

HINTS IN MEDICAL STATISTICS

Collected *By*

Ahmad Mokhtar Abdolahab

Ass. Lecturer of Radiology

⇒ SENSITIVITY

- The probability of screening test to be **Positive**, if the disease is truly present.
- **OR**, Percentage of who have disease & appears positive by the test.

$$\frac{\text{True + Ve}}{\text{True +ve} + \text{False -ve}} \times 100$$

OR

$$\frac{\text{Diseased Persons Detected by Test}}{\text{ALL Diseased persons}} \times 100$$

ای نسبة من لديهم مرض ما فعليا و اظهارهم الاختبار كذلك ، بالمقارنة بنسبة كل من لديهم المرض فعليا . (المرضى فعليا و مشخصين بالاختبار / كل المرضى)

⇒ **SPECIFICITY:**

The probability of the test to be **Negative** when disease not present.

OR, Percentage of persons don't have the disease & so indicated by the test.

$$\frac{\text{True - ve}}{\text{True - ve} + \text{False + ve}} \times 100$$

OR

$$\frac{\text{NonDiseased Detected By Test}}{\text{ALL NON DISESED}} \times 100$$

أى نسبة الاشخاص الذين لا يعانون من المرض و اظهراهم الاختبار كذلك بالمقارنة بنسبة كل من لا يعانون من هذا المرض
(الاصحاء فعلياً و مشخصين
بالاختبار / كل الاصحاء)

⇒ **POSITIVE PREDICTIVE VALUE:**

The probability of **diseased person** to be **Positive** by the test

$$\frac{\text{True + ve}}{\text{True + ve} + \text{False + ve}} \times 100$$

يعنى كام واحد عنده المرض فعلياً بين كل من اظهره الاختبار ان عندهم المرض

⇒ **NEGATIVE PREDICTIVE VALUE:**

The probability of the **non diseased person** to be **negative** by the test.

$$\frac{\text{True - ve}}{\text{True - ve} + \text{False - ve}} \times 100$$

يعنى كام واحد ليس لديه المرض فعلياً بين كل من اظهرهم الاختبار انهم ليس لديهم المرض

• MEAN

المتوسط

UnGrouped Data

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

Grouped Data

$$\bar{X} = \frac{\sum f X}{n}$$

In Grouped data X = Mid point of Each class

$\sum X$	Summation of Observation	حاصل مجموع القيم المراد حساب متوسطها
n	عدد القيم	
\bar{X}	Mean	المتوسط

eg.

Values 1,2,3,4,5 Mean = $1+2+3+4+5 / 5 = 15 / 5 = 3$

• MEDIAN

الوسط الحسابي



القيمة

الحسابية التي يكون عدد القيم التي قبله و اقل منه = عدد النواتج التي بعده و اكبر منه

Ex.

1 , 2 , 3 , 4 , 5 Mean = 3

1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 Mean = $3+4 / 2 = 3.5$

• MODE

اكثر القييم تكرارا

1 , 2 , 3 , 3 , 4 , 5 , 6

Mode = 3

• RANGE

المدى

The difference between Largest & Smallest Values.

Ex.

1 , 2 , 3 , 4 , 5

Range = 5 - 1 = 4

• AVERAGE DEVIATION

مجموع الفروق بين المتوسط و العينات / عدد العينات

Ex.

1 , 2 , 3 , 4 , 5

Mean = $1+2+3+4+5 / 5 = 15 / 5 = 3$

Average Deviation = $(1-3)+(2-3)+(3-3)+(4-3)+(5-3) / 5 = 0 / 5 = 0$

$$\frac{\sum |(\bar{x} - x)|}{n}$$

• STANDARD DEVIATION

الانحراف المعياري

*For Non Grouped Data

$$\sqrt{\frac{\sum (\bar{X} - X)^2}{n - 1}}$$

*For Grouped Data

$$\sqrt{\frac{\sum f(X)^2 - n(\bar{X})^2}{n-1}}$$

Σ	<i>Summation</i>
f	<i>Frequency</i>
X	<i>Observation</i>
n	<i>Number of Observations</i>
\bar{X}	<i>Mean</i> <i>المتوسط</i>

Classification of Data

(Quantitative / Qualitative * Grouped / Non Grouped)

1- Quantitative معلومات كمية

- a. *Discrete* لا تقبل الكسر eg. *Pulse*

b. *Continuous* تقبل الكسر eg. *Height, Weight*

2- Qualitative معلومات نوعية

- a. *Nominal* : M or F / Yes or No
 - b. *Ordinal* : Mild, Moderate, Severe

⇒ **Grouped / Non Grouped**

1- **Grouped :**

Number of values 20 & More

2- **Non Grouped:**

Number of Values less than 20.

طريقة حل المسائل

Ex. 1

Diastolic Blood Pressure of 10 Patients was (in mm Hg)

59	69	70	60	73
71	66	75	108	97

⇒ **Answer:**

Mean = Summation of Values / Number of Values

$$\begin{aligned} &= 59 + 69 + 70 + 70 + 60 + 73 + 71 + 66 + 75 + 108 + 97 / 10 \\ &= 748 / 10 = 74.8 \end{aligned}$$

$$\text{Median} = 70 + 71 / 2 = 141 / 2 = 70.5$$

To assess Standard Deviation:

X	$(X - \bar{X})$	$(X - \bar{X})^2$
59	$59 - 74.8 = -15.8$	249.64
60	$60 - 74.8 = -14.8$	219.04
66	$66 - 74.8 = -8.8$	77.44
69 و هكذا	
70		
71		
73		
75		
97		
108		
<i>Summation</i>		

$$\sqrt{\frac{\sum (\bar{X} - X)^2}{n - 1}}$$

>>> و عوض فى القانون

Ex2

In Breast Cancer population , The results of a screening test were

	Present	Absent
+ Ve	127	497
- Ve	63	19313

المعلومات التى تخص كل قيمة ستكون كالتالى :

	Present	Absent	
+ Ve	127	497	Values to calculate +ve Predictive value
- Ve	63	19313	Values to calculate -ve Predictive value
	Values To calculate Sensitivity	Values To calculate Specificity	

$$\bullet \text{ Sensitivity} = \frac{\text{True + Ve}}{\text{True +ve} + \text{False -ve}} \times 100$$

$$= 127 / (127 + 63) \times 100 = 127 / 190 \times 100 = 66.8 \%$$

$$\text{Specificity} = \frac{\text{True - ve}}{\text{True -ve} + \text{False +ve}} \times 100$$

$$= 19313 / (19313 + 497) \times 100 = 19313 / 19810 \times 100 = 97.4 \%$$

+ve & -Ve Predictive values حساب وبالمثل

طريقة حل مسائل

Grouped Data

هذه المسائل التي بها عدد القيم 20 قيمة فما اكثـر ، لحل هذه النوعية تكون الخطوات كما يلى :

- ا - اكتب فى مربع **فوق الجدول** الذى ستتصمم عنوان يعبر عن نوعية مسائلك

Eg. Frequency Distribution Table of

- ب - **حدد نوع المعلومات** المعطاه ، و على اساسها ستحدد نوع المجموعات التي ستكونها

i.e. According to type of data , you well select the type of formed groups

→ *Continuous Data*

, Ex, Height , weight

مجموعات مفتوحة =

10 -
20 -
30 - etc

→ *Discrete Data*

Ex. Pulse و هى القيم التي لا تقبل الكسور

مجموعات مغلقة =

20 – 10
30 – 20
40 - 30

٣ - **حدد كم مجموعة** ستكونها

- عدد المجموعات يكون $4 : 11$ ، فلا يقل عن 4 ولا يزيد عن 11 ، ومن المفضل ان يكون $5 : 7$

٤ - حدد أكبر قيمة و أصغر قيمة ، ثم حدد الفارق بينهم (أكبر قيمة - أصغر قيمة)

Ex. Extreme Values 10 , 55

٥ - خطط جدولك ، وضع فى اول خانة Class Intervals

<u>Class Intervals :</u>	
○ If Continuous	If Discrete
○ 10 -	10 – 19
○ 20 -	20 – 29
○ 30 -	30 - 39
○ 40 -	40 - 49
○ 50 -	50 - 55

○ لاحظ ان المجموعة الاخيرة تكون مغلقة حتى لو كان الفارق ليس كما سبق 50 – 55

٦ - الخانة التالية "f"

و هي الخانة التي تحتوى على عدد القيم الموجوده في كل مجموعة مثل ، قيم $10, 11, 12, 22, 13, 25$

Class Intervals	Frequency "F"
10-	4
20- و هكذا
30-	
40-	
50 - 55	

اى يوجد 4 قيم موجودة قيمتها من 10 : 19

و اسفل هذه الخانة يكون مجموع تكرار القيم = عدد القيم المعطاه والا سيكون هناك خطأ في المسألة

٧ - في الخانة الثالثة : Med point of Each group "X"

و هي قيمة وسط كل مجموعة

Class Intervals	Frequency "F"	"X"
10-	4	15
20- و هكذا	25
30-		35
40-		45
50 - 55		

٨ - في الخانة الرابعة fX
و هو حاصل ضرب "x" Frequency X med point "x"

Class Intervals	Frequency "F"	"X"	fX
10-	4	15	60
20- و هكذا	25	
30-		35	
40-		45	
50 - 55			



Summation of Values
 $= \sum f X$

و من خلال هذه القيمة سنحصل على اول القيم المطلوبة و هو المتوسط Mean

Grouped Data

$$\bar{x} = \frac{\sum f x}{n}$$

حيث n

هو عدد القيم المعطاة في المسألة

٩ - في الخانة الخامسة : $fX x X = FX_2$

Class Intervals	Frequency "F"	"X"	fX	fX^2
10-	4	15	60	$15 \times 60 = 900$
20- و هكذا	25		
30-		35		
40-		45		
50 - 55				
				↓

و مجموع قيم هذا العمود =

Summation of fX^2 i.e. $\sum fX^2$

و من هذه القيمة

سنعرض فى القانون و نحدد الانحراف المعيارى Standard Deviation

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum f(X)^2 - n(\bar{X})^2}{n - 1}}$$

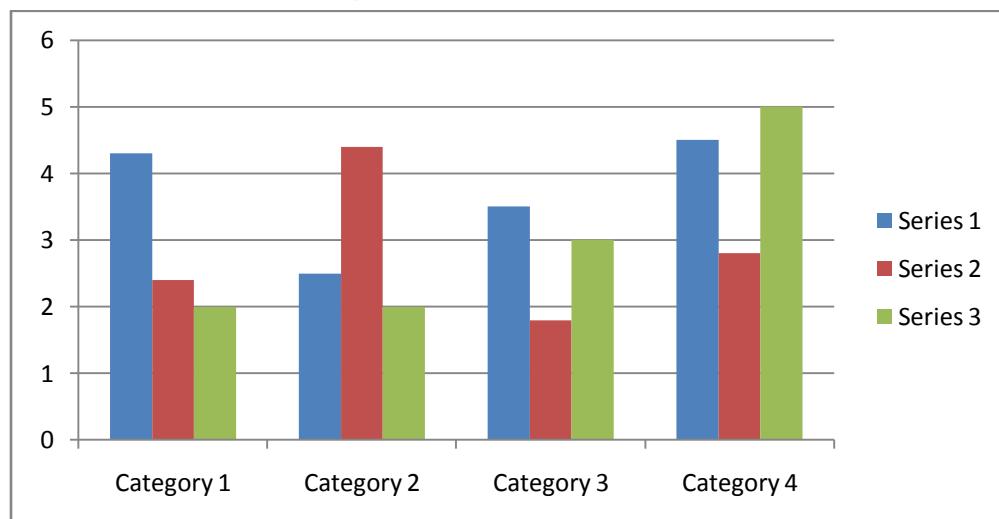
10- كيف ستعبر عن النتائج بالرسم البياني المناسب

ويتوقف ذلك على نوع المعلومات

Continuous	Histogram • Frequency Polygon •
Discrete	Bar Chart

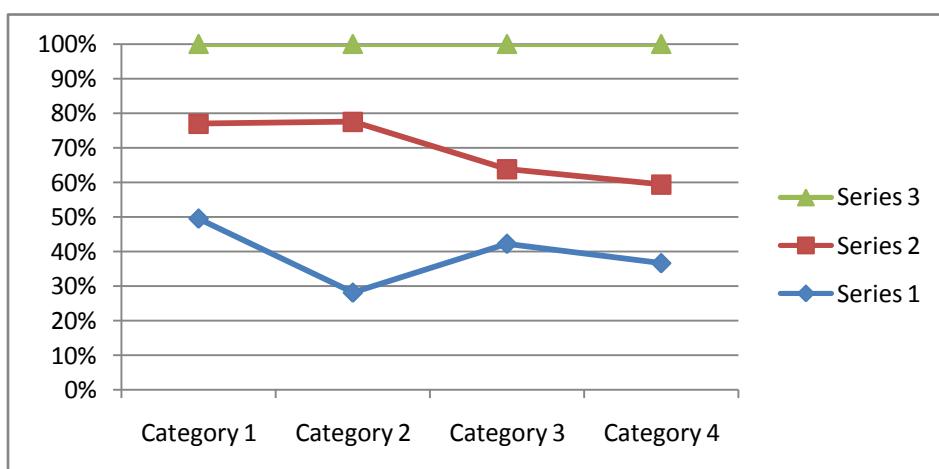
1- Histogram :

لان المجموعات مفتوحة ، اذن تتمثل البيانات في اعمدة متصلة بهذا الشكل



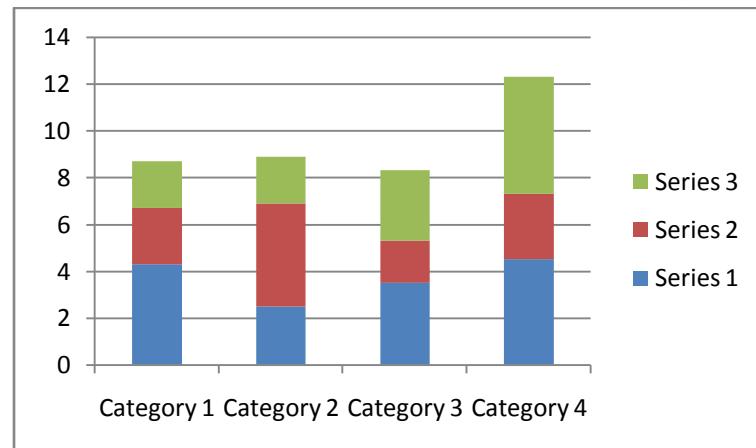
2- Frequency Polygon

و هو رسم خطوط توصل قمم هذه الاعمدة المتصلة



3- Bar Chart

و هو رسم بياني بالاعمدة المتبااعدة للمجموعات المغلقة و تكراراها



SUMMARY

*Mean: \bar{X}

*UnGrouped

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

*Grpouped

$$= \frac{\sum fX}{n}$$

- Σ Summation
- X Values
- n Number of values
- f Frequency

Median



الوسيط = عدد القيمة قبله تساوى عدد ما بعد

Mode



أكبر النتائج تكراراً

Range الفارق "ناتج طرح" أكبر و اصغر قيمة



S.D. Standard Deviation

1- Ungrouped

$$\sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

2- Grouped

$$\sqrt{\frac{\sum f(X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

$N.B *S.D. = \sqrt{Variance}$

Chi Square test χ^2

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

* O = Observed

* E = Expected

$$E = \frac{\text{total row } X \text{ total column}}{\text{Grand total}}$$

Z - test

$$= \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{\frac{P_1 q_1}{n_1} + \frac{P_2 q_2}{n_2}}}$$

* p1 = proportion of event in 1st Group
* p2 = " " " " " 2nd Grpup
* q1 = (1-p1)
* q2 = (1-p2)
* n1 = the no.of 1st group
* n2 = the no. of 2nd grpup

Fisher's test + ve - ve

tot I	a	c
tot II	b	d

$$P = \frac{(a+b)!(c+d)!(a+c)!(b+d)}{n!a!b!c!d!}$$

Many Thanks To our Dear Doctors

In Department of Community Medicine

Good Luck

By

Ahmad Mokhtar Abdolahab - 2012