احصاء حيوي

الكورس الثاني

(موضوع المحاضرة)

التحليلات المختبرية

Dr.Safwan Nathem Rashed

التحليلات المختبرية

يتم دراسة هذا النوع من الاختبارات لمعرفة التطابق بين نتيجة مختبرين من ناحية الفاعلية والدقة فضلاً عن القياس المزدوج بينهما وعليه سوف تقسم التحليلات المختبرية على النحو الاتي:

١. اختبار التطابق بين مختبرين.

٢. اختبار التطابق بين المختبرين من ناحية الفعالية والحساسية والدقة.

٣. الاختبار المزدوج .

٢- التطابق من ناحية الحساسية والدقة.

من لأجل دراسة كفاءة الطريقة او الاسلوب المستخدم في التحليلات تم اختيار هذه الطريقة من خلال مدى تأثيرها على الحالات المرضية والحالات السليمة المعروفة مسبقاً ويتم استخدام مقاييس الحساسية والدقة في هذا المجال ويمكن تعرفهما على النحو الاتي:

* **الحساسية (sensitivity)(Sen):** هي مقياس يُقيس درجة تحسس التحليل المختبري اتجاه الحالات المرضية وهي بمثابة نسبة تأكيد حالات الاصابة ضمن مجموعة المصابين.

* **الدقة (accuracy)(Sep):** هي مقياس يُقيس درجة تحسس طريقة التحليل المختبري اتجاه الحالات السليمة وهي بمثابة نسبة تأكيد حالات السليمة ضمن مجموعة غير المصابين.

ولمعرفة الحساسية والدقة لابد من تعرف على الجدول الاتي:

		الفحص المختبري الاولي		ni.
		+	-	
الفحص المختبري لـ A	+	TP	FP	T(+)
	-	FN	TN	T(-)
n.j		D(+)	D(-)	n..

$$n.. = D(+) + D(-) = T(+) + T(-)$$

حيث ان:

TP :True Positive	FP :False Positive
FN :False Negative	TN :True Negative

TP : عدد الاشخاص المصابين الذين تم تشخيص حالاتهم من قبل الفحص الاولي والمختبر A اكدا وجود مرض.

FP :عدد الاشخاص الذين اكدا الفحص الاولي عدم وجود مرض فيهم، في حين المختبر A اكدا وجود مرض فيهم.

FN :عدد الاشخاص الذين اكدا الفحص الاولي وجود مرض فيهم، في حين المختبر A اكدا عدم وجود مرض فيهم.

TN :عدد الاشخاص الذين اتفق فيها كل من الفحص الاولي والمختبر A عدم وجود مرض لديهم.

وعليه يمكن حساب كل من الحساسية والدقة بالصيغة الاتية:

قياس الحساسية هو:

$$\therefore \text{Sen} = \frac{\text{TP}}{\text{D}(+)} \quad ; \quad 0 \le \text{Sen} \le 1$$

اما قياس الدقة هو:

$$\therefore \text{Sep} = \frac{\text{TN}}{\text{D}(-)} \quad ; \quad 0 \le \text{Sep} \le 1$$

علماً ان: $0 \le \text{Sen} + \text{Sep} \le 2$

*يكون المختبر A كفواً تماماً من ناحية الحساسية والدقة اذا كانت النتائج في الجدول كما يلي:

		الفحص الاولي		ni.
		+	-	
الفحص المختبري لـ A	+	TP	0	T(+)
	-	0	TN	T(-)
n.j		D(+)	D(-)	n..

*يكون المختبر A رديئاً من ناحية الحساسية والدقة اذا كانت النتائج في الجدول كما يلي:

		الفحص الاولي		ni.
		+	-	
الفحص المختبري لـ A	+	0	FP	T(+)
	-	FN	0	T(-)
n.j		D(+)	D(-)	n..

ولمعرفة مدى كفاءة طريقة التحليل المختبري لابد من بناء فرضية احصائية تبين هذه الكفاءة وكما يلي:

$H_0 : Sen + Sep \le 1$ ← عدم كفاءة الحساسية والدقة

$H_1 : Sen + Sep > 1$ ← كفاءة الحساسية والدقة

اما المؤشر المختبري الاحصائي للمقارنة يتمثل بـ χ^2_{cal}.

$$\therefore \chi^2_{cal} = \frac{\left(\left| TP \times TN - FP \times FN \right| - \frac{N}{2} \right)^2 \times N}{D(+) \times D(-) \times T(+) \times T(-)} \sim \chi^2_{(1)}$$

ليتم بعدها مقارنة القيمة المحسوبة مع القيمة الجدولية لـ χ^2_{cal} **عند مستوى معنوية معينة ودرجة حرية واحدة لغرض قبول او رفض فرضية العدم.**

مثال/: تم ارسال (121) مريضاً الى مختبرين A,B بعد ان تم اجراء فحص اولي لهم (المرضى) وكانت النتائج موضحة في الجدول ادانه:

المطلوب: ١- حساب الحساسية والدقة لكل من مختبرين A,B .

٢- بيان كفاءة المختبر A من ناحية الحساسية والدقة معاً.

٣- بيان كفاءة المختبر B من ناحية الحساسية والدقة معاً.

		الفحص الاولي		$n_{i.}$			الفحص الاولي		$n_{i.}$
		+	-				+	-	
A	+	25	31	56	B	+	38	9	47
	-	19	46	65		-	6	68	74
$n_{.j}$		44	77	$n_{..}=121$		$n_{.j}$	44	77	$n_{..}=121$

عند مستوى معنوية 5%

Sol/

1- حساب الحساسية والدقة لكل من المختبرين.

$$A: Sen(A) = \frac{TP}{D(+)} = \frac{25}{44} = 0.568$$

$$Sep(A) = \frac{TN}{D(-)} = \frac{46}{77} = 0.597$$

$$B: Sen(B) = \frac{TP}{D(+)} = \frac{38}{44} = 0.863$$

$$Sep(B) = \frac{TN}{D(-)} = \frac{68}{77} = 0.883$$

Sol/

2- حساب كفاءة المختبر A من ناحية الحساسية والدقة.

$$H_0 : Sen(A) + Sep(A) \le 1$$
$$H_1 : Sen(A) + Sep(A) > 1$$

$$\therefore \chi^2_{cal(A)} = \frac{\left(\left| TP \times TN - FP \times FN \right| - \frac{N}{2} \right)^2 \times N}{D(+) \times D(-) \times T(+) \times T(-)} \sim \chi^2_{(1)}$$

$$= \frac{\left(\left| 25 \times 46 - 31 \times 19 \right| - \frac{121}{2} \right)^2 \times 121}{44 \times 77 \times 56 \times 65} = 2.458$$

$$\chi^2_{(\alpha,v)} = \chi^2_{(0.05,1)} = 3.84$$

القرار: نلاحظ ان $\chi^2_{table} > \chi^2_{cal(A)}$ **وهذا يدل على قبول بفرضية العدم ورفض الفرضية البديلة التي تأكد على ان الحساسية والدقة في مختبر A غير جيد اي ليس ذات كفاءة جيدة من ناحية الحساسية والدقة.**

3- حساب كفاءة المختبر B من ناحية الحساسية والدقة.

$$H_0 : Sen(B) + Sep(B) \leq 1$$
$$H_1 : Sen(B) + Sep(B) > 1$$

$$\therefore \chi^2_{cal(B)} = \frac{\left(\left|TP \times TN - FP \times FN\right| - \frac{N}{2}\right)^2 \times N}{D(+) \times D(-) \times T(+) \times T(-)} \sim \chi^2_{(1)}$$

$$= \frac{\left(\left|38 \times 68 - 9 \times 6\right| - \frac{121}{2}\right)^2 \times 121}{44 \times 77 \times 47 \times 74} = 62.623$$

القرار: نلاحظ ان $\chi^2_{table} < \chi^2_{cal(B)}$ وهذا يدل على رفض فرضية العدم وقبول بالفرضية البديلة التي تأكد على ان الحساسية والدقة في مختبر B جيد اي ذات كفاءة جيدة من ناحية الحساسية والدقة.

مثال/واجب: اجري فحص اولي على (80) مريضاً ثم تم اعادة الفحص في مختبرين A,B وكانت النتائج موضحة في الجدول ادانه:

المطلوب: ١- حساب الحساسية والدقة لكل من مختبرين A,B .

٢- بيان كفاءة المختبر A من ناحية الحساسية والدقة معاً.

٣- بيان كفاءة المختبر B من ناحية الحساسية والدقة معاً.

		الفحص الاولي		$n_{i.}$			الفحص الاولي		$n_{i.}$
		+	-				+	-	
A	+	27	17	44	B	+	34	12	46
	-	18	18	36		-	11	23	34
$n_{.j}$		45	35	$n_{..}=80$		$n_{.j}$	45	35	$n_{..}=80$

عند مستوى معنوية 5%