

1. 今有一針對慢性疲勞症候群（CFS）治療方法的臨床試驗，隨機將病患分成兩群分別給予 A 藥物及安慰劑治療，持續治療六周後評估是否減輕各種身心的不適症狀，資料如下，

治療方法	治療成效 (是否減輕各種身心的不適症狀)		總計
	是	否	
A 藥物	12	3	15
安慰劑	3	14	17

(1) 試問在顯著水準 $\alpha = 0.05$ 之下，該藥物對於治療慢性疲勞症候群是否有效？
請陳述統計檢定的假設、欲使用的統計檢定方法及檢定結論。

答：

(a)

虛無假設：使用藥物與否與治療慢性疲勞症候群成效無關

對立假設：使用藥物與否與治療慢性疲勞症候群成效有關

(b) 卡方獨立性檢定

(c) 利用 R-web 進行分析，資料為 2x2 列聯表，建議點選”以列聯表型態直接輸入資料”即可

R-web 分析步驟：

分析方法 → 相關暨列聯表分析 卡方獨立性(或稱齊一性)檢定

→ 步驟一：以列聯表型態直接輸入資料

→ 步驟二：輸入列聯表值 (建議修改 R1: A 藥物、R2: 安慰劑、C1: 是、C2: 否)

→ 進階選項(建議修改行變數：治療成效、列變數：治療方法)

→ 開始分析

分析結果

- **分析方法：**卡方獨立性(或稱齊一性)檢定
- **資料名稱：**自行輸入資料
- **變數名稱：**治療方法, 治療成效
- **顯著水準：**0.05
- **計算時間：**0.004 秒
- **卡方獨立性(或稱齊一性)檢定 I:**

虛無假設：兩變數之間無關聯		
卡方檢定統計量 chi-square statistics	自由度 d.f.	p-值 ¹ p-value
12.4412	1	0.00041996 ***

- I: 顯著性代碼: ‘***’ : < 0.001, ‘**’ : < 0.01, ‘*’ : < 0.05, ‘#’ : < 0.1
- **分析結果建議：**由於檢定結果 P-值為(0.00041996) < 顯著水準 0.05, 因此可拒絕虛無假設。

小結：由於 $P = 0.0004 < 0.05$ ，檢定結果為拒絕虛無假設，表示治療方法間的成效是有差異的。且 A 藥物的治療成效比例為 $12/15=80\%$ 遠高於安慰劑的 $3/17=17.65\%$ ，故A藥物確有改善病狀的效果。

(2) 請以葉氏連續性校正計算在(1)的檢定方法，並敘述其檢定結論。

答：

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 \frac{(|N_{ij} - E_{ij}| - 0.5)^2}{E_{ij}} = 10.0633$$

利用 R-web 分配累積機率計算 p-value

- 分配參數：
 - 分配 1 : chi-squared (df=1)
- 計算時間 : 0.001秒
- 分配累積機率表 :

x值\分配	分配 1
10.0633	0.99848748

$$p\text{-value} = 1 - 0.99848748 = 0.0015125$$

由於 $P = 0.0015 < 0.05$ ，檢定結果為拒絕虛無假設，與上題的檢定結果與結論相同。

(3) 請檢驗是否符合卡方檢定的適用條件。

答：

檢查條件

- (a) 不能有任何格子內之期望次數 (E_{ij}) 小 1。
- (b) 至少 80%格子的期望次數 (E_{ij}) 要大於 5。

計算表中期望次數

$$E_{11} = 15 * 15 / 32 = 7.03125$$

$$E_{12} = 15 * 17 / 32 = 7.96875$$

$$E_{21} = 17 * 15 / 32 = 7.96875$$

$$E_{22} = 17 * 17 / 32 = 9.03125$$

列聯表中的期望次數皆滿足條件，整體而言以卡方檢定分析是合適的

(4) 請以費雪精確性檢定以檢定該藥物對於治療慢性疲勞症候群是否有效。

答：

利用 R-web 進行分析，資料為 2x2 列聯表，建議點選” 以列聯表型態直接輸入資料” 即可

R-web 分析步驟：

分析方法→相關暨列聯表分析→費雪精確檢定

→步驟一：以列聯表型態直接輸入資料

→步驟二：輸入列聯表值（建議修改 R1：A 藥物、R2：安慰劑、C1：是、C2：否）

→進階選項（建議修改行變數：治療成效、列變數：治療方法）

→開始分析

分析結果

- 分析方法：費雪精確檢定
- 資料名稱：自行輸入資料
- 變數名稱：治療方法，治療成效
- 顯著水準：0.05
- 計算時間：0.006 秒
- 費雪列聯表檢定：

虛無假設：兩變數之間無關聯
p-值 ¹
p-value
0.0010326 **

- I: 顯著性代碼： ‘***’ : < 0.001, ‘**’ : < 0.01, ‘*’ : < 0.05, ‘#’ : < 0.1
- 分析結果建議：由於檢定結果 P-值為(0.0010326) < 顯著水準 0.05, 因此可拒絕虛無假設。

小結：由於 $P = 0.0010 < 0.05$ ，檢定結果為拒絕虛無假設，表示治療方法間的成效是有差異的。且 A 藥物的治療成效比例為 $12/15=80\%$ 遠高於安慰劑的 $3/17=17.65\%$ ，故A藥物確有改善病狀的效果。

2. 今有一研究欲調查退休狀態與老年癡呆症是否有關連，因為退休狀態與老年癡呆症可能與年紀大者或性別有關，因此考慮年齡及性別為可能干擾因子，經年齡與性別配對後，共調查 127 對老年癡呆患者及健康的成年人，分別詢問其退休狀態，將資料以列聯表整理後，其結果如下：

表一

健康人	老年癡呆患者		合計
	退休	未退休	
退休	27	12	39
未退休	20	68	88
合計	47	80	127

表二

退休狀態	老年癡呆患者		合計
	是	否	
退休	47	39	86
未退休	80	88	168
合計	127	127	254

(1) 試問下列二種陳列方式哪一種較為適當來回應此研究問題？

答：

考慮年齡及性別為可能干擾因子，經年齡與性別配對後，共調查 127 對老年癡呆患者及健康的成年人，想了解退休狀態與老年癡呆症是否有關連的問題。

依據課本 McNemar 檢定的說明

“ 此類研究設計常用於病例對照配對研究 (matched case-control study)，針對疾病與暴露因子的相關研究，為避免一些干擾因子（如性別、年齡、種族等）誤導或干擾結論，可以配對研究設計方式收集資料來進行分析。因為病例、對照兩組資料是來自同一配對，所以是有相關而非獨立

故此處適合分析的表格為表一。

(2) 在顯著水準 $\alpha = 0.05$ 之下，請檢定退休狀態與老年癡呆症是否有關連？請陳述統計檢定的假設、欲使用的統計檢定方法及檢定結論。

答：

(a)

虛無假設：退休狀態與老年癡呆症無關連

對立假設：退休狀態與老年癡呆症有關連

(b) McNemar 檢定

(c) 利用 R-web 進行分析，資料為 2x2 列聯表，建議點選” 以列聯表型態直接輸入資料” 即可

R-web 分析步驟：

分析方法 → 相關暨列聯表分析 → McNemar 檢定

→ 步驟一：以列聯表型態直接輸入資料

→ 步驟二：輸入列聯表值（建議修改 R1：退休、R2：未退休、C1：退休、C2：未退休）

→ 進階選項（建議修改行變數：健康人、列變數：老年癡呆患者）

→ 開始分析

分析結果

- 分析方法：McNemar 檢定
- 資料名稱：自行輸入資料
- 變數名稱：健康人，老年癡呆患者
- 計算時間：0.002 秒
- McNemar 檢定：

虛無假設：兩變數之間無關聯		
卡方檢定統計量 ¹	自由度	p-值 ¹
chi-square statistics	d.f.	p-value
2	1	0.1573

- I: 顯著性代碼: ‘***’ : < 0.001, ‘**’ : < 0.01, ‘*’ : < 0.05, ‘#’ : < 0.1

小結：由於 $p = 0.1573 > 0.05$ ，檢定結果為不拒絕虛無假設。
檢定結論：顯示退休狀態與老年癡呆症是無關連的。