقاطع مع القيمة 1 و يتراوح ما بين 2.88 و 15.198 فإنناعلى ثقة بأن العلاقة التي وجدناها في هذه العينة بين الجنس و الاصابة بامراض القلب هي صحيحة في 95 % من العينة المأخوذة من نفس المجتمع و باختصار فإن الأرجحية بأن يصاب الفرد بامراض القلب إذا كان ذكر هي أكبر بست مرات من الأرجحية لفرد اخر يتمتع بنفس المتغيرات و لكن أنثي .

الخطوة الثالثة: أضافة عوامل الخطر السلوكية(الوزن،التدخين، الرياضة) للخطوة الثانية

يتم في هذه الخطوة ما يحدث لنموذج الخطوة الثانية عند اضافة المتغيرات التنبؤية الجديدة المتمثلة في عوامل الخطر السلوكية التي يمكن تغيرها و هي الوزن و التدخين و الرياضة و الممثلة ب X_7 ، X_8، X_9 علي التوالي، و تصف الخطوة الثالثة وهي النموذج الموصوف في الخطوة الثانية و لكن بعد إضافة المتغيرات التنبؤية الجديدة X_7 و X_8 و X_9. لذلك سنبدأ بالنموذج الذي حصلناعليه في الخطوة الثانية ثم نضيف إليه المتغيرات الوزن و التدخين و الرياضة .

جدول (4–27) معايير تشخيص النموذج اللوجستي في الخطوة الثالثة

الخطوة	قيمة -2 Log likelihood	قيمة Cox & Snell R^2	قيمة R^2 المعدلة Nagelkerke
3	182.292	0.617	0.823

المصدر: اعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

من جدول(4–27) نجد إن أثر إضافة هذه المتغيرات التنبؤية الجديدة إلى النموذج هو تقليل قيمة 2- Log likelihood إلي 182.292 (تخفيض بمقدار 411.042 عن النموذج الأصلي[المرجعي] كما تبينه إحصائية مربع كاي للنموذج، و تخفيض إضافي بمقدار 5.329 بفضل الكتلة3 كما تبينه إحصائية مربع كاي للكتلة3). أنظر جدول(4–28). و من الجدول(4–27) نلاحظ أنه ساهمت إضافة هذه المتغيرات التنبؤية الجديدة الوزن و التدخين و الرياضة في التنبؤ بنسبة 61.7% لان قيمة R^2 Cox & Snell تساوي 0.617 وقيمة R^2 المعدلة Nagelkerke تساوي 0.823. و هذا يعني أن 82.3% من التغيرات التي تطرأ علي الاصابة سببها الجنس، العمر، الوراثة، ضغط الدم، الكلوليسترول، السكري، الوزن، التدخين و الرياضة.

جدول (4–28) أختبارات كفاءة النموذج اللوجستي ككل الخطوة الثالثة

الخطوة	الاختبار	قيمة مربع كاي	درجة الحرية	القيمة الاحتمالية
3	الخطوة Step	5.329	3	0.000
	الكتلة3 Block	5.329	3	0.000
	النموذج Model	411.042	9	0.000

المصدر: اعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

من الجدول (4–28) نجد إن التحسين الإضافي بفضل الكتلة3 هام لان قيمة مربع كاي للكتلة3 ذات دلالة وهي تساوي 5.329 (لان قيمة .Sig أقل من 0.05) و هذا دليل واضح على أن تضمين المتغيرات التنبؤية الجديدة (X_7 و X_8 و X_9) في النموذج قد حسن بشك كبير القدرة على التنبؤ بالاصابة .

يوضح جدول التصنيف (4–29) أن 91.8% من الحالات يمكن تصنيفها بشكل صحيح باستخدام المتغيرات X_1 و X_2 و X_3 و X_4 و X_5 و X_6 و X_7 و X_8 و X_9.

جدول(4–29) جدول التصنيف للنموذج اللوجستي يحوي علي عوامل الخطر التي لا يمكن التحكم فيها و عوامل الخطر الفيزيولوجية و عوامل الخطر السلوكية

الخطوة	الأصابة	التنبؤ بعضوية المجموعة		النسبة الصحيحة
		Y		
	Y	غير مصاب	مصاب	
3	غير مصاب	199	15	93.0
	مصاب	20	194	90.7
	النسبة الاجمالية			91.8

المصدر: اعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

بما أن النموذج يستخدم الجنس و العمر و الوراثة و ضغط الدم و الكلوليسترول و السكري و الوزن و التدخين و الرياضة ليتوقع متغير النتيجة فإنه من خلال جدول التصنيف (4–29) يقوم النموذج الذي يحتوي علي العوامل المؤثرة X_1 و X_2 و X_3 و X_4 و X_5 و X_6 و X_7 و X_8 و X_9 بتصنيف صحيح لعدد 199 فرداً ممن غير المصابين بأمراض القلب، و بتصنيف غير صحيح للغير مصابين الآخرين و عددهم 15 أي أنه يصنف 93% من الحالات بشكل صحيح. أما بالنسبة للمرضي الذين أصابوا بأمراض القلب فإن النموذج يقوم بتصنيف 194 منهم بشكل صحيح، و بتصنيف 20 بشكل غير صحيح، أي أنه يصنف 90.7% من الحالات بشكل صحيح. و إن الدقة الاجمالية للتصنيف 91.8% .

عندما كان النموذج يحتوي عوامل الخطر التي لا يمكن التحكم فيها و عوامل الخطر الفيزيولوجية فإنه قام بتصنيف 91.6% من الحالات بشكل صحيح و بتخفيض 68.4% في قيمة لوغاريتم الاحتمال أما الآن و بعد إدخال المتغيرات الوزن و التدخين و الرياضة كعوامل تنبؤية فقد أرتفعت نسبة التصنيف إلي 91.8% و نسبة تخفيض قيمة لوغاريتم الاحتمال إلي 69.3% وفقاً لقيمة R^2_L هزمر و ليمشو المعادلة(2–18).

$$R^2_L=\frac{593.334-182.292}{593.334}=0.693$$

جدول (4–30) المتغيرات الموجودة في معادلة النموذج اللوجستي الخطوة الثالثة

المتغير	قيمة β	الخطأ S.E	قيمة Wald	درجة الحرية	قيمة Sig	قيمة Exp(β)	مجال ثقة Exp(β)	
							أدني	أعلي
X_1	1.916	0.483	15.720	1	0.000	6.797	2.636	17.529
X_2	0.009	0.013	0.508	1	0.476	1.009	0.984	1.036
X_3	-0.937	0.445	4.433	1	0.035	0.392	0.164	0.937
X_4	-3.979	0.539	54.467	1	0.000	0.019	0.006	0.054
X_5	-2.653	0.924	8.254	1	0.004	0.070	0.012	0.430
X_6	-1.777	0.467	14.499	1	0.000	0.169	0.068	0.422
X_7	-0.031	0.016	4.063	1	0.044	0.969	0.940	0.999
X_8	-0.393	0.510	0.596	1	0.440	0.675	0.248	1.833
X_9	-0.468	0.655	0.511	1	0.475	0.626	0.173	2.261
الثابت	8.171	2.017	16.410	1	0.000	3537.6		

المصدر: اعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

الجدول (4–30) يحوي المتغيرات التنبؤية(العوامل المؤثرة) عوامل الخطر التي لا يمكن التحكم فيها و عوامل الخطر الفيزيولوجية و عوامل الخطر السلوكية التي يمكن تغيرها X_1 و X_2 و X_3 و X_4 و X_5 و X_6 و X_7 و X_8 و X_9 و قد حدث أمر مهم جداً، فمازال المتغيران X_1 و X_3 متغيران هامان للتصنيف و التنبؤ بالاصابة و هي من عوامل الخطر التي لا يمكن التحكم فيها ما عدا المتغير X_2 (لأن قيمة Sig 0.476 أكبر من 0.05). و أن المتغيران X_8 و X_9 غير هامان للتصنيف و التنبؤ بالاصابة (لأن قيم Sig 0.44 و 0.475 علي التوالي أكبر من 0.05). و هي من عوامل الخطر السلوكية التي يمكن تغيرها و أن المتغيرات X_4 و X_5 و X_6 هامة للتصنيف و التنبؤ بالاصابة و هي عوامل الخطر الفيزيولوجية إذا فحصنا قيم β لكل من المتغيرات X_3 و X_4 و X_5 و X_6 فمن الواضح أن لها علاقة عكسية محتملة بالاصابة بمرض القلب و هذا يعني عند التغير بمقدار الوحدة تسوء أرجحية الاصابة .

و من هذا الجدول تشير قيمة Exp(β) للمتغير X_1 (الجنس) إلي أنه عند تغير X_1 من القيمة 0 (أنثي) إلي القيمة 1 (ذكر) فإن أرجحية الاصابة بأمراض القلب تزداد لان قيمة Exp(β) أكبر من 1 . و يتراوح مجال الثقة لهذه القيمة بين 2.636 و 17.529 لذلك يمكن أن نكون واثقين جداً بأن

قيمة Exp(β) (6.797) في المجتمع ستقع بين هاتين القيمتين. و بما أن القيمتين أكبر من 1 فإننا واثقون بأن العلاقة بين متغير الجنس و الاصابة بامراض القلب في هذه العينة هي علاقة صحيحة لمجتمع الدراسة بكامله. و هذا يعني أن أرجحية الاصابة بامراض القلب عند الذكور أكبر بست مرات عند الأناث.

و تشير قيمة Exp(β) للمتغير X_7 (الوزن) و التي تساوي 0.969 إلي أنه إذا انخفضت قيمة المتغير X_7 بمقدار وحدة واحدة (كيلو) أي أنه تغير الوزن أنخفض (الاشارة سالبة) فإن أرجحية الاصابة بأمراض القلب تنخفض لأن قيمة Exp(β) أقل من 1، و بما أن مجال الثقة لا يتقاطع مع القيمة 1 فإنناعلى ثقة بأن العلاقة التي وجدناها في هذه العينة بين متغير الوزن و الاصابة بامراض القلب هي صحيحة في 95 % من العينة المأخوذة من نفس المجتمع و باختصار فإنه عند نقصان المتغير X_7 الوزن بمقدار 1 تنخفض الاصابة بامراض القلب بمقدار 1.969 مرة .

4-5 : نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي و جودة الملائمة

نستنتج من خلال هذه الخطوات الثلاثة، و هي كيفية تحديد شكل معادلة نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي من حيث العوامل المؤثرة علي الاصابة بامراض القلب وفقاً للمعايير الصحية، أن معادلة نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي تأخذ الشكل التالي:

$$P(Y) = \frac{1}{1+e^{-(\beta_0+\beta_1X_1+\beta_3X_3+\beta_4X_4+\beta_5X_5+\beta_6X_6+\beta_7X_7)}} \dots\dots\dots\dots\dots\dots (41-4)$$

و أن العوامل المؤثرة (المستقلة) التي يتضمنها هذا النموذج(4-41) وفقاً للمعايير الإحصائية لها علاقة بمتغير الأصابة (التابع) قدرها 0.617 أنظر الجدول(4-27)، و تم حسابها من خلال المعادلة (2-19) معامل كوكس

$$R^2_{cs} = 1 - \left(e^{½(182.292)-(593.334)}\right)^{\frac{2}{428}} = 0.6172$$

و أن هذه العوامل تفسر نسبة 82.3% من التغير الذي يحصل لمتغير النتيجة(الأصابة) أنظر الجدول(4-27)، و تم حساب هذه القيمة من خلال المعادلة (2-20) معامل نيغليكيرك:

$$R^2_N = \frac{0.6172}{1-\left(e^{\frac{-593.334}{2}}\right)^{\frac{2}{428}}} = \frac{0.6172}{0.75} = 0.8229$$

و لجودة الملائمة لهذا النموذج تم حساب قيمة اختبار هزمر و ليمشو من المعادلة (2−18):

$$R^2_L = \frac{593.334-182.292}{593.334} = 0.693$$

و أن هذا النموذج ذو دلالة إحصائية معنوية لأن قيمة كاي مربع دالة إحصائياً بين المجموعتين (غيرمصاب، مصاب) المتغير التابع في المتغيرات التنبؤية، و هي العوامل المؤثرة.

و يمكن التنبؤ بتصنيف المرضي الي غير مصابين و مصابين من خلال العوامل المؤثرة علي الاصابة بامراض القلب بنسبة 91.8%. أنظر جدول التصنيف(4−29) .

4−6:أهمية العوامل المؤثرة و نسبة المساهمة في التصنيف و التنبؤ في النموذج اللوجستي

و تعني أكثر العوامل أهمية و أثراً علي مستوي الأصابة و مساهمة العامل المؤثر النسبية في التصنيف و التشخيص. يلاحظ من الجدول(4−30) فحص حجم المعاملات للمتغيرات المؤثرة في نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي، و قيمة Wald المقابلة لكل عامل من هذه المعاملات .

و لمعرفة أهم العوامل المؤثرة علي الأصابة و التي ليست لها أثر ننظر إلي عمود قيمة Sig فإذا كانت هذه القيمة أكبر من 0.05 فإن المتغير(العامل المؤثر) الذي يقابلها غير مؤثر يجب حذفه من النموذج و عليه أن العمر و التدخين و الرياضة عوامل غير مؤثرة أما إذا كانت هذه القيمة أقل من 0.05 فإن المتغير(العامل المؤثر) الذي يقابلها مؤثر يجب بقاءه في النموذج و عليه نجد أن أهم العوامل المؤثرة علي الأصابة هي ضغط الدم و الجنس و السكري و الكوليسترول و الوراثة و الوزن.

و لمعرفة نسبة مساهمة المتغير في التصنيف و التنبؤ بالأصابة ننظر إلي عمود قيمة Wald، و كلما كانت قيمة والد كبيرة تعني نسبة مساهمة المتغير الذي يقابلها أكبر، و عليه فإن ضغط الدم يساهم بنسبة أكبر في تصنيف و تمييز المجموعتين الي غير مصاب و مصاب بنسبة 54.5% يليه الجنس 15.7% ثم السكري بنسبة 14.5% ثم الكوليسترول بنسبة 8.3% ثم الوراثة(التاريخ العائلي للمرض) بنسبة 4.4% و أخيراً الوزن 4.1% .

4-7 : تقدير نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي

و بتعويض قيم β في المعادلة (4-36) من الجدول (4-30) من عمود قيمة β نحصل علي المعادلة المقدرة لنموذج الانحدار اللوجستي الثنائي الذي يستخدم للتنبؤ و التي تأخذ الشكل التالي:

$$P(\hat{Y}) = \frac{1}{1+e^{-(8.171+1.916X_1-0.937X_3-3.979X_4-2.653X_5-1.777X_6-0.031X_7)}} \dots\dots\dots\dots (42-4)$$

و هذا النموذج فعال و قادر علي تصنيف المرضي الي غير مصاب أو مصاب و التنبؤ بنسبة 91.8%

4-8:التصنيف و التنبؤ بإحتمالات الاصابة باستخدام النموذج اللوجستي الثنائي المقدر

و إذا أعطتنا بيانات مأخوذة من رجل=1 يحتمل أن يكون مرض القلب لا يوجد في عائلته=0 و ضغط دمه مرتفع=1 و الكوليسترول طبيعي=0 و غير مصاب بالسكري=0 و وزنه 70 كيلو، فهل يجب تصنيف أي تمييز هذا الرجل علي أنه من المصابين أو غير المصابين؟

بتعويض هذه البيانات في معادلة التنبؤ(4-42)، فإننا نحصل علي ما يلي:

$$P(\hat{Y}) = \frac{1}{1+e^{-(8.171+1.916(1)-0.937(0)-3.979(1)-2.653(0)-1.777(0)-0.031(70))}} = 0.981$$

و هكذا فإن هناك احتمالاً قدره 98.1% بأن يصنف هذا الرجل من المصابين بمرض القلب إذا كان ضغط دمه مرتفع. أما إذا كان ضغط دمه طبيعي (أي أن $X_4 = 0$ مع المحافظة علي قيم بقية العوامل) فإن المعادلة السابقة تعطي:

$$P(\hat{Y}) = \frac{1}{1+e^{-(8.171+1.916(1)-0.937(0)-3.979(0)-2.653(0)-1.777(0)-0.031(70))}} = 0.999$$

وهذا يعني بإن هناك احتمالاً قدره 99.9% بأن يصنف هذا الرجل من غير المصابين بمرض القلب إذا كان ضغط دمه طبيعي. يمكن أن تكون هذه المعلومة مفيدة في فهم أهمية ضغط الدم علي الاصابة بامراض القلب لشخص (ذكر) بوزن معين. و باستخدام هذه المعلومة، يكون من المعقول التنبؤ بأن شخصاً يملك البيانات المذكورة سابقاً، يصاب بمرض القلب لأن الاحتمال المتوقع يبلغ 0.981. و عند ضغط الدم الطبيعي، فإننا نتوقع ألا يصاب شخص بنفس البيانات بمرض القلب لأن الاحتمال المتوقع يبلغ 0.999 .

و باستخدام المعادلة (4−42) فإنه يمكننا التصنيف بقيمة الخرج من أجل بيانات مأخوذة من سيدة =0 مرض القلب لا يوجد في عائلتها=0 وضغط دمها مرتفع =1 و الكوليسترول طبيعي=0 و غير مصابة بالسكري=0 و وزنها 70 كيلو. بعد تعويض هذه القيم في معادلة التنبؤ، فإننا نحصل علي ما يلي:

$$P(\hat{Y}) = \frac{1}{1+e^{-(8.171+1.916(0)-0.937(0)-3.979(1)-2.653(0)-1.777(0)-0.031(70))}} = 0.883$$

و هكذا فإن هناك احتمالاً قدره 88.3% بأن تصنف هذه السيدة من المصابين بمرض القلب إذا كان ضغط دمها مرتفع. أما إذا كان ضغط دمها طبيعي (أي أن $X_4 = 0$ مع المحافظة علي قيم بقية العوامل) فإن المعادلة السابقة تعطي:

$$P(\hat{Y}) = \frac{1}{1+e^{-(8.171+1.916(0)-0.937(0)-3.979(0)-2.653(0)-1.777(0)-0.031(70))}} = 0.999$$

وهذا يعني بإن هناك احتمالاً قدره 99.9% بأن تصنف هذه السيدة من غير المصابين بمرض القلب إذا كان ضغط دمها طبيعي. يمكن أن تكون هذه المعلومة مفيدة في فهم أهمية ضغط الدم علي الاصابة بامراض القلب لشخص (انثي) بوزن معين. و باستخدام هذه المعلومة، يكون من المعقول التنبؤ بأن شخصاً يملك البيانات المذكورة سابقاً، يصاب بمرض القلب لأن الاحتمال المتوقع يبلغ 0.883. و عند ضغط الدم الطبيعي، فإننا نتوقع ألا يصاب شخص بنفس البيانات بمرض القلب لأن الاحتمال المتوقع يبلغ 0.999 .

و إذا أعطتنا بيانات مأخوذة من رجل يحتمل أن يكون مرض القلب يوجد في عائلته=1 و ضغط دمه طبيعي و الكوليسترول طبيعي=0 و غير مصاب بالسكري=0 و وزنه 66 كيلو، فهل يجب تصنيف أي تمييز هذا الرجل علي أنه من المصابين أو غير المصابين؟ بتعويض هذه البيانات في معادلة التنبؤ(4−42)، فإننا نحصل علي ما يلي:

$$P(\hat{Y}) = \frac{1}{1+e^{-(8.171+1.916(1)-0.937(1)-3.979(0)-2.653(0)-1.777(0)-0.031(66))}} = 0.9992$$

و هكذا فإن هناك احتمالاً قدره 99.92% بأن يصنف هذا الرجل من المصابين بمرض القلب إذا كان مرض القلب يوجد في عائلته(الوراثة). أما إذا كان مرض القلب لا يوجد في عائلته (أي أن X_3 =0 مع المحافظة علي قيم بقية العوامل) فإن المعادلة السابقة تعطي:

$$P(\hat{Y}) = \frac{1}{1+e^{-(8.171+1.916(1)-0.937(0)-3.979(0)-2.653(0)-1.777(0)-0.031(66))}} = 0.9997$$

وهذا يعني بإن هناك احتمالاً قدره 99.97% بأن يصنف هذا الرجل من غير المصابين بمرض القلب إذا كان مرض القلب لا يوجد في عائلته. يمكن أن تكون هذه المعلومة مفيدة في فهم أهمية مرض القلب الوراثي علي الاصابة بامراض القلب لشخص (ذكر) بوزن معين. و باستخدام هذه المعلومة، يكون من المعقول التنبؤ بأن شخصاً يملك البيانات المذكورة سابقاً، يصاب بمرض القلب لأن الاحتمال المتوقع يبلغ 0.9992. و عند مرض القلب لا يوجد في العائلة غير وراثي ، فإننا نتوقع ألا يصاب شخص بنفس البيانات بمرض القلب لأن الاحتمال المتوقع يبلغ 0.9997 .

4-9 : أسلوب التحليل التمييزي

قبل تحديد و بناء النموذج التمييزي للمجموعتين لامراض القلب لا بد من أجراء بعض الاختبارات التي تخص تحقق شرط عدم تساوي المتوسطات بين المجموعتين و تساوي مصفوفة التباين و التباين المشترك للمجموعتين و معنوية المتغيرات المستقلة(العوامل المؤثرة)، فكانت نتائج التحليل كما يلي:

جدول (4-31) إحصاءات المجموعتين

المتغير	المجموعة				القيمة الاحتمالية
	المصابين		غير المصابين		
	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	
X_1	0.57	0.497	0.83	0.375	0.000
X_2	57.26	15.757	39.46	13.530	0.110
X_3	0.71	0.452	0.13	0.338	0.000
X_4	0.85	0.362	0.05	0.221	0.000
X_5	0.48	0.501	0.01	0.096	0.001
X_6	0.71	0.455	0.13	0.338	0.000
X_7	80.69	18.327	69.95	12.669	0.005
X_8	0.39	0.489	0.19	0.391	0.596
X_9	0.13	0.333	0.30	0.459	0.730

المصدر: اعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

يلاحظ من الجدول(4-31) وجود فروق بين مجموعة المصابين و مجموعة غير المصابين في جميع المتغيرات (العوامل المؤثرة)، و بمراجعة المتوسطات نجد أن المتوسطات الأعلى في مجموعة المصابين X_7 و X_2 و X_4 و X_3 و X_6 و X_1 و X_5 (الوزن و العمر و ضغط الدم و التاريخ

العائلي للمرض و السكري و الجنس و الكوليسترول) بينما المتوسطات الأعلى في مجموعة غير المصابين X_7 و X_2 و X_1 و X_9 و X_8 (الوزن و العمر و الجنس و الرياضة و التدخين) وهذا أمر طبيعي إذ أنه كلما زاد الوزن زاد احتمال الاصابة، مع زيادة العمر و ارتفاع ضغط الدم و أحد أفراد العائلة مصاب بمرض القلب و الأصابة بداء السكري، و قد يعزى السبب إلى أن مجموعة المصابين فيهم اوزان كبيرة و أعمار كبيرة و ضغط دم مرتفع و يوجد مرض القلب في العائلة و الأصابة بالسكري، مما ينعكس سلبياً على صحتهم. على خلاف مجموعة غير المصابين، نلاحظهم أوزانهم أقل و قلة أعمارهم و ضغط دمهم طبيعي و يبدو ليس لديهم مرض القلب في العائلة و عدم الاصابة بالسكري، مما ينعكس ايجابياً علي صحتهم، أي أن العوامل المؤثرة علي الاصابة بأمراض القلب تختلف بين المجموعتين. و فيما يلي اختبار الفرضيات التالية:

أولاً: اختبار فرضية تساوي متوسطات المجموعتين

كانت نتائج المقاييس المستخدمة في التحليل الإحصائي كما يلي:

جدول (4−32) مقياس ويلكس لامبدا

Wilks' Lambda				
اختبار النموذج	**ويلكس لامبدا**	**كاي مربع**	**درجة الحرية**	**القيمة الاحتمالية**
3	0.277	543.642	6	0.000

المصدر: إعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

$$\mathrm{df} = p(k-1) = 6(2-1) = 6$$

و من المعادلة (2−31) نحصل علي:

$$\chi^2 = -\left[428 - 1 - \frac{1}{2}(6+2)\right]\mathrm{Log}(0.277)$$

$$\chi^2 = -[423] \times -0.558$$

$$\chi^2 = 235.611$$

حيث أن القيمة الجدولية ل χ^2 تحت مستوي معنوية 0.05 و درجة حرية 6 تساوي 12.592 . و عليه نجد أن القيمة المحسوبة أكبر من القيمة الجدولية، لذا نرفض فرض العدم H_0 و نقبل الفرض

البديل H_1 و هذا يعني لا تتساوي متوسطات المجموعتين، و يدل علي وجود فرق معنوي أنظر جدول(4−31) أي هناك تميز بين المجموعتين .

ثانياً:اختبار فرضية تساوي مصفوفات التباين و التباين المشترك للمجموعتين

و كانت نتائج تحليل متعدد المتغيرات كالأتي:

جدول(4−33) اختبارات متعدد المتغيرات Multivariate Tests

المعيار	القيمة	القيمة الاحتمالية
بيللاي(V) Pillai's Trace	0.723	0.000
ويلكس لامبدا(Λ) Wilks' Lambda	0.277	0.000
هوتلين(T^2) Hotelling's Trace	2.615	0.000
جذر روا Roy's Largest Root	2.615	0.000

المصدر: إعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

و باستخدام المعادلة(2−29) نجد أن:

$$F = \frac{214 + 214 - 6 - 1}{(214 + 214 - 2)6} * 2.615$$

$$F = 0.431$$

بدرجات حرية 6، 421 ، نجد أن قيمة F الجدولية:

$$F_{0.05(6,421)} = 2.121$$

بما أن قيمة F الجدولية أكبر من قيمة F المحسوبة، لذا نقبل فرض العدم H_0 و نرفض الفرض البديل H_1 و هذا يعني أن مصفوفات التباين و التباين المشترك للمجموعتين متساوية .

ثالثاً: اختبار معنوية المتغيرات في النموذج التمييزي

يتم اختبار معنوية جميع المتغيرات(العوامل المؤثرة) و ذلك لمعرفة أهمية كل متغير في نموذج التمييز، و مدي تأثيره في تحليل النتائج باستخدام التحليل التمييزي، و كانت النتائج كما يلي:

جدول(4–34) اختبار F لكل متغير في النموذج التمييزي

المتغير	ويلكس لامبدا	قيمة F	قيمة df_1	قيمة df_2	القيمة الاحتمالية
X_1	0.916	39.184	1	426	0.000
X_2	0.730	157.182	1	426	0.000
X_3	0.651	228.879	1	426	0.000
X_4	0.362	750.146	1	426	0.000
X_5	0.699	183.251	1	426	0.000
X_6	0.656	223.831	1	426	0.000
X_7	0.896	49.669	1	426	0.000
X_8	0.949	23.063	1	426	0.000
X_9	0.955	19.906	1	426	0.000

المصدر: إعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

نلاحظ من خلال الجدول(4–34) أن جميع المتغيرات تمتاز بمعنوية عالية لان قيم .Sig (0.000) لها أقل من 0.05 و لها تأثير كبير في عملية التمييز (التصنيف).

و عليه و مما سبق و وفقاً لاختبارات الفرضيات نستنتج أن بيانات مرضي القلب ملائمة لتحليل و نمذجة العوامل المؤثرة علي الأصابة بأمراض القلب باستخدام النموذج التمييزي .

4–10 : خطوات إدخال العوامل المؤثرة في النموذج التمييزي

أن تقليل عدد المتغيرات في نموذج التمييز يفيد في قياس المتغيرات ذات العلاقة المعنوية و ذات الصلة الأكبر بالمسألة موضوع الدراسة في الدراسات المقبلة و للتقليل من صعوبة و تعقيد المسألة و للتعرف علي المتغيرات ذات القوة التمييزية المعنوية و التي تعطي أقل خطأ تصنيف .(James,1985)

و هناك عدة معايير للدخول و الحذف، منها احتمالية F يتم ادخال المتغير في النموذج إذا كان مستوي الأهمية (الدلالة المعنوية) للقيمة F أقل من قيمة الادخال 0.05 و يتم حذفه إذا كان مستوي الدلالة المعنوية للقيمة F أكبر من قيمة الحذف 0.1 .

بما أن هناك مجموعتين هما غير المصابين و المصابين، لذا يكون لدينا نموذج واحد للتمييز. و يتم في الخطوات التالية:

الخطوة الاولي: أضافة عوامل الخطر التي لا يمكن التحكم فيها (الجنس و العمر و الوراثة)

يتم في هذه الخطوة إدخال المتغيرات "عوامل الخطر التي لا يمكن التحكم فيها الجنس و العمر و الوراثة الممثلة في X_1 و X_2 و X_3 علي التوالي للنموذج في كتلة واحدة و كانت النتائج كالاتي:

جدول(4-35) المتغيرات الداخلة و المحذوفة من التحليل في النموذج التمييزي الخطوة الاولي

المتغيرات	ويلكس لامبدا	القيمة الاحتمالية	النتيجة للنموذج	
X_3	0.651	0.000	معنوي	دخول
X_1	0.613	0.000	معنوي	دخول
X_2	0.591	0.000	معنوي	دخول

المصدر: إعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

الجدول (4-35) يوفر المعلومات عن النموذج بعد إضافة عوامل الخطر التي لا يمكن التحكم فيها(العوامل المؤثرة) الجنس و العمر و الوراثة X_1 ، X_2، X_3 علي التوالي، و يبين الجدول(4-35) المتغيرات المستقلة التي بقيت في التحليل و ذلك لكل خطوة من خطوات التحليل التمييزي التدريجي، من خلال قيم مستوي الدلالة(القيمة الاحتمالية) و التي يتم عندها بقاء المتغير إذا كانت أقل من قيمة الدخول (0.05)، لذلك لم يتم أستبعاد المتغيرات التي أصغر من 0.05. و أول المتغيرات الداخلة في النموذج للتحليل كما بالجدول. و هذا يعني أن عوامل الخطر التي لا يمكن التحكم فيها لا السيطرة عليها عوامل مؤثرة علي الاصابة بامراض القلب و يمكن التمييز و التنبؤ بها، و أكثرها أثراً الوراثة(التاريخ العائلي للمرض) ثم الجنس و أخيراً العمر. و فيما يلي نتائج هذه العوامل من حيث نسبة المساهمة في التمييز و قدرة النموذج التمييزي لإمكانية التمييز و التنبؤ، و نسبة التباين المفسر بين المجموعتين.

جدول(4-36) إختبار الدلالة و قدرة النموذج التمييزي علي التمييز الخطوة الاولي

Wilks' Lambda				
الخطوة	ويلكس لامبدا	كاي مربع	درجة الحرية	القيمة الاحتمالية
1	0.548	254.958	3	0.000

المصدر: إعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

من الجدول (4-36) نجد ان قيمة مربع كاي تساوي 254.958 و تدلنا هذه القيمة عن النموذج ككل و الذي يحتوي علي عوامل الخطر المؤثرة التي لا يمكن التحكم فيها و لا السيطرة عليها بينما

تدلنا قيمة ويلكس لامبدا 0.548 علي مدي التحسن الذي طرأ علي النموذج في الخطوة الاولي. إن التغير في مقدار المعلومات التي يبررها النموذج ذو دلالة لان القيمة الاحتمالية0.000 أقل من مستوي الدلالة 0.05 أي أن قيمة كاي مربع دالة إحصائياً بين المجموعتين (مصاب، غير مصاب) في المتغيرات التنبؤية، لذلك فإن استخدام X_1 و X_2 و X_3 كمتغيرات تنبؤية قد حسن بشكل كبير قدرة النموذج االتمييزي على التمييز و التنبؤ باحتمال الأصابة بالامراض القلبية. يوضح جدول التصنيف (4–37) أن 82.2% من الحالات يمكن تصنيفها بشكل صحيح باستخدام المتغيرات X_1 و X_2 و X_3 .

جدول(4–37) جدول التصنيف للنموذج التمييزي يحوي عوامل الخطر التي لا يمكن التحكم فيها

الخطوة	الاصابة	التنبؤ بعضوية المجموعة		
		Y		النسبة الصحيحة
	Y	غير مصاب	مصاب	
1	غير مصاب	186	28	86.9
	مصاب	48	166	77.6
	النسبة الاجمالية			82.2

المصدر: اعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

أن النموذج يستخدم الجنس و العمر و الوراثة ليتوقع متغير النتيجة فإنه من خلال جدول التصنيف(4–37) يقوم النموذج الذي يحتوي علي العوامل المؤثرة X_1 و X_2 و X_3 بتصنيف صحيح لعدد 186 فرداً ممن غير المصابين بأمراض القلب، و بتصنيف غير صحيح للغير مصابين الآخرين و عددهم 28 أي أنه يصنف 86.9% من الحالات بشكل صحيح. أما بالنسبة للمرضي الذين أصابوا بأمراض القلب فإن النموذج يقوم بتصنيف 166 منهم بشكل صحيح، و بتصنيف 48 بشكل غير صحيح، أي أنه يصنف 77.6% من الحالات بشكل صحيح. و إن الدقة الاجمالية للتصنيف 82.2% .

جدول(4–38) الجذر الكامن و معامل الارتباط القانوني للنموذج التمييزي الخطوة الاولي

Eigen values				
الخطوة	الجذر الكامن	التباين %	التباين النسبي المجمع	الارتباط القانوني
1	0.823	100.0	100.0	0.672

المصدر: إعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

يلاحظ من الجدول(4–38) أن العوامل المؤثرة X_1 ، X_2، X_3 و هي الجنس و العمر و الوراثة أعطت قيمة للجذر الكامن 0.823، و تشير إلى نسبة التباين المفسر بين مجموعتي المصابين و غير المصابين و التي تعود إلى الفروق بينهما في النموذج التمييزي الوحيد، و بلغ معامل الارتباط القانوني 0.672، و يشير إلى الارتباط بين نموذج التمييز الوحيد و العوامل المؤثرة التي تمثل تمييز الاصابة، وكان مربع الارتباط القانوني 0.452، و بالتالي يعود 45.2% من التباين إلى الفروق بين المجموعتين في نموذج التمييز. و هذا يعني أن العوامل المؤثرة تساهم بنسبة 45.2% من التباين الذي يحصل في تمييز الاصابة أي تصنيف الشخص إلي مصاب أو غير مصاب.

الخطوة الثانية:أضافة عوامل الخطر الفيزيولوجية(ضغط الدم،الكلوليسترول،السكري) للخطوة الاولي

يتم في هذه الخطوة ما يحدث للنموذج عند إضافة المتغيرات التنبؤية الجديدة المتمثلة في عوامل الخطر الفيزيولوجية التي يمكن التحكم فيها و لا السيطرة عليها و هي ضغط الدم و الكلوليسترول و السكري و الممثلة ب X_4 ، X_5، X_6 علي التوالي، و تصف الخطوة الثانية و هي النموذج الموصوف في الخطوة الاولي ولكن بعد إضافة المتغيرات التنبؤية الجديدة X_4 و X_5 و X_6 لذلك سنبدأ بالنموذج الذي حصلنا عليه في الخطوة الاولي ثم نضيف إليه المتغيرات ضغط الدم و الكلوليسترول و السكري في كتلة ثانية .

جدول(4–39) المتغيرات الداخلة و المحذوفة من التحليل في النموذج التمييزي الخطوة الثانية

المتغيرات	ويلكس لامبدا	القيمة الاحتمالية	النتيجة للنموذج	
X_4	0.437	0.000	معنوي	دخول
X_6	0.306	0.000	معنوي	دخول
X_1	0.299	0.000	معنوي	دخول
X_3	0.291	0.000	معنوي	دخول
X_5	0.285	0.021	معنوي	دخول
X_2	0.281	0.202	غير معنوي	حذف

المصدر: إعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

الجدول (4–39) يوفر المعلومات عن النموذج بعد إضافة عوامل الخطر الفيزيولوجية X_4 و X_5 و X_6. كما يبين المتغيرات المستقلة التي بقيت في التحليل و ذلك لكل خطوة من خطوات التحليل التمييزي التدريجي، من خلال القيم الاحتمالية و التي يتم عندها بقاء المتغير إذا كانت أقل من قيمة الدخول (0.05)، لذلك لم يتم أستبعاد المتغيرات التي أصغر من 0.05. كما يبين الجدول(4–39)

المتغيرات المستقلة التي حذفت من التحليل و ذلك لكل خطوة من خطوات التحليل التمييزي التدريجي، من خلال القيم الاحتمالية التي يتم عندها حذف المتغير إذا كانت أكبر من قيمةالحذف (0.1)، لذلك يتم حذف المتغيرات التي أكبر من 0.1 .

و فيما يلي نتائج هذه العوامل من حيث نسبة المساهمة في التمييز و قدرة النموذج التمييزي لإمكانية التمييز و التنبؤ، و نسبة التباين المفسر(الجذر الكامن) بين المجموعتين .

جدول(4–40) إختبار الدلالة و قدرة النموذج التمييزي علي التمييز الخطوة الثانية

Wilks' Lambda				
الخطوة	**ويلكس لامبدا**	**كاي مربع**	**درجة الحرية**	**القيمة الاحتمالية**
2	0.282	286.536	5	0.000

المصدر: اعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

من جدول (4–40) نجد إن أثر إضافة هذه المتغيرات التنبؤية الجديدة X_4 و X_5 و X_6 إلى النموذج في الخطوة1 هو تقليل قيمة ويلكس لامبدا إلي 0.282 عن النموذج الذي يتضمن عوامل الخطر المؤثرة التي لا يمكن التحكم فيها كما تبينه إحصائية كاي مربع لاختبار نموذج التمييز، و إن التحسين الإضافي بفضل الخطوة الثانية هام لان قيمة كاي مربع للخطوة الثانية ذات دلالة و هي تساوي 536.286 (لان القيمة الاحتمالية أقل من 0.05) و الذي يدلناعلى أن تضمين المتغيرات التنبؤية الجديدة في النموذج قد حسن بشكل كبير قدرة النموذج على التمييز و التنبؤ بالاصابة.

يوضح جدول التصنيف(4–41) أن 91.4% من الحالات يمكن تصنيفها بشكل صحيح باستخدام المتغيرات X_4 و X_6 و X_1 و X_3 و X_5 .

جدول(4–41) جدول التصنيف للنموذج التمييزي يحوي عوامل الخطر التي لا يمكن التحكم فيها و عوامل الخطر الفيزيولوجية

الخطوة	**الاصابة**	**التنبؤ بعضوية المجموعة**		
		Y		**النسبة الصحيحة**
	Y	**غير مصاب**	**مصاب**	
2	**غير مصاب**	200	14	93.5
	مصاب	23	191	89.3
	النسبة الاجمالية			91.4

المصدر: اعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

بما أن النموذج يستخدم ضغط الدم و السكري و الجنس و الوراثة و الكوليسترول ليتوقع متغير النتيجة فإنه من خلال جدول التصنيف(4–41) يقوم النموذج الذي يحتوي علي العوامل المؤثرة X_4 و X_6 و X_1 و X_3 و X_5 بتصنيف صحيح لعدد 200 فرداً ممن غير المصابين بأمراض القلب، و بتصنيف غير صحيح للغير مصابين الآخرين و عددهم 14 أي أنه يصنف 93.5% من الحالات بشكل صحيح. أما بالنسبة للمرضي الذين أصابوا بأمراض القلب فإن النموذج يقوم بتصنيف 191 منهم بشكل صحيح، و بتصنيف 23 بشكل غير صحيح، أي أنه يصنف 89.3% من الحالات بشكل صحيح. و إن الدقة الاجمالية للتصنيف 91.4%.

عندما كان النموذج يضم المتغيرات الوراثة و الجنس و العمر فإنه قام بتصنيف 82.2% من الحالات بشكل صحيح أما الآن و بعد إدخال المتغيرات ضغط الدم و الكوليسترول و السكري كعوامل تنبؤية فقد أرتفعت هذه القيمة إلي 91.4% .

جدول(4–42) الجذر الكامن و معامل الارتباط القانوني للنموذج التمييزي الخطوة الثانية

Eigen values				
الخطوة	**الجذر الكامن**	**التباين %**	**التباين النسبي المجمع**	**الارتباط القانوني**
2	2.548	100.0	100.0	0.847

المصدر: اعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

يلاحظ من الجدول(4–42) أن إضافة العوامل المؤثرة X_4 و X_5 و X_6 زادت قيمة الجذر الكامن إلي2.548، و تشير إلى نسبة التباين المفسر بين مجموعتي المصابين و غير المصابين، و زيادة معامل الارتباط القانوني أصبح 0.847، و يشير إلى الارتباط بين النموذج التمييزي و العوامل المؤثرة التي تمثل تمييز الاصابة، و كان مربع الارتباط القانوني 0.717، ساهمت إضافة هذه المتغيرات التنبؤية الجديدة، ضغط الدم و الكلوليسترول و السكري في التنبؤ بنسبة 71.7% .

و عندما كان النموذج التمييزي يضم عوامل الخطر المؤثرة التي لا يمكن التحكم فيها فإن قيمة الجذر الكامن تساوي0.823 و قيمة معامل الارتباط القانوني تساوي 0.672 بنسبة مساهمة 45.2% أما الآن و بعد إدخال المتغيرات ضغط الدم و الكلوليسترول و السكري كعوامل تنبؤية فقد أرتفعت هذه القيم إلي 2.548 و 0.847 علي التوالي بنسبة مساهمة 71.7%. هذا يعني أضافة هذه المتغيرات ساهم في زيادة نسبة المساهمة في التمييز و التصنيف .

الخطوة الثالثة: أضافة عوامل الخطر السلوكية(الوزن،التدخين، الرياضة) للخطوة الثانية

يتم في هذه الخطوة ما يحدث لنموذج الخطوة الثانية عند إضافة المتغيرات التنبؤية الجديدة المتمثلة في عوامل الخطر السلوكية التي يمكن تغيرها و هي الوزن و التدخين و الرياضة و الممثلة ب X_7 ، X_8، X_9 علي التوالي، و تصف الخطوة الثالثة و هي النموذج الموصوف في الخطوة الثانية و لكن بعد إضافة المتغيرات التنبؤية الجديدة X_7 و X_8 و X_9.

لذلك سنبدأ بالنموذج الذي حصلناعليه في الخطوة الثانية ثم نضيف إليه المتغيرات الوزن و التدخين و الرياضة في كتلة ثالثة .

جدول(4-43) المتغيرات الداخلة و المحذوفة من التحليل في النموذج التمييزي الخطوة الثالثة

المتغيرات	ويلكس لامبدا	القيمة الاحتمالية	النتيجة للنموذج	
X_4	0.437	0.000	معنوي	دخول
X_6	0.299	0.000	معنوي	دخول
X_1	0.289	0.000	معنوي	دخول
X_3	0.287	0.000	معنوي	دخول
X_5	0.284	0.001	معنوي	دخول
X_7	0.282	0.005	معنوي	دخول
X_2	.2750	0.110	غير معنوي	حذف
X_8	.2760	0.596	غير معنوي	حذف
X_9	.2770	0.730	غير معنوي	حذف

المصدر: اعداد الباحث من بيانات الدراسة

الجدول (4-43) يوفر المعلومات عن النموذج بعد إضافة عوامل الخطر السلوكية، و يوضح المتغيرات المستقلة (العوامل المؤثرة) التي بقيت في التحليل و ذلك لكل خطوة من خطوات التحليل التمييزي التدريجي من خلال القيم الاحتمالية التي يتم عندها بقاء المتغير إذا كانت أقل من قيمة الدخول (0.05) لذلك لم يتم حذف المتغيرات التي أصغر من 0.05. و أول المتغيرات الداخلة للتحليل كما بالجدول.

و يبين الجدول(4-43) المتغيرات المستقلة التي حذفت من التحليل و ذلك لكل خطوة من خطوات التحليل التمييزي التدريجي، من خلال القيم الاحتمالية التي يتم عندها حذف المتغير إذا كانت أكبر من قيمة الحذف (0.1). لذلك يتم حذف المتغيرات التي أكبر من 0.1.

و فيما يلي نتائج العوامل المؤثرة من حيث نسبة المساهمة في التمييز و قدرة النموذج التمييزي لإمكانية التمييز و التنبؤ، و نسبة التباين المفسر(الجذر الكامن) بين المجموعتين .

جدول(4–44) إختبار الدلالة و قدرة النموذج التمييزي علي التمييز الخطوة الثالثة

Wilks' Lambda				
الخطوة	**ويلكس لامبدا**	**كاي مربع**	**درجة الحرية**	**القيمة الاحتمالية**
3	0.277	543.642	6	0.000

المصدر: اعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

من جدول (4–44) نجد إن أثر إضافة هذه المتغيرات التنبؤية الجديدة X_7 و X_8 و X_9 إلى النموذج في الخطوة الثانية هو تقليل قيمة ويلكس لامبدا إلي 0.277 عن النموذج الذي يتضمن عوامل الخطر المؤثرة التي لا يمكن التحكم فيها و عوامل الخطر المؤثرة الفيزيولوجية التي يمكن التحكم فيها و لا السيطرة عليها كما تبينه إحصائية كاي مربع لاختبار نموذج التمييز، و إن التحسين الإضافي بفضل الخطوة الثالثة هام لان قيمة كاي مربع ذات دلالة و هي تساوي 543.642 (لان القيمة الاحتمالية أقل من 0.05) والذي يدل على أن تضمين المتغيرات التنبؤية الجديدة (X_7 و X_8 و X_9) في النموذج قد حسن بشكل كبير قدرة النموذج التمييزي على التمييز و التنبؤ بالاصابة .

يوضح جدول التصنيف(4–45) أن 91.1% من الحالات يمكن تصنيفها بشكل صحيح باستخدام المتغيرات X_4 و X_6 و X_1 و X_3و X_5 و X_7 .

جدول(4–45) جدول التصنيف للنموذج التمييزي يحوي عوامل الخطر التي لا يمكن التحكم فيها و عوامل الخطر الفيزيولوجية و عوامل الخطر السلوكية

الخطوة	**الاصابة**	**التنبؤ بعضوية المجموعة**		**النسبة الصحيحة**
		Y		
	Y	**غير مصاب**	**مصاب**	
3	**غير مصاب**	201	13	93.9
	مصاب	25	189	83.3
	النسبة الاجمالية			91.1

المصدر: اعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

بما أن النموذج يستخدم ضغط الدم و السكري و الجنس و الوراثة و الكوليسترول و الوزن ليتنبؤ بمتغير النتيجة فإنه من خلال جدول التصنيف(4-45) يقوم النموذج الذي يحتوي علي العوامل المؤثرة X_4 و X_6 و X_1 و X_3 و X_5 و X_7 بتصنيف صحيح لعدد 201 فرداً ممن غير المصابين بأمراض القلب، و بتصنيف غير صحيح للغير مصابين الآخرين و عددهم 13 أي أنه يصنف 93.9% من الحالات بشكل صحيح. أما بالنسبة للمرضي الذين أصابوا بأمراض القلب فإن النموذج يقوم بتصنيف 189 منهم بشكل صحيح، و بتصنيف 25 بشكل غير صحيح، أي أنه يصنف 88.3% من الحالات بشكل صحيح. و إن الدقة الاجمالية للتصنيف 91.1%.

عندما كان النموذج يضم المتغيرات ضغط الدم و السكري و الجنس و الوراثة و الكوليسترول فإنه قام بتصنيف 91.4% من الحالات بشكل صحيح أما الآن و بعد إدخال المتغيرات الوزن و التدخين و الرياضة كعوامل تنبؤية فقد أنخفضت هذه القيمة إلي 91.1% .

جدول(4-46) الجذر الكامن و معامل الارتباط القانوني للنموذج التمييزي الخطوة الثالثة

Eigenvalues				
الخطوة	**الجذر الكامن**	**التباين %**	**التباين النسبي المجمع**	**الارتباط القانوني**
3	2.615	100.0	100.0	0.851

المصدر: اعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

يلاحظ من الجدول(4-46) أن إضافة العوامل المؤثرة X_7 و X_8 و X_9 زادت قيمة الجذر الكامن إلي 2.615 و تشير إلى نسبة التباين المفسر بين مجموعتي المصابين و غير المصابين، و قيمة معامل الارتباط القانوني إلي 0.851 و يشير إلى الارتباط بين النموذج التمييزي و العوامل المؤثرة التي تمثل تمييز الاصابة و كان مربع الارتباط القانوني 0.724، ساهمت إضافة هذه المتغيرات التنبؤية الجديدة، الوزن و التدخين و الرياضة في التنبؤ بنسبة 72.4% .

و عندما كان النموذج التمييزي يضم عوامل الخطر المؤثرة التي لا يمكن التحكم فيها، و عوامل الخطر المؤثرة الفيزيولوجية التي يمكن التحكم فيها و لا السيطرة عليها(النموذج في الخطوة الثانية) فإن قيمة الجذر الكامن تساوي 2.548 و قيمة معامل الارتباط تساوي 0.847 بنسبة مساهمة 71.7% أما الآن و بعد إدخال المتغيرات الوزن و التدخين و الرياضة كعوامل تنبؤية فقد أرتفعت هذه القيم إلي 2.615 و 0.851 علي التوالي بنسبة مساهمة 72.4%.

4-11 : النموذج التمييزي و جودة الملائمة

نستنتج من خلال هذه الخطوات الثلاثة، و هي كيفية تحديد شكل معادلة نموذج التمييزي من حيث العوامل المؤثرة علي الاصابة بامراض القلب وفقاً للمعايير الصحية أن معادلة النموذج التمييزي تأخذ الشكل التالي:

$$Y = a_0 + a_4X_4 + a_6X_6 + a_1X_1 + a_3X_3 + a_5X_5 + a_7X_7 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (43-4)$$

و أن العوامل المؤثرة (المستقلة) التي يتضمنها هذا النموذج(4-43) وفقاً للمعايير الإحصائية لها علاقة بمتغير الأصابة (التابع) قدرها 0.851 وفقاً لمعامل الارتباط القانوني، أنظر الجدول (4-46) و أن هذه العوامل تفسر نسبة 72.4% من التغير الذي يحصل لمتغير النتيجة(الأصابة) وفقاً لمربع معامل الارتباط القانوني و أن هذا النموذج ذو دلالة إحصائية معنوية لأن قيمة كاي مربع دالة إحصائياً بين المجموعتين (مصاب، غير مصاب) في المتغيرات التنبؤية، و هي العوامل المؤثرة وفقاً لقيمة ويلكس لامبدا. يمكن التنبؤ بتمييز(تصنيف) الشخص الي مصاب أو غير مصاب من خلال العوامل المؤثرة علي الاصابة بامراض القلب بنسبة 91.1%.

4-12 : أهمية العوامل المؤثرة و نسبة المساهمة في التمييز و التنبؤ في النموذج التمييزي

و تعني أكثر العوامل أثراً علي مستوي الأصابة و مساهمة العامل التمييزي النسبية في التمييز و التصنيف فكانت النتائج كما يلي:

جدول(4-47) معاملات التمييز القانونية المعيارية و معاملات الارتباط التمييزي القانونية

المتغير	المعامل a	معامل الارتباط القانوني التمييزي
X_4	0.791	0.821
X_6	0.332	0.448
X_1	-0.256	-0.188
X_3	0.233	0.453
X_5	0.225	0.406
X_7	-0.200	0.211

المصدر: اعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

يلاحظ من الجدول(4−47) فحص حجم المعاملات المعيارية للمتغيرات المؤثرة في نموذج التمييز، و معاملات الارتباط التمييزية، و لمعرفة أهم العوامل المؤثرة علي الأصابة ننظر إلي عمود المعامل a حيث أن قيمة المعامل المطلقة الكبيرة يقابلها المتغير(العامل المؤثر) الأكثر أهمية في التأثير علي الاصابة و تكون هذه الأهمية موجبة أو سالبة .

لذا نجد أن المتغير X_4 و هو ضغط الدم من أهم العوامل المؤثرة يليه السكري ثم الجنس و الوراثة(التاريخ العائلي للمرض) و الكوليسترول و الوزن علي التوالي.

و من هذا الجدول تشير القيمة (0.256−) للمتغير X_1 (الجنس) إلي أنه عند تغير X_1 من القيمة 0 (أنثي) إلي القيمة 1 (ذكر) فإن الاصابة بأمراض القلب تقل عند الأناث و تزداد عند الذكور، و هذا يعني أن الاصابة بالامراض القلبية في الذكور أكثر من الاناث.

و تشير القيمة(0.200−) للمتغير X_7 (الوزن) إلي أنه إذا انخفضت قيمة المتغيرX_7 بمقدار وحدة واحدة (كيلو) أي أنه تغير الوزن أنخفض (الاشارة سالبة) فإن الاصابة بأمراض القلب تنخفض.

و لمعرفة مقدار مساهمة المعامل التمييزي في التمييز ننظر إلي العمود المسمي بمعامل الارتباط القانوني التمييزي بالجدول(4−47)، حيث يعبر المعامل التمييزي عن مقدار مساهمته النسبية في معادلة النموذج التمييزي.

أن مساهمة المتغير في نموذج التمييز تكون كبيرة إذا ما كانت القيمة لمعامل الارتباط القانوني له كبيرة.

و عليه فإن ضغط الدم يساهم بنسبة أكبر في تمييز المجموعتين الي غير مصاب و مصاب بنسبة 82.1% يليه الوراثة(التاريخ العائلي للمرض) بنسبة 45.3% ثم السكري بنسبة 44.8% ثم الكوليسترول بنسبة 40.6% ثم الوزن بنسبة 21.1% و أخيراً الجنس 18.8% .

4-13 : تقدير النموذج التمييزي

يتم تكوين و بناء النموذج التمييزي باستخدام المعاملات التمييزية غير المعيارية كما يلي:

جدول(4-48) معاملات التمييز القانونية غير المعيارية

المتغير	المعامل b
X_1	-0.581
X_3	0.582
X_4	2.636
X_5	0.623
X_6	0.828
X_7	-0.013
الثابث	-0.567

المصدر: اعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام SPSS

و بتعويض قيم a_p في المعادلة (4-43) من الجدول (4-48) من عمود المعامل b، فنحصل علي المعادلة المقدرة للنموذج التمييزي الذي يستخدم للتمييز و التصنيف و التنبؤ و يأخذ الشكل التالي:

$$\hat{Y} = -0.567 - 0.581X_1 + 0.582X_3 + 2.636X_4 + 0.623X_5 + 0.828X_6 - 0.013X_7 \dots\dots\dots\dots\dots (44-4)$$

و هذا النموذج فعال و قادر علي تمييز و تصنيف المرضي الي مصاب و غير مصاب بنسبة 91.1% .

4-14 : التمييز و التنبؤ بإحتمالات تصنيف الأصابة باستخدام النموذج التمييزي المقدر

للتمييز بين المجموعتين لابد من حساب متوسط مجموعة المصابين و متوسط مجموعة غير المصابين و نقطة وسط المجموعتين، و ذلك من خلال المعادلات (2-27) و (2-28) علي النحو التالي:

$$\overline{Y}_1 = -15.10242$$
$$\overline{Y}_0 = -14.08723$$

و نجد أن نقطة وسط المجموعتين المصابين و غير المصابين من المعادلة (2−29) كما يلي:

$$\mathrm{L} = \frac{-15.10242 - 14.08723}{2} = -14.595$$

باستخدام المعادلة (4−44) فإنه يمكننا التمييز بقيمة الخرج من أجل بيانات مأخوذة من سيدة =0 مرض القلب لا يوجد في عائلتها=0 و ضغط دمها مرتفع =1 و الكوليسترول طبيعي=0 و غير مصابة بالسكري=0 و وزنها 70 كيلو. بعد تعويض هذه القيم في معادلة التنبؤ، فإننا نحصل علي ما يلي:

$$\hat{\mathrm{Y}} = -0.567 - 0.581(0) + 0.582(0) + 2.636(1) + 0.623(0) + 0.828(0) - 0.013(70) = 1.159$$

هذه القيمة (1.159) أكبر من نقطة وسط المجموعتين فتميز هذه السيدة علي أنها من Y_1 مجموعة المصابين إذا كان ضغط دمها مرتفع. أما إذا كان ضغط دمها طبيعي (أي أن X_4= 0 مع المحافظة علي قيم بقية العوامل) فإن المعادلة السابقة تعطي:

$$\hat{\mathrm{Y}} = -0.567 - 0.581(0) + 0.582(0) + 2.636(0) + 0.623(0) + 0.828(0) - 0.013(70) = -1.477$$

هذه القيمة (1.477-) أقل من نقطة وسط المجموعتين، فتصنف هذه السيدة علي أنها من Y_0 مجموعة غير المصابين إذا كان ضغط دمها طبيعي. يمكن أن تكون هذه المعلومة مفيدة في فهم أهمية ضغط الدم علي الاصابة بامراض القلب لمريض (انثي) بوزن معين. و باستخدام هذه المعلومة، يكون من المعقول التنبؤ بأن سيدة تملك البيانات المذكورة سابقاً، ألا تصاب بمرض القلب لأن تم تمييزها من غير المصابين وفقاً للنموذج التمييزي. و عند ضغط الدم الطبيعي، فإننا نتوقع ألا تصاب سيدة بنفس البيانات بمرض القلب لأن تم تمييزها من غير المصابين وفقاً لنموذج التمييز.

و إذا أعطتنا بيانات مأخوذة من رجل يحتمل أن يكون مرض القلب لا يوجد في عائلته=0 و ضغط دمه طبيعي=0 و الكوليسترول طبيعي=0 و غير مصاب بالسكري=0 و وزنه 70 كيلو، فهل يجب تمييز أي تصنيف هذا الرجل علي أنه من المصابين أو غير المصابين؟ بتعويض هذه البيانات في معادلة التنبؤ، فإننا نحصل علي ما يلي:

$$\hat{Y} = -0.567 - 0.581(1) + 0.582(0) + 2.636(0) + 0.623(0) + 0.828(0) - 0.013(70) = -2.058$$

هذه القيمة (2.058-) أقل من نقطة وسط المجموعتين، فيمييز هذه الرجل علي أنه من Y_0 مجموعة غير المصابين إذا كان مرض القلب لايوجد في عائلته. يمكن أن تكون هذه المعلومة مفيدة في فهم أهمية التاريخ العائلي للمرض علي الاصابة بامراض القلب لمريض (ذكر) بوزن معين. و باستخدام هذه المعلومة يكون من المعقول التنبؤ بأن مريضاً يملك البيانات المذكورة سابقاً، و عند مرض القلب لا يوجد في العائلة فإننا نتوقع ألا يصاب رجل بنفس البيانات بمرض القلب لأن تم تمييزه من غير المصابين وفقاً لنموذج التمييز.

4-15: المقارنة بين النموذجين

جدول(4-49) المفاضلة بين النموذجين

نسبة	النموذج	
	اللوجستي الثنائي	التمييزي
مساهمة العوامل المؤثرة	%82.3	%72.4
الكفاءة	%91.8	%91.1
الحساسية	%93	%93.9
النوعية	%90.7	%88.3
الخطأ	%8.2	%8.9

المصدر : إعداد الباحث من بيانات الدراسة

من الجدول(4-49) نجد أن نسبة مساهمة العوامل المؤثرة (المستقلة) في متغير النتيجة (التابع) في نموذج الانحدار اللوجستي أكبر من النموذج التمييزي 82.3% أكبر من 72.4%، و كفاءة هذا النموذج أعلي من النموذج التمييزي 91.8% أكبر من 91.1%، و حساسية نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي و هي التنبؤات الصحيحة المتوقعة في مجموعة الاشخاص المصنفين غير مصابين أقل من حساسية النموذج التمييزي 93% أقل من 93.9%، و نوعية نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي و هي التنبؤات الصحيحة المتوقعة في مجموعة الاشخاص المصنفين مصابين أكبر من نوعية النموذج التمييزي 90.7% أكبر من 88.3%.

و يعني هذا أن نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي أفضل من النموذج التمييزي بأقل نسبة خطأ بلغت 8.2% .

و عليه فإن النموذج الاحصائي الذي تم بناءه و تقديره و ذو كفاءة في التنبؤ باحتمال الاصابة بامراض القلب و بأقل خطأ هو نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي .

الفصل الخامس

النتائج و التوصيات

5-1 : تمهيد

في هذا الفصل و بعد التحليل الاحصائي للبيانات لبناء نموذج إحصائي كفوء و قادر علي التصنيف و التمييز و التنبؤ باحتمالات الاصابة أو عدمها من خلال حالة الشخص و هي المتغيرات التي لها تأثير علي احتمال الاصابة بامراض القلب، تم التوصل الي مجموعة النتائج والتوصيات التالية:

5-2 : النتائج

(1) أن أكثر المصابين بأمراض القلب هم من عمر 49 و أقل من 67 سنة، إذ تبلغ نسبتهم 55.6%.

(2) أن مرض شرايين القلب هو أكثر شيوعاً من جميع الانواع الأخري من أمراض القلب، إذ تبلغ نسبته 89.7% و أن أكبر نسبة من المصابين به هم من الأناث، إذ تبلغ 91.4%. و عند الذكور 88.4% .

(3) أن مرض الذبحة الصدرية تبلغ نسبة الاصابة به 8.9%، و أن أكبر نسبة من المصابين به هم من الذكور، إذ تبلغ 11.6%. و عند الأناث 5.4% .

(4) أن مرض صمام القلب هو أقل شيوعاً من جميع الانواع الأخري من أمراض القلب، إذ تبلغ نسبته 1.4% فقط، و أن أكثر المصابين به من الأناث، إذ تبلغ نسبتهم 3.2%. و عند الذكور 0.0% أي لا توجد أصابة .

(5) أن نسبة مرض القلب لا وراثي في العائلة بلغت 57.7%، إذ تبلغ نسبة غير المصابين و مرض القلب لا وراثي في العائلة 86.9%. و أن نسبة المصابين و مرض القلب لا وراثي في العائلة 28.5%.

(6) أن نسبة مرض القلب وراثي في العائلة بلغت 42.3%، و أن أكبر نسبة من المصابين بمرض القلب هم من الذين مرض القلب وراثي في العائلة إذ تبلغ 71.5% بينما نسبة غير المصابين بمرض القلب و مرض القلب وراثي في العائلة بلغت 13.1% .

(7) أن نسبة الذين ضغط دمهم طبيعي بلغت 55.1%، و تبلغ نسبة غير المصابين و ضغط دمهم طبيعي 94.9%، نسبة المصابين و ضغط دمهم طبيعي تساوي 15.4% .

(8) أن نسبة الذين ضغط دمهم مرتفع بلغت 44.9%، و أن أكبر نسبة من المصابين بمرض القلب هم من الذين ضغط دمهم مرتفع إذ تبلغ 84.6% بينما نسبة غير المصابين بمرض القلب و ضغط دمهم مرتفع بلغت 5.1% فقط .

(9) أن نسبة 75.5% لا يوجد لديهم كوليسترول بينما 24.5% الكوليسترول لديهم مرتفع، و أن أكبر نسبة من غير المصابين هم من الذين لا يوجد لديهم كوليسترول إذ تبلغ 99.1%، و نسبة المصابين بمرض القلب ولا يوجد لديهم كوليسترول تساوي 51.9%، و كانت نسبة المصابين بمرض القلب والكوليسترول لديهم مرتفع 48.1%، ونسبة غير المصابين والكوليسترول لديهم مرتفع 0.9% فقط.

(10) أن نسبة الأصابة بالسكري في مجموعة المصابين بمرض القلب أكبر من مجموعة غير المصابين به إذ تبلغ 71% و عندما لا توجد أصابة بالسكري فإن نسبة المصابين بمرض القلب تبلغ 29%. و أن نسبة غير المصابين و ليست لديهم أصابة بالسكري تبلغ 86.9% بينما كانت نسبة غير المصابين بمرض القلب و لديهم أصابة بالسكري 13.1% .

(11) أن نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي ملائم لنمذجة بيانات مرضي القلب من حيث التنبؤ باحتمال الاصابة، أي يمكن استخدامه في تصنيف و تمييز البيانات الجديدة إلي مصاب أو غير مصاب أعتماداً علي قيم المتغيرات المستقلة (العوامل المؤثرة) للبيانات الجديدة .

(12) أن نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي حدد أهم العوامل المؤثرة علي الاصابة هي ضغط الدم و الجنس و السكري و الكوليسترول و الوراثة و الوزن علي التوالي .

(13) أن ضغط الدم يساهم بنسبة أكبر في التصنيف و التمييز باستخدام نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي،إذ تبلغ 54.5% يليه الجنس 15.7% ثم السكري بنسبة 14.5% ثم الكوليسترول بنسبة 8.3% ثم الوراثة بنسبة 4.4% و أخيراً الوزن 4.1% .

(14) أن العوامل المؤثرة المتضمن في نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي المقدر تساهم بنسبة 82.3% في التنبؤ و التصنيف بمتغير النتيجة(الاصابة) .

(15) أن نسبة كفاءة نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي المقدر بلغت 91.8% بنسبة حساسية 93% و نسبة نوعية 90.7%، و بنسبة خطأ تصنيف 8.2% .

(16) أن نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي المقدر يمكن يستخدم للتنبؤ و التصنيف في المجتمع وفقاً لاختبار هزمر و ليمشو لجودة الملائمة .

(17) أن النموذج التمييزي ملائم لنمذجة العوامل المؤثرة علي الاصابة بامراض القلب، أي يمكن استخدامه في تمييز و تصنيف المفردات الجديدة إلي مصاب أو غير مصاب وفقاً لقيم المتغيرات المستقلة للمفردات الجديدة .

(18) أن النموذج التمييزي حدد بإن ضغط الدم من أهم العوامل المؤثرة يليه السكري ثم الجنس و الوراثة و الكوليسترول و الوزن، علي التوالي .

(19) أن ضغط الدم يساهم بنسبة أكبر في التمييز و التصنيف باستخدام النموذج التمييزي، إذ تبلغ 82.1% يليه التاريخ العائلي للمرض بنسبة 45.3% ثم السكري بنسبة 44.8% ثم الكوليسترول بنسبة 40.6% و الوزن بنسبة 21.1% و أخيراً الجنس 18.8% .

(20) أن العوامل المؤثرة التي يتضمنها النموذج التمييزي المقدر تساهم بنسبة 72.4% في التمييز و التنبؤ بمتغير النتيجة(الاصابة) .

(21) أن نسبة كفاءة النموذج التمييزي المقدر بلغت 91.1% بنسبة حساسية 93.9% و نسبة نوعية 88.3%، و ذلك بنسبة خطأ تصنيف 8.9% .

(22) أن النموذج التمييزي المقدر يمكن يستخدم للتنبؤ و التمييز في المجتمع وفقاً لاختبار ويلكس لامبدا لجودة الملائمة .

(23) أن الانحدار اللوجستي الثنائي المقدر أفضل من النموذج التمييزي المقدر .

(24) تطابق نتائج النموذجين من حيث بقاء و حذف العوامل المؤثرة في النموذج و تم حذف المتغيرات X_2 و X_8 و X_9، و هي العمر و التدخين و الرياضة علي التوالي لانها ليست ذات دلالة إحصائية معنوية .

(25) أن المتغير X_2 العمر و هو من عوامل الخطورة المؤثرة التي لا يمكن التحكم فيها و لا السيطرة عليها، ليست له دلالة إحصائية معنوية أي ليس له تأثير في الاصابة، و هذا يتفق مع رأي الطبيب المختص بإنه عندما تكون حالة الشخص مرض القلب وراثي في العائلة و ضغط دمه

مرتفع و مصاب بالسكري و الكوليسترول مرتفع و وزنه زائد يصاب الشخص بالمرض مهما كان عمره صغير أو وسط أو كبير .

(26) أن ضغط الدم له نسبة مساهمة كبيرة في التصنيف و التمييز إلي مصاب و غير مصاب بأستخدام نموذجي الانحدار اللوجستي الثنائي و التمييزي .

5-3 : التوصيات

بناءاً علي ما تقدم، وفي ضوء هذا البحث فإن الباحث يقترح التوصيات الاتية:

(1) ضرورة تطبيق نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي المقدر لدراسة ظواهر أخري لما أظهره من نجاح في التصنيف و التنبؤ بالاصابة.

(2) توسيع استخدام تحليل الانحدار اللوجستي و التحليل التمييزي في الدراسات الاقتصادية و الاجتماعية حيث انحصرت استخداماتها السابقة في مجال العلوم الطبية و التربوية

(3) إجراء دراسات مستمرة علي المصابين بامراض القلب خاصة مع ظهور المتغيرات الاقتصادية و الاجتماعية و ذلك بإدخال مزيد من العوامل المؤثرة في احتمالات الاصابة و تنبؤاتها التي تؤثر في تحديد الاصابة للمرضي القلب في المجتمع السوداني.

(4) إجراء دراسة باضافة عوامل مؤثرة أخري للعوامل العمر و التدخين و الرياضة و معرفة أثرها علي الاصابة بامراض القلب و مقارنتها مع هذه الدراسة .

(5) دراسة مقارنة بين التحليل التمييزي و نماذج اخري لتحديد العوامل المؤثرة علي الاصابة بامراض القلب و التنبؤ باحتمال الاصابة، و للتمييز بين مجموعتين أو أكثر في جميع مجالات المعرفة .

(6) إجراء دراسات مماثلة لأنواع مختلفة من الامراض، و معرفة العوامل المؤثرة في كل نوع من تلك الانواع، و اضافة عوامل أخري أما باستخدام هذين النموذجين أو استخدام التحليل العاملي الاستكشافي و التحليل متعدد المتغيرات للتباين .

(7) إمكانية استخدام النتائج التي حصل عليها الباحث في وصف الارشادات و الرعاية الصحية المناسبة من خلال النظر في مدي تأثر الظاهرة بالعوامل الخطرة التي لا يمكن السيطرة عليها ام العوامل الخطرة التي يمكن السيطرة عليها حيث يتم وصف تلك الارشادات وفق النتائج .

(8) إمكانية استخدام طريقة تحليل اخري في تحديد الآثار المهمة، لغرض أجراء المقارنة بينها و بين نتائج الدراسة الحالية. فقد يحصل الباحثين في هذه الحالة علي تشكيلة تضم مجموعة من عوامل الخطورة التي التي يمكن السيطرة عليها فقط و هذا يساعد علي بناء حزمة من الارشادات و الرعاية الصحية .

(9) ضرورة تسجيل البيانات و المعلومات الكاملة لكل مريض في الكارت الخاص به طبقاً لنوع المرض، مع ضرورة الاحتفاظ بنتائج التحليلات الطبية السابقة للاستفادة منها في مقارنة حالة المريض الصحية و كذلك للاستفادة منها في إجراء الدراسات حيث لا تتوفر مثل هذه المعلومات لدي قسم الاحصاء في المستشفي .

(10) الدقة في تسجيل البيانات من خلال وضع ملفات بتقانة إحصائية متخصصة في المستشفيات، لان البيانات المسجلة بشكل دقيق هي العامل الاساسي في الدراسات و البحوث .

(11) نوصي بتطوير مراكز الإحصاء في المستشفيات و اضافة معلومات جديدة للمرضي المصابين

(12) علي القائمين في أدارة مكاتب الإحصاء في المستشفيات استخدام البرامج الإحصائية لجمع البيانات الاولية و الفحوصات و حفظها في الحواسيب بدل الملفات الورقية .

(13) الكشف المبكر عن الاصابة بالامراض المزمنة أرتفاع ضغط الدم و السكري و أن يعرف الشخص إذا كان أحد افراد عائلته مصاباً بامراض القلب .

(14) معالجة ارتفاع ضغط الدم و مرض السكري .

(15) التخلص من الوزن الزائد و علاج السمنة للمحافظة علي الوزن المثالي .

(16) تجنب الانفعالات النفسية قدر الامكان .

المراجع و المصادر

المراجع :-

(1) أبوراضي، فتحي عبدالعزيز،(2013). **الطرق الإحصائية في العلوم الاجتماعية**. الاسكندرية : دار المعرفة الجامعية .

(2) أحمد، غريب سيد،(بدون تاريخ). **الإحصاء و القياس في البحث الاجتماعي** (الجزء الاول: المعالجات الإحصائية). الحضري للطباعة .

(3) اسماعيل، محمد عبدالرحمن،(2001) . **تحليل الانحدار الخطي**. الرياض: معهد الادارة .

(4) الراوي، خاشع محمود،(1987). **المدخل إلي تحليل الانحدار** . العراق : جامعة الموصل، مديرية دار الكتب للطباعة و النشر .

(5) السامرائي، فراس رشاد،(2015). **الإحصاء و إختبارات التشخيص الطبية**. كلية الطب، جامعة بغداد .

(6) الشكرجي، ذنون يونس و النعيمي، أسوان محمد طيب،(2007). **بناء دالة التمييز بالأعتماد علي متغيرات تحليل الانحدار**. العراق: مجلة تكريت للعلوم الإدارية و الاقتصادية. المجلد الثالث ، العدد السابع .

(7) الشيخ الفادني، أبوالحسن محمد أحمد،(2009). **البحث العلمي و مناهجه**. المكتبة الوطنية، الخرطوم: شركة مطابع السودان للعملة المحدودة .

(8) الطائي، إيمان حسين،(2012). **كيف نحدد حجم العينة**. العراق: كلية التربية، جامعة بغداد .

(9) القاضي، ضياء أحمد و أخرون،(1998). **إحصاء و نظم معلومات**. القاهرة : مركز جامعة القاهرة للتعليم المفتوح، ص10 .

(10) النشواني، هشام مصطفي و اخرون،(2010). **التحليل الإحصائي متعدد المتغيرات باستخدام حزم ساس SAS** . جامعة الملك سعود: النشر العلمي و المطابع .

(11) بابطين، عادل احمد، (2010). **الانحدار اللوجستي و كيفية استخدامه في بناء نماذج التنبؤ للبيانات ذات المتغيرات التابعة ثنائية القيمة**. جامعة ام القري: كلية التربية .

(12) تيغزة، أمحمد بوزيان،(2012). **التحليل العاملي الإستكشافي و الوكيدي مفاهيمهما و منهجيتهما**. عمان : دار المسيرة للنشر و التوزيع، ص41-42 .

(13) جاتيرجي، سامبريت و برايس، بيرترام، (1990).**تحليل الانحدار بالامثلة**. ترجمة محمد مناجد عيفان، مراجعة أموري هادي كاظم، العراق: مطابع التعليم العالي ص248 .

(14) جونسون، ريتشارد و دين وشرن،(1998). **التحليل الإحصائي للمتغيرات المتعددة من الوجهة التطبيقية**. الرياض، المملكة العربية السعودية : دار المريخ للنشر .

(15) دعيش، محمد أمين و محمد ساري،(2017). **نموذج الانحدار اللوجستي مفهومه و خصائصه و تطبيقاته**. الجزائر: مجلة السراج في التربية و قضايا المجتمع. المجلد الأول، العدد الأول .

(16) صالح، عائدة هادي،(2014). **تحليل الانحدار اللوجستي لدراسة زمن البقاء لمرضي سرطان الدم**. جامعة كربلاء العراق: مجلة الادارة و الاقتصاد. المجلد الثالث، العدد التاسع .

(17) عاروري، فتحي أحمد،(2013). **المعاينة الاحصائية طرقها و استخداماتها** . عمان، الاردن: الاكاديميون للنشر و التوزيع .

(18) غرايبة، فوزي و دهمش، نعيم و أخرون،(2002). **أساليب البحث العلمي في العلوم الاجتماعية و الانسانية** . عمان : دار وائل .

(19) فراي، رون،(2013). **كيف تكتب بحثاً** . ترجمة محمد عبدالفتاح . دمشق – القاهرة : دار الكتاب العربي.

(20) لجنة التأليف و الترجمة،(2007). **الإحصاء بأستخدام spss** . حلب : شعاع للنشر و العلوم .

(21) لجنة التأليف و الترجمة،(2008). **المرجع السريع للتحليل الإحصائي بأستخدام أمثلة spss**. حلب : شعاع للنشر و العلوم .

(22) محبوب، عادل عبدالغني، (1989). **حول استخدام طريقة الانحدار التدريجي مع دراسة تطبيقية عن الطلب على دور السكن في العراق**. بغداد: مجلة كلية الإدارة و الاقتصاد، الجامعة المستنصرية، المجلد السابع، العدد الثامن ص 189.

(23) مخلوف، هشام حسن و أخرون،(بدون تاريخ). **مبادئ الإحصاء**. القاهرة : مكتبة عين شمس، ص14 .

(24) مهدلي، محمد محمود و أخرون،(2015). **الإحصاء الوصفي التحليلي للعلوم الاجتماعية**. القاهرة: مطبعة البحيرة .

(25) نعمان، انعام عبدالرحمن،(2015). **تقييم دليل التنمية البشرية في العراق لعام 2006 باستخدام منهجية التحليل التمييزي**. جامعة ديالي العراق: مجلة ديالي للعلوم. المجلد الحادي عشر، العدد الأول .

(26) نوروسيس، ماريجا،(2010). **تحليل البيانات بأستخدام spss 17.0** . لجنة الترجمة و التأليف، سوريا حلب : شعاع للنشر و العلوم .

(27) نوري، أحمد حمد،(1996). **الإحصاء الوصفي** . الخرطوم : دار الاصالة .

(28) Agresti, Alan (2007). **Categorical Data Analysis**. Second edition. New York: Johnson Wiley & Sons, Inc.

(29) Anderson, T.W., (1984). A**n Introduction toMultivariate statistical analysis**. 2nd Edition, John and Sons, New York, USA.

(30) Cizek, Gregory J. & Fitzgerald, Shawn M. (1999). **Methods, Plainly Speaking: An Introduction to Logistic regression**. Measurement & Evaluation in Counseling and Development. Vol.31, January, 1999.

(31) Dallal, Gerard E. (2001). **Logistic Regression**. Available at: www.tufts.edu/~gdallal/logistic.htm

(32) Draper, N. R. & Smith, H. (1981). **Applied Regression Analysis**. 2nd edition. New York: John Wiley & Sons

(33) Ferrer, Alvaro J. Arce and Wang, Lin (1999). **Comparing the Classification Accuracy among Nonparametric, Parametric Discriminant Analysis and Logistic Regression Methods.** Paper Presented at the AnnualMeeting of the American Educational ResearchAssociation (Montreal, Quebec, Canada, April 19-23,1999).

(34) Fraas, John W. and Newman, Isadore (2003). **Ordinary Least Squares Regression, Discriminant Analysis, and Logistic Regression: Questions Researchers and Practitioners Should Address When Selecting an Analytic Technique**. Paper Presented at the AnnualMeeting of the Eastern

Educational Research Association(Hilton Head Island, GA, February 26-March 1, 2003).
(35) Hosmer, David W. & Lemeshow, Stanely (2000).**Applied Logistic Regression**. 2nd edition. New York: Johnson Wiley & Sons, Inc.
(36) Krzanowski, W. J., (1977). **The Performance of Fisher's Linear Discriminant Function Under Non-Optimal Condition**. Technometrics, 19, no. 2, 191-200.
(37) Johnson, Richard A., Wichern, Dean W. (2007). **Applied Multivariate statistical analysis**. Sixth edition, Pearson, prentice Hall.
(38) Lea, Stephen (1997). **Multivariate Analysis II: Manifest Variables Analysis. Topic 4: Logistic Regression and Discriminant Analysis.** University of EXETER,Department of Psychology. Revised 11th March, 1997.Available at:
www.exeter.ac.uk/~SEGLea/multivar2/diclogi.html
(39) Pample, Fred C. (2000). **Logistic Regression Aprimer**. Sage University Paper series on Quantitative Applications in the Social Sciences. No.07-132). Beverly Halls, CA:Sage.
(40) Poston, Duley L. (2004). **Sociological Research: Quantitative Methods. (**Lecture notes, Lecture 7). Spring 2004
(41) Rencher, Alvin c.,(2002). **Methods of Multivariate analysis**. second edition, Wiley, interscience published simultaneously in Canada.

المصادر :-

(42) أحمد وفا،كلية الطب، جامعة المنصورة من الرابط:

http://www.smh.mans.edu.eg

(43) طبيب دوت كوم: معلومات طبية و نصائح صحية من الرابط:

www.tbeeb.net

(44) رسالة هارفارد الصحية، خدمات، تريبيون ميديا، الشرق الأوسط:

Archive.aawsat.com

(45) عبد الحفيظ يحيى خوجة، الرياض، جريدة الشرق الأوسط، العدد 12876 فبراير 2014

(46) وزارة الصحة، المملكة العربية السعودية، التوعية الصحية من الرابط:

www.moh.gov.sa

(47) وزارة الصحة ولاية الخرطوم، مستشفي أحمد قاسم، مركز جراحة القلب و زراعة الكلي من الرابط:

http://www.csrtahmedgasim.com/index.

(48) أبوشوكان، محمد و عدلي، ابراهيم (2014) **استخدام الانحدار اللوجستي الثنائي في تفسير المتغيرات التابعة ثنائية القيمة في ميدان الأنشطة البدنية و الرياضية.** الجزائر، مجلة علوم و ممارسات الانشطة البدنية الرياضية و التقنية، العدد السادس، جامعة الجزائر .

(49) أحمد، إسراء عمر إبراهيم (2015). **تطبيق الانحدار اللوجستي لتقدير عوامل الخطورة المرتبطة بالاصابة بداء القلب.** (دراسة تطبيقية في ولاية الجزيرة – السودان)، عمادة الدراسات العليا و البحث العلمي، جامعة الجزيرة.

(50) إدريس، عبد الله جمعة فضل المولي (2015). **استخدام الانحدار اللوجستي الثنائي لدراسة أهم العوامل الاقتصادية و الاجتماعية للاباء و أثرها علي تحصيل تلاميذ الصف الثامن.** (دراسة تطبيقية بمحلية مدني الكبري ولاية الجزيرة – السودان)، عمادة الدراسات العليا و البحث العلمي، جامعة الجزيرة.

(51) الجاعوني، فريد و غانم، عدنان (2007). **التحليل الإحصائي متعدد المتغيرات (التحليل التمييزي)** [في توصيف و توزيع الأسر داخل الهيكل الاقتصادي الاجتماعي في المجتمع]، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية و القانونية، المجلد الثالث و العشرون، العدد الثاني، جامعة دمشق.

(52) العزي، محمد شاكر محمود و البكري، رباب عبدالرضا صالح (2017). **التحليل المميز و الانحدار اللوجستي بوجود مشكلة التعدد الخطي.** (دراسة تطبيقية علي مرض فقر الدم)، مجلة العلوم الاقتصادية و الادارية، المجلد الثالث و العشرون، العدد التاسع و التسعون، جامعة بغداد.

(53) حسين، أمينة سليمان و عبداللطيف، عفراء هاشم (2015) **استخدام التحليل التمييزي المتعدد لتصنيف مراحل الاصابة بمرض الفشل الكلوي المزمن** (دراسة تطبيقية في مستشفي احمد

قاسم لامراض القلب و زراعة الكلي في الفترة من 2005–2012)، مجلة العلوم الطبيعية و الطبية، المجلد السادس عشر، العدد الأول، جامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا.

(54) خليفة، صهيب الشيخ عبد المجيد (2014). **تطبيق الانحدار اللوجستي لمعرفة أهم العوامل الاجتماعية و الاقتصادية للتدخين.** (دراسة تطبيقية علي طلاب جامعة الجزيرة ود مدني – السودان)، عمادة الدراسات العليا و البحث العلمي، جامعة الجزيرة.

(55) رضا، صباح منفي و صالح، رباب عبدالرضا و عبداللطيف، عادلة (2017). **مقارنة بين أنموذج الانحدار اللوجستي و أنموذج التحليل المميز الخطي بأستعمال المركبات الرئيسية لبيانات البطالة لمحافظة بغداد.** مجلة العلوم الاقتصادية و الادارية، المجلد الثالث و العشرون، العدد الخامس و التسعون، جامعة بغداد.

(56) سليمان، علي أبشر فضل المولي و الشيخ، عبدالمنعم عبدالعزيز و الكرم، سعد عبدالله سيداحمد (2016). **مقارنة بين النموذج اللوجستي الثنائي و الدالة التمييزية في التصنيف.** (بالتطبيق علي أهم العوامل المؤثرة في كفاية دخل الاسرة)، مجلة العلوم الاقتصادية، المجلد السابع عشر، العدد الثاني، جامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا.

(57) صالح، عائدة هادي (2008). **استخدام التحليل المميز لتشخيص بعض أمراض العيون.** (مستشفي ابن الهيثم التعليمي لأمراض العيون – العراق)، مجلة الإدارة و الاقتصاد، المجلد0 ، العدد السابع و الستون، جامعة كربلاء

(58) صالح، عائدة هادي (2014). **تحليل الانحدار اللوجستي لدراسة زمن البقاء لمرضي سرطان الدم.** العراق: مجلة الادارة و الاقتصاد. المجلد الثالث، العدد التاسع، جامعة كربلاء.

(59) عبدالكريم، أنوار ضياء (2006). **استخدام الطرائق التمييزية الإحصائية لتشخيص بعض أمراض القلب.** العراق: مجلة جامعة كركوك للدراسات العلمية، المجلد الأول العدد الثاني، جامعة كركوك.

(60) علي، مالك صالح و احسان، نازك (2011). **استخدام الدالة المميزة للتنبؤ بنتيجة الطالب.** (بالطبيق علي طلبة معهد الادارة الرصافة قسم أنظمة الحاسبات المرحلة الثانية)، المجلة العراقية لبحوث السوق حماية المستهلك، المجلد الثالث، العدد الخامس، معهد الرصافة.

(61) غانم، عدنان و الجاعوني، فريد خليل (2011). **استخدام تقنية الانحدار اللوجستي ثنائي الاستجابة في دراسة أهم المحددات الاقتصادية و الاجتماعية لكفاية دخل الاسرة.** (دراسة تطبيقية علي عينة عشوائية من الأسر في محافظة دمشق)، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية و القانونية، المجلد السابع و العشرون، العدد الأول، جامعة دمشق.

(62) مصطفي، أنور الزين بابكر و أحمد، عادل ادم و حسين، مودة مجذوب (2016) **استخدام الانحدار اللوجستي الثنائي لتحديد أهم العوامل المؤثرة علي الاصابة بمرض القلب خلال العام 2015 م** . مركز السودان للقلب، الخرطوم، مجلة السودان الأكاديمية للبحوث و العلوم، المجلد الأول، العدد الأول.

الملاحق

ملحق (1) بيانات البحث المجموعة الأولي (المصابين)

الأصابة	نوع المرض	الرياضة	السكري	الكوليسترول	ضغط الدم	التدخين	الوراثة	الوزن	العمر	الجنس
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	101	71	ذكر
مصاب	ذبحة صدرية	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	46	22	ذكر
مصاب	شرايين القلب	نعم	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	106	62	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	48	59	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	69	57	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	لا	106	61	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	92	82	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	مرتفع	مرتفع	لا	لا	51	39	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	49	52	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	97	46	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	88	59	ذكر
مصاب	ذبحة صدرية	نعم	نعم	لا يوجد	طبيعي	نعم	نعم	82	72	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	102	58	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	لا	لا	87	54	انثي
مصاب	ذبحة صدرية	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	86	75	ذكر
مصاب	ذبحة صدرية	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	نعم	نعم	44	56	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	لا	92	69	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	77	32	انثي
مصاب	شرايين القلب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	نعم	نعم	43	35	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	104	61	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	92	24	ذكر
مصاب	صمام	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	51	21	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	94	62	انثي
مصاب	ذبحة صدرية	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	102	86	ذكر
مصاب	صمام	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	47	38	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	مرتفع	مرتفع	لا	لا	94	47	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	60	57	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	106	72	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	لا	83	46	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	88	59	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	85	65	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	74	51	انثي
مصاب	ذبحة صدرية	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	62	55	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	71	65	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	96	89	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	لا	لا	72	60	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	61	57	انثي
مصاب	ذبحة صدرية	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	نعم	72	52	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	لا	62	22	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	نعم	59	53	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	62	50	انثي

المصدر: مركز جراحة القلب و زراعة الكلي – مستشفي أحمد قاسم - بحري

بيانات البحث المجموعة الأولي (المصابين)

مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	103	62	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	92	72	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	63	24	انثي
مصاب	شرايين القلب	نعم	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	75	52	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	75	60	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	نعم	لا	85	49	ذكر
مصاب	ذبحة صدرية	نعم	نعم	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	110	50	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	103	54	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	92	64	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	102	88	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	نعم	76	70	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	98	66	انثي
مصاب	شرايين القلب	نعم	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	107	57	ذكر
مصاب	صمام	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	82	75	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	لا	74	65	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	87	52	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	لا	80	65	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	101	65	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	لا	99	14	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	62	70	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	96	60	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	104	57	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	نعم	82	13	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	110	52	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	مرتفع	مرتفع	نعم	لا	91	64	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	66	52	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	لا	لا	98	49	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	لا	لا	106	36	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	94	61	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	82	76	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	87	48	ذكر
مصاب	ذبحة صدرية	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	81	59	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	97	25	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	101	61	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	96	70	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	104	81	ذكر
مصاب	ذبحة صدرية	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	لا	52	64	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	نعم	نعم	86	82	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	94	75	انثي
مصاب	شرايين القلب	نعم	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	106	49	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	لا	98	54	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	مرتفع	مرتفع	لا	لا	102	46	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	82	52	انثي

المصدر: مركز جراحة القلب و زراعة الكلي – مستشفي أحمد قاسم – بحري

بيانات البحث المجموعة الأولي (المصابين)

مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	77	61	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	مرتفع	مرتفع	نعم	لا	91	76	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	67	56	ذكر
مصاب	ذبحة صدرية	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	101	77	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	نعم	نعم	92	61	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	لا	86	64	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	72	67	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	نعم	لا	81	74	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	لا	97	82	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	99	79	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	102	66	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	90	60	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	92	55	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	نعم	نعم	87	52	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	73	80	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	91	42	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	102	62	ذكر
مصاب	شرايين القلب	نعم	نعم	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	102	72	ذكر
مصاب	شرايين القلب	نعم	نعم	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	103	76	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	92	45	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	74	61	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	78	66	ذكر
مصاب	شرايين القلب	نعم	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	99	65	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	88	45	ذكر
مصاب	شرايين القلب	نعم	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	101	54	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	لا يوجد	مرتفع	نعم	نعم	80	60	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	لا يوجد	مرتفع	نعم	نعم	71	68	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	لا يوجد	مرتفع	نعم	لا	64	62	ذكر
مصاب	ذبحة صدرية	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	77	60	انثي
مصاب	ذبحة صدرية	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	67	53	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	لا	46	17	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	60	64	ذكر
مصاب	شرايين القلب	نعم	لا	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	104	52	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	81	48	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	86	45	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	نعم	نعم	80	95	ذكر
مصاب	شرايين القلب	نعم	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	77	58	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	110	55	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	93	70	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	لا يوجد	مرتفع	لا	لا	58	30	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	88	70	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	98	62	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	لا يوجد	مرتفع	لا	لا	70	64	انثي

المصدر: مركز جراحة القلب و زراعة الكلي – مستشفي أحمد قاسم – بحري

بيانات البحث المجموعة الأولي (المصابين)

مصاب	ذبحة صدرية	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	نعم	46	60	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	77	45	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	نعم	نعم	82	75	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	72	60	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	57	17	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	85	50	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	60	65	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	لا يوجد	مرتفع	نعم	لا	85	62	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	97	52	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	لا يوجد	مرتفع	نعم	نعم	70	48	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	50	53	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	لا	68	54	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	65	54	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	61	22	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	91	53	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	95	58	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	لا	59	45	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	لا يوجد	مرتفع	نعم	نعم	89	48	ذكر
مصاب	شرايين القلب	نعم	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	103	63	ذكر
مصاب	شرايين القلب	نعم	نعم	لا يوجد	مرتفع	نعم	لا	60	55	انثي
مصاب	شرايين القلب	نعم	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	89	79	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	56	45	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	78	54	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	نعم	نعم	59	55	ذكر
مصاب	شرايين القلب	نعم	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	102	62	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	61	63	انثي
مصاب	شرايين القلب	نعم	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	101	55	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	لا يوجد	مرتفع	لا	لا	53	16	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	لا	72	65	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	67	65	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	لا يوجد	مرتفع	لا	لا	43	35	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	لا	63	60	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	32	18	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	92	75	انثي
مصاب	شرايين القلب	نعم	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	105	62	انثي
مصاب	شرايين القلب	نعم	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	94	71	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	لا يوجد	مرتفع	لا	لا	47	28	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	87	60	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	106	52	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	78	40	ذكر
مصاب	شرايين القلب	نعم	لا	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	90	60	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	95	55	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	نعم	62	80	انثي

المصدر: مركز جراحة القلب و زراعة الكلي – مستشفي أحمد قاسم – بحري

بيانات البحث المجموعة الأولي (المصابين)

مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	نعم	نعم	70	56	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	94	45	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	لا	75	50	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	لا	79	50	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	نعم	نعم	74	52	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	لا	لا	85	61	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	لا	74	65	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	مرتفع	مرتفع	نعم	لا	88	60	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	نعم	45	52	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	83	52	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	نعم	66	43	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	نعم	47	89	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	55	31	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	لا	83	55	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	نعم	نعم	74	65	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	لا يوجد	مرتفع	نعم	لا	77	55	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	لا يوجد	مرتفع	لا	لا	78	53	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	لا	لا	80	60	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	94	49	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	نعم	54	18	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	94	76	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	نعم	48	54	ذكر
مصاب	ذبحة صدرية	نعم	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	101	58	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	نعم	45	80	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	92	56	انثي
مصاب	ذبحة صدرية	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	86	47	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	96	52	انثي
مصاب	شرايين القلب	نعم	لا	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	84	67	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	106	72	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	مرتفع	مرتفع	لا	نعم	92	79	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	نعم	49	14	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	نعم	نعم	97	76	انثي
مصاب	ذبحة صدرية	نعم	نعم	مرتفع	مرتفع	لا	لا	102	61	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	لا	81	76	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	نعم	42	82	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	76	49	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	لا	84	57	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	51	84	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	مرتفع	مرتفع	لا	لا	97	75	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	لا	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	86	64	انثي
مصاب	ذبحة صدرية	نعم	نعم	مرتفع	مرتفع	نعم	نعم	104	60	ذكر
مصاب	ذبحة صدرية	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	نعم	نعم	44	80	انثي
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	نعم	57	71	ذكر
مصاب	شرايين القلب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	نعم	نعم	83	65	ذكر

المصدر: مركز جراحة القلب و زراعة الكلي – مستشفي أحمد قاسم – بحري

ملحق (2) بيانات البحث المجموعة الثانية (غير المصابين)

الأصابة	الرياضة	السكري	الكوليسترول	ضغط الدم	التدخين	الوراثة	الوزن	العمر	الجنس
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	نعم	77	41	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	75	44	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	80	35	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	74	40	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	77	27	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	86	40	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	72	28	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	75	30	انثي
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	80	51	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	65	49	ذكر
غير مصاب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	نعم	75	59	ذكر
غير مصاب	لا	نعم	مرتفع	طبيعي	لا	نعم	73	49	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	80	36	انثي
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	97	32	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	80	36	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	67	35	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	نعم	80	25	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	74	33	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	64	33	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	80	48	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	62	33	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	98	46	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	64	24	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	65	45	ذكر
غير مصاب	نعم	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	69	57	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	65	51	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	68	28	ذكر
غير مصاب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	85	49	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	65	45	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	مرتفع	لا	لا	70	34	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	85	38	انثي
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	90	40	انثي
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	55	38	انثي
غير مصاب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	70	52	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	80	45	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	نعم	65	43	ذكر
غير مصاب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	58	45	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	78	60	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	56	72	ذكر
غير مصاب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	75	65	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	53	47	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	65	35	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	65	50	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	50	40	ذكر

غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	60	41	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	54	38	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	55	43	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	50	27	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	70	42	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	59	27	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	62	19	انثي
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	70	28	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	72	24	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	60	24	انثي
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	54	17	انثي
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	56	25	انثي
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	58	25	انثي
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	70	27	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	70	30	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	101	27	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	105	37	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	52	40	انثي
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	55	45	انثي
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	65	40	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	70	36	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	69	40	ذكر
غير مصاب	لا	لا	مرتفع	طبيعي	لا	نعم	90	46	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	مرتفع	لا	لا	90	41	ذكر
غير مصاب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	92	39	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	78	39	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	90	42	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	مرتفع	لا	لا	100	46	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	85	47	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	80	52	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	75	44	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	74	45	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	65	45	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	100	36	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	65	24	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	61	34	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	70	38	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	65	31	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	80	36	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	70	39	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	70	38	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	73	22	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	50	50	انثي
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	55	46	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	65	41	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	مرتفع	لا	لا	80	47	ذكر

غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	77	40	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	73	49	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	60	42	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	75	45	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	70	41	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	81	45	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	65	31	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	58	29	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	80	40	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	75	42	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	55	25	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	70	28	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	57	53	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	70	22	انثي
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	70	37	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	65	50	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	80	37	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	65	42	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	80	44	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	68	42	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	65	27	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	65	27	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	85	32	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	80	27	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	90	20	انثي
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	80	28	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	57	20	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	60	22	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	72	22	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	70	22	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	90	27	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	85	25	انثي
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	65	25	انثي
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	50	19	انثي
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	70	29	ذكر
غير مصاب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	80	70	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	86	37	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	نعم	75	30	انثي
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	56	37	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	56	32	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	72	33	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	52	33	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	مرتفع	لا	لا	72	44	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	85	38	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	80	42	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	67	34	ذكر

غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	72	40	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	75	38	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	46	18	انثي
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	53	18	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	نعم	105	40	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	65	27	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	65	27	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	60	28	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	75	30	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	70	32	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	63	27	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	60	22	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	56	20	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	68	22	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	67	23	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	نعم	65	20	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	60	28	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	58	27	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	85	28	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	72	62	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	79	43	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	77	30	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	70	35	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	68	29	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	56	27	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	72	43	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	نعم	90	53	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	80	47	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	74	42	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	66	47	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	110	49	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	95	39	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	80	56	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	75	38	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	75	30	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	69	23	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	77	41	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	75	27	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	65	38	ذكر
غير مصاب	نعم	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	60	25	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	68	62	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	76	46	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	62	61	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	70	28	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	60	65	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	75	46	ذكر

غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	73	55	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	80	35	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	68	38	انثي
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	مرتفع	لا	نعم	105	49	ذكر
غير مصاب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	70	73	ذكر
غير مصاب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	نعم	نعم	44	85	انثي
غير مصاب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	نعم	نعم	69	81	ذكر
غير مصاب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	نعم	56	52	انثي
غير مصاب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	نعم	57	71	ذكر
غير مصاب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	53	37	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	نعم	67	75	انثي
غير مصاب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	نعم	79	65	انثي
غير مصاب	نعم	نعم	لا يوجد	مرتفع	نعم	نعم	74	71	ذكر
غير مصاب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	نعم	نعم	44	52	ذكر
غير مصاب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	نعم	نعم	83	65	ذكر
غير مصاب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	نعم	62	80	انثي
غير مصاب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	نعم	نعم	51	52	ذكر
غير مصاب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	41	35	انثي
غير مصاب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	54	58	انثي
غير مصاب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	نعم	56	51	ذكر
غير مصاب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	نعم	لا	72	60	ذكر
غير مصاب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	نعم	53	37	ذكر
غير مصاب	لا	نعم	لا يوجد	طبيعي	لا	نعم	62	72	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	نعم	55	60	انثي
غير مصاب	لا	نعم	لا يوجد	مرتفع	نعم	نعم	58	67	ذكر
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	66	30	انثي
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	70	35	انثي
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	66	28	انثي
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	70	32	انثي
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	44	25	انثي
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	43	23	انثي
غير مصاب	لا	لا	لا يوجد	طبيعي	لا	لا	55	40	انثي