

الآية

بسم الله الرحمن الرحيم

قال الله تعالى :-

إِذَا هُوَ رَضْتُ فَهُوَ يَشْفِين (80){

[سورة الشعراء الآية: 80]

صدق الله العظيم

## الإهداء

إلي سندي وقوتي وملاذي بعد الله إلي من ثرتني علي نفسها،، إلي من علمتني علم الحياة،، إلي من أظهرت لي ماهو أجمل من الحياة ،، من أفخر بها

أمى العزيزة : فاطمة عبدالقدر حبيب..

إلى الروح الطاهرة التى فاضت لبارئها تاركة جسدها فى الأرض صبيلاً

والدى الحبيب فريق شهيد آدم أحمد آدم

إلى من شاركتنى فى بطن أمى وحياتى ....

توأمة د.سارة آدم أحمد آدم

إلي من كانوا ملأناً ،،، إلي من تذوقت معهم أجمل اللحظات ،،، إلي من اتمني لهم السعادة الحقيقية والتوفيق

إخوتي واخواتى

## الشكر والتقدير

الشكر أولاً لله المنعم القدير الذى وفقنى لاتمام هذا البحث ثم الشكر أجزلة

لـ **د. عفراء هاشم عبد اللطيف** التى أشرفت على هذا البحث وقد أجزلت العطاء  
توجيهاً ومتابعة باذلة وقتها وجهدها وعلمها فى سخاء وإنى عاجزة عن شكرها وليس  
لنا إلا صالح الدعوات حفظها الله

ولايفوتنى أن أشكر زملائى وزميلاتى بمركز المعلومات الصحية والعاملين بإدارة  
مكافحة الدرن والجزام وزارة الصحة ولاية الخرطوم والى كل من قدم لى يد المساعدة  
من اصدقاء ومعارف.

## المستخلص

يتم في هذا البحث تقسيم ولاية الخرطوم الى مناطق مركزية ومناطق طرفية حيث تم اخذ بيانات عن نتائج علاج اصابات مرض الدرن في ولاية الخرطوم من عدد 53 مركز مكافحة درن بولاية الخرطوم.

في هذا البحث تم عمل نموذجين خطيين متعدد لكل من المناطق المركزية والمناطق الطرفية لولاية الخرطوم فكانت النتيجة ان النموذجان خاليان من اخطاء القياس كما ان نماذج الانحدار الخطى البسيط للمناطق المركزية لانتشابة نماذج الانحدار الخطى البسيط للمناطق الطرفية، كما ان عدد المرضى الذين تم علاجهم يؤثر معنوياً على عدد الاصابات في المناطق المركزية و عدد المرضى الذين تم علاجهم ، مرضى فشل العلاج و مرضى قطع العلاج تؤثر معنوياً على اصابات الدرن في المناطق الطرفية .

## **Abstract**

This research is in the division of the state of Khartoum to the central areas and peripheral areas where data were taken from the results of the treatment of tuberculosis infections in the state of Khartoum from 53 anti-tuberculosis centers in Khartoum state.

In this research was the work of a multi-linear model for each of the areas of the central and peripheral areas of Khartoum State. The result was that the two models are devoid of errors of measurement Also, simple linear regression models of the central regions of similarity are not simple linear regression models for peripheral areas,

## الفهرس

أ.....	الآية
ب.....	الإهداء
ت.....	الشكر والتقدير
ث.....	المستخلص
ج.....	Abstract
1.....	الفصل الأول المقدمة
2.....	0-1 تمهيد:
2.....	1-1 مشكلة البحث:
3.....	2-1 أهمية البحث:
3.....	3-1 أهداف البحث:
3.....	4-1 فروض البحث :
4.....	5-1 عينة البحث:
4.....	6-1 منهجية البحث:
4.....	7-1 الدراسات السابقة :
5.....	8-1 هيكل البحث :
5.....	الفصل الثاني الانحدار الخطى المتعدد
6.....	0-2 تمهيد:
7.....	1-2 نموذج الانحدار الخطى المتعدد:
8.....	2-2 افتراضات النموذج: Model's Assumptions
12.....	3-2 تقدير متجه المعلمات بطريقة المربعات الصغرى الاعتيادية OLS Estimation
18.....	4-2 تقدير النموذج بصيغة الانحرافات: Model Estimation by Deviations
22.....	6-2 اختبار معنوية المعلمات المقدرة:
24.....	الفصل الثالث مرض الدرن
25.....	0-3 تمهيد:
25.....	1-3 تعريف مرض الدرن أو السل :
26.....	2-1-3 أعراض مرض الدرن :
26.....	3-1-3 التشخيص:
27.....	4-1-3 حجم المشكلة :
27.....	2-3 ماهو الشخص المصاب بالتدرن :
29.....	3-3 مرض الدرن المقاوم للأدوية المتعددة :
29.....	1-3-3 كيفية حدوث مرض السل المقاوم للأدوية :
30.....	2-3-3 من هم الأشخاص الذين يمكن حدوث السل المقاوم للأدوية لديهم :
31.....	4-3 أنواع مرض الدرن:
31.....	5-3 عدوى السل الكامن :

31	1-5-3 مرض السل النشط :
32	2-5-3 كيفية حدوث المرض :
32	3-5-3 مدة الإصابة:
32	6-3 علاقة الايدز بالدرن :
33	7-3 مقدمة عن علاج مرض الدرن
34	1-7-3 برتوكول العلاج
34	2-7-3 العلاجات للمجموعات المختلفة لمرضى الدرن
37	الفصل الرابع التطبيق
37	0-4:تمهيد
38	1-4: وصف متغيرات الدراسة للنموذج المتعدد للمناطق المركزية
39	1-1-4: اختبار كفاية العينة:
39	2-4 النموذج الخطى المتعدد المقدر للمناطق المركزية:
40	1-2-4 اختبار التوزيع الطبيعي للبيانات :
41	3-4 اختبار معنوية النموذج:
41	1-3-4 اختبار تأثير كل متغير مستقل على المتغير المعتمد :
42	2-3-4: اختبار العلاقة بين المتغيرات المستقلة مجتمعة والمتغير التابع :
42	3-3-4: اختبار الارتباط الذاتي:
43	4-3-4: اختبار التداخل الخطى المتعدد:
44	5-3-4: اختبار تجانس التباين:
45	4-4: تقدير النموذج الخطى المتعدد للمناطق الطرفية لولاية الخرطوم
46	1-4-4 اختبار كفاية العينة:
46	5-4: النموذج الخطى المتعدد المقدر للمناطق الطرفية:
47	1-5-4: اختبار التوزيع الطبيعي لبيانات نموذج المناطق الطرفية :
48	6-4: اختبار معنوية نموذج الانحدار المتعدد للمناطق الطرفية :
49	1-6-4: اختبار تأثير كل متغير مستقل على المتغير المعتمد :
49	2-6-4 : اختبار العلاقة بين المتغيرات المستقلة مجتمعة والمتغير التابع :
50	3-6-4: اختبار الارتباط الذاتي:
50	4-6-4: اختبار التداخل الخطى:
51	5-6-4: اختبار تجانس التباين:
52	7-4: مقارنة نماذج المناطق المركزية والمناطق الطرفية
55	الفصل الخامس
57	1-5 النتائج:
58	2-5 التوصيات :
59	المراجع:

## فهرس الجداول

الموضوع	رقم الصفحة
4-1 جدول وصف المتغيرات للمناطق المركزية	46
2-4 جدول اختبار كفاية العينة	47
4-3 جدول المعاملات	48
4-4 جدول اختبار التوزيع الطبيعي	48
4-5 جدول تحليل التباين	49
6-4 جدول العلاقة بين المتغيرات	50
7-4 جدول الارتباط	50
8-4 جدول درين واتسون	51
9-4 جدول معامل تضخم التباين	52
10-4 جدول تجانس التباين	53
11-4 جدول وصف المتغيرات للمناطق الطرفية	54
12-4 جدول اختبار كفاية العينة	54
13-4 جدول المعاملات	55
14-4 جدول اختبار التوزيع الطبيعي	56
15-4 جدول تحليل التباين	56
16-4 جدول العلاقة بين المتغيرات	57
17-4 جدول الارتباط	58
18-4 جدول درين واتسون	58
19-4 جدول معامل تضخم التباين	59
20-4 تجانس التباين	60



## الفصل الأول

### 0-1: تمهيد

#### 1-1: مشكلة البحث

#### 2-1: أهمية البحث

#### 3-1: أهداف البحث

#### 4-1: فروض البحث

#### 5-1: حدود البحث

#### 6-1: عينة البحث

#### 7-1: منهجية البحث

#### 8-1: هيكل البحث

## المقدمة

### 0-1 تمهيد:

يعد علم الإحصاء من العلوم المهمة ومن أقسام علم الإحصاء الانحدار الخطي إذ هو أسلوب إحصائي يستخدم في قياس العلاقة بين متغيرين على هيئة علاقة دالة ، يسمى أحد المتغيرات (متغير تابع) والآخر متغير مستقل أو مفسر (وهو المتسبب في تغير المتغير التابع، والانحدار الخطي كأداة للقياس لا تُحدد أي المتغيرات يكون تابع أو مستقل إنما يلجأ الباحث إلى النظرية الاقتصادية في تحديد المتغيرات هناك نوعان من تحليل الانحدار أولهما هو الانحدار الخطي وهو الأكثر انتشاراً الانحدار الخطي يعني أننا ندرس العلاقة الخطية . أما النوع الثاني فهو الانحدار غير الخطي والذي نحتاجه عند دراسة علاقات على شكل منحنى وليس خطاً مستقيماً .

الانحدار الخطي هو الأكثر شيوعاً وهو الذي نناقشه في هذا البحث، وله نوعان بسيط ومتعدد فالبسيط يحاول التنبؤ بالعلاقة بين متغير ما وعامل واحد يؤثر فيه والمتعدد يحاول التنبؤ بالعلاقة بين متغير ما وعدة عوامل تؤثر فيه .

في هذا البحث سنتطرق إلى اختبار تشابه نموذجين خطيين لدراسة نتائج علاج مرض الدرن في ولاية الخرطوم (تقسيم الخرطوم إلى مناطق طرفية - مركزية) حيث سنقوم بإنشاء نموذج خطي متعدد لكل من نتائج علاج مرضى الدرن في المناطق المركزية ونموذج خطي متعدد للمناطق الطرفية لكل من إصابات ونتائج العلاج (مرضى تم علاجهم ، مرضى فشل العلاج ، مرضى قطع العلاج والوفيات) في ولاية الخرطوم ومن ثم نختبر النموذجين إذا كانا متشابهين أم أن هنالك اختلاف بينهما .

### 1-1 مشكلة البحث:

المشكلة الأساسية تتمثل في إيجاد النموذج الإحصائي الأفضل الذي يوضح نتائج علاج مرض الدرن بولاية الخرطوم كما أن إيجاد نموذج لتقدير نتائج علاج مرض الدرن أو السبل من الخطوات المهمة في وضع اللبنة الأساسية لبناء السياسات المستقبلية لبرنامج

دحر الدرن بولاية الخرطوم حيث أن في الآونة الأخيرة زاد عدد المصابين بمرض الدرن على مستوى السودان بشكل عام وعلى مستوى ولاية الخرطوم بشكل خاص .  
عليه تصب مشكلة البحث في تزايد أعداد الإصابات بالمرض وما يترتب عليه من فشل حالات العلاج وقطع المصابين للعلاج وأخيراً الوفيات المصاحبة للمرض.

## 1-2 أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث بأنه يلقي الضوء على مستوى الرعاية الصحية والخدمات العلاجية المقدمة لمرضى الدرن المتواجدين في المناطق الطرفية والمركزية لولاية الخرطوم كما تتمثل الأهمية في إيضاح تأثيرات مرض السل على المجتمع ككي ومعرفة مدى تفشي المرض في مجتمع ولاية الخرطوم بالإضافة إلى معرفة ودراسة حالات نتائج العلاج (الوفاة ، قطع العلاج وحالات فشل العلاج) في المناطق الطرفية والمناطق المركزية بالولاية للمقارنة على مستوى الرعاية للمنطقتين .

## 1-3 أهداف البحث:

يهدف البحث إلى الآتي :

1. العمل على تقييم مستوى الرعاية الصحية المقدمة لمرضى الدرن في المناطق الطرفية والمناطق المركزية في ولاية الخرطوم .
2. التعرف على الانحدار الخطي المتعدد واختبار تطابق نموذجين خطيين.
3. بناء نماذج تساعد متخذي القرارات في تحديد أفضل مستوى رعاية للمناطق الطرفية والمناطق المركزية .
4. تسليط الضوء على حالات المرضى من حيث فعاليات برنامج مكافحة الدرن بولاية الخرطوم التي تظهر في شكل نتائج العلاج للمرضى المصابين.

## 1-4 فروض البحث :

1. العينة المستخدمة في التحليل كافية .
2. نموذج الانحدار المتعدد للمناطق المركزية معنوي .

3. نموذج الانحدار المتعدد للمناطق المركزية يخلو من مشاكل القياس .
4. نموذج الانحدار المتعدد للمناطق الطرفية معنوي .
5. نموذج الانحدار المتعدد للمناطق الطرفية يخلو من مشاكل القياس .
6. نموذج الانحدار المتعدد للمناطق المركزية يشابه نموذج الانحدار المتعدد للمناطق الطرفية.

### 1-5 عينة البحث:

نجد أن عينة البحث عبارة عن بيانات نتائج علاج لمرضى الدرن بمراكز الدرن بولاية الخرطوم (عدد 53 مركز مكافحة الدرن) من العام 2000 إلى العام 2013.

### 1-6 منهجية البحث:

المنهج المتبع في هذا البحث هو المنهج التحليلي عن طريق تحليل البيانات والمنهج الوصفي عن طريق وصف البيانات حيث سيتم توضيح ووصف حالات نتائج علاج مرضى الدرن (مرضى تم علاجهم - وفاة - فشل العلاج - قطع العلاج) في المناطق الطرفية والمناطق المركزية لولاية الخرطوم .

إذ إننا سنقوم بتقدير نموذج انحدار متعدد للمناطق المركزية وتقدير نموذج انحدار متعدد للمناطق الطرفية. كما نقوم بتقدير نماذج انحدار بسيط لكل منطقة ومن ثم إجراء مقارنة للنماذج لكل منطقة.

### 1-7 الدراسات السابقة :

1. في عام (2012) قامت الباحثة سوسن محمد على دراسة بعنوان تقدير دالة الاستثمار في السودان 1980-2011 وكانت أهم النتائج هي الناتج المحلي الإجمالي ذو تأثير معنوي على الاستثمار، الواردات ذات اثر معنوي على الاستثمار، سعر الصرف ذو تأثير معنوي على الاستثمار، الرقم القياسي للأسعار ذو تأثير معنوي على الاستثمار
2. في عام (2011) قام الباحث آيات عثمان ب دراسة بعنوان نموذج الانحدار الخطي المتعدد لعائدات شركة الصمغ العربي المحدودة وكانت اهم النتائج المتوصل

إليها هي التغيير في صادرات الصمغ العربي تؤثر معنويا على عائدات الصمغ العربي ،الزيادة في السعر المحلي للصمغ يزيد بشكل معنوي من عائدات الشركة، زيادة المشتريات من الصمغ والتعويض في المخزون لا يؤديان إلى التغيير في عائدات الشركة،نسبة المساهمة الفعلية لكل من الصادرات والمشتريات والتعويض من المخزون والسعر المحلي يصل إلى 53% من المتغيرات التي تحدث للعائدات بالدولار.

## 1-8 هيكل البحث :

**المقدمة:** والتي تتضمن تمهيد ، المشكلة ، الأهمية ، الأهداف ، الفروض ، العينة ، المنهجية ، الدراسات السابقة ، بالإضافة إلى تنظيم البحث .

**الانحدار:** فهو يتناول الانحدار الخطى المتعدد وافتراضاته بالإضافة إلى طرق تقدير المعلومات وكيفية اختبار معنوية النموذج ككل واختبار معنوية المتغيرات كل على حده.

**الدرن:** يتناول مرض الدرن من حيث تعريفه ، ومن حيث طرق الانتقال والإعراض بالإضافة إلى أنواع مرض الدرن أو السل والعلاقة بين الدرن ومرض الايدز بالإضافة إلى طرق العلاج والوقاية من المرض .

**التطبيق:** فهو يتحدث عن تطبيق الانحدار الخطى في نماذج مرضى الدرن في المناطق الطرفية والمناطق المركزية ومن ثم اختبار تطابق النموذجين.

**النتائج :** وهى تتناول الاستنتاجات ، والتوصيات ، بالإضافة إلى المراجع .

## الفصل الثاني

### الانحدار الخطى المتعدد

2-0: تمهيد

2-1: نموذج الانحدار الخطي المتعدد

2-2: افتراضات النموذج

2-3: تقدير متجه المعلمات بطريقة المربعات الصغرى الاعتيادية

2-4: تقدير النموذج بصيغة الانحرافات:

2-5: تحليل التباين في الانحدار الخطي المتعدد

2-6: اختبار معنوية المعلمات المقدرة

## الانحدار الخطي المتعدد

2-0 تمهيد:

تعد نماذج الانحدار الخطي من النماذج المهمة التي تستخدم للتنبؤ أو لتقدير العلاقة بين المتغير المعتمد (يمثل الظاهرة) ومتغير مستقل أو مجموعة متغيرات مستقلة. تنقسم نماذج الانحدار الخطي إلى قسمين هما: الانحدار الخطي البسيط والانحدار الخطي المتعدد .

في هذا الفصل من البحث سوف نتطرق للانحدار الخطي المتعدد .

## 2-1 نموذج الانحدار الخطي المتعدد:

ويعتبر نموذج الانحدار الخطي المتعدد تعميماً لنموذج الانحدار الخطي البسيط ، فالنموذج الخطي البسيط هو نموذج يحتوى متغير مستقل واحد في ، لذلك فإن النموذج يحتوى عدة متغيرات مستقلة والتي يعتقد أنها تؤثر في المتغير المعتمد .

نموذج الانحدار الخطي المتعدد بوجود k من المتغيرات المستقلة  $X_1, X_2, \dots, X_k$  يتخذ الصيغة الآتية :

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} + U_i \dots\dots\dots (1-2)$$

يتضح من هذا النموذج وجود (k+1) من المعلمات التي يطلب تقديرها حيث:

n: تمثل عدد المتغيرات

K: تمثل عدد المتغيرات المستقلة

$\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$  : عدد المعلمات

يمكن التعبير عن قيم المتغير  $y_i$  بشكل منظومة من المعادلات

$$\left. \begin{array}{l} i = 1 \Rightarrow Y_1 = \beta_0 + \beta_1 X_{11} + \beta_2 X_{21} + \dots + \beta_k X_{k1} + U_1 \\ i = 2 \Rightarrow Y_2 = \beta_0 + \beta_1 X_{12} + \beta_2 X_{22} + \dots + \beta_k X_{k2} + U_2 \\ \vdots \\ i = n \Rightarrow Y_n = \beta_0 + \beta_1 X_{1n} + \beta_2 X_{2n} + \dots + \beta_k X_{kn} + U_n \end{array} \right\} \dots\dots\dots (2-2)$$

منظومة المعادلات (2-2) يمكن كتابتها بأسلوب المصفوفات وكالاتي :

$$Y = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix}_{n \times 1}, U = \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix}_{n \times 1}, \beta = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix}_{(k+1) \times 1}$$

$$X = \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{21} & \dots & X_{k1} \\ 1 & X_{12} & X_{22} & \dots & X_{k2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ 1 & X_{1n} & X_{2n} & \dots & X_{kn} \end{bmatrix}_{n \times (k+1)}$$

أعمدة المصفوفة X هي عبارة المتغيرات المستقلة .

علية يمكن كتابة المنظومة (2-2) بالشكل التالي :

$$Y = X\beta + U \quad \dots\dots\dots (3-2)$$

يسمى النموذج (3-2) بالنموذج الخطي العام **General Linear Model** :

حيث :

Y: متجه مشاهدات المتغير المعتمد.

X: مصفوفة المتغيرات المستقلة.

$\beta$ : متجه معلمات النموذج.

U: متجه مشاهدات حد الخطأ.

## 2-2 افتراضات النموذج: Model's Assumptions

لكي يمكن استخدام طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية في تقدير المعادلة (1-2) فإن

الأمر يتطلب صياغة عدد من الافتراضات والتي تتضمن ما يأتي :

أولاً الافتراضات العامة:

1. أن المتغير التابع Y يكون دالة خطية في ( k ) من المتغيرات المستقلة.
2. عدم وجود تداخل خطي متعدد Multicollinearity بين المتغيرات المستقلة .
3. عدم عشوائية المتغيرات المستقلة .



4. أن تكون المتغيرات المستقلة خالية من أخطاء التجميع.
5. أن تكون العلاقة المراد تقديرها قد تم تحديدها وتشخيصها.
6. عدم وجود أخطاء في قياس المتغيرات المستقلة .

ثانياً الافتراضات الفنية:

U: هو متجه الأخطاء العشوائية المستقلة كل منها يتوزع توزيعاً طبيعياً .

متوسط المتجه U هو :

$$E(U) = E \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} E(U_1) \\ E(U_2) \\ \vdots \\ E(U_n) \end{bmatrix}$$

ومن افتراضات النموذج الخطي البسيط :

$$E(U_i) = 0 \quad \forall i = 1, 2, \dots, n$$

لذلك فإن :

$$E(U) = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix} = 0$$

مصفوفة التباين-التغاير المشترك لمشاهدات المتغير U هي :

$$V - Cov(U) = E[U - E(U)][U - E(U)]'$$

ومن افتراضات النموذج الخطي البسيط :

$$\begin{aligned} E(U_i^2) &= \sigma_u^2 \quad \forall i = 1, 2, \dots, n \\ E(U_i U_j) &= 0 \quad \forall i \neq j; \quad i, j = 1, 2, \dots, n \end{aligned}$$

لذلك فإنه:

$$E(UU') = \begin{bmatrix} \sigma_u^2 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_u^2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \sigma_u^2 \end{bmatrix} = \sigma_u^2 \begin{bmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{bmatrix} = \sigma_u^2 I_n$$

حيث  $I_n$  تمثل مصفوفة أحادية ذات البعد  $n \times n$  ، إن عناصر القطر الرئيسي في هذه المصفوفة تعطي تباينات القيم  $U_1, U_2, \dots, U_n$  ، في حين أن عناصر بقية العناصر الأخرى (الأصفر) تمثل التباير المشترك بين تلك القيم . ومن هذه المصفوفة يتضح أن التباين لجميع قيم  $U$  متجانس ، وأن قيم  $U$  مستقلة بعضها عن البعض الآخر .

وحيث أنه في النموذج البسيط:  $U_i \sim N(0, \sigma_u^2)$  لذلك فإنه في النموذج المتعدد :

$$U \sim N(0, \sigma_u^2 I_n)$$

أي أن المتجه  $U$  يتوزع وفق التوزيع الطبيعي متعدد المتغيرات بمتجه المتوسط 0 ومصفوفة التباين-التباير المشترك  $\sigma_u^2 I_n$  .

حد الخطأ  $U$  مستقل عن المتغيرات التفسيرية (المستقلة) ، أي أن :

$$Cov(X', U) = EX'[U - E(U)]$$

$$= E(X'U) = E \left\{ \begin{bmatrix} 1 & 1 & \dots & 1 \\ X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ X_{k1} & X_{k2} & \dots & X_{kn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} \right\}$$

$$= E \begin{bmatrix} U_1 + U_2 + \dots + U_n \\ X_{11}U_1 + X_{12}U_2 + \dots + X_{1n}U_n \\ \vdots \\ X_{k1}U_1 + X_{k2}U_2 + \dots + X_{kn}U_n \end{bmatrix} = E \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^n U_i \\ \sum_{i=1}^n X_{1i}U_i \\ \vdots \\ \sum_{i=1}^n X_{ki}U_i \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^n E(U_i) \\ \sum_{i=1}^n X_{li} E(U_i) \\ \vdots \\ \sum_{i=1}^n X_{ki} E(U_i) \end{bmatrix}$$

وحيث أن :

$$E(U_i) = 0 \quad \forall i = 1, 2, \dots, n$$

$$\therefore E(X'U) = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix} = 0$$

وفي حالة عدم تحقق إحدى الافتراضات السابقة فسيترتب على ذلك ما يلي :

1. إذا كانت العلاقة غير خطية يصبح من المستحيل إيجاد تقدير لمعاملات النموذج .

2. إذا كانت المتغيرات المستقلة تعاني من أخطاء في التجميع للبيانات فإن التقديرات سوف تكون متحيزة.

3. إذا كانت المتغيرات المستقلة هي متغيرات عشوائية فإن النموذج المقدر سوف لن يكون نموذجاً قياسيًّا .

4. الوسط الحسابي لحد الاضطراب يساوي صفراً أي أن المتغيرات العشوائية  $U_1, U_2, \dots, U_n$  تكون أوساطها الحسابية أو قيمتها المتوقعة تساوي صفر ، مما يعني ان تأثير الأحداث الطارئة وتأثير المتغيرات التي لا يمكن قياسها يكون بعضها بقيم موجبة وبعضها بقيم سالبة والبعض الآخر ليس له تأثير (تأثيره صفراً) ، التأثيرات الموجبة تلغي التأثيرات السالبة وتكون محصلة هذه التأثيرات صفراً ، مما يعني أن الوسط الحسابي للتوزيع الذي تم سحب حد الاضطراب منه مساوياً للصفر ، وفي حالة عدم تحقق هذا الشرط فهذا يعني أن انتشار قيم  $U$  حول وسطها الحسابي سوف يختلف باختلاف القيمة المناظرة للمتغير المستقل .

5. إذا لم يكن حد الاضطراب ثابت ومتجانس أي أن  $V(U_i) = E(U_i^2) = \sigma_{u_i}^2$  فستظهر مشكلة عدم تجانس التباين.

6. إذا كانت قيم المتغير العشوائي غير مستقلة بعضها عن البعض الآخر أي  $E(U_i U_j) \neq 0$  ففي هذه الحالة ستظهر مشكلة الارتباط الذاتي بين قيم المتغير العشوائي.

7. إذا كانت المتغيرات المستقلة مرتبطة مع بعضها بدرجة عالية ، فستظهر مشكلة التداخل الخطي المتعدد .

8. إذا كانت قيم المتغير العشوائي غير مستقلة عن المتغيرات التوضيحية ففي هذه الحالة سوف تكون التقديرات التي سيتم الحصول عليها بطريقة المربعات الصغرى متحيزة .

## 3-2 تقدير متجه المعلمات بطريقة المربعات الصغرى الاعتيادية OLS

### Estimation

لتقدير متجه المعلمات يتم استخدام طريقة المربعات الصغرى العادية  
النموذج المقدر للنموذج (1) سيكون :

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_{1i} + \hat{\beta}_2 X_{2i} + \dots + \hat{\beta}_k X_{ki} \quad \dots\dots\dots (4-2)$$

وبصيغة المصفوفات فإن:

$$\hat{Y} = X \cdot \hat{\beta} \quad \dots\dots\dots (5-2)$$

إن معامل الانحدار الجزئي  $\hat{\beta}_j$  (الميل) ينتج من خلال :

$$\frac{\partial \hat{Y}}{\partial X_j} = \hat{\beta}_j \quad j = 1, 2, \dots, k$$

لذلك فإن  $\hat{\beta}_j$  تمثل مقدار التغير الذي يطرأ على المتغير المعتمد نتيجة لتغير المتغير المستقل  $X_j$  وحدة واحدة بثبات باقي المتغيرات المستقلة .

أما  $\hat{\beta}_0$  فيمكن حسابها من المعادلة الآتية :

$$\hat{\beta}_0 = \bar{Y} - \hat{\beta}_1 \bar{X}_1 - \hat{\beta}_2 \bar{X}_2 - \dots - \hat{\beta}_k \bar{X}_k$$

..... (6-2)

نفترض أن المتجه  $e$  هو متجه البواقي ويمثل تقدير للمتجه  $U$  ، ومن المعلوم أن :

$$e = Y - \hat{Y} \quad \text{..... (7-2)}$$

نستخدم طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية OLS في تقدير المتجه  $\hat{\beta}$  ، عليه نعرف

مجموع مربعات البواقي كالآتي :

$$\begin{aligned} Q &= \sum_{i=1}^n e_i^2 = e'e \\ &= (Y - \hat{Y})'(Y - \hat{Y}) \\ &= (Y - X\hat{\beta})'(Y - X\hat{\beta}) \\ &= (Y' - \hat{\beta}'X')(Y - X\hat{\beta}) \\ &= Y'Y - Y'X\hat{\beta} - \hat{\beta}'X'Y + \hat{\beta}'X'X\hat{\beta} \quad \text{.....(8-2)} \end{aligned}$$

يلاحظ في العلاقة (8-2) أن الحدين الثاني والثالث كل منهما يمثل (منقول)

transpose الآخر، أي أن :

$$Y'X\hat{\beta} = (\hat{\beta}'X'Y)'$$

وحيث أن سعة كل حد من الحدين الثاني والثالث هو  $(1 \times 1)$  وأن مبدل العنصر يساوي

نفس العنصر ، هذا يعني أن الحدين الثاني والثالث متساويين ، عليه تصبح المعادلة - (8)

(2) كالآتي:

$$Q = Y'Y - 2\hat{\beta}'X'Y + \hat{\beta}'X'X\hat{\beta} \quad \text{..... (9-2)}$$

وحيث أن  $Q$  ذات بعد  $(1 \times 1)$  لذلك فإن كل حد من حدود المعادلة في الجهة اليمنى

سيكون ذو سعة  $(1 \times 1)$ . ولإيجاد المتجه  $\hat{\beta}$  نفاضل  $Q$  بالنسبة لـ  $\hat{\beta}$  ونساوي نتيجة

التفاضل بالصفر ، أي نوجد :

$$\frac{\partial Q}{\partial \hat{\beta}} = \begin{bmatrix} \frac{\partial Q}{\partial \hat{\beta}_0} \\ \frac{\partial Q}{\partial \hat{\beta}_1} \\ \vdots \\ \frac{\partial Q}{\partial \hat{\beta}_k} \end{bmatrix}$$

من المعادلة (9-2) نجد أن :

$$\frac{\partial Q}{\partial \hat{\beta}} = -2X'.Y + 2X'.X.\hat{\beta}$$

$$\text{حيث أن: } \frac{\partial Q}{\partial \hat{\beta}} = \frac{\partial Q}{\partial \hat{\beta}'}$$

$$\frac{\partial Q}{\partial \hat{\beta}} = 0 \quad \text{لإيجاد التقديرات فإن:}$$

$$\Rightarrow XX'\hat{\beta} = XY$$

نضرب طرفي المعادلة الأخيرة بـ  $(XX')^{-1}$  من جهة اليسار فنحصل على :

$$(XX')^{-1}.(XX')\hat{\beta} = (XX')^{-1}XY$$

$$\Rightarrow \hat{\beta} = (XX')^{-1}XY \quad \dots\dots\dots (10-2)$$

ويمكن التوصل إلى عناصر كل من المصفوفة  $(XX')^{-1}$  والمتجه  $XY$  وكالاتي :

$$XX' = \begin{bmatrix} 1 & 1 & \dots & 1 \\ X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ X_{k1} & X_{k2} & \dots & X_{kn} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & \dots & X_{k1} \\ 1 & X_{12} & \dots & X_{k2} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ 1 & X_{1n} & \dots & X_{kn} \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} n & \sum_{i=1}^n X_{li} & \sum_{i=1}^n X_{2i} & \dots & \sum_{i=1}^n X_{ki} \\ \sum_{i=1}^n X_{li} & \sum_{i=1}^n X_{li}^2 & \sum_{i=1}^n X_{li}X_{2i} & \dots & \sum_{i=1}^n X_{li}X_{ki} \\ \sum_{i=1}^n X_{2i} & \sum_{i=1}^n X_{2i}X_{li} & \sum_{i=1}^n X_{2i}^2 & \dots & \sum_{i=1}^n X_{2i}X_{ki} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sum_{i=1}^n X_{ki} & \sum_{i=1}^n X_{ki}X_{li} & \sum_{i=1}^n X_{ki}X_{2i} & \dots & \sum_{i=1}^n X_{ki}^2 \end{bmatrix}$$

وبلاحظ أن المصفوفة  $(XX)$  متماثلة لذلك ستكون المصفوفة  $(XX)^{-1}$  هي الأخرى متماثلة .

$$XY = \begin{bmatrix} I & I & \dots & I \\ X_{l1} & X_{l2} & \dots & X_{ln} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ X_{k1} & X_{k2} & \dots & X_{kn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_l \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^n Y_i \\ \sum_{i=1}^n X_{li}Y_i \\ \vdots \\ \sum_{i=1}^n X_{ki}Y_i \end{bmatrix}$$

بناءً على ذلك ، المعادلة (10-2) تصبح :

$$\hat{\beta} = \begin{bmatrix} n & \sum X_{li} & \sum X_{2i} & \dots & \sum X_{ki} \\ \sum X_{li}^2 & \sum X_{li}X_{2i} & \dots & \sum X_{li}X_{ki} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sum X_{ki}^2 & \vdots & \vdots & \vdots \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \sum Y_i \\ \sum X_{li}Y_i \\ \vdots \\ \sum X_{ki}Y_i \end{bmatrix} \dots\dots\dots (11-2)$$

وهي المعادلة الأساسية التي تستخدم في التطبيق العملي .

**متوسط وتباين  $Y$  :**

متوسط المتغير المعتمد يمكن إيجاده من خلال :

$$E(Y) = E(X\beta + U) = X\beta \dots\dots\dots (12-2)$$

أما مصفوفة التباين-التغاير المشترك لـ  $Y$  فتحسب من خلال :

$$\begin{aligned}
V - Cov(Y) &= E[Y - E(Y)][Y - E(Y)]' \\
&= E[X\beta + U - X\beta][X\beta + U - X\beta]' \\
&= E(UU') = \sigma_u^2 I_n \quad \dots\dots\dots(13-2)
\end{aligned}$$

$$Y_i \sim N(\beta_0 + \beta_1 X_i, \sigma_u^2)$$

وحيث أن  
لذلك فإن:

$$Y \sim N(X\beta, \sigma_u^2 I_n)$$

وبما أن:

$$V - Cov(Y) = \sigma_u^2 \begin{bmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{bmatrix}_{n \times n}$$

فهذا يعني أن التباينات ستكون واقعة على القطر الرئيسي ، وأن باقي عناصر المصفوفة تمثل التباير المشترك ، أي أن :

$$\left. \begin{aligned} V(Y_i) &= \sigma_u^2 \\ Cov(Y_i, Y_j) &= 0 \quad \forall i \neq j \quad i, j = 1, 2, \dots, n \end{aligned} \right\} \quad \dots\dots\dots (14-2)$$

يتضح من ذلك أن قيم المتغير المعتمد مستقلة بعضها عن البعض الآخر .

**متوسط وتباين  $\hat{\beta}$  :**

متوسط متجه المقدرات هو :

$$\begin{aligned}
E(\hat{\beta}) &= E[(X'X)^{-1} X'Y] \\
&= (X'X)^{-1} X'E(Y) \\
&= (X'X)^{-1} X'X.\beta \\
&= \beta \quad \dots\dots\dots(15-2)
\end{aligned}$$

وهذا يعني أن متجه المقدرات  $\hat{\beta}$  هو تقدير غير متحيز لمتجه المعلمات الحقيقية  $\beta$  .

حساب مصفوفة التباين-التغاير المشترك لـ  $\hat{\beta}$



$$\begin{aligned}
V - Cov(\hat{\beta}) &= E[\hat{\beta} - E(\hat{\beta})][\hat{\beta} - E(\hat{\beta})'] \\
&= E[\hat{\beta} - \beta][\hat{\beta} - \beta'] \\
&= E[\hat{\beta}\hat{\beta}' - \beta\hat{\beta}' - \hat{\beta}\beta' + \beta\beta'] \\
&= E[\hat{\beta}\hat{\beta}'] - \beta\beta' - \beta\beta' + \beta\beta' \\
&= E[(X'X)^{-1}X'YY'X(X'X)^{-1}] - \beta\beta' \\
&= (X'X)^{-1}X'E[YY']X(X'X)^{-1} - \beta\beta' \\
&= (X'X)^{-1}X'E[X\beta + U][X\beta + U]'X(X'X)^{-1} - \beta\beta' \\
&\quad \text{متوسط وتباين } \hat{Y} :
\end{aligned}$$

متوسط متجه مشاهدات المتغير المعتمد المقدر سيكون:

$$E(\hat{Y}) = E(X\hat{\beta}) = X\beta \quad \dots\dots\dots (16-2)$$

إيجاد مصفوفة التباين-التغاير المشترك لـ  $\hat{Y}$  يمكن إيجادها كالآتي :

$$\begin{aligned}
V - Cov(\hat{Y}) &= E[\hat{Y} - E(\hat{Y})][\hat{Y} - E(\hat{Y})'] \\
&= E[\hat{Y} - X\beta][\hat{Y} - X\beta'] \\
&= E[\hat{Y}\hat{Y}' - \hat{Y}\beta'X' - X\beta\hat{Y}' + X\beta\beta'X'] \\
&= E[X\hat{\beta}\hat{\beta}'X'] - X\beta\beta'X' - X\beta\beta'X' + X\beta\beta'X' \\
&= XE[\hat{\beta}\hat{\beta}']X' - X\beta\beta'X' \\
&= XE[(X'X)^{-1}X'YY'X(X'X)^{-1}]X' - X\beta\beta'X' \\
&= X(X'X)^{-1}X'E[YY']X(X'X)^{-1}X' - X\beta\beta'X' \\
&= X(X'X)^{-1}X'E[X\beta + U][X\beta + U]'X(X'X)^{-1}X' - X\beta\beta'X' \\
&= X(X'X)^{-1}X'[X\beta\beta'X' + \sigma_u^2 I_n]X(X'X)^{-1}X' - X\beta\beta'X' \\
&= X(X'X)^{-1}X'X\beta\beta'X'X(X'X)^{-1}X' + \sigma_u^2 X(X'X)^{-1}X'X(X'X)^{-1}X' - X\beta\beta'X' \\
&= X\beta\beta'X' + \sigma_u^2 X(X'X)^{-1}X' - X\beta\beta'X' \\
V - Cov(\hat{Y}) &= \sigma_u^2 X(X'X)^{-1}X' \quad \dots\dots\dots (17-2)
\end{aligned}$$

## 4-2: تقدير النموذج بصيغة الانحرافات: Model Estimation by

### Deviations

إن النموذج بصيغة الانحرافات هو النموذج الذي لا يحتوي على معلمة المقطع ولذلك يمثل بالمعادلة التي تمر من نقطة الأصل. إذا عرفنا الآتي:

$$\left. \begin{aligned} x_{ji} &= X_{ji} - \bar{X}_j \\ y_i &= Y_i - \bar{Y} \\ u_i &= U_i - \bar{U} \quad i = 1, 2, \dots, n ; j = 1, 2, \dots, k \end{aligned} \right\} \dots\dots (18-2)$$

فإن نموذج الانحدار الخطي المتعدد بدلالة الانحرافات سيكون :

$$y_i = \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_k x_{ki} + u_i \dots\dots\dots (19-2)$$

وبصيغة المصفوفات نحصل على:

$$y = x.b + u \dots\dots\dots (20-2)$$

النموذج المقدر هو :

$$\hat{y} = x\hat{b} \dots\dots\dots (21-2)$$

حيث  $\hat{b}$  متجه المعلمات المقدرة الذي لا يحتوي على  $\hat{\beta}_0$  ، لذلك فإن تقدير OLS كما ورد سابقاً ينتج :

$$\hat{b} = (x'x)^{-1} x'y \dots\dots\dots (21-2)$$

حيث:

$$(x'x)^{-1} = \begin{bmatrix} \sum x_{1i}^2 & \sum x_{1i}x_{2i} & \cdots & \sum x_{1i}x_{ki} \\ & \sum x_{2i}^2 & \cdots & \sum x_{2i}x_{ki} \\ & & \ddots & \vdots \\ & & & \sum x_{ki}^2 \end{bmatrix}_{(k \times k)}^{-1}$$

$$x'y = \begin{bmatrix} \sum x_{1i}y_i \\ \sum x_{2i}y_i \\ \vdots \\ \sum x_{ki}y_i \end{bmatrix}_{(k \times 1)} \quad \hat{b} = \begin{bmatrix} \hat{\beta}_1 \\ \hat{\beta}_2 \\ \vdots \\ \hat{\beta}_k \end{bmatrix}_{(k \times 1)}$$

يلاحظ أن جميع المصفوفات والمتجهات قد انخفضت سعتها درجة واحدة بسبب حذف الصف الأول والعمود الأول من كل منها . إن قيمة  $\hat{\beta}_0$  من الممكن حسابها باستخدام المعادلة 2-6 . كما أن مصفوفة التباين - التغاير المشترك لـ  $\hat{\beta}$  بدلالة الانحرافات ستكون هي نفس المصفوفة بالطريقة الاعتيادية مع مراعاة حذف الصف الأول والعمود الأول منها ، أي أن :

$$\begin{aligned} V - Cov(\hat{b}) &= \sigma_u^2 (x'x)^{-1} \\ &= \sigma_u^2 C \\ &= \sigma_u^2 \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \cdots & c_{1k} \\ & c_{22} & \cdots & c_{2k} \\ & & \ddots & \vdots \\ & & & c_{kk} \end{bmatrix} \end{aligned}$$

## 2-5 تحليل التباين في الانحدار الخطي المتعدد : ANOVA In Multiple

### : Linear Regression

كما هو معلوم فإن نموذج الانحدار الخطي المتعدد الذي يضم k من المتغيرات المستقلة يتخذ الشكل الآتي :

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \cdots + \beta_k X_{ki} + U_i$$

إن الهدف الأساسي من إجراء اختبار F عن طريق جدول تحليل التباين هو اختبار معنوية النموذج بصورة كلية، وهذا يعني اختبار تأثير المتغيرات المستقلة مجتمعةً على المتغير المعتمد، أي اختبار الفرضية الآتية:

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$$

$$H_1 : \text{At least two } \beta' \text{'s are not equal}$$

لكي يمكننا إنجاز هذا الاختبار ، علينا إيجاد مجموع مربعات الانحدار

**حساب مجاميع المربعات :**

تكوين جدول تحليل التباين يعتمد على حساب مجاميع المربعات لذلك لابد من إيجاد الصيغ الخاصة بمجاميع المربعات وذلك كالآتي :

وحيث أن مجموع المربعات الكلي هو :

$$SST: \sum y_i^2$$

مجموع مربعات الخطأ هو :

$$\begin{aligned} SSE &= \sum e_i^2 = e'e = (Y - \hat{Y})'(Y - \hat{Y}) \\ &= Y'Y - \hat{Y}'Y - Y'\hat{Y} + \hat{Y}'\hat{Y} \end{aligned}$$

وحيث أن  $\hat{Y} = X\hat{\beta}$  لذلك فإن:

$$\Rightarrow e'e = Y'Y - \hat{\beta}'X'Y - Y'X\hat{\beta} + \hat{\beta}'X'X\hat{\beta} \quad \dots\dots\dots (22-2)$$

وبما أن:

$$\hat{\beta} = (X'X)^{-1} X'Y$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow e'e &= Y'Y - \hat{\beta}'X'Y - Y'X(X'X)^{-1} X'Y + Y'X(X'X)^{-1} X'X(X'X)^{-1} X'Y \\ &= Y'Y - \hat{\beta}'X'Y \end{aligned}$$

$$= Y'Y - [\hat{\beta}_0 \quad \hat{\beta}_1 \quad \dots \quad \hat{\beta}_k] \begin{bmatrix} \sum Y_i \\ \sum X_{1i}Y_i \\ \vdots \\ \sum X_{ki}Y_i \end{bmatrix}$$

$$= Y'Y - \hat{\beta}_0 \sum Y_i - \hat{\beta}_1 \sum X_{1i}Y_i - \dots - \hat{\beta}_k \sum X_{ki}Y_i \quad \dots\dots\dots (23-2)$$

وحيث أن  $\hat{\beta}_0$  في النموذج المتعدد يمكن حسابها من المعادلة التالية :

$$\hat{\beta}_0 = \bar{Y} - \hat{\beta}_1 \bar{X}_1 - \hat{\beta}_2 \bar{X}_2 - \dots - \hat{\beta}_k \bar{X}_k$$

عليه، فإن المعادلة (23-2) تصبح:

$$\begin{aligned} e'e &= Y'Y - \bar{Y} \sum Y_i + \hat{\beta}_1 \bar{X}_1 \sum Y_i + \hat{\beta}_2 \bar{X}_2 \sum Y_i + \dots + \hat{\beta}_k \bar{X}_k \sum Y_i \\ &\quad - \hat{\beta}_1 \sum X_{1i} Y_i - \hat{\beta}_2 \sum X_{2i} Y_i \dots - \hat{\beta}_k \sum X_{ki} Y_i \\ &= Y'Y - \frac{(\sum Y_i)^2}{n} - \hat{\beta}_1 \left[ \sum X_{1i} Y_i - \frac{(\sum X_{1i})(\sum Y_i)}{n} \right] \\ &\quad - \hat{\beta}_2 \left[ \sum X_{2i} Y_i - \frac{(\sum X_{2i})(\sum Y_i)}{n} \right] \\ &\quad \vdots \\ &\quad - \hat{\beta}_k \left[ \sum X_{ki} Y_i - \frac{(\sum X_{ki})(\sum Y_i)}{n} \right] \\ \Rightarrow \sum e_i^2 &= \sum y_i^2 - (\hat{\beta}_1 \quad \hat{\beta}_2 \dots \hat{\beta}_k) \begin{pmatrix} \sum x_{1i} y_i \\ \sum x_{2i} y_i \\ \vdots \\ \sum x_{ki} y_i \end{pmatrix} \\ \sum e_i^2 &= \sum y_i^2 - \hat{b}'x'y \quad \dots\dots\dots(24 - 2) \end{aligned}$$

حيث  $\hat{b}$  : هو متجه المعلمات المقدرة عدا مقدر المقطع  $\hat{\beta}_0$  .

$x'y$  : هو متجه حاصل الضرب النقطي بدلالة الانحرافات .

وبمقارنة المعادلة (24-2) مع المعادلة التالية :

$$SSE = SST - SSR$$

علية يصبح مجموع مربعات الانحدار في النموذج الخطي المتعدد هو :

$$SSR = \hat{b}'x'y \quad \dots\dots\dots (24-2)$$

بناءً على ذلك فإن جدول تحليل التباين في نموذج الانحدار الخطي المتعدد

S.O.V	D.F	S.S.	M.S.	F
Regression	$k$	$\hat{b}'xy$	$\hat{b}'x'y/k$	$\frac{b'x'y/k}{\hat{\sigma}_u^2}$
Error	$n-k-1$	$\sum e_i^2 = \sum y_i^2 - b'xy$	$\hat{\sigma}_u^2$	
Total	$n-1$	$\sum y_i^2$		

وبعد حساب قيمة  $F$  تقارن مع القيمة الجدولية  $F_{k,n-k-1,\alpha}$  فإذا كانت  $F \leq F_{k,n-k-1,\alpha}$  فإنه تقبل

فرضية العدم وهذا يعني أنه لا يوجد تأثير معنوي من قبل المتغيرات المستقلة مجتمعة على المتغير المعتمد . أما إذا كانت  $F > F_{k,n-k-1,\alpha}$  فإنه ترفض فرضية العدم وتقبل البديلة وهذا يعني أن المتغيرات المستقلة مجتمعة تؤثر على المتغير المعتمد .

## 2-6 اختبار معنوية المعلمات المقدرة:

بعد التأكد من وجود تأثير معنوي من قبل المتغيرات المستقلة مجتمعة على التغير المعتمد لابد من اختبار تأثيرات المتغيرات المستقلة كلاً على حدي والذي يتم من خلال المعلمة الخاصة للمتغير المستقل أي أن هذه المعلومة يمكن التوصل إليها من خلال وجود أو عدم وجود المعلمات في النموذج .

والفرضيات في هذه الحالة سوف تكون كالآتي :

$$H_0 : \beta_j = 0 \mid \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{j-1}, \beta_{j+1}, \dots, \beta_k$$

$$H_1 : \beta_j \neq 0 \mid \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{j-1}, \beta_{j+1}, \dots, \beta_k$$

ولاختبار هذه الفرضيات يتم استخدام اختبار  $t$  من خلال الصيغة التالية :

$$t_j = \frac{\hat{\beta}_j}{S.E(\hat{\beta}_j)} \quad j = 1, 2, \dots, k \quad \dots\dots\dots (26-2)$$

وتقارن هذه القيمة مع قيمة  $t$  المحسوبة مع الجدولية  $t_{n-k-l, \frac{\alpha}{2}}$  فإذا كانت قيمة  $t$  المحسوبة اكبر من الجدولية يتم رفض فرضية العدم وقبول الفرضية البديلة فإذا كانت قيمة  $t$  المحسوبة أقل من أو تساوى قيمة  $t$  الجدولية يتم قبول فرض العدم .

## الفصل الثالث

### مرض الدرن

3-0: تمهيد:

3-1: تعريف مرض الدرن

3-2: ماهو الشخص المصاب بالتدرن

3-3: مرض الدرن المقاوم للأدوية المتعددة

3-4: أنواع مرض السل

3-5: عدوى السل الكامن

3-6: علاقة الايدز بالدرن

3-7: مقدمة عن علاج مرض الدرن



## مرض الدرن

### 3-0 تمهيد:

في هذا الفصل سوف يتم التعرف على المتغير الذي ستنم دراسته في الإطار التطبيقي للبحث والذي يمثل نتائج علاج مرض الدرن في ولاية الخرطوم (مناطق طرفية - مناطق مركزية). تعتبر الخرطوم هي العاصمة ويبلغ عدد سكانها 5558647 نسمة ومساحتها حوالي 28.000 كلم<sup>2</sup> ، ينتشر لدن في جميع أنحاء الخرطوم ويصيب جميع الفئات العمرية من الجنسين .

ينتشر في أذهان الكثير من الناس بأن مرض السل مرض خاص بالدول النامية والفقيرة ويكثر في المناطق الطرفية التي يقل مستوى الرعاية الصحية فيها . وهذا الاعتقاد صحيح حيث أن الغالبية من مرض الدرن أو السل هم من سكان الدول الفقيرة والنامية. منذ اكتشاف علاج للدن في الأربعينيات بدأ المرض في الانحسار التدريجي عالمياً ولكنه عاد للظهور بقوة مرة أخرى في منتصف الثمانينيات، فبين العام 93 والعام 96 ازدادت حالات الدرن بنسبة 13% على مستوى العالم .

في هذا البحث تتم دراسة مرض السل في ولاية الخرطوم بصورة خاصة حيث تم تقسيم الولاية إلى مناطق مركزية ومناطق طرفية فبناءً على معلومات برنامج مكافحة الدرن بولاية الخرطوم بأن الرعاية الصحية المقدمة للمرضى في مراكز الدن للمناطق المركزية هي نفس العناية والرعاية التي يتلقاها المرضى في المناطق الطرفية . على في هذا البحث نحاول التحقق من صحة هذا الادعاء من حيث دراسة وتحليل نتائج العلاج لمرض الدرن في كل من المناطق المركزية والمناطق الطرفية لولاية الخرطوم.

### 3-1 تعريف مرض الدرن أو السل :

الدن هو مرض معدي مزمن يصيب الجسم الحي ويحدث بسبب عصية السل (*Mycobacterium Tuberculosis*) وهو مرض بكتيري تسببه مايكوبكتيريوم السل ويصيب عادة الرئتين ولكن يمكن أن يصيب أجزاء الجسم الاخرى (العظام , المفاصل

والدماغ) كما أنه يصيب جميع الفئات العمرية وأكثر الفئات عرضة هم الأطفال دون سن الثالثة والأشخاص المسنين .

كما أن المرض يتطور بسهولة في الأشخاص ناقصي المناعة (مثل المصابين بمرض الايدز) والمصابين بسوء التغذية والذين يعيشون في بيئة مزدحمة ولا تتوفر لديهم رعاية صحية.

### **3-1-1 طرق انتقال مرض الدرن :**

ينتقل المرض عن طريق استنشاق الهواء الذي يحتوى على عصيات السل البشرى ، (أكثر شيوعاً) وعن طريق رذاذ لعاب الأفراد المصابين بعدوى السل النشطة عن طريق السعال أو العطس ، أو أي طريقة أخرى لانتقال رذاذ اللعاب في الهواء معظم الإصابات هي لا عرضية وكامنة ، ولكن واحدة من بين كل عشر حالات كامنة ستتطور في نهاية المطاف إلى حالة عدوى نشطة والتي إذا ما تركت دون علاج ، ستسبب وفاة أكثر من 50% من المصابين بها كما ينتقل أيضا عن طريق شرب اللبن البقرى غير المبستر .

### **3-1-2 أعراض مرض الدرن :**

الأعراض الكلاسيكية لعدوى السل النشط هي السعال المزمن مع البلغم المترافق أو المشوب بالدم ، والحمى ، التعرق الليلي وفقدان الوزن .

### **3-1-3 التشخيص:**

يشخص المريض بواسطة التصوير بالأشعة وبالأعراض المميزة للمرض وكذلك بوجود الجراثيم في البصاق والبلغم عند فحصها في المعمل . يعتمد التشخيص للإصابة بالسل أو الدرن النشط على الأشعة أي فحص الصدر بالأشعة السينية ، بالإضافة إلى الفحص المجهرى والمزرعة الميكروبيولوجية لسوائل الجسم ، كما يعتمد تشخيص حالات السل الخافي على اختبار السل الجلدي و / أو اختبارات الدم .

**يمكن إجمال التشخيص في النقاط التالية :**

1. صور الأشعة السينية : الصدر والعمود الفقري .
2. صور التصوير المقطعي والرنين المغناطيسي : تبين بمزيد من الدقة خاصة بالعمود الفقري والدماغ والنخاع الشوكي والأمعاء والرئتين .
3. اختبار التيوبركولين : هو اختبار جلدي وذلك بحقن ب مايكوباكتريريا ميتة أو ضعيفة جداً بجلد الذراع وقراءة النتيجة بعد 72 ساعة , وهذا الاختبار يقيس مستوى المقاومة الموجودة وذلك حسب كبر الهالة الناتجة وانعدام هذه الهالة لا يدل على عدم وجود السل بل العكس .
4. الكشف على جراثيم السل : في البصاق ، غسيل المعدة ، عينات من الغدد الليمفاوية ، عينات من الصديد ، البول والبراز .
5. فحص التقياف حيث يتم تجميع التقياف للمريض مرتين : الأولى عند حضور المريض لمقابلة الكادر المعالج والثانية صباحاً قبل الإفطار على الريق .
6. زراعة التقياف .

### 3-1-4 حجم المشكلة :

حسب نتائج الإحصائيات التي قام بها البرنامج القومي لمكافحة التدرن فان النسبة المتوقعة للإصابة بالتدرن في الحالات الجديدة 119 حالة لكل مائة ألف من السكان سنوياً (تقرير منظمة الصحة العالمية 2009م) 50% من هذا العدد يتوقع أن يكون موجب التقياف .

### 3-2 ماهو الشخص المصاب بالتدرن :

يعتبر الشخص مصاباً بالتدرن إذا وجد فحص التقياف إيجابي مرة واحدة أو أكثر أو زراعة التقياف أو الأعراض السريرية + علامات دالة بالأشعة السينية أو وجود علامات التدرن خارج الرئة حسب الجهاز أو العضو المصاب .

ويمكن تلخيص ذلك كما يلي :

حالة يشتبه بأنها حالة درن رئوي :

- شكوى المريض من كحة لأكثر من أسبوعين بعد استعمال المضادات الحيوية + ظهور أعراض الدرن أو في حالة مخالطة المريض لمريض مصاب بالدرن .

#### حالة مثبتة:

حالة يشتبه بها مع وجود :

1. نتيجة إيجابية واحدة لفحص التفاف أو زراعة التفاف.
2. نتيجة إيجابية للمانتو لدى الأطفال + علامات دالة بالأشعة

بعد تشخيص المريض بالتدرن يصنف كمايلي :

1. حالة جديدة : هي الحالة التي لم يسبق لها أخذ أي علاجات للدرن أو أخذت علاج لفترة أقل من شهر .
2. حالة معالجة سابقة : وهي :

#### أ- النكسة:

هي الحالة التي شخّصت كحالة درن من قبل وشفيت بالعلاج تماماً ثم عادت مرة أخرى بتفاف موجب .

#### ب- حالات الفشل:

مريض شخّص على أنه حالة جديدة موجب التفاف وكان تفافه ما يزال موجباً في الشهر الخامس أو بعده .

مريض شخّص على أنه حالة جديدة سالبة التفاف وأصبح موجب التفاف في نهاية الشهر الثاني.

مريض سجل في مجموعة إعادة العلاج وكان لا يزال موجب التفاف في نهاية المرحلة المكثفة (الشهر الثالث).

#### ج- حالات الانقطاع عن العلاج :

مريض سجل على أنه حالة موجبة التفاف وانقطع عن العلاج لفترة تزيد عن شهريين.

### 3-3 مرض الدرن المقاوم للأدوية المتعددة :

الدرن أو السل المقاوم للأدوية المتعددة هو المرض الذي يقاوم ما لا يقل عن اثنين من أفضل الأدوية المضادة للسل (أيزونيازيد وريفامبيسين) وتعتبر هذه الأدوية من عقاقير الخط الأول للعلاج ، وتستخدم لعلاج جميع الأشخاص الذين يعانون من مرض السل . أما مرض السل الشديد المقاومة للأدوية هو نوع نادر نسبياً من السل المقاوم للأدوية المتعددة ويعرف السل الشديد المقاومة للأدوية بأنه حالة السل الذي يقاوم ادوية آيزونيازيد وريفامبيسين ، بالإضافة إلى مقاومة أي من أنواع مركبات الفلوروكوينولون مع واحدة على الأقل من ثلاثة أدوية من أدوية الخط الثاني والتي تعطى عن طريق الحقن (أي الأميكاسين ، الكاناميسين ، أو السابريومايسين) .

تأتى أهمية حالات السل الشديد المقاومة للأدوية في أنها تثير قلقاً خاصاً بالنسبة للأشخاص المصابين بفيروس نقص المناعة البشرية (الايدز) أو غيرها من الحالات التي يمكن أن تضعف جهاز المناعة . وهؤلاء الأشخاص هم أكثر عرضة لتطور مرض السل عند إصابتهم بالمرض ، وأيضاً أكثر عرضة للوفاة بسبب المرض .

### 3-3-1 كيفية حدوث مرض السل المقاوم للأدوية :

يحدث السل المقاوم للأدوية المضادة للسل عندما تستخدم الأدوية على نحو سيء ومن الأمثلة على ذلك :

1. عند المرضى الذين لا يكملون دورتهم الكاملة من العلاج .
2. عند مقدمي الرعاية الصحية حيث يتم التعامل مع المرض بصورة خاطئة ، أو تحديد جرعة خاطئة ، أو طول الفترة الزمنية لأخذ الأدوية المضادة للمرض يكون غير كافياً للشفاء التام من المرض .
3. عند عدم توفر الأدوية المضادة للمرض بصورة مستمرة .
4. عند استخدام عقاقير ذات نوعية رديئة .

### 3-3-2 من هم الأشخاص الذين يمكن حدوث السل المقاوم للأدوية لديهم :

مقاومة العقاقير أكثر شيوعاً في الأشخاص الذين لا يتناولون الدواء الخاص بمكافحة السل بانتظام ولا يتناولون كافة الأدوية التي توصف لهم من قبل الطبيب لمعالجة المرض كما أن مرضى عودة السل النشط بعد أن تم علاجه في السابق أكثر عرضة لمقاومة الأدوية ، القادمون من مناطق العالم حيث يشيع انتشار السل المقاوم للأدوية والأشخاص الذين ش

### 3-3-3 كيفية منع حدوث مرض الدرن المقاوم للأدوية المتعددة او منع انتشاره :

أهم شيء يمكن للشخص القيام به لمنع انتشار مرض الدرن المقاوم للأدوية المتعددة ما يلي :

1. على المرضى المصابين بالالتزام بتناول جميع الأدوية الخاصة بهم تماماً على النحو الذي يحدده مقدمي الرعاية الصحية.
2. لا ينبغي إهمال أية جرعة ولا ينبغي إيقاف العلاج في وقت مبكر والالتزام التام بالفترة المحددة للعلاج .
3. ينبغي إخبار مقدمي الرعاية الصحية في حالة وجود صعوبات في تناول الأدوية .
4. إذا كان المرضى يعتزمون السفر، ينبغي لهم التحدث بذلك إلى مقدمي الرعاية الصحية والتأكد بأن لديهم ما يكفي من الأدوية خلال فترة سفرهم.
5. هناك طريقة أخرى لتجنب الإصابة بالسل المقاوم للأدوية وهي بتجنب التعرض لمرضى السل المقاوم للأدوية المعروفين والمتواجدين في الأماكن المزدحمة أو المغلقة ، مثل المستشفيات ، والسجون ، وإذا كنت تعمل في المستشفيات أو أماكن تقديم الرعاية الصحية حيث قد يتواجد مرضى السل ، يجب استشارة لجنة السيطرة على العدوى أو الخبراء في مجال الصحة المهنية وسؤالهم عن الإجراءات الإدارية والبيئية لمنع التعرض لخطر الإصابة بمرض السل . وكما يمكن أن تشمل الإجراءات تدابير إضافية باستخدام أجهزة الحماية الشخصية للجهاز التنفسي

### 3-4 أنواع مرض الدرن :

**النوع الأول :** الذي يصيب الإنسان وتعرف الجراثيم بمايكوباكتريريا السل .  
**النوع الثاني :** الذي يصيب المواشي وتعرف الجراثيم بمايكوباكتريريا المواشي .  
**النوع الثالث :** الانتهازي وهي بمايكوباكتريريا ضعيفة جداً تسبب أمراض في الأشخاص ضعيفي المناعة مثل الأطفال وتصيب الرئتين وغدد الرقبة الليمفاوية .

### 3-5 عدوى السل الكامن :

في معظم الناس الذين يتفلسون بكتيريا السل ويصابون ، فإن الجسد يكون قادراً على مكافحة البكتيريا ومنعها من النمو حيث البكتيريا تصبح خاملة ، ولكنها لا تزال على قيد الحياة في الجسم ويمكن أن تصبح نشطة في وقت لاحق وهذا ما يسمى بعدوى السل الكامن .

الناس المصابون بعدوى مرض السل الكامن ليس لديهم أعراض لا يشعرون بالمرض ، لا يمكن ان ينقلوا مرض السل للآخرين وعادة ما يكون لهم رد فعل إيجابي لاختبار الجلد أو اختبار السل بالدم ، قد يتطور مرض السل النشط إذا لم يتلقى المرضى علاجاً لعدوى السل الكامن .

كثير من الناس الذين لديهم عدوى السل الكامنة لا يتحولون أبداً إلى مرض السل النشط ففي هؤلاء الناس تظل البكتيريا المسببة للسل خاملة لمدة الحياة دون أن تسبب المرض ولكن في أشخاص آخرين ، خاصة الأشخاص الذين لديهم ضعف في جهاز المناعة ، تنشط البكتيريا وتتضاعف ، وتسبب مرض السل .

### 3-5-1 مرض السل النشط :

تصبح بكتيريا السل نشطة إذا كان الجهاز المناعي لا يستطيع منعهم من النمو فإن البكتيريا النشطة تبدأ في التكاثر في الجسم وتسبب مرض السل النشط فتهاجم البكتيريا الجسم وتدمر الأنسجة ، بعض الناس يمرضون بالسل النشط بعد فترة وجيزة من الإصابة بالمرض (في غضون أسابيع) قبل أن يستطيع الجهاز المناعي محاربة البكتيريا المسببة للسل .

قد يحدث المرض في أشخاص آخرين بعد سنوات في وقت لاحق ، عندما يصبح الجهاز المناعي ضعيفاً .

### 3-5-2 كيفية حدوث المرض :

تدخل المايكوباكثيريا الجسم عن طريق التنفس إلى الرئتين وأحيانا اللوزتين أو الجهاز التنفسي ثم تسكن المايكوباكثيريا بالرئة في مكان خاص يعرف البؤرة الدرقية الأولى ومن ثم تتضخم العقد الليمفاوية بالصدر والرقبة أو البطن ثم بعد فترة تضمر وتتكلس .

تحمل بعض هذه الغدد الضامرة والمتكلسة جراثيم السل ، وقد تنشط بعد فترة طويلة وتبدأ في نشر الجراثيم إلى باقي الجسم عن طريق الدم والليف .

### 3-5-3 مدة الإصابة:

من الممكن لمرض السل أن يظهر سريعاً وبعد انتقال الميكروب إلى داخل الجسم بفترة وجيزة وذلك حال وجود مناعة ضعيفة لا تستطيع مقاومة الميكروب ومن الممكن أيضاً أن يبقى المرض في حالة سبات وعدم نشاط لسنين عدة .

### 3-6 علاقة الايدز بالدرن :

هناك علاقة وثيقة بين مرض نقص المناعة المكتسبة (الايدز) والدرن فكل واحد منهما يسارع في تقدم وسرعة ظهور أعراض الآخر ، وقد ساهم مرض الايدز بقوة في عودة وانتشار مرض الدرن ، ويقدر ان يتسبب مرض الايدز في 15% من حالات الدرن ، ومرض الايدز يضعف الجهاز المناعي في الجسم مما يؤدي إلى سرعة انتشار الدرن ، حيث احتمال التحول من حامل بكتيريا الدرن إلى مصاب بمرض الايدز .

في ولاية الخرطوم للعام 2013م كان عدد السكان 6014131 وعدد المصابين بمرض الدرن 5545 كان عدد حاملي فيروس الايدز 173 شخص .



### 3-6-1 علاقة مرض الدرن بمرض نقص المناعة المكتسبة (الإيدز) :

يزيد مرض نقص المناعة المكتسبة (الإيدز) من خطر الإصابة بمرض الدرن حوالي 10 مرات أكثر مقارنة بغير المصابين بالإيدز . كما يزيد الإيدز من مخاطر الآثار الجانبية لعلاج الدرن ، ويقلل معدلات الشفاء ، ويزيد معدلات المراضة والإماتة أثناء العلاج . من المهم إجراء فحص الإيدز لأي مريض بالدرن لأن الأشخاص المصابون بالدرن لديهم احتمال أكبر بأن يكونوا مصابين بالإيدز أيضاً وفي الحقيقة، الإصابة بالإيدز هي السبب الذي يجعل كثيرين يصابون بالدرن. وهذا بسبب أن المصابين بالإيدز ليس باستطاعتهم محاربة الأمراض مثل الأشخاص غير المصابين . يمكن أن تكون الإصابة بمرض الدرن والإيدز مع بعضها خطيرة ومهددة للحياة إذا لم يتم التشخيص والعلاج السليمين. العلاج لمرضى الإيدز متوفر ويساعد على تحسين الحياة. معرفة الإصابة بالإيدز تجعل علاج المصاب بالدرن أفضل والخدمات الطبية المقدمة له أفضل.

ويتسبب مرض الدرن في وفاة 2-3 ملايين شخص كل سنة على المستوى العالمي ويعتبر السبب الأول للوفاة مقارنة بجميع الأمراض المعدية الأخرى مثل الملاريا ومرض نقص المناعة المكتسبة وتقدر منظمة الصحة العالمية أنه من الآن وحتى عام 2020م سيكون هناك بليون حالة جديدة حاملة للمرض ، 200 مليون شخص سيصابون بالمرض وسبعون مليون حالة وفاة إذا لم تتم السيطرة على المرض .

ويعتبر مرض الدرن ، مرضاً معدياً ينتقل عن طريق الهواء والربذاذ ، والمرضى المصابون بالدرن الرئوي هم الذين ينقلون المرض فقط وإذا لم يعالج المصاب بمرض الدرن فإنه ينقل المرض إلى حوالي 10-15 شخصاً سنوياً ، وعلى التقريب يتعرض واحد بالمائة من سكان العالم لبكتيريا الدرن كل عام أو بمعنى آخر شخص واحد في كل ثانية ، وبصفة عامة فتتأثر سكان العالم يعتبرون حاملين لبكتيريا الدرن ، 5-10% من حاملي البكتيريا يصابون بالمرض خلال حياتهم ويصبحون ناقلين للمرض .

### 3-7 مقدمة عن علاج مرض الدرن :

يجب عدم البدء في معالجة الدرن قبل إجراء تشخيص مؤكد .

تتمثل المعالجة الفعالة للدرن في :

1. المعالجة الكيميائية الفعالة : أربعة أدوية في المرحلة المكثفة ودوائيين في المرحلة الاستمرارية 2. التطبيق السليم للمعالجة بانتظام .
3. استمرار المعالجة للفترة المطلوبة .

### 3-7-1 برتوكول العلاج :

بعد التأكد من التشخيص يبدأ العلاج بالأدوية المضادة للسل .

في بعض الحالات التي لم يتوصل فيها إلى تشخيص قد يعطي الأخصائي العلاج المضاد للسل لفترة ستة أشهر .

أكثر الأدوية المستخدمة لعلاج السل هي أيزونيازايد ISONIAZID ، ريفامبيسين RIFAMPICIN ، بيرازيناميد PYRAZINAMIDE ، سبترينوميسين STREPTOMYCIN ، إيثامبيوتول ETHAMBUTO

### 3-7-2 العلاجات للمجموعات المختلفة لمرضى الدرن :

#### مجموعة المرضى الجدد:

هي حالات الدرن الجديدة وتشمل حالات درن جديدة موجبة التفاف، حالات درن جديدة سالبة التفاف، حالات درن جديدة خارج الرئة.

#### 1. إذا كان المريض موجب التفاف :

##### في المرحلة المكثفة :

يعطى المريض إيثامبيوتول وريفافينا وبرازيناميد يومياً لمدة شهرين أو يعطى الجرعة المتكاملة وهي عبارة عن حبة واحدة تتكون من ريفافينا وبرازيناميد وإيثامبيوتول . كما يفحص التفاف في نهاية الشهر الثاني كما ان المرحلة المكثفة لا تزيد عن شهرين في المرحلة الاستمرارية :

يعطى المريض رفاينا يومياً لمدة 4 شهور إذا كانت النتيجة سالبة يبدأ في المرحلة الاستمرارية من العلاج ويتم بعد ذلك فحص التفاف للمتابعة في نهاية الشهر الرابع (بداية الشهر الخامس) ونهاية الشهر السادس من العلاج .

أما إذا كان التفاف ما يزال موجباً في نهاية الشهر الثاني من العلاج يبدأ في المرحلة الاستمرارية ويتم فحص التفاف في نهاية الشهر الثالث فإذا أصبح التفاف سالباً يواصل في العلاج الإستمراري ويتم بعد ذلك فحص التفاف للمتابعة في نهاية الشهر الرابع (بداية الشهر الخامس) ونهاية الشهر السادس من العلاج .

أما إذا ظلّ فحص التفاف في نهاية الشهر الثالث موجباً فيجب أخذ عينة لتزريع التفاف وفحص الحساسية مع مواصلة العلاج الاستمراري فإذا تحول إلى سالب في نهاية الشهر الرابع (بداية الشهر الخامس) فيواصل في العلاج الاستمراري ويفحص التفاف للمتابعة بنهاية الشهر السادس من العلاج وإذا ظلّ موجباً في نهاية الشهر الرابع (بداية الشهر الخامس) فتعتبر هذه الحالة حالة فشل ويحول المريض لمجموعة إعادة العلاج .

## 2. إذا كان المريض سالب التفاف :

### في المرحلة المكثفة :

i. يعطى المريض ايثامبيتول وريفينا وبرازيناميد يومياً لمدة شهرين أو يعطى الجرعة المتكاملة وهي عبارة عن حبه واحدة تتكون من (ريفينا وبرازيناميد وإيثامبيتول) .

ii. يفحص التفاف في نهاية الشهر الثاني

### في المرحلة الاستمرارية :

يعطى المريض رفاينا يومياً لمدة 4 شهور .

إذا كان التفاف موجباً في نهاية الشهر الثاني فتعتبر هذه الحالة حالة فشل ويسجل المريض في مجموعة إعادة العلاج.

مجموعة إعادة العلاج وتشمل حالات الفشل، حالات الانتكاسة، حالات الانقطاع عن العلاج.

علاج مجموعة إعادة العلاج:

### في المرحلة المكثفة :

1. يعطى المريض استربتومايسين + ريفايينا وبرازيناميد وايتامبيتول يومياً لمدة شهرين أو يعطى استربتومايسين + الجرعة المتكاملة وهي عبارة عن حبه واحدة تتكون من (ريفايينا وبرازيناميد وايتامبيتول) .
  2. ثم يعطى المريض ريفايينا وبرازيناميد وايتامبيتول أو يعطى الجرعة المتكاملة وهي عبارة عن حبه واحدة تتكون من (ريفايينا وبرازيناميد وايتامبيتول) يومياً لمدة شهر .
  3. يفحص التفاف في نهاية الشهر الثالث .
  4. فإذا كانت النتيجة سالبة يبدأ في المرحلة الاستمرارية من العلاج.
- ويتم بعد ذلك فحص التفاف للمتابعة في نهاية الشهر الخامس و نهاية الشهر الثامن من العلاج

### المرحلة الاستمرارية:

- يعطى المريض ريفايينا + إيثامبتول يومياً لمدة 5 شهور .
- إذا كان التفاف ما يزال موجباً في نهاية الشهر الثالث من العلاج فتعتبر هذه الحالة حالة درن مقاوم للأدوية (MDR) فيجب تحويل المريض لذوي الاختصاص وأخذ عينة لتزريع التفاف وفحص الحساسية .

## الفصل الرابع

### التطبيق

4-0: تمهيد

4-1 : وصف متغيرات الدراسة للنموذج المتعدد للمناطق المركزية

4-2: النموذج الخطى المتعدد المقدر للمناطق المركزية

4-3: اختبار معنوية النموذج

4-4 : وصف متغيرات الدراسة للنموذج الخطى المتعدد للمناطق الطرفية

4-5: النموذج الخطى المتعدد المقدر للمناطق الطرفية

4-6: اختبار معنوية نموذج الانحدار المتعدد للمناطق الطرفية

4-7: مقارنة نماذج المناطق المركزية والمناطق الطرفية

### التطبيق

4-0:تمهيد

تم تحليل بيانات نتائج العلاج للمرضى المصابين بالدرن أو السل عن طريق (spss) والهدف هو الوصول إلى دالة تقدير نتائج علاج المصابين بمرض الدرن من خلال أربعة متغيرات و هى المرضى المعالجين , ومرضى فشل العلاج , مرضى قطع العلاج والمرضى المتوفين .

سوف نقوم بتقدير نموذجين خطيين لكل من المناطق المركزية والمناطق الطرفية لولاية الخرطوم حيث إن :

- $\hat{Y}_1$  : تمثل إصابات مرض الدرن .  
 $X_{1i}$ : المرضى الذين تم علاجهم.  
 $X_{2i}$ : مرضى فشل العلاج.  
 $X_{3i}$ : مرضى قطع العلاج.  
 $X_{4i}$ : حالات وفاة.  
 المناطق المركزية :

#### 1-4: وصف متغيرات الدراسة للنموذج المتعدد للمناطق المركزية

جدول رقم (1-4) : وصف المتغيرات

المتغيرات	حجم العينة	المجموع	المتوسط	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري
$\hat{Y}_1$	14	42588	3042	387.02	1448.73
$X_{1i}$	14	17311	1246.5	93.885	351.28
$X_{2i}$	14	377	26.9286	6.907	25.84
$X_{3i}$	14	7417	529.79	79.946	299.131
$X_{4i}$	14	1313	93.7857	18.121	67.802

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج spss

من الجدول اعلاة نجد أن متوسط عدد المرضى المصابين بمرض الدرن في المناطق المركزية لولاية الخرطوم بلغ 3042 بانحراف معياري 1448.734 وبلغ متوسط عدد المرضى المعالجين في المنطقة المركزية بلغ 1236.5 بانحراف معياري 351.284 , متوسط مرضى فشل العلاج 26.9286 , متوسط مرضى قطع العلاج 529.79 بانحراف معياري 299.13084 , متوسط المرضى المتوفين بالدرن بلغ 93.7857 بانحراف معياري 67.80195 .

#### 1-1-4: اختبار كفاية العينة:

نستخدم اختبار كايزر ماير اولكين لاختبار كفاية العينة فاذا كانت قيمة الاختبار اكبر من 1 واقل من 0.5 فهذا يعنى أن العينة كافية .

جدول رقم (4-2) اختبار كفاية العينة :

كايزر - ماير اولكين	درجة الحرية	المعنوية
0.761	10	0.000

المصدر : إعداد الباحث باستخدام برنامج spss

من الجدول نجد إن قيمة اختبار كايزر ماير 0.761 أكبر 0.5 وأقل من 1 فهذا يعنى أن العينة كافية.

#### 2-4 النموذج الخطى المتعدد المقدر للمناطق المركزية:

يمكن كتابة معادلة نموذج الانحدار الخطى المتعدد للمناطق المركزية.

$$\hat{Y}_1 = -711.293 + 2.169 X_{1i} + 4.767 X_{2i} + .105 X_{3i} + 9.458 X_{4i}$$

حيث:

$\beta_{0i}$  : هي عبارة عن إصابات مرض الدرن عندما لا يوجد باقي المتغيرات (  $X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}$  )

$\beta_{1i}$  : هذا يعنى كلما زاد اجمالى عدد المرضى الذين تم علاجهم من مرض الدرن بوحدة واحدة يزيد عدد المصابين بمقدار (2.169) مصاب.

$\beta_{2i}$  : كلما زاد اجمالى عدد مرضى فشل العلاج بوحدة واحدة يزيد عدد المصابين بمرض الدرن (4.767)

$\beta_{3i}$  : كلما زاد عدد المرضى الذين قطعوا العلاج بوحدة واحدة يزيد عدد المصابين (0.105)

$\beta_{4i}$  : كلما زاد عدد المرضى المتوفين بالدرن بوحدة واحدة زاد عدد المصابين بمرض الدرن (9.458).

جدول رقم (4-3): المعاملات

النموذج	B	الخطأ المعياري	t	مستوى المعنوية
---------	---	----------------	---	----------------

0.199	-	512.768	-711	الثابت
0.004	1.387	0.56	2.169	$X_{11}$
0.416	3.875	5.588	4.767	$X_{12}$
0.898	0.853	0.796	0.105	$X_{13}$
0.033	0.132	3.764	9.458	$X_{14}$

المصدر : إعداد الباحث باستخدام برنامج spss

#### 4-2-1 اختبار التوزيع الطبيعي للبيانات :

من الاختبارات التي يتم بها معرفة ما إذا كانت البيانات تتبع التوزيع الطبيعي للبيانات أم لا اختبار كالمغروف سمرنوف وفي هذا الاختبار إذا كان مستوى المعنوية اكبر من 0.05 فهذا يعنى أن المتغير يتبع التوزيع الطبيعي .

#### جدول رقم (4-4): اختبار التوزيع الطبيعي

$X_{14}$	$X_{13}$	$X_{12}$	$X_{11}$	$Y_{11}$	
14	14	14	14	14	حجم العينة
93.79	529.79	26.93	1236.5	3042	المتوسط
67.802	299.13	25.844	351.28	1449	الانحراف المعياري
1.055	0.77	1.065	0.598	0.633	كالمغروف سمرنوف
0.216	0.59	0.207	0.867	0.818	مستوى المعنوية

المصدر : إعداد الباحث باستخدام برنامج spss

مستوى معنوية 0.05 هذا يعنى بأننا متأكدين من صحة الإجابة بنسبة 95% أى إذا أعدنا الاختبار 100مرة فإن بما إن قيمة مستوى المعنوية لعدد الإصابات 0.818 اكبر من 0.05 فهذا يعنى أن عدد الإصابات يتبع التوزيع الطبيعي ومستوى المعنوية للمرضى المعالجين 0.867 أي أكبر من 0.05 فهذا يعنى أن بيانات المرضى المعالجين تتبع للتوزيع الطبيعي، ومستوى المعنوية لحالات فشل العلاج وقطع العلاج والوفاة على التوالي 0.2 و 0.594 و 0.216 اكبر من 0.05 إذن جميع البيانات تتبع التوزيع الطبيعي .



### 3-4 اختبار معنوية النموذج:

جدول رقم (4-5): تحليل التباين

النموذج	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	المعنوية
الانحدار	256.07	4	600.06	34.21	.00
الخطأ	1684014.67	9	200.05		
المجموع	273.07	13			

المصدر إعداد الباحث باستخدام برنامج spss

بما أن قيمة Sig (0.000) كانت أقل من مستوى معنوية (0.05) .

علية هذا الرفض للفرضية الصفرية يشير إلى أن الانحدار معنوي وان المتغيرات المستقلة مجتمعة أي أن (حالات المرضى الذين تم علاجهم وعدد حالات مرضى فشل العلاج ، عدد حالات قطع العلاج بالإضافة إلى عدد حالات الوفاة) جميعها لها تأثير معنوي على الانحدار أو أن واحد على الأقل من معالم الانحدار ( $B_1, B_2, B_3, B_4$ ) تختلف معنوياً من الصفر علية فهذه النتيجة تؤكد صحة الفرضية التي تشير إلى وجود تأثير معنوي

### 1-3-4 اختبار تأثير كل متغير مستقل على المتغير المعتمد :

توضيح العلاقة بين المتغيرات المستقلة مجتمعة على المتغير التابع أي معرفة تأثير كل من المرضى المعالجين ، مرضى فشل العلاج ، مرضى قطع العلاج ، والمرضى المتوفين على المرضى المطولين بالدرن

جدول رقم (4-6) : العلاقة بين المتغيرات

النموذج	B	الخطأ المعياري	t	مستوى المعنوية
الثابت	-711	512.768	-1.387	0.199
$X_{1i}$	2.169	0.56	3.875	0.004
$X_{2i}$	4.767	5.588	0.853	0.416
$X_{3i}$	0.105	0.796	0.132	0.898
$X_{4i}$	9.458	3.764	2.513	0.033

المصدر إعداد الباحث باستخدام برنامج **spss**

من الجدول نلاحظ ان قيمه مستوى المعنوية المرافقة لإحصائية  $t$  وان معلمة المتغير  $(X_{1i})$  المرضى الذين تم علاجهم ظهرت معنوية عند مستوى معنوية 0.05 ومعلمة المتغير  $(X_{4i})$  أى المرضى المتوفين كانت معنوية إذ أنها اقل من 0.05 أى أنها معنوية أما بقية معلمات المتغيرات  $(x_{2i}, x_{3i})$  (فشل العلاج , قطع العلاج) فهي غير معنوية لان القيم لهم كانت اكبر من مستوى المعنوية 0.05 .  
 عليا من هذه النتيجة نستنتج أن عدد المرضى المعالجين وحالات الوفاة تؤثر على عدد إصابات مرض الدرن أما حالات مرضى فشل العلاج و وحالات مرضى قطع العلاج , مستقلة عن إصابات الدرن .

#### 4-3-2: اختبار العلاقة بين المتغيرات المستقلة مجتمعة والمتغير التابع :

جدول رقم (4-7): الارتباط

معامل الارتباط	معامل التحديد	معامل التصحيح المعدل	الخطأ المعياري
.969 <sup>a</sup>	0.938	0.911	432.5653

المصدر إعداد الباحث باستخدام برنامج **spss**

نلاحظ من الجدول (4-7) إن الارتباط الخطى بين المتغيرات المستقلة وإصابات الدرن 0.969 هذا يعنى ان المتغيرات المستقلة  $(X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14})$  لها تأثير على إصابات مرض الدرن بنسبة 97%  
 وان مدى الدقة في تقدير المتغير المعتمد (إصابات الدرن) هو 93.8% أى ان هذا يعنى أن عدد المرضى الذين تم علاجهم وعدد مرضى فشل العلاج بالإضافة إلى مرضى قطع العلاج وعدد حالات الوفاة جميع هذه المتغيرات لها تأثير بنسبة 97% على عدد إصابات الدرن .

#### 4-3-3: اختبار الارتباط الذاتي:

جدول رقم (4-8): درين واتسون

معامل الارتباط	معامل التحديد	معامل التصحيح المعدل	درين - واتسون
.969 <sup>a</sup>	0.938	0.911	1.315

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج spss

درين واتسون هو اختبار يستخدم للكشف عن الارتباط الذاتي فإذا كانت قيمة درين واتسون اكبر من الحد الأدنى واقل من الحد الأعلى للقيم الجدولية للاختبار فهذا يعنى أنه من غير المؤكد وجود ارتباط ذاتي.

وبما أن القيمة درين واتسون الناتجة كانت 1.315 والحد الأدنى للقيم الجدولية للاختبار كانت 0.69 والحد الأعلى 1.97 عليه فان قيمة الاختبار كانت

$$0.69 < 1.315 < 1.97$$

فهذا يعنى عدم تأكد الارتباط الذاتي بين المتغيرات

#### 4-3-4: اختبار التداخل الخطى المتعدد:

جدول رقم (4-9):معامل تضخم التباين

النموذج	B	الخطأ المعياري	t	مستوى المعنوية	معامل التضخم
الثابت	-711	512.768	-1.387	0.199	

2.687	0.004	3.875	0.56	2.169	$X_{11}$
1.449	0.416	0.853	5.588	4.767	$X_{12}$
3.940	0.898	0.132	0.796	0.105	$X_{13}$
4.525	0.033	2.513	3.764	9.458	$X_{14}$

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج spss

يستخدم عامل تضخم التباين VIF كمعيار للكشف عن التداخل الخطي المتعدد وتحديد المتغير المستقل المسؤول عن ذلك .

إن الحصول على قيمة عامل تضخم التباين لأحد المتغيرات المستقلة تزيد عن 10 تشير إلى أن تقدير المعلمة المرافقة يتأثر بمشكلة التداخل الخطي المتعدد.

علية وبما أن جميع قيم معامل تضخم التباين لجميع المتغيرات للمناطق المركزية لولاية الخرطوم كانت على التوالي 2.687, 1.449 , 3.940 , 4.525 اقل من 10 فهذا يعنى أن النموذج لا يتأثر بمشكلة التداخل الخطي.

#### 4-3-5: اختبار تجانس التباين:

جدول رقم (4-10): تجانس التباين

القيمة الاحتمالية	معامل الارتباط مع الإصابات	متغيرات نتائج علاج الدرن
0.000	0.920	X11
0.016	0.572	X12

0.000	0.877	X13
0.000	0.851	X14

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج spss

بما أن جميع القيم الاحتمالية للمتغيرات اقل من 0.05 إذن نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة أى أن البيانات غير متجانسة من النتائج المتوصل إليها من الاختبارات السابقة علىية فإن النموذج الخطى المتعدد للمناطق المركزية خالي من أخطاء القياس.

#### 4-4: تقدير النموذج الخطى المتعدد للمناطق الطرفية لولاية الخرطوم

جدول رقم (4-11) وصف المتغيرات

الانحراف المعياري	المتوسط	المجموع	حجم العينة	المتغيرات
296.12	438.5	6139	14	$\hat{Y}_2$
265.11	302.2	4231	14	$X_{1i}$

6.61	6.14	86	14	X <sub>2i</sub>
33.41	59.79	837	14	X <sub>3i</sub>
10.24	12.14	170	14	X <sub>4i</sub>

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج spss

من الجدول (4-11) نجد أن متوسط عدد المرضى المصابين بمرض الدرن في المناطق الطرفية لولاية الخرطوم بلغ 438.5 بانحراف معياري 296.122 و متوسط عدد المرضى الذين تم علاجهم في المنطقة الطرفية بلغ 302.2 بانحراف معياري 265.10642 , متوسط مرضى فشل العلاج 6.1429 بانحراف معياري 6.60835, متوسط مرضى قطع العلاج 59.7857 بانحراف معياري 33.4116, متوسط المرضى المتوفين بالدرن بلغ 12.1429 بانحراف معياري 10.24212.

#### 4-4-1 اختبار كفاية العينة:

##### جدول رقم (4-12) كايزر -ماير اولكين

كايزر -ماير اولكين	درجة الحرية	المعنوية
0.5	10	0.000

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج spss

من الجدول نجد إن قيمة اختبار كايزر ماير 0.5 تساوى 0.5 من هذه النتيجة نستنتج أن العينة كافية

#### 4-5:النموذج الخطى المتعدد المقدر للمناطق الطرفية:

من الجدول (4-13) يمكن كتابة معادلة نموذج الانحدار الخطى المتعدد للمناطق الطرفية.

$$\hat{Y}_2 = 204.777 - 1.289 X_{21} + 38.664 X_{22} + 7.246 X_{23} - 3.896 X_{24}$$

حيث:

$\beta_0$ : هي عبارة عن إصابات مرض الدرن في المناطق الطرفية عندما لا يوجد باقي

المتغيرات ( $X_{21}, X_{22}, X_{23}, X_{24}$ )

$\beta_1$ : كلما نقص عدد المعالجين من مرض الدرن بوحدة واحدة يقل عدد المصابين بمقدار

(1.289)

$\beta_{22}$ : كلما زاد اجمالي عدد مرضى فشل العلاج بوحدة واحدة يزيد عدد المصابين

بمرض الدرن (38.664)

$\beta_{23}$ : كلما زاد عدد المرضى الذين قطعوا العلاج بوحدة واحدة يزيد عدد

المصابين (7.246)

$\beta_{24}$ : كلما نقص عدد المرضى المتوفين بالدرن بوحدة واحدة يقل عدد المصابين بمرض

الدرن (3.896)

جدول رقم (4-13) المعاملات

النموذج	B	t	مستوى المعنوية
الثابت	204.78	1.652	0.133
$X_{11}$	-1.289	-3.043	0.014
$X_{12}$	38.664	2.585	0.029
$X_{13}$	7.246	2.416	0.039
$X_{14}$	-3.896	-0.582	0.575

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج spss

4-5-1: اختبار التوزيع الطبيعي لبيانات نموذج المناطق الطرفية :

جدول رقم (4-14) : اختبار التوزيع الطبيعي للبيانات

النموذج	$Y_{21}$	$X_{21}$	$X_{22}$	$X_{23}$	$X_{24}$
حجم العينة	14	14	14	14	14
المتوسط	438.5	302.02	6.143	59.786	12.143

102.01	3.3401	6.608	265.02	296.1	الانحراف المعياري
0.787	0.573	0.791	0.907	1.032	كالمغروف سبرنوف
0.565	0.898	0.558	0.383	0.237	مستوى المعنوية

المصدر : إعداد الباحث باستخدام برنامج spss

بما أن قيمة مستوى المعنوية لعدد الإصابات 0.2378 اكبر من 0.05 و مستوى المعنوية للمرضى المعالجين 0.383 اكبر من 0.05 ، مستوى معنوية لحالات فشل العلاج وقطع العلاج والوفاة على التوالي 0.558 و 0.898 و 0.565 اكبر من 0.05 إذن جميع البيانات تتبع التوزيع الطبيعي.

#### 4-6: اختبار معنوية نموذج الانحدار المتعدد للمناطق الطرفية :

جدول رقم (4-15): تحليل التباين

النموذج	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط جموع المربعات	F	مستوى المعنوية
الانحدار	734603.9	4	183651	4.078	0.037
الخطأ	405345.6	9	45038.4		
المجموع	1139950	13			

المصدر : إعداد الباحث باستخدام برنامج spss

بما أن قيمة Sig (0.037) كانت اقل من مستوى معنوية (0.05) .علية نقبل الفرضية التي تشير إلى أن النموذج معنوي.  
هذا الرفض للفرضية الصفرية يشير إلى أن الانحدار معنوي وان المتغيرات المستقلة مجتمعة لها تأثير معنوي على الانحدار أو أن واحد على الأقل من معالم الانحدار ( $B_{21}, B_{22}, B_{23}, B_{24}$ ) تختلف معنويًا من الصفر.



#### 4-6-1: اختبار تأثير كل متغير مستقل على المتغير المعتمد :

اي معرفة تأثير كل من المعالجين , مرضى فشل العلاج , مرضى قطع العلاج , والمرضى المتوفين على المرضى المصابين بالدرن

جدول رقم ( 4-16 ) العلاقة بين المتغيرات

النموذج	B	الخطأ المعياري	t	مستوى المعنوية
الثابت	204.78	123.93	1.652	0.133
X <sub>21</sub>	-1.289	0.424	-3.043	0.014
X <sub>22</sub>	38.664	14.958	2.585	0.029
X <sub>23</sub>	7.246	3	2.416	0.039
X <sub>24</sub>	-3.896	6.698	-0.582	0.575

المصدر : إعداد الباحث باستخدام برنامج spss

من الجدول (4-16) نلاحظ أن القيمة المرافقة لإحصائية t وان معاملات المتغيرات (X<sub>21</sub>) و (X<sub>22</sub>) (X<sub>23</sub>) ظهرت معنوية عند مستوى معنوية 0.05 أما معاملات المتغير (X<sub>24</sub>) (فشل العلاج) فهي غير معنوية لان قيم p-value لهم كانت اكبر من مستوى المعنوية 0.05 .

هذا يعنى أن عدد المرضى المعالجين ومرضى فشل العلاج , مرضى فشل العلاج في المناطق الطرفية يؤثر على عدد إصابات مرض الدرن أما وفاة المرضى مستقلة عن إصابات الدرن .

#### 4-6-2 : اختبار العلاقة بين المتغيرات المستقلة مجتمعة والمتغير التابع :

جدول رقم ( 4-17): الارتباط

معامل الارتباط	معامل التحديد	معامل التصحيح المعدل	الخطأ المعياري للتقدير
----------------	---------------	----------------------	------------------------

212.22	0.486	0.644	0.803 <sup>a</sup>
--------	-------	-------	--------------------

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج spss

نلاحظ من الجدول (4-17) أن الارتباط الخطي بين المتغيرات المستقلة (المرضى الذين تم علاجهم بمرضى فشل العلاج , مرضى قطع العلاج وحالات الوفاة) وإصابات الدرن 0.803 هذا يعنى أن المتغيرات المستقلة (المرضى الذين تم علاجهم بمرضى فشل العلاج , مرضى قطع العلاج وحالات الوفاة) لها تأثير على إصابات مرض الدرن بنسبة 80.3%

وان مدى الدقة في تقدير المتغير المعتمد (إصابات الدرن) هو 64.4%

#### 4-6-3: اختبار الارتباط الذاتي:

##### جدول رقم (4-18): درين واتسون

معامل الارتباط	معامل التحديد	معامل التصحيح المعدل	درين - واتسون
0.80	0.64	0.489	1.571

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج spss

درين واتسون هو اختبار يستخدم للكشف عن الارتباط الذاتي فإذا كانت قيمة درين واتسون اكبر من الحد الأدنى واقل من الحد الأعلى للقيم الجدولية للاختبار فهذا يعنى أنه من غير المؤكد وجود ارتباط ذاتي.

وبما أن القيمة درين واتسون الناتجة كانت 1.571 والحد الأدنى للقيم الجدولية للاختبار كانت 0.69 والحد الأعلى 1.97 عليه فان قيمة الاختبار كانت

$$0.69 < 1.571 < 1.97$$

فهذا يعنى عدم تأكد الارتباط الذاتي بين المتغيرات

#### 4-6-4: اختبار التداخل الخطي:

النموذج	الخطأ المعياري	t	مستوى المعنوية	معامل التضخم
---------	----------------	---	----------------	--------------

	0.199	-1.387	512.7 7	الثابت
3.643	0.004	3.875	0.56	X <sub>11</sub>
2.82	0.416	0.853	5.588	X <sub>12</sub>
2.899	0.898	0.132	0.796	X <sub>13</sub>
1.359	0.033	2.513	3.764	X <sub>14</sub>

جدول رقم (4-19): معامل تضخم التباين

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج spss

إن الحصول على قيمة عامل تضخم التباين لأحد المتغيرات المستقلة تزيد عن 10 تشير إلى أن تقدير المعلمة المرافقة يتأثر بمشكلة التداخل الخطي المتعدد. علىية وبما أن جميع قيم معامل تضخم التباين لجميع المتغيرات للمناطق الطرفية لولاية الخرطوم كانت على التوالي 3.643, 2.82, 2.899, 1.359 أقل من 10 فهذا يعنى أن النموذج لا يتأثر بمشكلة التداخل الخطي.

#### 4-6-5: اختبار تجانس التباين:

جدول رقم (4-20): تجانس التباين

القيمة الاحتمالية	معامل الارتباط مع الإصابات	متغيرات نتائج علاج الدرن
0.714	0.108	X <sub>11</sub>
0.094	0.464	X <sub>12</sub>

0.075	0.491	$X_{13}$
0.99	0.245	$X_{14}$

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج spss

بما أن جميع القيم الاحتمالية للمتغيرات اكبر من 0.05 إذن نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة أى أن البيانات غير متجانسة من النتائج المتوصل إليها من الاختبارات السابقة على أن النموذج الخطى المتعدد للمناطق الطرفية خالي من أخطاء القياس.

#### 4-7: مقارنة نماذج المناطق المركزية والمناطق الطرفية

1. تقدير نموذج انحدار خطى بسيط للمنطقة المركزية بين المتغيرين إصابات الدرن و المرضى الذين تم علاجهم

$$\hat{Y}_{11} = -1627.459 + 3.776X_{11}$$

مجموع مربعات الخطأ = 367288.164

2. تقدير نموذج انحدار خطى بسيط للمنطقة الطرفية بين المتغيرين إصابات الدرن و المرضى الذين تم علاجهم

$$\hat{Y}_{21} = 402.077 + 0.121X_{21}$$

مجموع مربعات الخطأ = 93889.89

بواسطة اختبار  $F$  بالصورة:

$$F = \frac{\max_i \hat{\sigma}_{u_i}^2}{\min_i \hat{\sigma}_{u_i}^2} \quad i = 1, 2$$

$$F = 367288.164 / 93889.89$$

$$= 3.91$$

وتقارن قيمة  $F$  المحسوبة مع الجدولية المستخرجة عند درجتنا حرية للبسط وللمقام ومستوى معنوية 0.05 فإذا كانت قيمة  $F$  المحسوبة اكبر من الجدولية فإنه ترفض فرضية العدم، أي أن النموذجان لهما تباينين غير متجانسين وهذا يعني أن خطأ الانحدار غير متشابهين

وبما ان قيمة F الجدولية 2.69 اقل من المحسوبة فهذا يعنى أن نموذج المناطق المركزية لا تشابه نموذج المناطق الطرفية.

3. تقدير نموذج انحدار خطى بسيط للمنطقة المركزية بين المتغيرين إصابات الدرن ومرضى فشل العلاج

$$\hat{Y}_{12} = 2200.375 + 31.254X_{12}$$

مجموع مربعات الخطأ = 1566934.691

4. تقدير نموذج انحدار خطى بسيط للمنطقة الطرفية بين المتغيرين إصابات الدرن ومرضى فشل العلاج

$$\hat{Y}_{22} = 20.80 + 310.66X_{22}$$

مجموع مربعات الخطأ = 74508.58

بواسطة اختبار F بالصورة:

$$F = \frac{\max_i \hat{\sigma}_{u_i}^2}{\min_i \hat{\sigma}_{u_i}^2} \quad i = 1, 2$$

$$F = 1566934.691 / 74508.58$$

$$= 21.3$$

وبما ان قيمة F الجدولية 2.69 اقل من المحسوبة 21.3 فهذا يعنى أن نموذج المناطق المركزية لا يشابه نموذج المناطق الطرفية من حيث إصابات الدرن والمرضى الذين فشل العلاج

5. تقدير نموذج انحدار خطى بسيط للمنطقة المركزية بين المتغيرين إصابات الدرن ومرضى قطع العلاج

$$\hat{Y}_{13} = 984.703 + 3.883X_{13}$$

مجموع مربعات الخطأ = 811966.95

6. تقدير نموذج انحدار خطى بسيط للمنطقة الطرفية بين المتغيرين إصابات الدرن ومرضى قطع العلاج

$$\hat{Y}_{23} = 178.437 + 4.350 X_{23}$$

مجموع مربعات الخطأ = 72112.527

بواسطة اختبار  $F$  بالصورة:

$$F = \frac{\max_i \hat{\sigma}_{u_i}^2}{\min_i \hat{\sigma}_{u_i}^2} \quad i = 1, 2$$

$$F = 811966.95 / 72112.527$$

$$= 11.26$$

وبما ان قيمة  $F$  الجدولية 2.69 اقل من المحسوبة 11.26 فهذا يعنى أن نموذج المناطق المركزية لا يشابه نموذج المناطق الطرفية من حيث إصابات الدرن ومرضى الذين قطعوا العلاج

7. تقدير نموذج انحدار خطى بسيط للمنطقة المركزية بين المتغيرين إصابات الدرن وحالات الوفاة

$$\hat{Y}_{14} = 1268.037 + 18.915X_{14}$$

مجموع مربعات الخطأ = 491919.319

8. تقدير نموذج انحدار خطى بسيط للمنطقة الطرفية بين المتغيرين إصابات الدرن وحالة الوفاة

$$\hat{Y}_{24} = 352.583 + 7.076 X_{24}$$

مجموع مربعات الخطأ = 89306.477

بواسطة اختبار  $F$  بالصورة:

$$F = \frac{\max_i \hat{\sigma}_{u_i}^2}{\min_i \hat{\sigma}_{u_i}^2} \quad i = 1, 2$$

$$F = 491919.319 / 89306.477$$

$$= 5.51$$

وبما ان قيمة  $F$  الجدولية 2.69 اقل من المحسوبة 5.51 فهذا يعنى أن نموذج المناطق المركزية لا يشابه نموذج المناطق الطرفية من حيث اصابات الدرن وحالات الوفاة

## الفصل الخامس

### النتائج والتوصيات

**5-1: النتائج**

**5-2: التوصيات**



## 5-1 النتائج:

- 1- نموذج الانحدار الخطى المتعدد للمناطق المركزية خالى من اخطاء القياس.
- 2- نموذج الانحدار الخطى المتعدد للمناطق الطرفية خالى من اخطاء القياس.
- 3- عدد المرضى الذين تم علاجهم فى المناطق المركزية تؤثر معنوية على عدد الاصابات.
- 4- عدد المرضى الذين تم علاجهم، مرضى فشل العلاج ومرضى قطع العلاج فى المناطق الطرفية تؤثر معنوياً على اصابات مرض الدرن.
- 5- المتغيرات المستقلة ( المرضى الذين تم علاجهم ،قطع العلاج ،فشل العلاج ،الوفاة) لنموذج المناطق المركزية لها تأثير على اصابات مرض الدرن بنسبة 97%.
- 6- المتغيرات المستقلة ( المرضى الذين تم علاجهم ،قطع العلاج ،فشل العلاج ،الوفاة) لنموذج المناطق الطرفية لها تأثير على اصابات مرض الدرن بنسبة 80%.
- 7- نموذج الانحدار الخطى البسيط بين المتغيرين الاصابات والمرضى الذين تم علاجهم للمناطق المركزية لايشابة نموذج الانحدار الخطى البسيط للمناطق الطرفية.
- 8- نموذج الانحدار الخطى البسيط بين اصابات الدرن ومرضى فشل العلاج للمناطق المركزية لايشابة نموذج الانحدار الخطى البسيط بين اصابات الدرن ومرضى فشل العلاج للمناطق الطرفية.
- 9- نموذج الانحدار الخطى البسيط بين اصابات الدرن ومرضى قطع العلاج للمناطق المركزية لايشابة نموذج الانحدار الخطى البسيط بين اصابات الدرن ومرضى قطع العلاج للمناطق الطرفية.
- 10- نموذج الانحدار الخطى البسيط بين اصابات الدرن ومرضى قطع العلاج للمناطق المركزية لايشابة نموذج الانحدار الخطى البسيط بين اصابات الدرن ومرضى قطع العلاج للمناطق الطرفية.
- 11- نموذج الانحدار الخطى البسيط بين اصابات الدرن وحالات الوفاة للمناطق المركزية لايشابة نموذج الانحدار الخطى البسيط بين اصابات الدرن وحالات الوفاة للمناطق الطرفية.

## 5-2 التوصيات :

- 1- زيادة وتعزيز مستوى الرعاية الصحية للمناطق الطرفية وتعزيز الجهود المبذولة لتقليل عدد الاصابات.
- 2- توعية المرضى فى المناطق المركزية والمناطق الطرفية بخطورة قطع العلاج .
- 3- المساواة بين المناطق المركزية والمناطق الطرفية فى تقديم الخدمات والرعاية الصحية للمرضى.

## المراجع:

1. الراوي، خاشع محمود (1987)، " المدخل إلى تحليل الانحدار "، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق .
2. مقدمة في الاقتصاد عبد المحمود محمد عبد الرحمن
3. السيفو، وليد إسماعيل (1988)، " المدخل إلى الاقتصاد القياسي " ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل، العراق.
4. الشوريجي، مجدي (1984)، " الاقتصاد القياسي-النظرية والتطبيق "، الدار المصرية اللبنانية، القاهرة، مصر.
5. العيسوي، إبراهيم (1978)، " القياس والتنبؤ في الاقتصاد "، دار النهضة العربية، القاهرة، مصر .
6. جاتيرجي، سامبريت و برايس، بيرترام (1977)، " تحليل الانحدار بالأمثلة "، ترجمة محمد مناجد الدليمي، جامعة بغداد، العراق.
7. راو، بوتلري و ميلر، روجر (1974)، " القياس الاقتصادي التطبيقي "، ترجمة د.اموري هادي، جامعة بغداد، العراق.
8. هرمز ، أمير حنا (1990)، " الإحصاء الرياضي "، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل، العراق.

الملاحق :

جدول (1): جدول توزيع  $t$

$\alpha$ $\nu$	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
1	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.71	31.82	63.66	636.62
2	0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.598
3	0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.941
4	0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.32	6.859
6	0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.405
8	0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	0.694	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	0.690	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	0.689	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	0.688	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	0.687	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	0.685	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.767
24	0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.397	3.745
25	0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	0.683	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	0.681	0.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
60	0.679	0.848	1.046	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	0.677	0.845	1.041	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
$\infty$	0.674	0.842	1.036	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291

جدول (a2): جدول توزيع  $F$  عند مستوى معنوية 5%

$v_1 \backslash v_2$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	60	120	$\infty$
1	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	244	246	248	249	250	252	253	254
2	18.5	19.0	19.2	19.2	19.3	19.3	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
3	10.1	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.74	8.70	8.66	8.64	8.62	8.57	8.55	8.53
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.91	5.86	5.80	5.77	5.75	5.69	5.66	5.63
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.68	4.62	4.56	4.53	4.50	4.43	4.40	4.37
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.00	3.94	3.87	3.84	3.81	3.74	3.70	3.67
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.57	3.51	3.44	3.41	3.38	3.30	3.27	3.23
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.28	3.22	3.15	3.12	3.08	3.01	2.97	2.93
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.07	3.01	2.94	2.90	2.86	2.79	2.75	2.71
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.91	2.85	2.77	2.74	2.70	2.62	2.58	2.54
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.79	2.72	2.65	2.61	2.57	2.49	2.45	2.40
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.69	2.62	2.54	2.51	2.47	2.38	2.34	2.30
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.60	2.53	2.46	2.42	2.38	2.30	2.25	2.21
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.53	2.46	2.39	2.35	2.31	2.22	2.18	2.13
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.48	2.40	2.33	2.29	2.25	2.16	2.11	2.07
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.42	2.35	2.28	2.24	2.19	2.11	2.06	2.01
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.38	2.31	2.23	2.19	2.15	2.06	2.01	1.96
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.34	2.27	2.19	2.15	2.11	2.02	1.97	1.92
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.31	2.23	2.16	2.11	2.07	1.98	1.93	1.88
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.63	2.51	2.45	2.39	2.35	2.28	2.20	2.12	2.08	2.04	1.95	1.90	1.84
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.60	2.49	2.42	2.37	2.32	2.25	2.18	2.10	2.05	2.01	1.92	1.87	1.81
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.57	2.46	2.40	2.34	2.30	2.23	2.15	2.07	2.03	1.98	1.89	1.84	1.78
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.55	2.44	2.37	2.32	2.27	2.20	2.13	2.05	2.01	1.96	1.86	1.81	1.76
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.53	2.42	2.36	2.30	2.25	2.18	2.11	2.03	1.98	1.94	1.84	1.79	1.73
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.51	2.40	2.34	2.28	2.24	2.16	2.09	2.01	1.96	1.92	1.82	1.77	1.71
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.49	2.33	2.27	2.21	2.16	2.09	2.01	1.93	1.89	1.84	1.74	1.68	1.62
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.42	2.25	2.18	2.12	2.08	2.00	1.92	1.84	1.79	1.74	1.64	1.58	1.51
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.34	2.17	2.10	2.04	1.99	1.92	1.84	1.75	1.70	1.65	1.53	1.47	1.39
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.25	2.09	2.02	1.96	1.91	1.83	1.75	1.66	1.61	1.55	1.43	1.35	1.25
$\infty$	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.18	2.01	1.94	1.88	1.83	1.75	1.67	1.57	1.52	1.46	1.32	1.22	1.00

جدول (a4): جدول اختبار Durbin-Watson عند مستوى معنوية 5%

$n$	$k=1$		$k=2$		$k=3$		$k=4$		$k=5$	
	$d_L$	$d_U$	$d_L$	$d_U$	$d_L$	$d_U$	$d_L$	$d_U$	$d_L$	$d_U$
15	1.08	1.36	0.95	1.54	0.82	1.75	0.69	1.97	0.56	2.21
16	1.10	1.37	0.98	1.54	0.86	1.73	0.74	1.93	0.62	2.15
17	1.13	1.38	1.02	1.54	0.90	1.71	0.78	1.90	0.67	2.10
18	1.16	1.39	1.05	1.53	0.93	1.69	0.82	1.87	0.71	2.06
19	1.18	1.40	1.08	1.531.54	0.97	1.68	0.86	1.85	0.75	2.02
20	1.20	1.41	1.10	1.54	1.00	1.68	0.90	1.83	0.79	1.99
21	1.22	1.42	1.13	1.54	1.03	1.67	0.93	1.81	0.83	1.96
22	1.24	1.43	1.15	1.54	1.05	1.66	0.96	1.80	0.86	1.94
23	1.26	1.44	1.17	1.54	1.08	1.66	0.99	1.79	0.90	1.92
24	1.27	1.45	1.19	1.55	1.10	1.66	1.01	1.78	0.93	1.90
25	1.29	1.45	1.21	1.55	1.12	1.66	1.04	1.77	0.95	1.89
26	1.30	1.46	1.22	1.55	1.14	1.65	1.06	1.76	0.98	1.88
27	1.32	1.47	1.24	1.56	1.16	1.65	1.08	1.76	1.01	1.86
28	1.33	1.48	1.26	1.56	1.18	1.65	1.10	1.75	1.03	1.85
29	1.34	1.48	1.27	1.56	1.20	1.65	1.12	1.74	1.05	1.84
30	1.35	1.49	1.28	1.57	1.21	1.65	1.14	1.74	1.07	1.83
31	1.36	1.50	1.30	1.57	1.23	1.65	1.16	1.74	1.09	1.83
32	1.37	1.50	1.31	1.57	1.24	1.65	1.18	1.73	1.11	1.82
33	1.38	1.51	1.32	1.58	1.26	1.65	1.19	1.73	1.13	1.81
34	1.391.40	1.51	1.333	1.58	1.27	1.65	1.21	1.73	1.15	1.81
35	1.40	1.52	1.34	1.58	1.28	1.65	1.22	1.73	1.16	1.80
36	1.41	1.52	1.35	1.59	1.29	1.65	1.24	1.73	1.18	1.80
37	1.42	1.53	1.36	1.59	1.31	1.66	1.25	1.72	1.19	1.80
38	1.43	1.54	1.37	1.59	1.32	1.66	1.26	1.72	1.21	1.79
39	1.43	1.54	1.38	1.60	1.33	1.66	1.27	1.72	1.22	1.79
40	1.44	1.54	1.39	1.60	1.34	1.66	1.29	1.72	1.23	1.79
45	1.48	1.57	1.43	1.62	1.38	1.67	1.34	1.72	1.29	1.78
50	1.50	1.59	1.46	1.63	1.42	1.67	1.38	1.72	1.34	1.77
55	1.53	1.60	1.49	1.64	1.45	1.68	1.41	1.72	1.38	1.77
60	1.55	1.62	1.51	1.65	1.48	1.69	1.44	1.73	1.41	1.77
65	1.57	1.63	1.54	1.66	1.50	1.70	1.47	1.73	1.44	1.77
70	1.58	1.64	1.55	1.67	1.52	1.70	1.49	1.74	1.46	1.77
75	1.60	1.65	1.57	1.68	1.54	1.71	1.51	1.74	1.49	1.77
80	1.61	1.66	1.59	1.69	1.56	1.72	1.53	1.74	1.51	1.77
85	1.62	1.67	1.60	1.70	1.57	1.72	1.55	1.75	1.52	1.77
90	1.63	1.68	1.61	1.70	1.59	1.73	1.57	1.75	1.54	1.78
100	1.65	1.69	1.63	1.72	1.61	1.74	1.59	1.76	1.57	1.78

