



臺中榮民總醫院
Taichung Veterans General Hospital

常用醫學統計之應用

醫學研究部
生統小組
徐倩儀
2022/6/2

內容大綱

- 測量尺度
- 資料建檔
- SPSS操作
 - SPSS使用介面&資料匯入
 - 資料描述
 - 常態檢定
 - 統計檢定
 - T test / ANOVA test / Paired t test
 - Mann-Whitney U test / Kruskal-Wallis test / Wilcoxon signed-rank test
 - Chi-square test / McNemar's test

資料建檔-1



病歷號	檢查日期	檢查項目	檢查數值		病歷號	檢查日期	檢查項目	檢查數值
	20090115	HGB	10.4	1		20090115	HGB	10.4
	20090115	PLT	398	2		20090115	PLT	398
	20090115	WBC	9400	3		20090115	WBC	9400
	20090115	ALB	3	4		20090115	ALB	3
	20090115	Creatinine	1.3	5		20090115	Creatinine	1.3
	20090115	GPT	11	6		20090115	GPT	11
	20090115	Glucose	110	7		20090115	Glucose	110
	20090120	HGB	10	8		20090120	HGB	10
	20090121	Glucose	NEG	9		20090121	Glucose	NEG
	20090123	Creatinine	0.8	10		20090123	Creatinine	0.8
	20090123	HGB	10.6	11		20090123	HGB	10.6
	20090123	LYM	9.5	12		20090123	LYM	9.5
	20090123	NEUT	83.3	13		20090123	NEUT	83.3
	20090123	PLT	301	14		20090123	PLT	301
	20090123	WBC	12900	15		20090123	WBC	12900
	20090204	Creatinine	0.9	16		20090204	Creatinine	0.9
	20090204	HGB	11.2	17		20090204	HGB	11.2
	20090204	WBC	10400	18		20090204	WBC	10400
	20090205	Glucose	NEG	19		20090205	Glucose	NEG
	20090209	HGB	10.4	20		20090209	HGB	10.4
	20090209	WBC	8800	21		20090209	WBC	8800
	20090209	Creatinine	1	22		20090209	Creatinine	1
	20100109	ALKP	114	23		20100109	ALKP	114

資料建檔這樣就可以分析了嗎?

無法分析!



資料建檔-2



變項名稱

ID	性別	年齡	婚姻	教育	體重	身高	抽菸	喝酒	日期
001	M	57	已婚	高中	89	186	無	無	2013/4/1
002	F	46	已婚	大專以上	57	160	有	無	2012/6/28
003	F	55	已婚	國中	90	170	無	無	2013/1/21
004	M	65	已婚	大專以上	60	160	有	有	2014/6/20
005	M	60	已婚	國中	58	162	有	有	2013/9/18

ID	性別	年齡	婚姻	教育	體重	身高	抽菸	喝酒	日期
001	1	57	1	3	89	186	0	0	2013/4/1
002	0	46	1	4	57	160	1	0	2012/6/28
003	0	55	1	2	90	170	0	0	2013/1/21
004	1	65	1	4	60	160	1	1	2014/6/20
005	1	60	1	2	58	162	1	1	2013/9/18

轉碼

性別	0	F	婚姻	1	已婚	教育	1	小學	抽菸	1	有
	1	M		2	單身		2	國中		0	無
		3		離婚	3		高中	喝酒	1	有	
				4	大專以上		0		無		

文字型態
改為
數值型態

SPSS使用介面&資料匯入-1



未命名標題1 [資料集0] - IBM SPSS Statistics Data Editor

檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 資料(O) 轉換(T) 分析(A) 直效行銷

新增(E)
開啟(O)
開啟資料庫(B)
讀取文字資料(D)...
讀取 Cognos 資料...
關閉(C) Ctrl+F4
儲存 Ctrl+S
另存新檔(A)...
儲存所有資料(L)
匯出至資料庫(T)...
將檔案標示為唯讀(K)
重新命名資料集(M)...
顯示資料檔資訊(I)
快取資料(H)...
收集變數資訊
停止處理器(E) Ctrl+Period
切換伺服器(W)...
儲存庫(R)
設定檢視器輸出選項 (語法) ...
預覽列印(V)
列印(P) Ctrl+P
歡迎使用對話框...
最近使用的資料(Y)
最近使用檔案(F)
結束

25
26
27
28
29
30
31
32

資料視圖 變數視圖

資料(D)...

開啟資料

搜尋: r

檔案名稱:

檔案類型: SPSS Statistics (*.sav)

編碼(E):

將字串算

開啟(O)
貼上(P)
取消
說明(H)

SPSS Statistics (*.sav)
SPSS Statistics 壓縮 (*.zsav)
SPSS/PC+ (*.sys)
Systat (*.syd, *.sys)
可攜式 (*.por)
Excel (*.xls, *.xlsx, *.xlsm)
Lotus (*.w*)
Sylk (*.slk)
dBase (*.dbf)
SAS (*.sas7bdat, *.sd7, *.sd2, *.ssd01, *.ssd04, *.xpt)
Stata (*.dta)
文字 (*.txt, *.dat, *.csv, *.tab)
所有檔案 (*.*)

SPSS使用介面&資料匯入-2



*未命名標題5 [資料集4] - IBM SPSS Statistics Data Editor

檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 資料(D) 轉換(T) 分析(A) 直效行銷 統計圖(G) 公用程式(U)

	ID	sex	a1	a2	var	var
1	1	0	380	3.61		
2	2	1	660	3.67		
3	3	1	800	4.00		
4	4	1	640	3.19		

資料視圖 變數視圖

小數	標籤	數值	遺漏	直欄	對齊	測量	角色
		無	無	8	≡ 右	尺度	輸入
		無	無	8	≡ 右	名義(N)	輸入

數值標籤(V)

數值標籤(V)

數值(L): 1

標籤(L): Male

0 = "Female"
1 = "Male"

新增(A) 變更(C) 移除(R)

確定 取消 說明

*未命名標題5 [資料集4] - IBM SPSS Statistics Data Editor

檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 資料(D) 轉換(T) 分析(A) 直效行銷 統計圖(G) 公用程式(U)

	名稱	類型	寬度	小數	標籤	數值	遺漏	直欄	對齊	測量	角色
1	ID	數值型	2	0		無	無	8	≡ 右	尺度	輸入
2	sex	數值型	1	0		無	無	8	≡ 右	名義(N)	輸入
3	a1	數值型	3	0		無	無	8	≡ 右	尺度	輸入
4	a2	數值型	4	2		無	無	8	≡ 右	尺度	輸入
5											

資料視圖 變數視圖

測量

尺度

尺度

序數(O)

名義(N)

資料描述-1

檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 資料(D) 轉換(T) **分析(A)** 行銷 統計圖(G) 公用程式(U) 視窗(W)

報表(P) 描述性統計資料(E) 123 次數(F)...

表格(T) 比較平均數法(M) 一般線性模型(G) 廣義線性模型 混合模型(X) 相關(C) 迴歸(R) 對數線性(O) 神經網路(W) 分類(Y) 維度縮減(D) 尺度 無母數檢定(N) 預測(T) 存活分析(S) 多重回應(U) PS Matching 遺漏值分析(V)... 多個插補(T) 複合樣本(L) 模擬... 品質控制(Q) ROC 曲線(V)...

描述性統計資料(D)... 探索(E)... 交叉表(C)... TURF 分析 比率(R)... P-P 圖(P)... Q-Q 圖(Q)...

	ID	sex	a1
1	1	0	
2	2	1	
3	3	1	
4	4	1	
5	5	0	
6	6	1	
7	7	1	
8	8	0	
9	9	1	
10	10	0	
11	11	0	
12	12	0	
13	13	1	
14	14	0	
15	15	1	
16	16	0	
17	17	0	
18	18	0	
19	19	0	
20	20	1	
21	21	0	
22	22	1	
23	23	0	

資料描述-2 (類別資料)



次數

統計資料

sex

N	有效	50
	遺漏	0

sex

		次數	百分比	有效的百分比	累積百分比
有效	Female	28	56.0	56.0	56.0
	Male	22	44.0	44.0	100.0
	總計	50	100.0	100.0	

資料描述-3 (連續資料)

次數

變數(V):

- a1
- a2

統計資料(S)...

圖表(C)...

格式(F)...

樣式(L)...

重複取樣(B)...

顯示次數分配表(D)

確定 貼上(P) 重設(R) 取消 說明

1 2

次數

變數(V):

- a1
- a2

統計資料(S)...

圖表(C)...

格式(F)...

樣式(L)...

重複取樣(B)...

顯示次數分配表(D)

確定 貼上(P) 重設(R) 取消 說明

4

次數: 統計資料

百分位數值

四分位數(Q)

切割觀察組為(U): 10 相同值組別

百分位數(P):

新增(A)

變更(C)

移除(R)

集中趨勢

平均數(M)

中位數(D)

眾數(O)

總和(S)

觀察值為組別中間點(L)

分散情形

標準差(T) 最小值(I)

變異數(V) 最大值(X)

範圍(N) 標準誤平均數(E)

分配

偏斜度(W)

峰度(K)

繼續 取消 說明

3

資料描述-4 (連續資料)

百分位數值

四分位數(Q)

切割觀察組為(U) : 10 相同值組別

百分位數(P) :

新增(A)

變更(C)

移除(R)

集中趨勢

平均數(M)

中位數(D)

統計資料

		a1	a2
1	N	有效	50
		遺漏	0
2	平均數	593.20	3.3342
	標準偏差	133.744	.41104
	最小值	360	2.42
	最大值	800	4.00
	百分位數		
		25	500.00
		50	580.00
		75	700.00
			3.0725
			3.3150
			3.6625

Mean

SD

Minimum

Maximum

Q1

Q2, Median

Q3

Range

IQR (Inter-quartile range)

資料描述-5 (連續資料-Box plot)



1. 統計圖(G) 應用程式(U) 視窗(W) 說明(H)

2. 圖表建置器(C)...
圖表板樣本選擇器(G)...
比較次組別
迴歸變數圖
箱型圖...
歷史對話記錄(L)

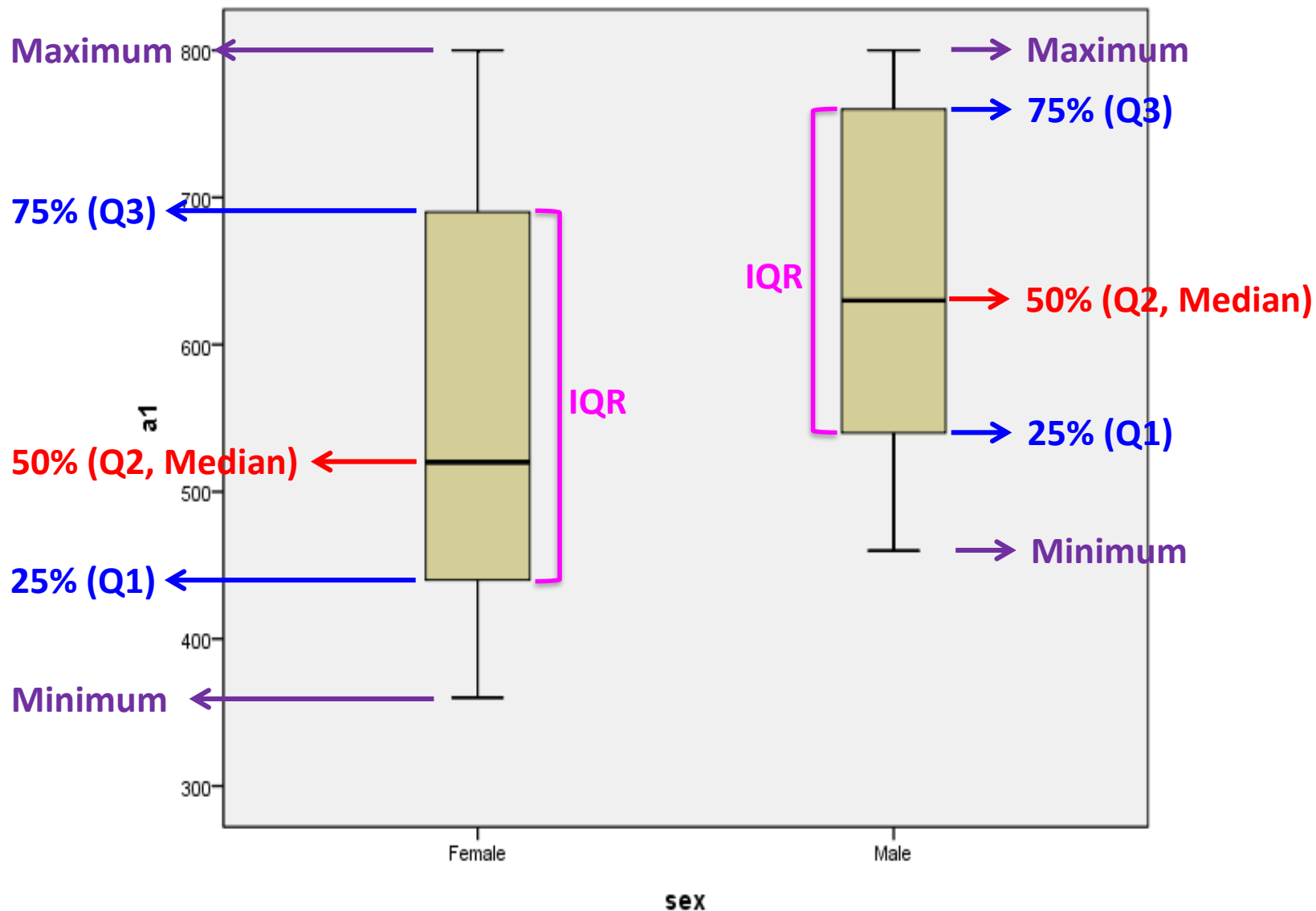
3. 長條圖(B)...
立體長條圖(3)...
線形圖(L)...
區域圖(A)...
圓餅圖(P)...
股價圖(H)...
盒形圖(X)...

4. 簡單
叢集

5. 盒形圖 定義簡單盒形圖：採觀察值組別之摘要

6. 變數(V): a1
類別軸(C): sex
觀察值標籤依據(E):
圖表中資料為
 觀察值組別之
 各個變數之摘要
確定 貼上(P) 重設(R) 取消 說明

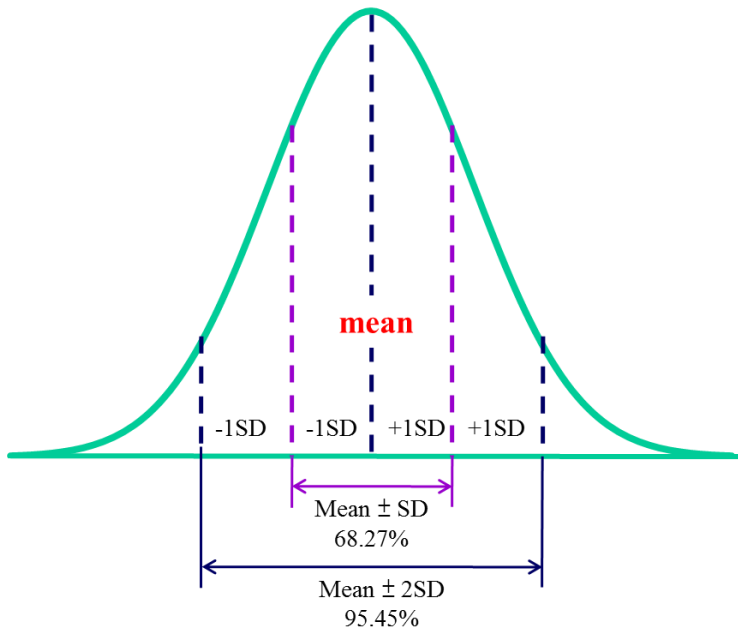
資料描述-6 (連續資料-Box plot)



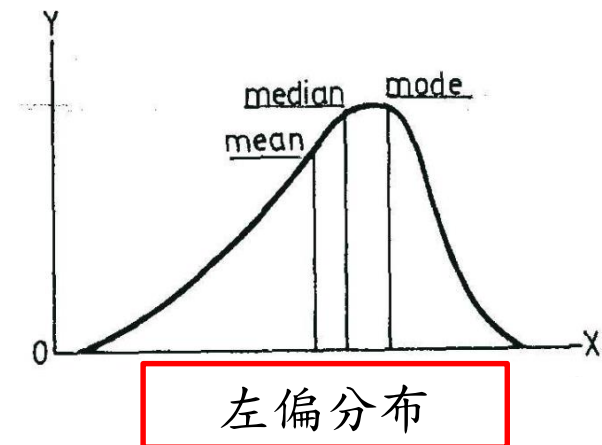
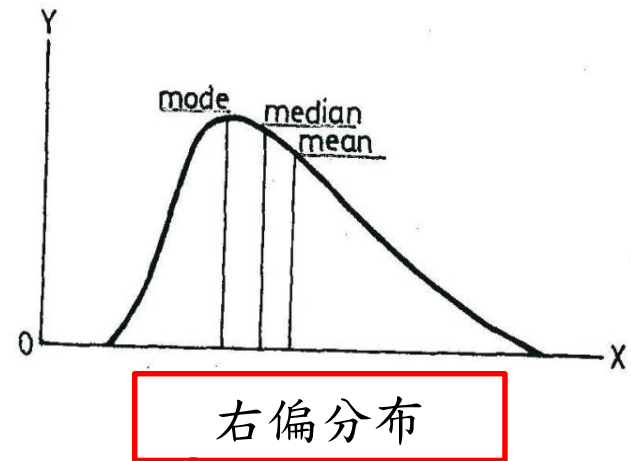
常態檢定

- 常態分佈

- 以 平均值 為中心的對稱曲線
 - 平均值 = 中位數 = 眾數



- 非常態分佈



常態檢定-1

1

分析(A) 直效行銷 統計圖(G) 公用程式(U) 視窗(W)

2

描述性統計資料(E)

3

探索(E)...

4

因變數清單(D):
a1
a2

因素清單(F):
sex

5


圖形(T)...

5

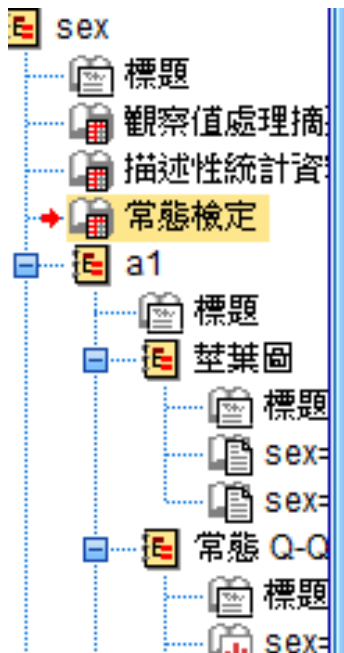
圖形(T)...

6

常態機率圖附檢定(O)



常態檢定-2



sex	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	統計資料	df	顯著性	統計資料	df	顯著性
a1 Female	.133	28	.200 [*]	.932	28	.068
Male	.172	22	.089	.920	22	.076
a2 Female	.094	28	.200 [*]	.971	28	.620
Male	.102	22	.200 [*]	.958	22	.443

*. 這是 true 顯著的下限。
a. Lilliefors 顯著更正

H_0 : 常態分佈
 H_1 : 非常態分佈

假設Hypothesis

- Null hypothesis(H_0)：虛無假設
 - 樣本之間沒有差異
- Alternative hypothesis (H_1)：對立假設
 - 樣本之間有差異
- α level(推翻虛無假設)
 - 可容忍的最大誤差
 - 通常設為0.1、0.05及0.01

臨界面積
顯著水準

寬鬆

嚴格

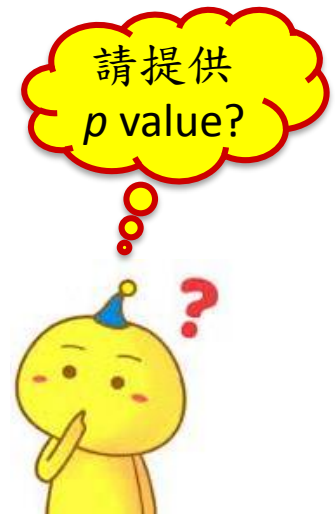
統計檢定方法



資料屬性	兩群獨立樣本	三群以上獨立樣本	前後測比較
連續資料	Independent t test	ANOVA	Paired t test
序位資料 (連續無母數)	Wilcoxon Rank Sum test (Mann-Whitney U test)	Kruskal-Wallis test	Wilcoxon signed-rank test
類別資料	Chi-square (χ^2) test ➤ Fisher's exact ➤ Yate's 校正數	Chi-square (χ^2) test	McNemar's test

尋找檢定值

	Group A		Group B		<i>p</i> value
Age(years)	81.3	±4.58	83.1	±5.27	?
Gender					?
Female	48	(62.34%)	150	(54.74%)	
Male	29	(37.66%)	124	(45.26%)	
BMI(kg/m ²)	24.6	±3.68	24.2	±4.86	?
Educational level					?
Illiterate	9	(11.69%)	70	(25.55%)	
Literate	0	(0%)	22	(8.03%)	
Primary school	35	(45.45%)	107	(39.05%)	
Junior high school	12	(15.58%)	19	(6.93%)	
Senior high school	8	(10.39%)	33	(12.04%)	
University	13	(16.88%)	23	(8.39%)	
CCI	1.8	±1.40	2.7	±1.81	?
Falls	9	(11.84%)	100	(37.04%)	?
EQ-VAS	60.8	±21.18	52.7	±24.51	?



表格小補充

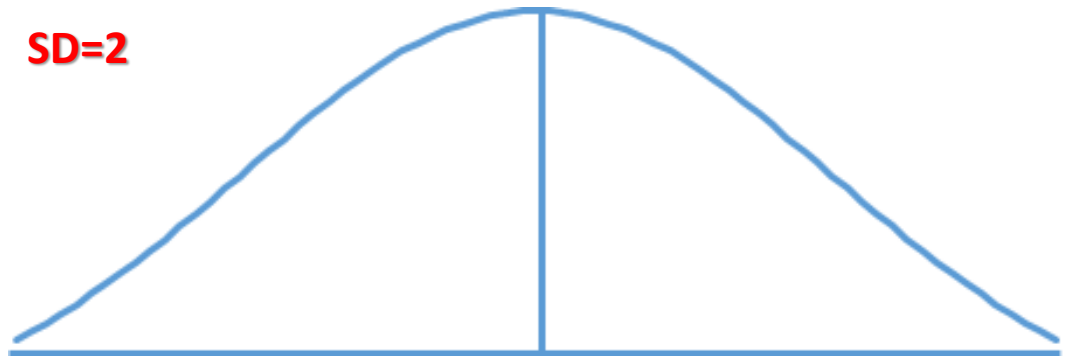
- 平均值(mean)
 - 中心點位置
- 標準差(SD)
 - 鐘型曲線形狀

Mean=0

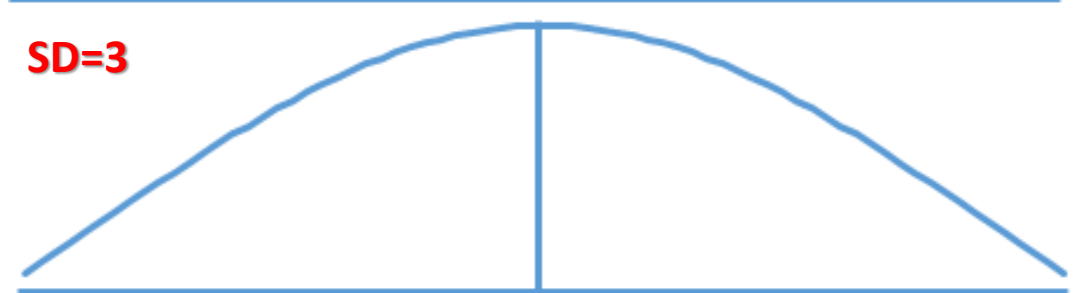
SD=1



SD=2



SD=3



為什麼文章都呈現
mean ± SD呢?



Independent t test

- 兩組之連續變項有無統計差異

(差異值是否為0)

– $H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$

– $H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

- A、B兩種手術患者，住院天數是否不同？

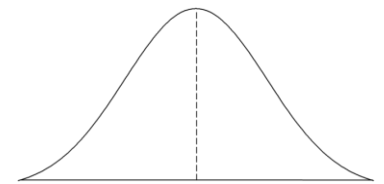
– $H_0 : \mu_A = \mu_B$

– $H_1 : \mu_A \neq \mu_B$

- 糖尿病患的血壓是否和正常人不同？

– $H_0 : \mu_{DM} - \mu_{\text{正常人}} = 0$

– $H_1 : \mu_{DM} - \mu_{\text{正常人}} \neq 0$



Independent t test-1

1

分析(A) 直效行銷 統計圖(G) 公用程式(U) 視窗(W)

2

比較平均數法(M)

3

獨立樣本 T 檢定(T)...

4

獨立樣本 T 檢定

- ID
- sex
- a1
- a2

檢定變數(T) :

選項(O)...

重複取樣(B)...

分組變數(G) :

定義組別(D)...

確定

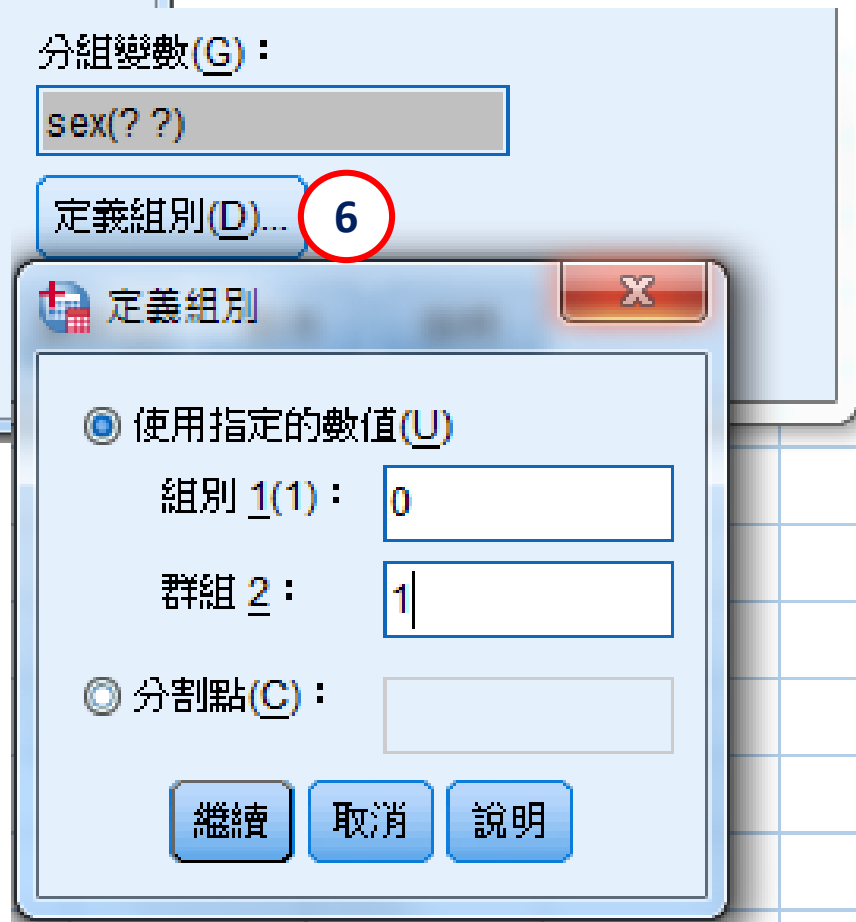
貼上(P)

重設(R)

取消

說明

Independent t test-2



Independent t test-3



T 檢定

群組統計資料

sex	N	平均數	標準偏差	標準錯誤平均值
a1 Female	28	554.29	138.762	26.224
Male	22	642.73	111.320	23.734
a2 Female	28	3.2239	.41204	.07787
Male	22	3.4745	.37294	.07951

Table1.

	Female mean±SD	Male mean±SD	p value
a1	554.29±138.76	642.73±111.32	0.019*
a2	3.22±0.41	3.47±0.37	0.031*

T test. * $p < 0.05$.

獨立樣本檢定

		Levene 的變異數相等測試		針對平均值是否相等的 t 測試						
		F	顯著性	T	df	顯著性 (雙尾)	平均差異	標準誤差	95% 差異數的信賴區間	
								下限	上限	
a1	採用相等變異數	1.043	.312	-2.435	48	.019	-88.442	36.321	-161.469	-15.414
	不採用相等變異數			-2.501	47.968		-88.442	35.369	-159.557	-17.326
a2	採用相等變異數	.015	.904	-2.225	48	.031	-.25062	.11265	-.47712	-.02411
	不採用相等變異數			-2.252	46.985		-.25062	.11129	-.47451	-.02673

Independent t test-4

獨立樣本檢定

		Levene 的變異數相等測試		針對平均值是否相等的 t 測試						
		F	顯著性	T	df	顯著性 (雙尾)	平均差異	標準誤差	95% 差異數的信賴區間	
								下限	上限	
a1	採用相等變異數	1.043	.312	-2.435	48	.019	-88.442	36.321	-161.469	-15.414
	不採用相等變異數			-2.501						
a2	採用相等變異數	.015	.904	-2.225	48	.031	-.25062	.11265	-47712	-.02411
	不採用相等變異數			-2.252						

H_0 : 變異數相等
 H_1 : 變異數不相等

有兩個顯著性，要看哪個呢？

		Levene 的變異數相等測試	
		F	顯著性
a1	採用相等變異數	1.043	.312
	不採用相等變異數		
a2	採用相等變異數	.015	.904
	不採用相等變異數		

T test 結果：
 a1 $t=-2.435, p=0.019$
 a2 $t=-2.225, p=0.031$

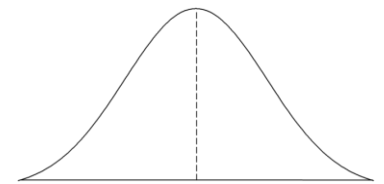
		F	顯著性	T	df	顯著性 (雙尾)
a1	採用相等變異數	1.043	.312	-2.435	48	.019
	不採用相等變異數			-2.501		47.968
a2	採用相等變異數	.015	.904	-2.225	48	.031
	不採用相等變異數			-2.252		46.985



ANOVA test



- 三組或以上組別連續變項有無統計差異
 - H0 : $\mu_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 (= \mu)$
 - H1 : μ_i 不全等
 - 三種不同手術(ABC)，住院天數是否不同？
 - H0 : $\mu_A = \mu_B = \mu_C (= \mu)$
 - H1 : μ_i 不全等
 - 不同血型(A, B, AB, O)，身高是否不同？
 - H0 : $\mu_A = \mu_B = \mu_{AB} = \mu_O (= \mu)$
 - H1 : μ_i 不全等



ANOVA test-1

1

分析(A) 直效行銷 統計圖(G) 公用程式(U) 視窗(W)

報表(P)

描述性統計資料(E)

表格(T)

2

比較平均數法(M)

一般線性模型(G)

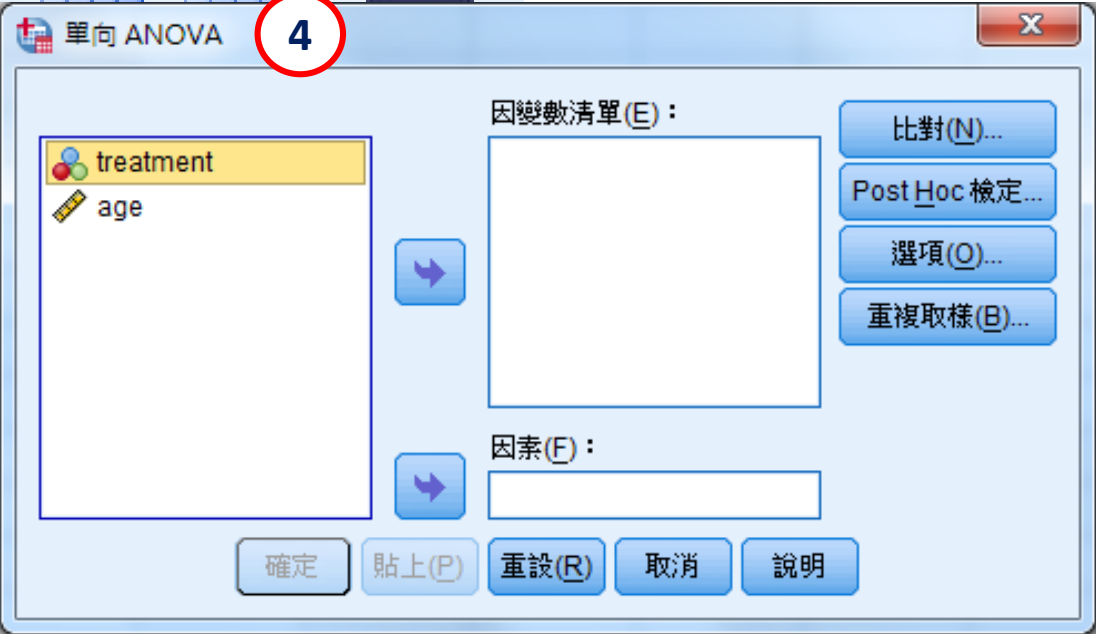
廣義線性模型

混合模型(X)

相關(C)

迴歸(R)

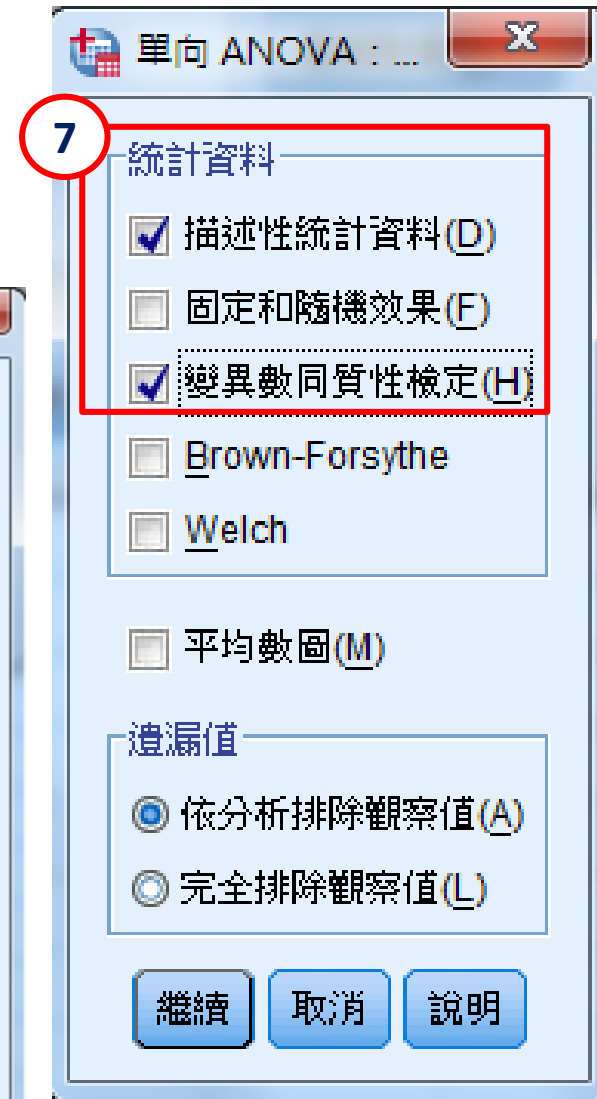
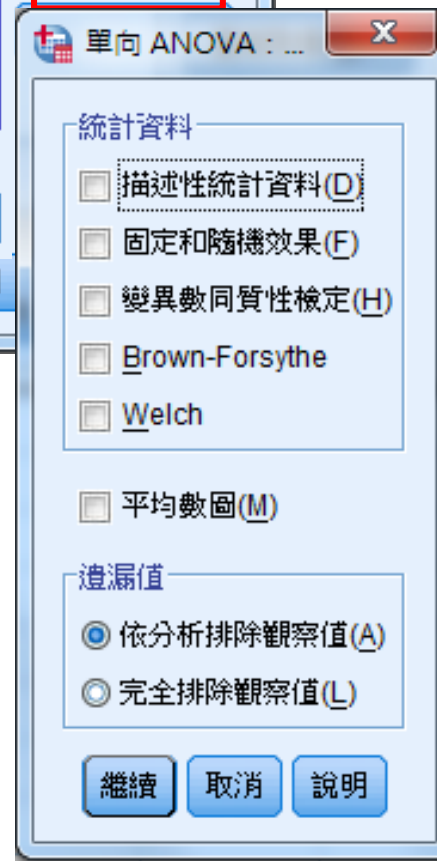
4



3

單向 ANOVA(O)...

ANOVA test-2



ANOVA test-3

描述性統計資料

age

	N	平均數	標準偏差	標準錯誤	平均值的 95% 信賴區間		最小值	最大值
					下限	上限		
0	129	27.00	3.949	.348	26.31	27.69	19	35
1	129	26.00	3.949	.348	25.31	26.69	18	34
2	129	29.00	3.949	.348	28.31	29.69	21	37
總計	387	27.33	4.132	.210	26.92	27.75	18	37

Table2.

變異數同質性測試

age

Levene 統計資料	df1	df2	顯著性
.000	2	384	1.000

	0	1	2	p value
	mean±SD	mean±SD	mean±SD	
age	27.00±3.95	26.00±3.95	29.00±3.95	<0.001

ANOVA test. * $p < 0.05$.

變異數分析

age

	平方和	df	平均值平方	F	顯著性
群組之間	602.000	2	301.000	19.303	.000
在群組內	5988.000	384	15.594		
總計	6590.000	386			



Treatment 0、1、2 的年齡不全等，可得知哪兩組不相等嗎？

ANOVA test-4



- 三群以上能【重覆】兩群的檢定方式嗎?

- A、B、C三群檢定 (三次：A/B、A/C、B/C)
- A、B、C、D四群檢定 (六次：A/B、A/C、A/D、B/C、B/D、C/D)



- α error (Type I error)

- 該用ANOVA test，誤用T test

- T test正確機率： $1-\alpha$

- 當檢定重複檢定 k 次

- 正確機率： $(1-\alpha)^k$

- 錯誤機率(α error) $\cdot 1-(1-\alpha)^k$

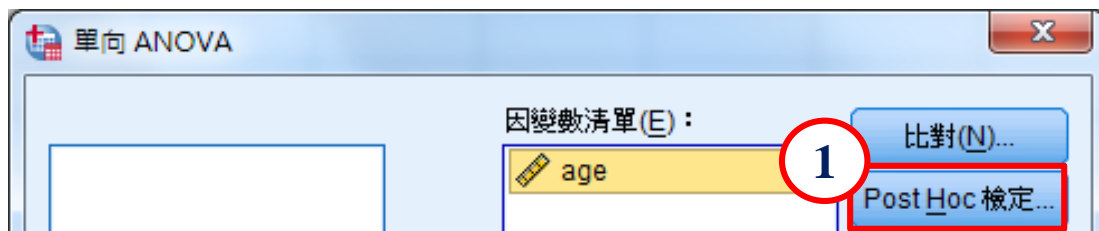
例如：重複檢定3次

正確機率： $(1-\alpha)*(1-\alpha)*(1-\alpha)=0.95^3\approx 0.86$

錯誤機率(α error)： $1-(1-\alpha)^3=0.14$

檢定次數越多、
 α error機率越高

ANOVA test-5



ANOVA test-6



多重比較

因變數: age

	(I) treatment	(J) treatment	平均差異 (I-J)	標準錯誤	顯著性	95% 信賴區間	
						下限	上限
Tukey HSD	0	1	1.000	.492	.106	-.16	2.16
		2	-2.000*	.492	.000	-3.16	-.84
	1	2	-3.000*	.492	.000	-4.16	-1.84
		0	2.000*	.492	.000	.84	3.16
	2	1	3.000*	.492	.000	1.84	4.16
		0	1.000	.492	.128	-.21	2.21
Scheffe 法	0	1	1.000	.492	.128	-.21	2.21
		2	-2.000*	.492	.000	-3.21	-.79
	1	2	-3.000*	.492	.000	-4.21	-1.79
		0	2.000*	.492	.000	.79	3.21
	2	1	3.000*	.492	.000	1.79	4.21
		0	1.000	.492	.043	.03	1.97
LSD	0	1	1.000	.492	.043	.03	1.97
		2	-2.000*	.492	.000	-2.97	-1.03
	1	2	-3.000	.492	.000	-3.97	-2.03
		0	2.000	.492	.000	1.03	2.97
	2	1	3.000*	.492	.000	2.03	3.97
		0	1.000	.492	.128	-.18	2.18
Bonferroni 法	0	1	1.000	.492	.128	-.18	2.18
		2	-2.000*	.492	.000	-3.18	-.82
	1	2	-3.000*	.492	.000	-4.18	-1.82
		0	2.000	.492	.000	.82	3.18
	2	1	3.000*	.492	.000	1.82	4.18
		0	1.000	.492	.128	-.18	2.18

> 比Scheffe test敏感
 > 兩兩單純比較

> 較保守
 > 複雜多重比較

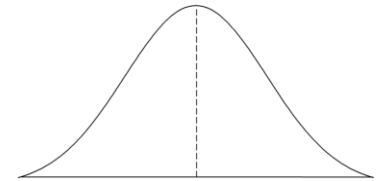
> 最小平方法
 > α error上升(較不恰當)

> 重覆檢定次數不多
 > 太過嚴格(α')

*. 平均值差異在 0.05 層級顯著。

Paired t test

- 比較前後連續變項有無統計差異
(兩組相依樣本差異值是否為0)
 - $H_0 : \mu_d = 0$
 - $H_1 : \mu_d \neq 0$
 - 衛教介入後，血糖是否有差異？
 - $H_0 : \mu_d = 0$
 - $H_1 : \mu_d \neq 0$
 - 吃藥前後血壓是否有差？



Paired t test-1

1

分析(A) 直效行銷 統計圖(G) 公用程式(U) 視窗(W)

報表(P)

描述性統計資料(E)

表格(T)

2

比較平均數法(M)

一般線性模型(G)

廣義線性模型

混合模型(X)

相關(C)

迴歸(R)

3

M 平均數(M)...

t 單一樣本 T 檢定(S)...

t 獨立樣本 T 檢定(T)...

t 成對樣本 T 檢定(P)...

F 單向 ANOVA(O)...



Paired t test-2



成對樣本 T 檢定

4 配對變數(V) :

配對	變數 1	變數 2
1	[BMI0]	[BMI1]
2		

5 確定

貼上(P) 重設(R) 取消 說明

選項(O)...
重複取樣(B)...

↑
↓
↔

←

→

↔

Paired t test-3



T 檢定

成對樣本統計資料

		平均數	N	標準偏差	標準錯誤平均值
對組 1	BMI0	22.11126380	42	1.660232576	.2561794482
	BMI1	22.11326380	42	1.660232576	.2561794482

成對樣本相關性

		N	相關	顯著性
對組 1	BMI0 & BMI1	42	.576	.000

成對樣本檢定

		成對差異數					T	df	顯著性 (雙尾)
		平均數	標準偏差	標準錯誤平均值	95% 差異數的信賴區間				
					下限	上限			
對組 1	BMI0 - BMI1	-.002000000	1.529084596	.2359428756	-.478496304	.4744963039	-.008	41	.993

Table3.

	前測	後測	p value
	mean±SD	mean±SD	
BMI	22.11±1.66	22.11±1.66	0.993

Paired t test. * $p < 0.05$.

Mann-Whitney U test

- 兩組之連續變項有無統計差異

(差異值是否為0)

非常態分佈
(有極端值)

– H0 : $\mu_1 - \mu_2 = 0$

– H1 : $\mu_1 - \mu_2 \neq 0$

- A、B兩種手術患者，住院天數是否不同？

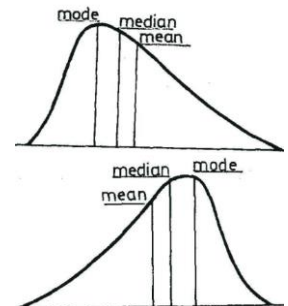
– H0 : $\mu_A = \mu_B$

– H1 : $\mu_A \neq \mu_B$

- 糖尿病患的血壓是否和正常人不同？

– H0 : $\mu_{DM} - \mu_{\text{正常人}} = 0$

– H1 : $\mu_{DM} - \mu_{\text{正常人}} \neq 0$



Mann-Whitney U test-1

1. 分析(A) 直效行銷 統計圖(G) 公用程式(U) 視窗(W) 說明(H)

- 報表(P)
- 描述性統計資料(E)
- 表格(T)
- 比較平均數法(M)
- 一般線性模型(G)
- 廣義線性模型
- 混合模型(X)
- 相關(C)
- 迴歸(R)
- 對數線性(O)
- 神經網路(W)
- 分類(Y)
- 維度縮減(D)
- 尺度

2. 無母數檢定(N)

- ▲ 單一樣本(O)...
- ▲ 獨立樣本(I)...
- 3. 相關樣本(R)...
- ▲ 歷史對話記錄(L)

4. 二個獨立樣本(2)...

5. 兩個獨立樣本檢定

檢定變數清單(T):

- treatment [tx]
- age

分組變數(G):

定義組別(D)...

檢定類型

- Mann-Whitney U 統計資料
- Kolmogorov-Smirnov Z 檢定
- Moses 極端反應
- 無母數資料分布檢定 (Wald-Wolfowitz Runs)

確定 貼上(P) 重設(R) 取消 說明

Mann-Whitney U test-2



The screenshot shows the '兩個獨立樣本檢定' (Two Independent Samples Test) dialog box in SPSS. The '檢定變數清單(T):' (Test Variable(s)) field contains 'age', highlighted with a red box and a circled '6'. The '分組變數(G):' (Grouping Variable) field contains 'tx(??)', also highlighted with a red box and a circled '7'. Below the dialog box, the '檢定類型' (Test Type) section has the 'Mann-Whitney U 統計資料' (Mann-Whitney U Statistics) checkbox checked. A smaller dialog box, '兩個獨立樣本...', is open in the foreground, showing '組別 1(1):' (Group 1) set to 0 and '群組 2:' (Group 2) set to 1. The '繼續' (Continue) button is highlighted.

Mann-Whitney U test-3

NPar 檢定

Mann-Whitney 檢定

等級

	treatment	N	平均等級	等級總和
age	No	140	153.27	21457.50
	Yes	150	138.25	20737.50
	總計	290		

檢定統計資料^a

	age
Mann-Whitney U 統計資料	9412.500
Wilcoxon W	20737.500
Z	-1.527
漸近顯著性 (雙尾)	.127

a. 變數分組 : treatment

Table4.

	No treatment		Treatment		p value
	集中量數	變異量數	集中量數	變異量數	
age	???	???	???	???	0.127

Mann-Whitney U test. * $p < 0.05$.

資料小插曲-1

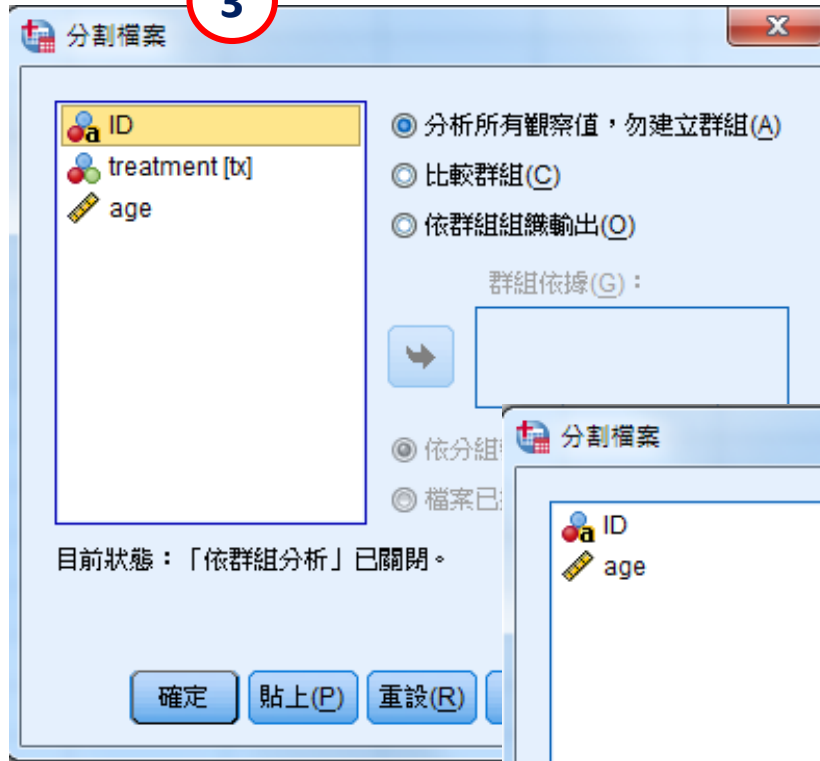
1

資料(D) 轉換(T) 分析(A) 直效行

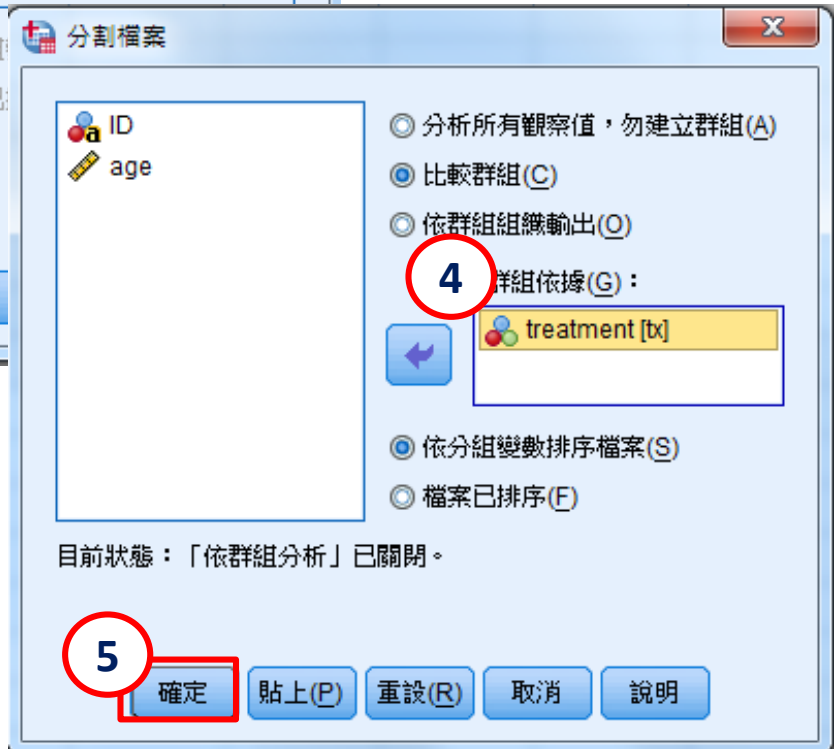
- 定義變數內容(V)...
- 設定未知的測量層級(L)...
- 複製資料內容(C)...
- 新自訂屬性(B)...
- 定義日期(A)...
- 定義多重回應集(M)...
- 驗證(L)
- 識別重複觀察值(U)...
- 識別特殊觀察值(I)...
- 比較資料集(P)...
- 觀察值排序(O)...
- 排序變數(B)...
- 轉置(N)...
- 合併檔案(G)
- 重新架構(R)...
- 傾斜權重...
- 傾向分數對照...
- 觀察值控制項比對...
- 聚集(A)...
- 分割為檔案
- Orthogonal 設計(H)
- 複製資料集(D)
- 分割檔案(E)...

2

3



4



5

資料小插曲-2



age

No	N	有效 遺漏	140 0
平均數			29.00
標準偏差			5.913
最小值			19
最大值			42
百分位數	25		24.25
	50		29.00
	75		32.00
Yes	N	有效 遺漏	150 0
平均數			27.93
標準偏差			6.538
最小值			18
最大值			41
百分位數	25		22.00
	50		26.50
	75		33.00

Table4.

	No treatment		Treatment		p value
	集中 量數	變異 量數	集中 量數	變異 量數	
age	???	???	???	???	0.127

Mann-Whitney U test. * $p < 0.05$.

Kruskal-Wallis test

- 三組或以上組別連續變項有無統計差異

– H0 : $\mu_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 (= \mu)$

– H1 : μ_i 不全等

非常態分佈
(有極端值)

- 三種不同手術(A, B, C)，住院天數是否不同？

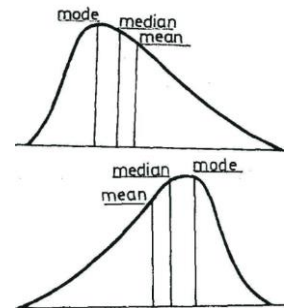
– H0 : $\mu_A = \mu_B = \mu_C (= \mu)$

– H1 : μ_i 不全等

- 不同血型(A, B, AB, O)，身高是否不同？

– H0 : $\mu_A = \mu_B = \mu_{AB} = \mu_O (= \mu)$

– H1 : μ_i 不全等



Kruskal-Wallis test-1

1 分析(A) 直效行銷 統計圖(G) 公用程式(U) 視窗(W) 說明(H)

報表(P) ▶
 描述性統計資料(E) ▶
 表格(T) ▶
 比較平均數法(M) ▶
 一般線性模型(G) ▶
 廣義線性模型 ▶
 混合模型(X) ▶
 相關(C) ▶
 迴歸(R) ▶
 對數線性(O) ▶
 神經網路(W) ▶
 分類(Y) ▶
 維度縮減(D) ▶
 尺度 ▶
 無母數檢定(N) ▶
 預測(I) ▶
 存活分析(S) ▶
 多重回應(U) ▶
 PS Matching ▶
 遺漏值分析(V)... ▶
 多個插補(I) ▶
 複合樣本(L) ▶
 模擬... ▶
 品質控制(Q) ▶
 ROC 曲線(Y)... ▶

2 單一樣本(O)...
 獨立樣本(I)...
 相關樣本(R)...
 3 歷史對話記錄(L) ▶

4 卡方...
 二項式(B)...
 連檢定(R)...
 單一樣本 K-S 檢定(1)...
 二個獨立樣本(2)...
 K 個獨立樣本(K)...
 二個相關樣本(L)...
 K 個相關樣本(S)...

檢定變數清單(I):

treatment [tx]
 age

精確(X)...
 選項(O)...

分組變數(G):

定義範圍(D)...

檢定類型

Kruskal-Wallis H(K) 中位數(M)
 Jonckheere-Terpstra(J)

確定 貼上(P) 重設(R) 取消 說明

Kruskal-Wallis test-2



多個獨立樣本的檢定

5

檢定變數清單(T) :

age

精確(X)...

選項(O)...

分組變數(G) :

tx(??)

定義範圍(D)...

6

多個獨立樣本...

分組變數的範圍(R)

最小值(N) : 0

最大值(X) : 2

繼續 取消 說明

檢定類型

Kruskal-Wallis H 檢定 中位數

Jonckheere-Terpstra

確定 貼上(P) 重設(R) 取消

Kruskal-Wallis test-3

Kruskal-Wallis 檢定

等級		N	平均等級
treatment			
age	A	140	225.73
	B	150	203.22
	C	139	216.91
	總計	429	

Table5.

	A	B	C	
	集中 量數	變異 量數	集中 量數	變異 量數
age	???	???	???	???
				0.294

Kruskal-Wallis test. * $p < 0.05$.

檢定統計資料^{a,b}

	age
卡方	2.448
df	2
漸近顯著性	.294

a. Kruskal Wallis 檢定

b. 變數分組：treatment

Wilcoxon signed-rank test



- 比較前後連續變項有無統計差異
(兩組相依樣本差異值是否為0)

非常態分佈
(有極端值)

– $H_0 : \mu_d = 0$

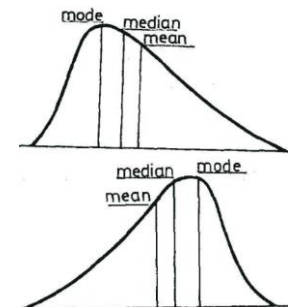
– $H_1 : \mu_d \neq 0$

- 衛教介入後，血糖是否有差異？

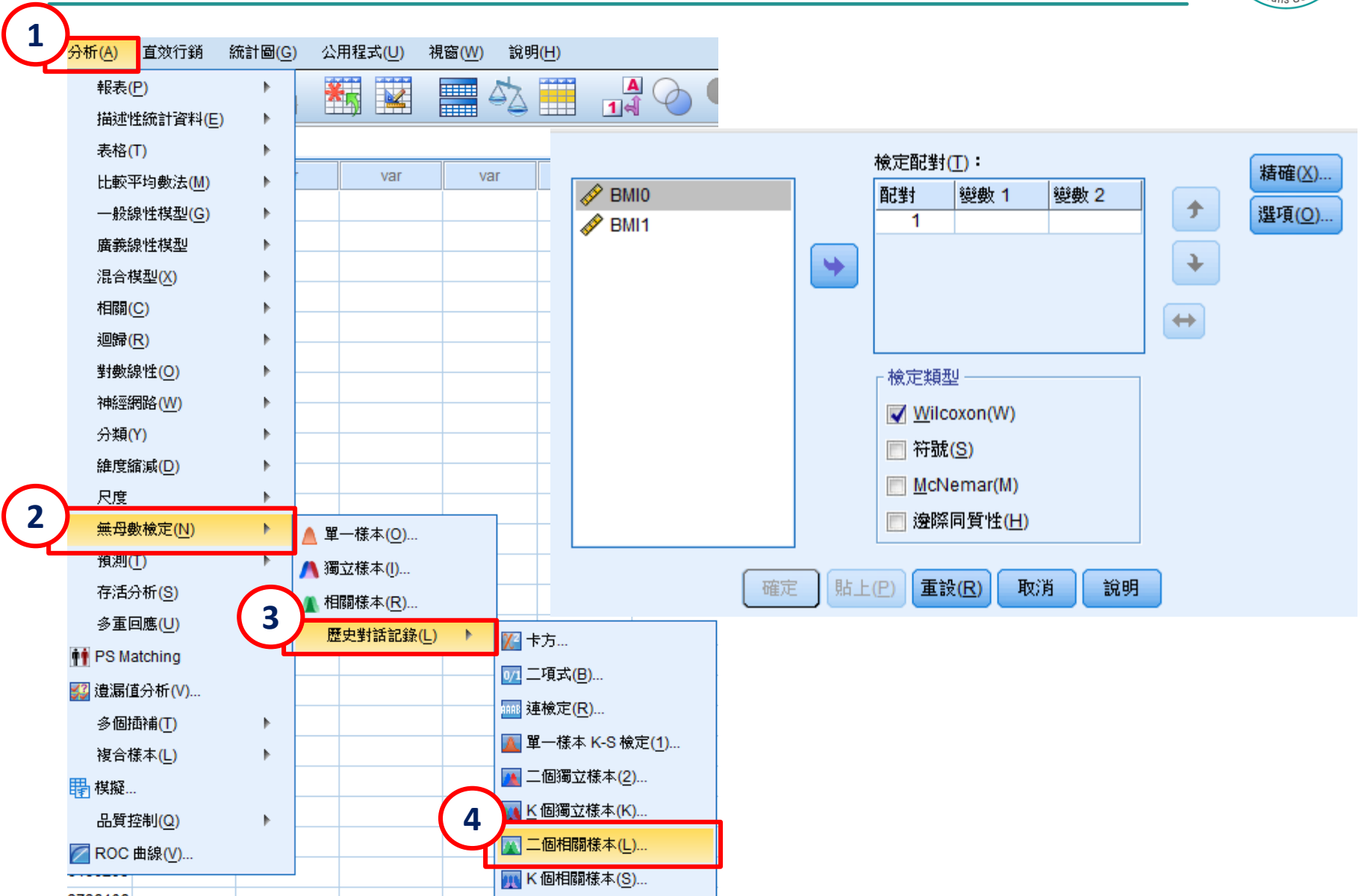
– $H_0 : \mu_d = 0$

– $H_1 : \mu_d \neq 0$

- 吃藥前後血壓是否有差？



Wilcoxon signed-rank test-1



1 分析(A) 直效行銷 統計圖(G) 公用程式(U) 視窗(W) 說明(H)

- 報表(P)
- 描述性統計資料(E)
- 表格(T)
- 比較平均數法(M)
- 一般線性模型(G)
- 廣義線性模型
- 混合模型(X)
- 相關(C)
- 迴歸(R)
- 對數線性(O)
- 神經網路(W)
- 分類(Y)
- 維度縮減(D)
- 尺度
- 無母數檢定(N)**
 - 單一樣本(O)...
 - 獨立樣本(I)...
 - 相關樣本(R)...
 - 歷史對話記錄(L)**
 - 卡方...
 - 二項式(B)...
 - 連檢定(R)...
 - 單一樣本 K-S 檢定(1)...
 - 二個獨立樣本(2)...
 - K 個獨立樣本(K)...
 - 二個相關樣本(L)...**
 - K 個相關樣本(S)...
- 預測(I)
- 存活分析(S)
- 多重回應(U)
- PS Matching
- 遺漏值分析(V)...
- 多個插補(I)
- 複合樣本(L)
- 模擬...
- 品質控制(Q)
- ROC 曲線(V)...

檢定配對(I):

配對	變數 1	變數 2
1		

檢定類型

- Wilcoxon(W)
- 符號(S)
- McNemar(M)
- 邊際同質性(H)

確定 貼上(P) 重設(R) 取消 說明

Wilcoxon signed-rank test-2



兩個相關樣本檢定

5

相對檢定(T) :

配對	變數 1	變數 2
1	[BMI0]	[BMI1]
2		

6

兩個相關樣本：選項

統計資料

- 描述性統計資料(D)
- 四分位數(Q)

遺漏值

- 依檢定排除觀察值(T)
- 完全排除觀察值(L)

Wilcoxon 檢

符號檢定(S)

McNemar (I)

邊緣同質性

確定 貼上(P) 重設(R)

繼續 取消 說明

Wilcoxon signed-rank test-3



描述性統計資料

	N	平均數	標準偏差	最小值	最大值	百分位數		
						25 日	第 50 (中位數)	第 75
BMI0	100	28.03579305	7.551400657	18.98343994	56.01178436	22.29219111	25.51145923	32.98056037
BMI1	100	27.17458177	8.009731736	19.96501067	57.08409130	21.92390324	22.99594892	32.98484732

Wilcoxon 符號等級檢定

		等級		
		N	平均等級	等級總和
BMI1 - BMI0	負等級	54 ^a	59.26	3200.00
	正等級	46 ^b	40.22	1850.00
	等值結	0 ^c		
	總計	100		

a. BMI1 < BMI0

b. BMI1 > BMI0

c. BMI1 = BMI0

檢定統計資料^a

	BMI1 - BMI0
Z	-2.321 ^b
漸近顯著性 (雙尾)	.020

a. Wilcoxon 符號等級檢定

b. 根據正等級。

Table6.

	前測		後測		p value
	集中量數	變異量數	集中量數	變異量數	
BMI	???	???	???	???	0.020*

Wilcoxon signed-rank test. * $p < 0.05$.

Chi-square test

- 檢定類別變項間，是否有關聯？

		觀察值(O)				預期值(E)	
		有病	沒病			有病	沒病
抽菸		A	B	A+B	抽菸	$\frac{(A+B)(A+C)}{N}$	$\frac{(A+B)(B+D)}{N}$
		C	D	C+D		不菸	$\frac{(A+C)(C+D)}{N}$
		A+C	B+D	N			

- ◎ 每格觀察值偏離預期值的程度 = $(O-E)/E$
- ◎ 避免負號， $\chi^2 = \sum(O-E)^2/E$
- ◎ 2x2列聯表注意事項
 - >20%的預期值 < 5，看 Fisher's Exact test 結果

Chi-square test-1



1

分析(A) 直效行銷 統計圖(G) 公用程式(U) 視窗(W)

報表(P)

2 描述性統計資料(E)

表格(T)

比較平均數法(M)

一般線性模型(G)

3 交叉表(C)...

交叉表

自變項

5 列(O):

4 直欄(C):

依變項

顯示表格階層中的階層變數(L)

顯示叢集長條圖(B)

隱藏表格(T)

確定 貼上(P) 重設(R) 取消 說明

精確(X)...
統計資料(S)...
儲存格(E)...
格式(F)...
樣式(L)...
重複取樣(A)...

一個(N)

Chi-square test-2



交叉表

列(O): age_gp, sex

精確(X)...

統計資料(S)...

6

交叉表：統計資料

卡方(H) 相關(R)

名義

- 列聯係數(O)
- Phi (ϕ) 值與克瑞瑪 V (Cramer's V)
- Lambda (λ)
- 不確定性係數(U)

序數

- 伽瑪(G)
- Somers' D
- Kendall's tau-b
- Kendall's tau-c

名義變數對等距變數

- Eta 值
- 卡帕 (Kappa)
- 風險(I)
- McNemar

Cochran's 與 Mantel-Haenszel 統計資料

檢定共同勝算比等於(T): 1

繼續 取消 說明

儲存格(E)...

交叉表：儲存格顯示

個數(T)

- 觀察值(O)
- 期望(E)
- 隱藏小的計數(H) 少於 5

z 檢定

- 比較直欄比例(P)
- 調整 p 值 (Bonferroni 方法)

百分比

- 列(R)
- 直欄(C)
- 總計(T)

殘差

- 未標準化(U)
- 標準化(S)
- 調整的標準化(A)

非整數權重

- 捨入儲存格個數(N)
- 捨入觀察值權重(W)
- 截斷儲存格個數(L)
- 截斷觀察值權重(H)
- 無調整(M)

7

繼續 取消 說明

Chi-square test-3



age_gp * HT

交叉表

		HT		總計
		No	Yes	
age_gp <49	計數	16	2	18
	HT 內的 %	41.0%	7.7%	27.7%
49-62	計數	15	16	31
	HT 內的 %	38.5%	61.5%	47.7%
>62	計數	8	8	16
	HT 內的 %	20.5%	30.8%	24.6%
總計	計數	39	26	65
	HT 內的 %	100.0%	100.0%	100.0%

	non HT		HT		Total		p value
	n	%	n	%	n	%	
Age							0.013*
<49	16	(41.0%)	2	(7.7%)	18	(27.7%)	
49-62	15	(38.5%)	16	(61.5%)	31	(47.7%)	
>62	8	(20.5%)	8	(30.8%)	16	(24.6%)	

卡方檢定

	值	df	漸近顯著性 (兩端)
Pearson 卡方檢定	8.668 ^a	2	.013
概似比	9.810	2	.007
線性對線性關聯	5.590	1	.018
有效觀察值數目	65		

a. 0 單元 (0.0%) 預期計數小於 5。預期的計數下限為 6.40。

Chi-square test-5



C1*HT 交叉列表

			HT		總計
			No	Yes	
C1	No	計數	36	25	61
		HT 內的 %	92.3%	96.2%	93.8%
	Yes	計數	3	1	4
		HT 內的 %	7.7%	3.8%	6.2%
總計		計數	39	26	65
		HT 內的 %	100.0%	100.0%	100.0%

	non HT		HT		Total		p value
	n	%	n	%	n	%	
C1							0.644
No	36	(92.3%)	25	(96.2%)	61	(93.8%)	
Yes	3	(7.7%)	1	(3.8%)	4	(6.2%)	

卡方檢定

	值	df	漸近顯著性 (兩端)	精確顯著性 (兩端)	精確顯著性 (一端)
Pearson 卡方檢定	.400 ^a	1	.527		
持續更正 ^b	.011	1	.916		
概似比	.423	1	.515		
費雪 (Fisher) 精確檢定				.644	.472
線性對線性關聯	.393	1	.530		
有效觀察值數目	65				

a. 2 單元 (50.0%) 預期計數小於 5。預期的計數下限為 1.60。

b. 只針對 2x2 表格進行計算

McNemar's test

- 兩相依樣本
- 僅適用於 2x2 表格
 - 課程前後，認知問答對與錯是否有差異？

Ⓢ McNemar's test 注意事項

- 非一致觀察值加總 < 25
- binomial test

ID	Q1_1	Q1_2
01	0	0
02	0	0
03	0	1
...
...
48	0	0
49	0	1
50	0	0

課程前後，認知問答對與錯是否有差異？

	Q1_1 (n=50)		Q2_2 (n=50)		p value
	n	%	n	%	
對	30	60%	20	40%	0.110
錯	20	40%	30	60%	

McNemar test. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

McNemar's test-1



交叉表

列(O): Q1_1

精確(X)...

統計資料(S)...

交叉表：統計資料

卡方(H) 相關(R)

名義

列聯係數(O)

Phi (ϕ) 值與克瑞瑪 V (Cramer's V)

Lambda (λ)

不確定性係數(U)

序數

伽瑪(G)

Somers' D

Kendall's tau-b

Kendall's tau-c

名義變數對等距變數

Eta 值

卡帕 (Kappa)

風險(I)

McNemar

Cochran's 與 Mantel-Haenszel 統計資料

檢定共同勝算比等於(T): 1

繼續 取消 說明

Q1_1*Q1_2 交叉列表

計數

		Q1_2		總計
		No	Yes	
Q1_1	No	9	21	30
	Yes	11	9	20
總計		20	30	50

卡方檢定

	值	精確顯著性 (兩端)
McNemar 檢定		.110 ^a
有效觀察值數目	50	

a. 已使用二項式分佈。

McNemar's test-2

1 無母數檢定(N) ▶

- ▶ 單一標本(O)...
- ▶ 獨立標本(I)...
- ▶ 相關標本(R)...

2 歷史對話記錄(L) ▶

- ▶ 卡方...
- ▶ 二項式(B)...
- ▶ 連檢定(R)...
- ▶ 單一標本 K-S 檢定(1)...
- ▶ 二個獨立標本(2)...
- ▶ K 個獨立標本(K)...
- ▶ 二個相關標本(L)...

3

兩個相關樣本檢定

成對檢定(T) :

配對	變數 1	變數 2
1		

檢定類型

- Wilcoxon 檢定(W)
- 符號檢定(S)
- McNemar (M)
- 邊緣同質性(H)

確定 貼上(P) 重設(R) 取消 說明

McNemar's test-3



Q1_1 & Q1_2

Q1_1	Q1_2	
	No	Yes
No	9	21
Yes	11	9

檢定統計量^a

	Q1_1 & Q1_2
N	50
卡方檢定 ^b	2.531
漸近顯著性	.112

a. McNemar 檢定

b. 已更正連續性

McNemar's test-4

Q1_1*Q1_2 交叉列表

計數

		Q1_2		總計
		No	Yes	
Q1_1	No	9	21	30
	Yes	11	9	20
總計		20	30	50

Q1_1 & Q1_2

Q1_1	Q1_2	
	No	Yes
No	9	21
Yes	11	9

卡方檢定

	值	精確顯著性 (兩端)
McNemar 檢定		.110 ^a
有效觀察值數目	50	

a. 已使用二項式分佈。

檢定統計量^a

	Q1_1 & Q1_2
N	50
卡方檢定 ^b	2.531
漸近顯著性	.112

a. McNemar 檢定

b. 已更正連續性



臺中榮民總醫院
Taichung Veterans General Hospital



中榮官網



中榮FB

Thank you



For your attention!!

愛心 · 品質 · 創新 · 當責
Compassion · Quality · Innovation · Accountability