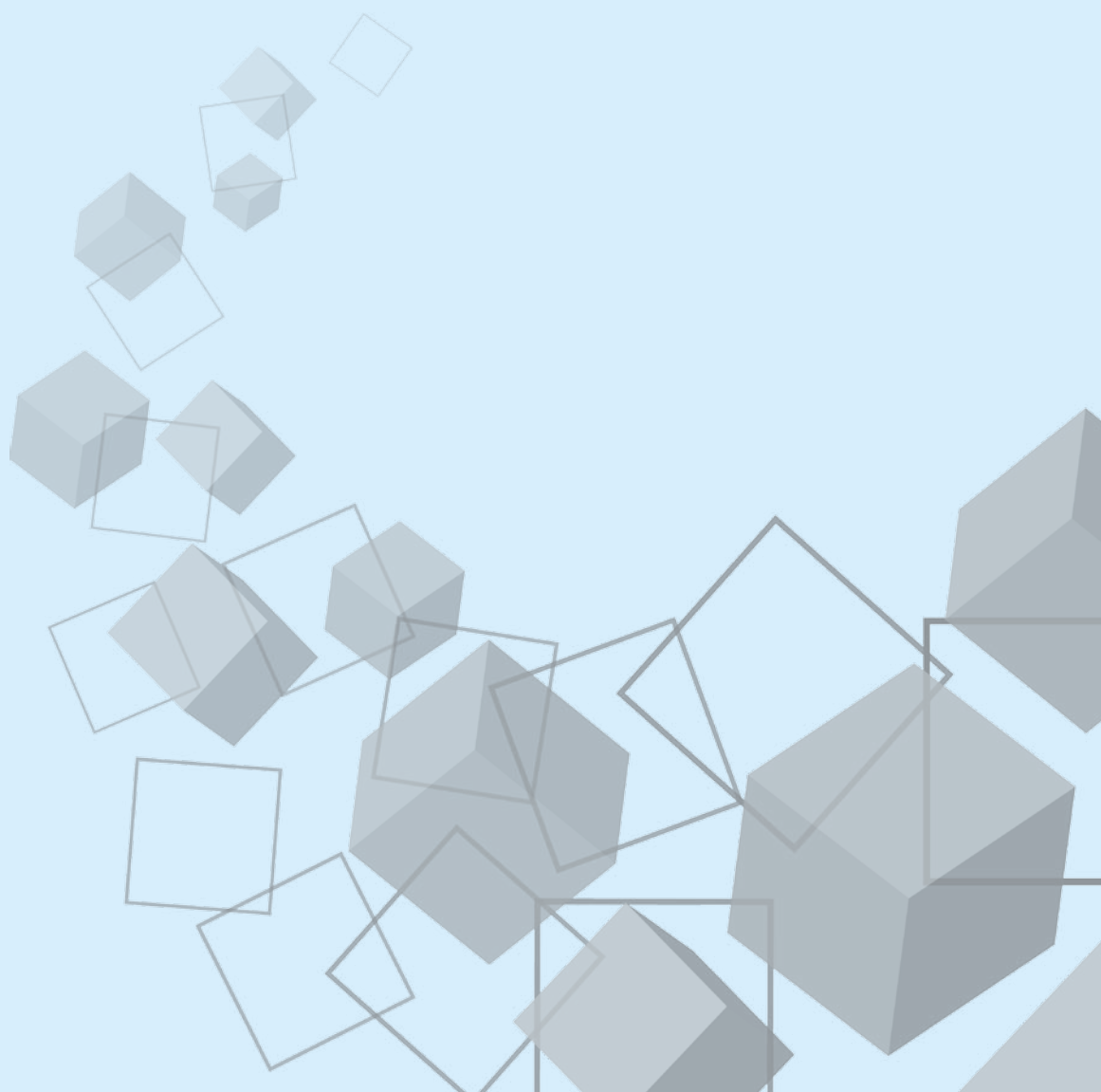


# 附錄

## SPSS 單因子共變數分析



## 壹 基本概念

實驗設計過程若無法完全做到隨機抽取與隨機分派，一般會將真正實驗設計改為準實驗設計，因為準實驗設計無法使用「實驗控制」(experimental control) 排除干擾或無關變因的影響，所以會改採用統計控制 (statistical control) 法排除干擾變因。統計控制最常使用的方法為共變數分析 (analysis of covariance; [ANCOVA])，共變數分析常以前測分數作為共變項或共變量，以後測分數作為依變項，不論是共變項或依變項 (檢定變項) 的尺度都必須是計量變項。

共變數分析程序有一個重要假定，此假定為組內迴歸係數同質性。組內迴歸係數同質性檢定的虛無假設為：

$H_0: b_{\text{實驗組}} = b_{\text{控制組}} = b_w$ ，迴歸方程中的依變項為後測分數，預測變項為共變項 (前測分數)， $b_{\text{實驗組}}$  為實驗組的前測分數對後測分數之簡單迴歸分析之迴歸係數， $b_{\text{控制組}}$  為控制組的前測分數對後測分數之簡單迴歸分析之迴歸係數，如果二個迴歸係數統計量相同，表示二條迴歸線互相平行；相反的，二個迴歸係數的差異值若顯著不等於 0，表示二個迴歸係數值不相同，二條迴歸線不會互相平行。

組內迴歸係數同質性檢定的對立假設為：

$H_0: b_{\text{實驗組}} \neq b_{\text{控制組}}$ ，當 F 值統計量之顯著性 p 值  $< .05$ ，有足夠證據拒絕虛無假設，對立假設得到支持，二個迴歸係數值顯著不相同，二條迴歸線沒有平行。共變數分析程序中，如果資料結構無法符合「組內迴歸係數同質性」(homogeneity of within-group regression coefficient) 之假定時，研究者不能使用傳統的共變數分析法，而應改用 Johnson-Neyman 校正方法較為適切。

三個月樂活健康方案活動中，受試者均為 65 歲以上老人，實驗組與控制組各 15 位，實驗組受試者每週參與一小時的樂活健康活動，每週三次，方案活動前與活動後對二組受試者施予 A 項體適能、B 項體適能檢測，與施測焦慮感受量表、憂鬱傾向量表，並以實驗程序之前測分數為共變項，探究二組在四種後測分數的差異。

項目	前測 (共變項) (變項名稱)	後測 (依變項) (變項名稱)
A 項體適能	體適前測 A	體適後測 A
B 項體適能	體適前測 B	體適後測 B
焦慮感受量表	前測焦慮	後測焦慮
憂鬱傾向量表	前測憂鬱	後測憂鬱

資料結構之變項名稱與範例數據如下：

編號	組別	性別	體適前測 A	體適後測 A	體適前測 B	體適後測 B	前測焦慮	後測焦慮	前測憂鬱	後測憂鬱
E01	1	1	5	7	8	4	10	4	1	1
E02	1	1	4	9	8	10	8	3	2	0
E03	1	1	6	7	11	12	7	3	5	4
E04	1	1	7	10	11	11	10	2	7	4
E05	1	2	11	12	12	12	8	1	2	2
E06	1	2	9	12	11	11	9	6	1	1
E07	1	2	1	4	11	12	9	7	1	1
E08	1	2	6	8	8	11	7	2	6	5
E09	1	2	2	5	6	7	7	1	6	5
E10	1	2	5	0	5	0	6	3	5	3
E11	1	2	7	9	7	9	9	2	1	1
E12	1	2	3	5	11	12	8	7	2	2
E13	1	2	4	6	13	13	10	6	1	1
E14	1	2	5	7	12	12	7	2	2	1
E15	1	1	7	8	8	9	6	3	1	1
C01	2	2	3	4	2	2	6	1	2	2
C02	2	2	1	2	5	6	5	2	1	3
C03	2	2	1	1	13	12	4	3	1	6
C04	2	2	3	5	8	7	7	6	1	1
C05	2	2	3	2	10	9	8	5	1	1
C06	2	2	6	4	6	3	10	8	1	5
C07	2	1	1	1	1	1	4	4	4	5

編號	組別	性別	體適前測 A	體適後測 A	體適前測 B	體適後測 B	前測焦慮	後測焦慮	前測憂鬱	後測憂鬱
C08	2	1	3	2	8	7	3	3	6	8
C09	2	1	4	1	11	9	7	6	11	9
C10	2	2	1	1	5	5	8	5	1	5
C11	2	2	1	1	1	1	5	2	10	11
C12	2	2	3	5	3	3	4	4	13	14
C13	2	1	6	2	8	8	7	6	0	4
C14	2	1	1	1	6	7	5	4	1	4
C15	2	1	2	1	6	7	2	2	3	5

(註：部分數據取自陳建銘 (2016)。銀髮族防跌運動對肌耐力與憂鬱情緒影響之研究。高雄師範大學成人教育研究所組發班碩士論文)

執行功能表列「分析 (A)」/「描述性統計資料 (E)」/「交叉表 (C)」，開啟「交叉表」對話視窗，求出因子變項組別與性別變項之交叉表。

從變數清單中選取「組別」變項至中間「列 (O)」下方框內，選取「性別」變項至「直欄 (C)」下方框內，按「確定」鈕。



全部參與實驗的受試者有 30 位，實驗組、控制組的樣本各有 15 位，15 位實驗組受試者中，男生樣本有 5 位、女生樣本有 10 位；15 位控制組受試者中，男生樣本有 6 位、女生樣本有 9 位，二個群體中的性別分佈情況大致相同。

組別\*性別 交叉列表

計數

		性別		總計
		1 男生	2 女生	
組別	1 實驗組	5	10	15
	2 控制組	6	9	15
總計		11	19	30

## 貳、操作程序

執行功能表列「分析 (A)」/「一般線性模式 (G)」/「單變量 (U)」程序，開啟「單變量」對話視窗。

「單變量」對話視窗中將檢定變項「體適後測 A」點選至右邊「依變數 (D)」(應變數) 下方框中，從變數清單點選因子變項「組別」至「固定因子 (F)」下方框內，從變數清單點選共變項「體適前測 A」至「共變數 (C)」下方框中，按「模型 (M)」鈕 (模式鈕)，開啟「單變量：模型」次對話視窗。

## ◆ 一、組內迴歸係數同質性檢定






「單變量：模型」次對話視窗，「指定模型」方盒內定的選項為「全因子 (A)」(完全因子設計/完全因素設計)，改選「☒ 自訂 (C)」選項，從「因子與共變數 (F)」下方框中選取「組別」因子變項至右邊「模型 (M)」(模式) 下方框中，次點選共變項「體適前測 A」至右邊「模型 (M)」(模式) 下方框中，最後同時點選「組別」、「體適前測 A」二個變項至右邊「模型 (M)」(模式) 下方框中，此時「模型 (M)」(模式) 下方框的模型為組別、體適前測 A、組別\*體適前測 A，按「繼續」鈕，回到「單變量」主對話視窗，按「確定」鈕。



組內迴歸係數同質性檢定的模型要同時包括組別因子變項、共變項、組別因子變項與共變項的交互作用項 (組別\*共變項) 三個。

指定模型方盒點選「☒自訂 (C)」選項之操作程序簡易對照表如下：

「因子與共變數 (F)」方框	類型 (P)交互作用	「模型 (M)」方框
只選取「組別」變項一個 (只選取因子變項組別)		組別
只選取「體適前測 A」變項一個 (只選取共變項)		體測前測 A
同時選取「組別」與「體適前測 A」變項 (同時選取因子變項與共變項二個)		組別*體適前測 A

繪製實驗組、控制組二條迴歸線的程序如下：

1. 開啟「散佈圖/點形圖」對話視窗，視窗中點選「簡單散佈圖」圖示，按「定義」鈕，開啟「簡單散佈圖」主對話視窗。

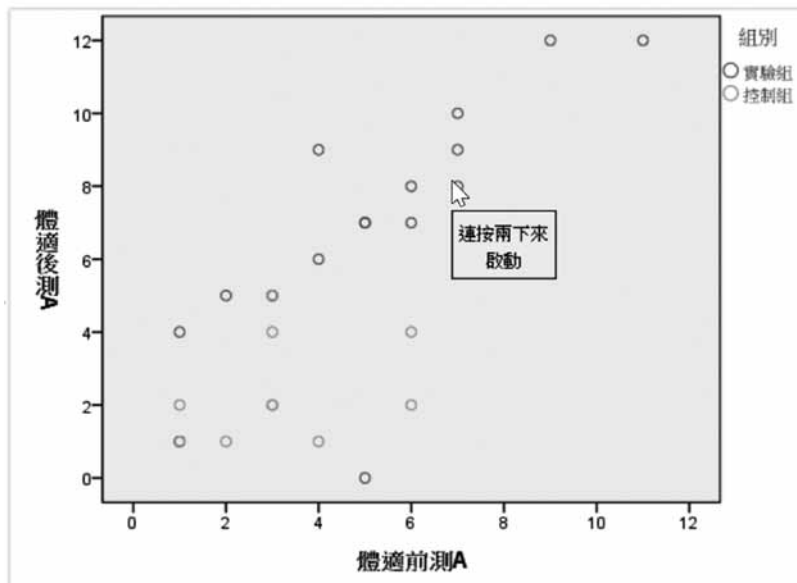


2. 「簡單散佈圖」主對話視窗，從變數清單點選依變項「體適後測 A」至右邊「Y 軸：」下方框內，點選共變項 (迴歸中預測變項)「體適前測 A」至「X 軸：」下方框內，點選因子變項「組別」至「設定標記依據 (S)：」下方框內，按「確定」鈕 (Y 軸選取的是依變項、X 軸選取的是共變項)。

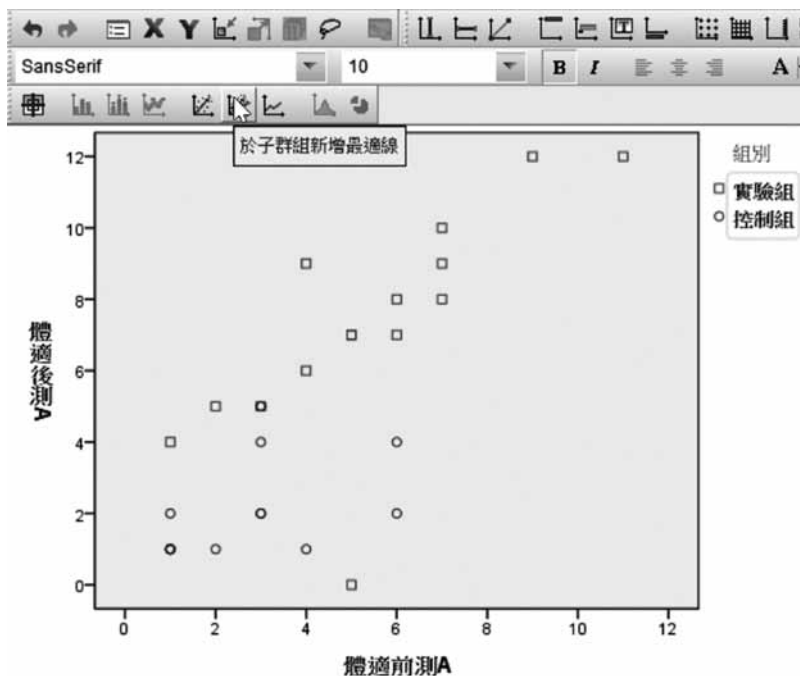




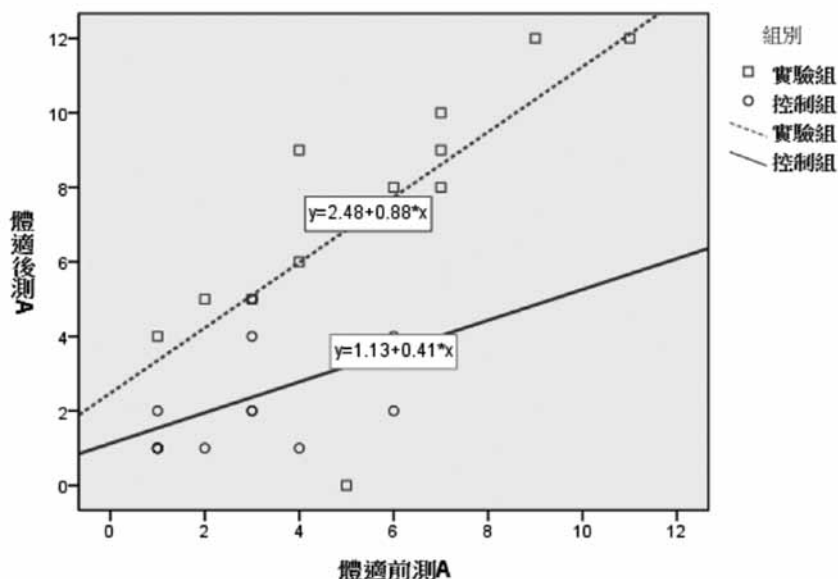
3. 滑鼠移到圖形中，連接滑鼠左鍵二下，開啟「圖表編輯器」視窗。



4. 於圖表編輯器視窗中，點選「於子群組新增最適線」工具鈕，工具鈕可以增列繪製二個群組的迴歸線，迴歸方程的依變項為「體適後測 A」(後測分數)，預測變項為共變項「體適前測 A」(前測分數)。

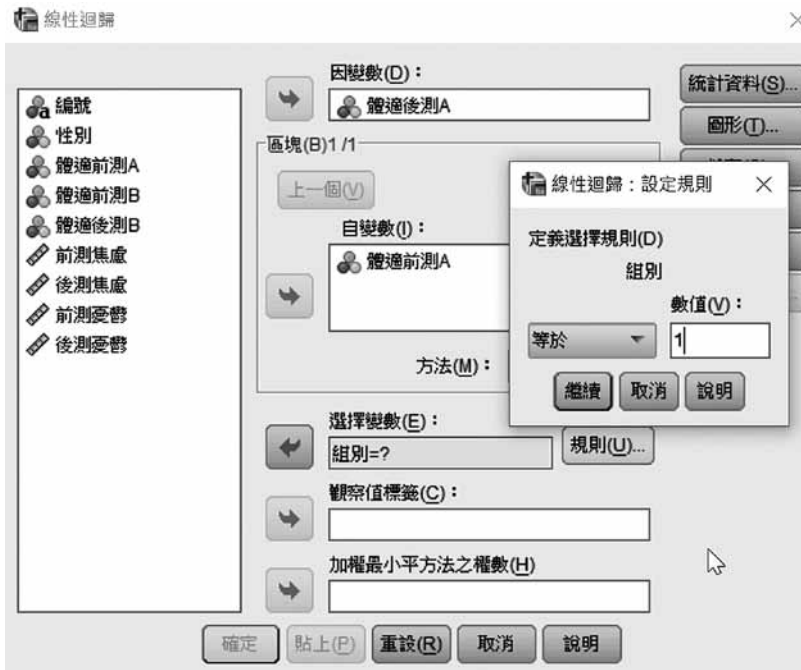


5. 選取物件，連接二下開啟對應的編輯視窗，編修美化圖表。

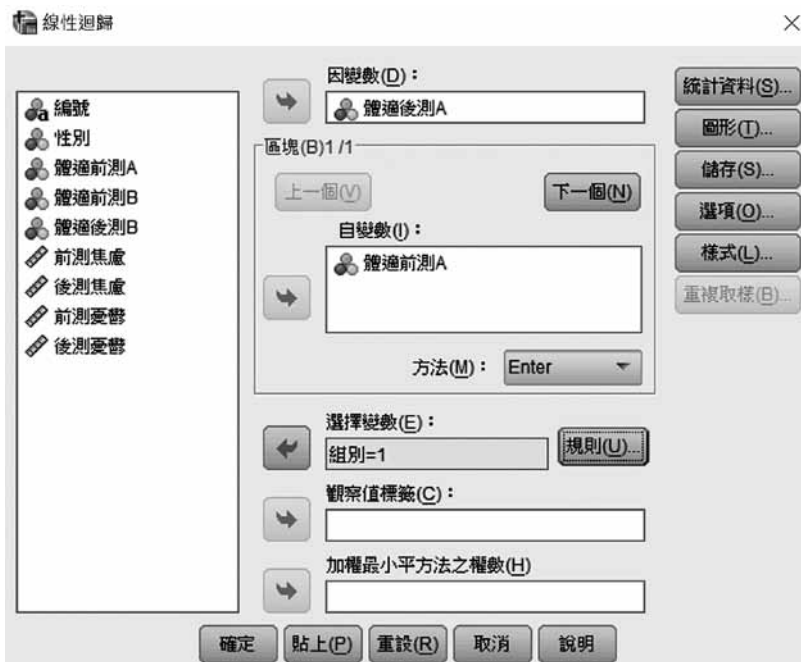


實驗組與控制組二個群體之迴歸方程式以線性迴歸程序求出的操作步驟如下：

1. 開啟線性迴歸對話視窗。從變數清單中選取依變項「體適後測 A」至「依變數 (D)」(因變數) 下方框內，選取共變項「體適前測 A」至「自變數 (I)」下方框內。
2. 從變數清單中選取因子變項「組別」至中間「選擇變數 (E)」下方框中，方框內出現的符號為「組別=?」，點選方框內符號「組別=?」，按「規則 (U)」鈕，開啟「線性迴歸：設定規則」次對話視窗，內定的邏輯判別條件為等於，於「數值 (V)」：下方框鍵入實驗組群體的水準編碼 1，按「繼續」鈕，回到「線性迴歸」對話視窗。



3. 回到「線性迴歸」對話視窗，中間「選擇變數 (E)」下方框內出現的訊息為「組別 = 1」，表示線性迴歸分析的資料檔為組別變項水準數值為 1 的群體 (實驗組)，按「確定」鈕。



實驗組群體線性迴歸報表如下：

## 迴歸

模型摘要

模型	R	R 平方	調整後 R 平方	估計的標準誤
	組別 = 1 實驗組 (已選取)			
1	.730 <sup>a</sup>	.533	.497	2.201

a. 預測值：(常數)，體適前測 A

就實驗組而言，以前測分數變項預測後測分數變項的 R 平方值為 .533。

係數<sup>a,b</sup>

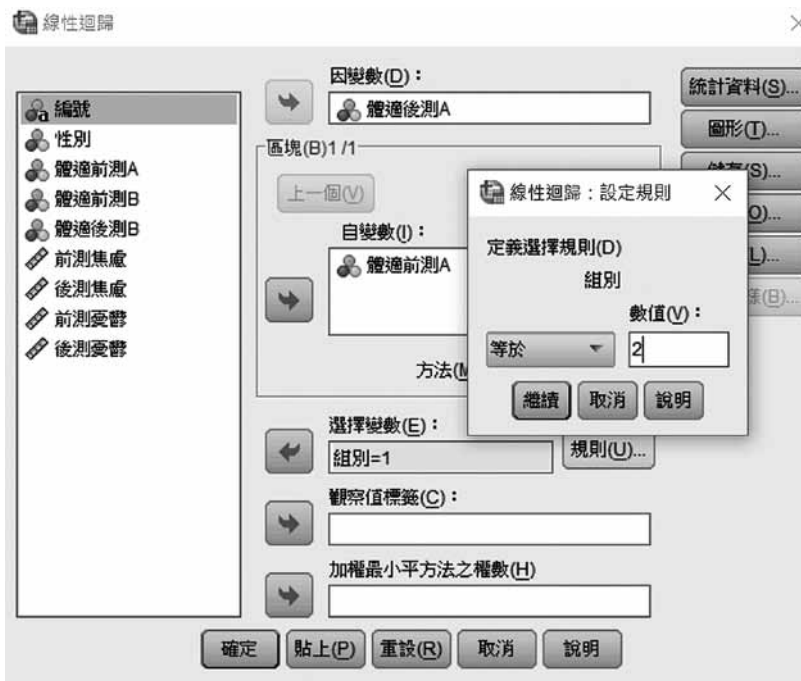
模型	非標準化係數		標準化係數	T	顯著性
	B	標準誤差	Beta		
1 (常數)	2.477	1.366		1.812	.093
體適前測 A	.876	.227	.730	3.855	.002

a. 應變數：體適後測 A

b. 僅選取組別 = 1 實驗組 的觀察值

就實驗組樣本觀察值群體而言，以前測分數 (共變項) 為預測變項、後測分數為依變項建構的迴歸方程式為  $Y = 2.477 + 0.876 \times \text{體適前測 A} = 2.48 + 0.88 \times X$ ，迴歸係數  $b_{\text{實驗組}} = 0.876$ 。

- 開啟線性迴歸對話視窗，點選「選擇變數 (E)」下方框中的訊息符號「組別 = 1」，按「規則 (U)」鈕，開啟「線性迴歸：設定規則」次對話視窗，將「數值 (V)」：下方框內的 1 改為 2，按「繼續」鈕，回到「線性迴歸」對話視窗。



5. 回到「線性迴歸」對話視窗，中間「選擇變數 (E)」下方框內出現的訊息為「組別 = 2」，表示線性迴歸分析的資料檔為組別變項水準數值為 2 的群體 (控制組)，按「確定」鈕。



控制組群體線性迴歸報表如下：

## 迴歸

模型摘要

模型	R	R 平方	調整後 R 平方	估計的標準誤
	組別 = 2 控制組 (已選取)			
1	.468 <sup>a</sup>	.219	.159	1.395

a. 預測值：(常數)，體適前測 A

就控制組而言，以前測分數 (體適前測 A 變項) 預測後測分數 (體適後測 A 變項) 的 R 平方值為 .219。

係數<sup>a,b</sup>

模型	非標準化係數		標準化係數	T	顯著性
	B	標準誤差	Beta		
1 (常數)	1.125	.668		1.685	.116
體適前測 A	.413	.216	.468	1.912	.078

a. 應變數：體適後測 A

b. 僅選取組別 = 2 控制組的觀察值

就控制組樣本觀察值群體而言，以前測分數 (共變項) 為預測變項、後測分數為依變項建構的迴歸方程式為  $Y = 1.125 + 0.413 \times \text{體適前測 A} = 1.13 + 0.41 \times X$ ，迴歸係數  $b_{\text{控制組}} = 0.413$ 。

組內迴歸係數同質性檢定在於考驗  $b_{\text{實驗組}} = 0.876$ 、 $b_{\text{控制組}} = 0.413$  二個迴歸係數差異值 ( $b_{\text{實驗組}} - b_{\text{控制組}}$ ) 是否顯著等於 0，如果迴歸係數差異值顯著等於 0 ( $p > .05$ )，表示二個群組之迴歸係數相同或相等 ( $b_{\text{實驗組}} = b_{\text{控制組}}$ )。

## ◆ 二、共變數分析

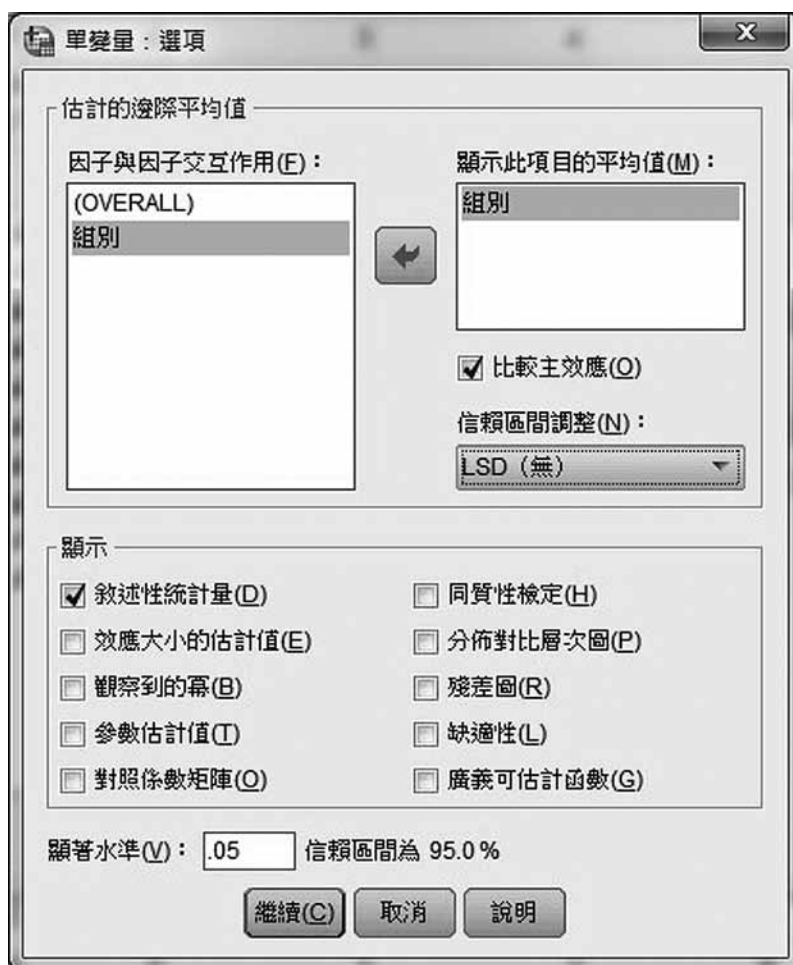
「單變量」對話視窗中，按「模型 (M)」鈕 (模式鈕)，開啟「單變量：模型」次對話視窗。「指定模型」方盒選項改選「☒ 全因子 (A)」(完全因子設計/完全因素設計)，按「繼續」鈕，回到「單變量」對話視窗。



「單變量：模型」次對話視窗內定之平方和計算方法為類型 III、「☒模型中包括截距(I)」項內定的選項為勾選，輸出報表同時包括截距項的數據。

「單變量」對話視窗，按「選項」鈕，開啟「單變量：選項」次對話視窗。

從「因子與因子交互作用(F)」方框內選取固定因子變項「組別」至右邊「顯示此項目的平均值(M)」下方框內，勾選「☒比較主效應(O)」選項，「信賴區間調整(N)」選單選取一種成對比較方法，範例選取內定「LSD(無)」法。「顯示」方盒中勾選「☒敘述性統計量(D)」，按「繼續」鈕，回到「單變量」主對話視窗，按「確定」鈕。



「單變量：選項」對話視窗最下面，「顯著水準 (V)」右邊方框內定的數值為 .05，對應的信賴區間為 95.0%，此量數值一般不用更改。「顯示」方盒之敘述性統計量輸出的描述性統計量為依變項原始的平均數，「觀察到的冪 (B)」選項在之前版本的字譯為「觀察的檢定能力 (B)」，選項功能在於輸出統計考驗力量數。



## 參、輸出報表

### ◆ 一、A 項體適能效果

#### (一) 組內迴歸係數同質性檢定

##### 變異數的單變量分析

##### 受試者間效應項檢定

依變數：體適後測 A

來源	類型 III 平方和	自由度	均方	F	顯著性
修正模型	271.614 <sup>a</sup>	3	90.538	26.673	.000
截距	21.103	1	21.103	6.217	.019
組別	2.972	1	2.972	.876	.358
體適前測 A	47.925	1	47.925	14.119	.001
組別 * 體適前測 A	6.171	1	6.171	1.818	.189
誤差	88.253	26	3.394		
總計	1032.000	30			
修正後總數	359.867	29			

a. R 平方 = .755 (調整的 R 平方 = .726)

「組別\* 體適前測 A」橫列量數為組內迴歸係數同質性檢定的數據，各組迴歸係數差異值是否顯著等於 0 檢定 F 值統計量 = 1.818，顯著性  $p = .189 > .05$ ，未達統計顯著水準，實驗組與控制組各以前測分數為自變項、後測分數為依變項求出的迴歸方程式之二條迴歸線的迴歸係數相等，接受虛無假設： $H_0: b_{\text{實驗組}} = b_{\text{控制組}}$ ，二條迴歸線互相平行，符合組內迴歸係數同質性假定。

#### (二) 共變數分析

##### 變異數的單變量分析

##### 受試者間因子

	值標籤	N
組別 1	實驗組	15
2	控制組	15

組別因子變項二個水準數值編碼分別為 1、2，水準數值編碼 1 為實驗組、水準數值編碼 2 為控制組。

## 敘述統計

依變數：體適後測 A

組別	平均值	標準差	N
實驗組	7.27	3.105	15
控制組	2.20	1.521	15
總計	4.73	3.523	30

實驗組與控制組原始 A 項體適能變項的後測成績，15 位實驗組樣本觀察值的平均數為 7.27、15 位控制組樣本觀察值的平均數為 2.20，30 位受試者的平均數為 4.73、標準差為 3.523。受試者在此項目測量值的分數愈高，表示體適能愈佳；測量值的分數愈低，體適能愈差。

## 受試者間效應項檢定

依變數：體適後測 A

來源	類型 III 平方和	自由度	均方	F	顯著性
修正模型	265.443 <sup>a</sup>	2	132.722	37.951	.000
截距	20.472	1	20.472	5.854	.023
體適前測 A	72.910	1	72.910	20.848	.000
組別	45.228	1	45.228	12.933	.001
誤差	94.424	27	3.497		
總計	1032.000	30			
修正後總數	359.867	29			

a. R 平方 = .738 (調整的 R 平方 = .718)

實驗組與控制組二個組別在調整後平均數的差異檢定統計量 F 值 = 12.933，顯著性  $p = .001 < .05$ ，達到統計顯著水準，二個群體調整後平均數的差異值顯著不等於 0 (或二個群體調整後平均數顯著不相等)。統計結果顯示排除前測成績的影響後，實驗組與控制組二個樣本群體在 A 項體適能有顯著差異存在。

## 估計的邊際平均值

組別

估計值

依變數：體適後測 A

組別	平均值	標準誤	95% 信賴區間	
			下限	上限
實驗組	6.215 <sup>a</sup>	.535	5.117	7.312
控制組	3.252 <sup>a</sup>	.535	2.154	4.350

a. 模型中出現的共變數是根據下列值估計：體適前測 A = 4.03。

估計值表中的平均數為調整後之後測平均數，A 項體適能前測的平均數為 4.03，各組以 A 項態體適能前測分數為共變項，實驗組調整後的 A 項體適能後測分數為 6.215、標準誤為 .535，控制組調整後的 A 項體適能後測分數為 3.252、標準誤為 .535。

## 成對比較

依變數：體適後測 A

(I) 組別	(J) 組別	平均值差異 (I-J)	標準誤	顯著性 <sup>b</sup>	差異的 95% 信賴區間 <sup>b</sup>	
					下限	上限
實驗組	控制組	2.963*	.824	.001	1.272	4.653
控制組	實驗組	-2.963*	.824	.001	-4.653	-1.272

根據估計的邊際平均值

\*. 平均值差異在 .05 水準顯著。

b. 調整多重比較：最小顯著差異 (相當於未調整)。

成對比較表差異比較的是調整後平均數統計量，實驗組與控制組調整後平均數差異值為 2.963 (= 6.215 – 3.252)，平均差異值的標準誤為 .824，顯著性  $p = .001 < .05$ ，達到統計顯著水準，表示平均差異值顯著不等於 0，平均差異值 95% 信賴區間為 [1.272, 4.653]，不包含 0 數值點，平均差異值為 0 的機率小於 .05，有足夠證據拒絕虛無假設 ( $H_0: MD_{\text{調整後平均數}} = 0$ ) (MD 為組間平均數差異值)。

A 項體適能的操作型定義為受試者在此向度的得分愈高，其體適能愈佳；得分愈低，體適能愈差。因而實驗組與控制組的平均差異值為正，表示實驗組在 A 項體適能向度的平均數較高，實驗組樣本群體的體適能較控制組樣本群體的體適能還好。

共變數分析達到顯著的意涵如下：

「實驗組與控制組二個群體排除 A 項體適能前測變因的影響後，在 A 項體適能後測平均數間有顯著差異，實驗組在 A 項體適能方面顯著優於控制組，三個月樂活健康方案活動對於提昇 65 歲以上老人的 A 項體適能有顯著立即效果。」

[表格範例]

組別	平均值	標準差	N	調整後平均數
實驗組	7.27	3.105	15	6.215
控制組	2.20	1.521	15	3.252

模型中的共變數是根據下列值估計：體適前測 A = 4.03

## ◆ 二、B 項體適能

B 項體適能的操作型定義為受試者於此向度的得分愈高，其體適能愈佳；得分愈低，體適能愈差，準實驗設計期待結果是提升或增加實驗組受試者在 B 項體適能的分數，提升或增加的效果包括立即效果 (立即測驗) 或保留效果 (追蹤測驗)。

### (一) 組內迴歸係數同質性檢定

「單變量」對話視窗中將檢定變項「體適後測 B」點選至右邊「依變數 (D)」(應變數) 下方框中，從變數清單點選因子變項「組別」至「固定因子 (F)」下方框內，從變數清單點選「體適前測 B」至「共變數 (C)」下方框中，按「模型 (M)」鈕 (模式鈕)，開啟「單變量：模型」次對話視窗。

若量表有多個向度變項時，以向度前測為共變項、對應向度後測分數 (或追蹤測分數) 為依變項時，向度配對之前後測變項不能選錯，如把 A 向度前測分數選為 B 向度的共變項，否則共變項統計分析結果的數據是錯誤的。共變數分析程序在點選共變項時要特別注意。



「單變量：模型」次對話視窗，「指定模型」方盒內定的選項為「全因子 (A)」(完全因子設計/完全因素設計)，改選「☒自訂 (C)」選項，從「因子與共變數 (F)」下方框中選取「組別」因子變項至右邊「模型 (M)」(模式) 下方框中，次點選共變項「體適前測 B」至右邊「模型 (M)」(模式) 下方框中，最後同時點選「組別」、「體適前測 B」二個變項至右邊「模型 (M)」(模式) 下方框中，此時「模型 (M)」(模式) 下方框的模型為組別、體適前測 B、組別\*體適前測 B，按「繼續」鈕，回到「單變量」主對話視窗，按「確定」鈕。



## 受試者間效應項檢定

依變數：體適後測 B

來源	類型 III 平方和	自由度	均方	F	顯著性
修正模型	362.221 <sup>a</sup>	3	120.740	42.626	.000
截距	.855	1	.855	.302	.587
組別	2.891	1	2.891	1.021	.322
體適前測 B	238.853	1	238.853	84.325	.000
組別 * 體適前測 B	6.031	1	6.031	2.129	.156
誤差	73.646	26	2.833		
總計	2230.000	30			
修正後總數	435.867	29			

a. R 平方 = .831 (調整的 R 平方 = .812)

「組別 \* 體適前測 B」橫列數據為組內迴歸係數同質性檢定的數據，各組迴歸係數差異值是否顯著等於 0 檢定 F 值統計量 = 2.129，顯著性  $p = .156 > .05$ ，

未達統計顯著水準，實驗組與控制組各以前測分數為自變項、後測分數為依變項建構的迴歸方程式之二條迴歸線的迴歸係數相等： $b_{\text{實驗組}} = b_{\text{控制組}}$ ，表示二條迴歸線互相平行，符合組內迴歸係數同質性假定。若是 F 值統計量之顯著性  $p < .05$ ，則拒絕虛無假設： $H_0: b_{\text{實驗組}} = b_{\text{控制組}}$ ，二個水準群體之迴歸係數不相同，繪製的二個迴歸線方向會有很大差異存在。

## (二) 共變數分析

「單變量」對話視窗中，按「模型 (M)」鈕 (模式鈕)，開啟「單變量：模型」次對話視窗。「指定模型」方盒選項改選「☒ 全因子 (A)」(完全因子設計/完全因素設計)，按「繼續」鈕，回到「單變量」對話視窗。「選項」鈕開啟之「單變量：選項」次對話視窗的界定與之前相同。

敘述統計

依變數：體適後測 B

組別	平均值	標準差	N
實驗組	9.67	3.559	15
控制組	5.80	3.234	15
總計	7.73	3.877	30

實驗組與控制組原始 B 項體適能變項的後測成績，15 位實驗組樣本觀察值的平均數為 9.67、15 位控制組樣本觀察值的平均數為 5.80，30 位樣本觀察值的總平均數為 7.73、標準差為 3.877。

受試者間效應項檢定

依變數：體適後測 B

來源	類型 III 平方和	自由度	均方	F	顯著性
修正模型	356.190 <sup>a</sup>	2	178.095	60.351	.000
截距	.114	1	.114	.039	.845
體適前測 B	244.056	1	244.056	82.703	.000
組別	2.934	1	2.934	.994	.328
誤差	79.677	27	2.951		
總計	2230.000	30			
修正後總數	435.867	29			

a. R 平方 = .817 (調整的 R 平方 = .804)

實驗組與控制組二個組別在調整後平均數的差異檢定統計量  $F$  值 = 0.994，顯著性  $p = .328 > .05$ ，未達統計顯著水準，接受虛無假設，二個群體調整後平均數的差異值顯著等於 0 (或二個群體調整後平均數值相等)。統計結果顯示排除前測成績的影響後，實驗組與控制組在 B 項體適能沒有顯著差異存在。

#### [表格範例]

共變數分析摘要表

來源	型 III 平方和	自由度	均方	F
共變項 (體適前測 B)	244.056	1	244.056	82.703***
組別	2.934	1	2.934	.994
誤差	79.677	27	2.951	
總數	435.867	29		

#### 估計的邊際平均值

組別

#### 估計值

依變數：體適後測 B

組別	平均值	標準誤	95% 信賴區間	
			下限	上限
實驗組	8.091 <sup>a</sup>	.476	7.114	9.068
控制組	7.376 <sup>a</sup>	.476	6.399	8.353

a. 模型中出現的共變數是根據下列值估計：體適前測 B = 7.83。

估計值表中的平均數為調整後之後測平均數，B 項體適能前測的平均數為 7.83，各組以 B 項體適能前測為共變項，實驗組調整後的 B 項體適能後測分數為 8.091、標準誤為 .476，控制組調整後的 B 項體適能後測分數為 7.376、標準誤為 .476。

#### 成對比較

依變數：體適後測 B

(I) 組別	(J) 組別	平均值差異 (I-J)	標準誤	顯著性 <sup>a</sup>	差異的 95% 信賴區間 <sup>a</sup>	
					下限	上限
實驗組	控制組	.715	.717	.328	-.756	2.185
控制組	實驗組	-.715	.717	.328	-2.185	.756

根據估計的邊際平均值

a. 調整多重比較：最小顯著差異 (相當於未調整)。



成對比較表差異比較的是調整後平均數統計量，實驗組與控制組調整後平均數差異值為 0.715 ( $= 8.091 - 7.376$ )，平均差異值的標準誤為 .717，顯著性  $p = .328 > .05$ ，未達統計顯著水準，表示平均差異值顯著等於 0。平均差異值 95% 信賴區間為  $[-.756, 2.185]$ ，包含 0 數值點，表示平均差異值等於 0 的機率大於 .05，沒有足夠證據拒絕虛無假設，二個水準群體在 B 項體適能調整後平均數值相同。

B 項體適能的操作型定義為受試者在此向度的得分愈高，其體適能愈好；得分愈低，體適能愈差。因而實驗組與控制組的平均差異值為正，表示實驗組在 B 項體適能向度的平均數較高，但由於平均差異值未達統計顯著水準，此平均差異值是機遇造成的，二個群體樣本統計量平均差異值 0.715 在推論母群體之差異值時應視為 0.000。

共變數分析未達顯著的意涵如下：

「實驗組與控制組二個群體排除 B 項體適能前測變因的影響後，在 B 項體適能後測平均數間沒有顯著差異，實驗組受試者在 B 項體適能方面並沒有顯著優於控制組受試者，三個月樂活健康方案活動對於提昇 65 歲以上老人的 B 項體適能沒有顯著立即效果。」

## 肆、焦慮感受效果檢定

二組受試者在焦慮感受量表前測、後測數據的變項名稱為「前測焦慮」、「後測焦慮」，受試者在焦慮量表的得分愈高，表示焦慮知覺的感受愈高；在焦慮量表的得分愈低，焦慮感受愈低。準實驗設計規劃之方案活動期待的目標是在受試者參與三個月樂活健康方案活動後，能有效降低其身心焦慮感，此種立即效果或保留效果(追蹤測驗)期望的是顯著降低或減少，與上述體適能之提升或增加的方向剛好相反。

### ◆ 一、組內迴歸係數同質性檢定

「單變量」對話視窗中將檢定變項「後測焦慮」點選至右邊「依變數 (D)」(應變數) 下方框中，從變數清單點選因子變項「組別」至「固定因子 (F)」下方框內，從變數清單點選「前測焦慮」至「共變數 (C)」下方框中，按「模型 (M)」鈕(模式鈕)，開啟「單變量：模型」次對話視窗。

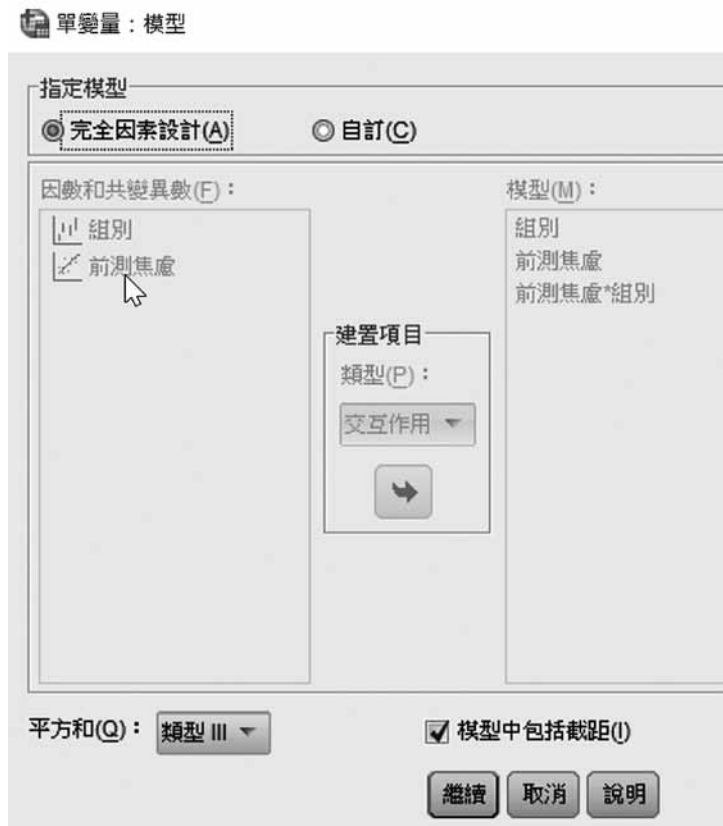


「單變量：模型」次對話視窗，「指定模型」方盒內定的選項為「全因子 (A)」(完全因子設計/完全因素設計)，改選「☒ 自訂 (C)」選項，從「因子與共變數 (F)」(因數和共變異數) 下方框中選取「組別」因子變項至右邊「模型 (M)」(模式) 下方框中，次點選共變項「前測焦慮」至右邊「模型 (M)」(模式) 下方框中，最後同時點選「組別」、「前測焦慮」二個變項至右邊「模型 (M)」(模式) 下方框中，此時「模型 (M)」(模式) 下方框的模型為組別、前測焦慮、組別\*前測焦慮，按「繼續」鈕，回到「單變量」主對話視窗，按「確定」鈕。



## ◆ 二、共變數分析

「單變量」對話視窗中，按「模型 (M)」鈕 (模式鈕)，開啟「單變量：模型」次對話視窗。「指定模型」方盒選項改選「☒ 全因子 (A)」(完全因子設計/完全因素設計)，按「繼續」鈕，回到「單變量」對話視窗。「選項」鈕開啟之「單變量：選項」次對話視窗的界定與之前相同。



### ◆ 三、組內迴歸係數同質性檢定報表

#### 受試者間效應項檢定

依變數：後測焦慮

來源	類型 III 平方和	自由度	均方	F	顯著性
修正模型	40.400 <sup>a</sup>	3	13.467	4.671	.010
截距	.253	1	.253	.088	.769
組別	.734	1	.734	.255	.618
前測焦慮	29.324	1	29.324	10.170	.004
組別 * 前測焦慮	.143	1	.143	.050	.826
誤差	74.967	26	2.883		
總計	541.000	30			
修正後總數	115.367	29			

a. R 平方 = .350 (調整的 R 平方 = .275)

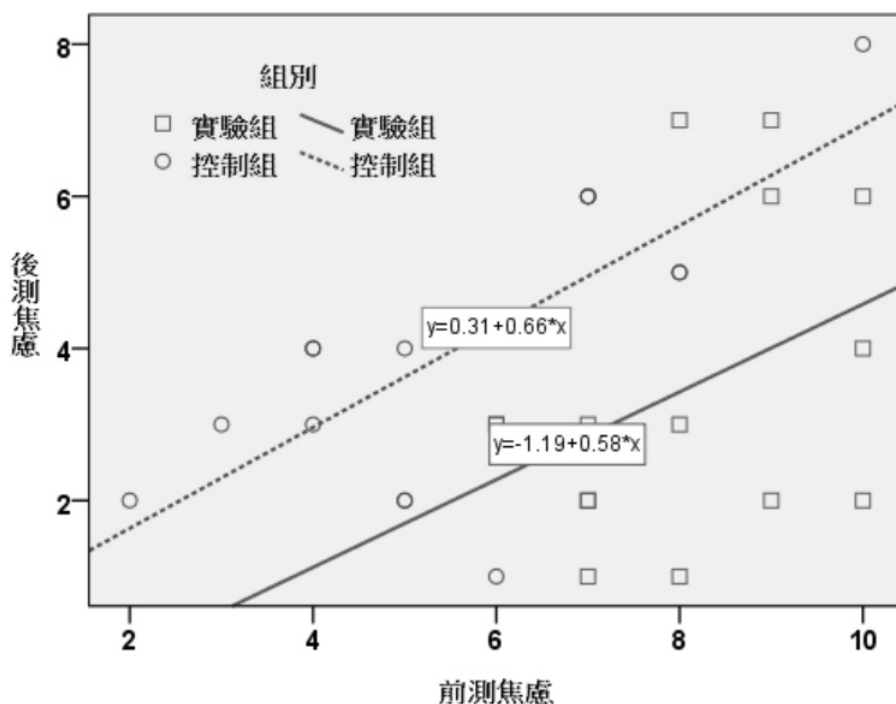
「組別\*前測焦慮」橫列量數為組內迴歸係數同質性檢定的數據，各組迴歸係數差異值是否顯著等於 0 檢定 F 值統計量 = 0.050，顯著性  $p = .826 > .05$ ，未達統計顯著水準，實驗組與控制組各以前測分數為自變項、後測分數為依變項建構之迴歸方程式之二條迴歸線的迴歸係數相等，表示二條迴歸線互相平行，符合組內迴歸係數同質性假定。由於二條迴歸線相互平行，因而可以合併成一條迴歸線來代表原先的二條迴歸線，合併具代表性的迴歸線稱為「組內迴歸線」，其迴歸係數就是組內迴歸係數。在此種假設下才能進行共變數分析，檢定排除共變項(前測分數)的解釋量後，各個群體之平均數間是否仍有顯著差異存在(余民寧，2005)。

開啟「簡單散佈圖」對話視窗繪製二個群組之迴歸線。

「簡單散佈圖」主對話視窗，從變數清單點選依變項「後測焦慮」至右邊「Y 軸：」下方框內，點選共變項(迴歸中預測變項)「前測焦慮」至「X 軸：」下方框內，點選因子變項「組別」至「設定標記依據(S)：」下方框內，按「確定」鈕。



開啟圖表編輯器視窗，點選「於子群組新增最適線」工具鈕，選取物件編修，編修後的簡單散佈圖如下，實驗組的迴歸係數等於 0.58、控制組的迴歸係數等於 0.66，從增列繪製的最適線圖可以看出二條迴歸線大致呈平行狀態。



#### ◆ 四、共變數分析報表

##### 敘述統計

依變數：後測焦慮

組別	平均值	標準差	N
實驗組	3.47	2.066	15
控制組	4.07	1.944	15
總計	3.77	1.995	30

實驗組與控制組在原始後測焦慮量表變項的分數，15 位實驗組樣本觀察值的平均數為 3.47、15 位控制組樣本觀察值的平均數為 4.07，30 位樣本觀察值的總平均數為 3.77、標準差為 1.995。

## 受試者間效應項檢定

因變數：後測焦慮

來源	類型 III 平方和	自由度	均方	F	顯著性
修正模型	40.257 <sup>a</sup>	2	20.129	7.236	.003
截距	.693	1	.693	.249	.622
前測焦慮	37.557	1	37.557	13.501	.001
組別	23.202	1	23.202	8.341	.008
誤差	75.109	27	2.782		
總計	541.000	30			
修正後總數	115.367	29			

a. R 平方 = .349 (調整的 R 平方 = .301)

實驗組與控制組二個組別在調整後平均數的差異檢定統計量 F 值 = 8.341，顯著性  $p = .008 < .05$ ，達到統計顯著水準，拒絕虛無假設，二個群體調整後平均數的差異值顯著不等於 0 (或二個群體調整後平均數值顯著不相等)。統計結果顯示排除前測分數的影響後，實驗組與控制組在焦慮量表後測平均數方面有顯著差異存在。

## 邊緣平均數估計

組別

## 估計值

依變數：後測焦慮

組別	平均值	標準誤	95% 信賴區間	
			下限	上限
實驗組	2.701 <sup>a</sup>	.478	1.719	3.683
控制組	4.832 <sup>a</sup>	.478	3.851	5.814

a. 模型中出現的共變數是根據下列值估計：前測焦慮 = 6.87。

估計值表中的平均數為調整後之後測平均數，受試者在焦慮量表前測的平均數為 6.87，各組以焦慮量表前測分數為共變項，實驗組調整後的焦慮感受後測分數為 2.701、標準誤為 .478，控制組調整後的焦慮感受後測分數為 4.832、標準誤為 .478。

## 成對比較

依變數：後測焦慮

(I) 組別	(J) 組別	平均差異 (I-J)	標準誤	顯著性 <sup>b</sup>	95% 差異的信賴區間 <sup>b</sup>	
					下限	上限
1 實驗組	2 控制組	-2.131*	.738	.008	-3.645	-.617
2 控制組	1 實驗組	2.131*	.738	.008	.617	3.645

根據估計的邊際平均值

a. 調整多重比較：最小顯著差異 (相當於未調整)。

成對比較表差異比較的是調整後平均數統計量，實驗組與控制組調整後平均數差異值為 -2.131，平均差異值的標準誤為 .738，顯著性  $p = .008 < .05$ ，達到統計顯著水準，表示平均差異值顯著不等於 0，平均差異值 95% 信賴區間為 [-3.645, -.617]，未包含 0 數值點，表示平均差異值等於 0 的機率小於 .05，有足夠證據拒絕虛無假設，對立假設得到支持：二個水準群組調整後平均數顯著不相等。若上面受試者間效應項檢定表中之組別間差異整體考驗的 F 值未達統計顯著水準，研究者就不用再查看成對比較表。

表中共變數分析檢定結果的意涵為排除前測焦慮分數的影響後，實驗組與控制組在焦慮量表得分的平均數間有顯著差異存在，實驗組受試者的焦慮感受顯著低於控制組受試者。三個月樂活健康方案活動對於降低 65 歲以上老人的身心焦慮感有顯著的立即效果。

視窗介面「單變量：選項」之共變數分析成對比較「信賴區間調整 (N)」選單改選取「Bonferroni」。「顯示」方盒中選項勾選「☒敘述性統計量 (D)」、「☒效應大小的估計值 (E)」、「☒觀察到的冪 (B)」三個。





共變數分析程序輸出報表如下：

#### 受試者間效應項檢定

依變數：後測焦慮

來源	類型 III 平方和	自由度	均方	F	顯著性	Partial Eta Squared	非中心 參數	觀察 的冪 <sup>b</sup>
修正模型	40.257 <sup>a</sup>	2	20.129	7.236	.003	.349	14.472	.906
截距	.693	1	.693	.249	.622	.009	.249	.077
前測焦慮	37.557	1	37.557	13.501	.001	.333	13.501	.943
組別	23.202	1	23.202	8.341	.008	.236	8.341	.795
誤差	75.109	27	2.782					
總計	541.000	30						
修正後總數	115.367	29						

a. R 平方 = .349 (調整的 R 平方 = .301)

b. 使用  $\alpha$  計算 = .05

受試者間效應項檢定表增列淨相關 Eta 平方值欄、非中心參數值欄、觀察的冪欄。共變數分析之組間差異的 F 值統計量 = 8.341 ( $p = .008 < .05$ )，淨相關  $\eta^2 = .236$ ，組間變異的效果值為 .236；觀察的冪統計量 = .795，表示裁決正確率為 79.5%，統計考驗力 ( $1 - \beta$ ) 的意涵為虛無假設為假，統計分析結果又正確拒絕虛無假設的機率值。

表中淨 (相關)  $\eta^2 = (\text{組間平方和})/(\text{組間平方和} + \text{誤差項平方和}) = 23.202/(23.202 + 75.109) = 0.236$ 。範例以 R 軟體主控台求出淨 (相關)  $\eta^2$  值：

```
> round (23.202/(23.202+75.109),3)
[1] 0.236
```

### 估計的邊際平均值

組別

#### 成對比較

依變數：後測焦慮

(I) 組別	(J) 組別	平均值差異 (I-J)	標準誤	顯著性 <sup>b</sup>	差異的 95% 信賴區間 <sup>b</sup>	
					下限	上限
實驗組	控制組	-2.131*	.738	.008	-3.645	-.617
控制組	實驗組	2.131*	.738	.008	.617	3.645

根據估計的邊際平均值

\*. 平均值差異在 .05 水準顯著。

b. 調整多重比較：Bonferroni。

多重比較採用 Bonferroni 調整法，實驗組與控制組在焦慮量表調整後平均數的差異值為 -2.131，平均差異值 95% 信賴區間為 [-3.645, -0.617]，未包含 0 數值點，表示平均差異值為 0 的機率很低，有足夠拒絕虛無假設，組別平均數之差異值顯著不等於 0，實驗組調整後平均數顯著低於控制組調整後平均數。實驗設計期待的效果是實驗組焦慮量表的得分低於控制組，即實驗組調整後平均數與控制組調整後平均數差異值為負值，負值之差異值愈大，表示立即效果或保留效果愈佳。

## 單變量檢定

依變數：後測焦慮

	平方和	自由度	均方	F	顯著性	Partial Eta Squared	非中心	
							參數	觀察的幂 <sup>a</sup>
對照	23.202	1	23.202	8.341	.008	.236	8.341	.795
誤差	75.109	27	2.782					

F 檢定組別的效應。此檢定是根據估計邊際平均值之間的線性獨立成對比較。

a. 使用  $\alpha$  計算 = .05

單變量檢定表為受試者間效應項檢定表中之「組別」因子變項與誤差項橫列的數據。

## 伍、憂鬱傾向效果檢定

實驗組、控制組二個水準群體在憂鬱傾向量表前測的得分為共變項，變項名稱界定為「前測憂鬱」，在憂鬱傾向量表後測的得分為依變項，變項名稱界定為「後測憂鬱」，因子變項名稱界定為組別。

### ◆ 一、組內迴歸係數同質性檢定

「單變量」對話視窗中將檢定變項「後測憂鬱」點選至右邊「依變數 (D)」(應變數) 下方框中，從變數清單點選因子變項「組別」至「固定因子 (F)」下方框內，從變數清單點選「前測憂鬱」至「共變數 (C)」下方框中，按「模型 (M)」鈕 (模式鈕)，開啟「單變量：模型」次對話視窗。



「單變量：模型」次對話視窗點選「☒ 自訂 (C)」選項，從左邊方框分別選取「組別」、「前測憂鬱」、「組別與前測憂鬱」至右邊「模型 (M)」下方框中，按「繼續」鈕，回到「單變量」主對話視窗，按「確定」鈕。



組內迴歸係數同質性檢定輸出報表如下：

受試者間效應項檢定

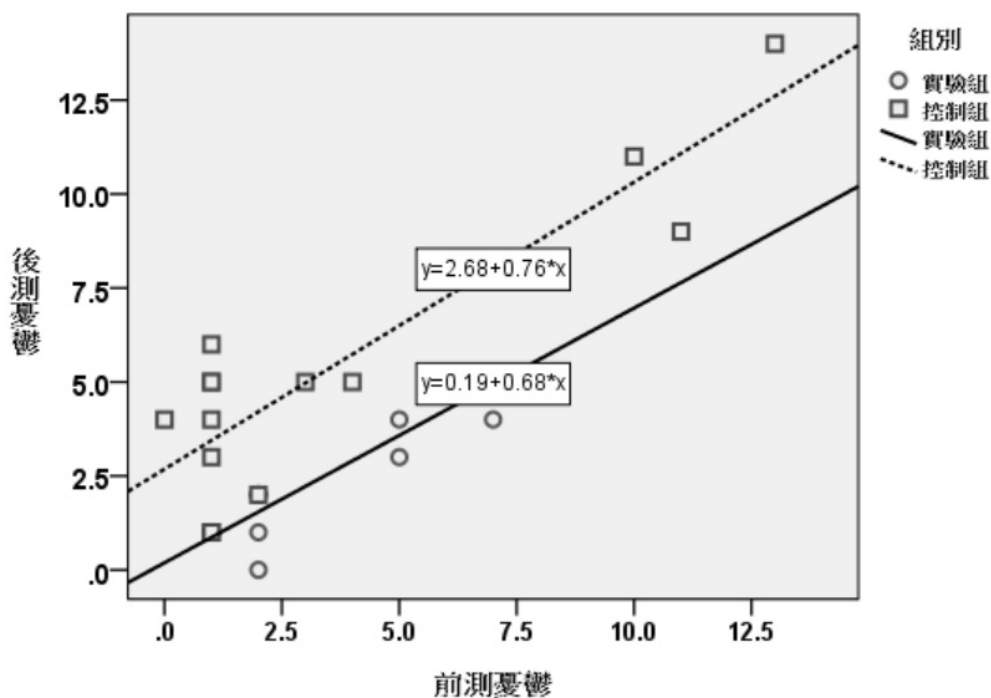
依變數：後測憂鬱

來源	類型 III 平方和	自由度	均方	F	顯著性
修正模型	266.210 <sup>a</sup>	3	88.737	52.487	.000
截距	26.948	1	26.948	15.939	.000
組別	20.282	1	20.282	11.997	.002
前測憂鬱	113.569	1	113.569	67.175	.000
組別 * 前測憂鬱	.402	1	.402	.238	.630
誤差	43.957	26	1.691		
總計	751.000	30			
修正後總數	310.167	29			

a. R 平方 = .858 (調整的 R 平方 = .842)

「組別\*前測憂鬱」橫列數據為組內迴歸係數同質性檢定的數據，各組迴歸係數差異值是否顯著等於 0 檢定 F 值統計量 = 0.238，顯著性  $p = .630 > .05$ ，未達統計顯著水準，實驗組與控制組各以前測憂鬱傾向量表分數為自變項、後測憂鬱傾向量表分數為依變項，進行線性迴歸分析程序，求出迴歸方程式二條迴歸線的迴歸係數相等，表示二條迴歸線互相平行，符合組內迴歸係數同質性假定。

以「簡單散佈圖」增列最適直線，繪製二個水準群體的迴歸線，實驗組的迴歸係數為 0.68、控制組的迴歸係數為 0.76，迴歸係數相等性檢定結果，二個迴歸係數顯著相等，圖示中呈現的二條迴歸線大致呈平行狀態。散佈圖繪製之各群組的迴歸線只能作為簡易的判別而已，迴歸方程的迴歸係數是否相同，或迴歸線是否真正平行，必須查看迴歸係數同質性檢定之受試者間效應項檢定表中的組別變項與共變項交互作用項列的 F 值統計量與顯著性 p 值，有時繪製之迴歸線雖有交叉，但不表示違反迴歸係數同質性的檢定，除了迴歸線斜率係數差異很大，或迴歸線的方向完全不同。



## ◆ 二、共變數分析

開啟單變量對話視窗，先前進行組內迴歸係數同質性檢定之程序還在，依變數 (應變數)、固定因子、共變數三欄下方框內的變項不用重新點選。



「單變量」對話視窗中，按「模型 (M)」鈕 (模式鈕)，開啟「單變量：模型」次對話視窗。「指定模型」方盒選項改選「☒全因子 (A)」(完全因子設計/完全因素設計)，按「繼續」鈕，回到「單變量」對話視窗。

按「選項」鈕開啟之「單變量：選項」次對話視窗，視窗介面之「信賴區間調整 (N)」選單選取「Bonferroni」，「顯示」方盒勾選「☒敘述性統計量」、「☒效應大小的估計值」選項，按「繼續」鈕，回到「單變量」對話視窗。「單變量」主對話視窗，按「確定」鈕。



「單變量」對話視窗按「圖形 (T)」鈕，可以開啟「單變量：剖面圖」次對話視窗，視窗程序用以繪製組別因子變項之水準群體的平均數圖。範例視窗介面從「因子 (F)」方框內點選「組別」變項至右邊「水平軸 (H)」下方框中，按中間「新增 (A)」鈕，按「繼續」鈕，回到「單變量」對話視窗。



共變數分析輸出報表如下：

#### 變異數的單變量分析

受試者間因子

	值標籤	N
組別 1	實驗組	15
2	控制組	15

受試者間因子為組別因子變項的水準數值編碼與水準數值的群組標記名稱，二個水準群組受試者標記為實驗組、控制組。

#### 受試者間效應項檢定

##### 敘述統計

依變數：後測憂鬱

組別	平均值	標準差	N
實驗組	2.13	1.642	15
控制組	5.53	3.642	15
總計	3.83	3.270	30



實驗組與控制組在原始後測憂鬱傾向量表的分數，15 位實驗組樣本觀察值的平均數為 2.13、15 位控制組樣本觀察值的平均數為 5.53，實驗組受試者在憂鬱傾向量表的後測分數小於控制組受試者，30 位樣本觀察值的總平均數為 3.83。

#### 受試者間效應項檢定

依變數：後測憂鬱

來源	類型 III 平方和	自由度	均方	F	顯著性	Partial Eta Squared
修正模型	265.808 <sup>a</sup>	2	132.904	80.895	.000	.857
截距	28.171	1	28.171	17.147	.000	.388
前測憂鬱	179.108	1	179.108	109.018	.000	.801
組別	55.920	1	55.920	34.037	.000	.558
誤差	44.359	27	1.643			
總計	751.000	30				
修正後總數	310.167	29				

a. R 平方 = .857 (調整的 R 平方 = .846)

實驗組與控制組二個組別在調整後平均數的差異檢定統計量 F 值 = 34.037，顯著性  $p < .001$ ，達到統計顯著水準，拒絕虛無假設，二個群體調整後平均數的差異值顯著不等於 0 (或二個群體調整後平均數值顯著不相等)。統計結果顯示排除前測分數的影響後，實驗組與控制組在憂鬱傾向量表後測平均數方面有顯著差異存在。淨相關  $\eta^2 = .558$ ，組別因子變項可以解釋調整後平均數差異值的解釋變異量為 55.8%。

#### 估計的邊際平均值

組別

#### 估計值

依變數：後測憂鬱

組別	平均值	標準誤	95% 信賴區間	
			下限	上限
實驗組	2.456 <sup>a</sup>	.332	1.774	3.138
控制組	5.210 <sup>a</sup>	.332	4.528	5.892

a. 模型中出現的共變數是根據下列值估計：前測憂鬱 = 3.30。

估計值表中的平均數為調整後之後測平均數，受試者在憂鬱傾向量表前測平均數為 3.30，各組以憂鬱傾向量表前測分數為共變項，實驗組調整後的憂鬱傾向感受後測分數為 2.456、標準誤為.332，控制組調整後的憂鬱傾向後測分數為 5.210、標準誤為.332。實驗組與控制組調整後平均數差異值 =  $2.456 - 5.210 = -2.754$ ，差異值 -2.754 是否是機遇或隨機抽樣造成的誤差值，必須加以檢定，受試者間效應項檢定表的數據顯示結果顯著，表示平均差異值不是機遇造成的。

### 成對比較

依變數：後測憂鬱

(I) 組別	(J) 組別	平均值差異 (I-J)	標準誤	顯著性 <sup>b</sup>	差異的 95% 信賴區間 <sup>a</sup>	
					下限	上限
實驗組	控制組	-2.754*	.472	.000	-3.723	-1.786
控制組	實驗組	2.754*	.472	.000	1.786	3.723

根據估計的邊際平均值

\*. 平均值差異在 .05 水準顯著。

b. 調整多重比較：Bonferroni。

成對比較表差異比較的是調整後平均數統計量，實驗組與控制組調整後平均數差異值為 -2.754，平均差異值的標準誤為 .472，顯著性  $p < .001$ ，達到統計顯著水準，表示平均差異值顯著不等於 0，平均差異值 95% 信賴區間為 [-3.723, -1.786]，未包含 0 數值點，平均差異值等於 0 的機率小於 .05，有足夠證據拒絕虛無假設。

表中共變數分析檢定結果的意涵為排除前測憂鬱傾向分數的影響後，實驗組與控制組在憂鬱傾向量表得分的平均數間有顯著差異存在，實驗組受試者的憂鬱傾向感受顯著低於控制組受試者。三個月樂活健康方案活動對於降低 65 歲以上老人的憂鬱傾向有顯著的立即效果。

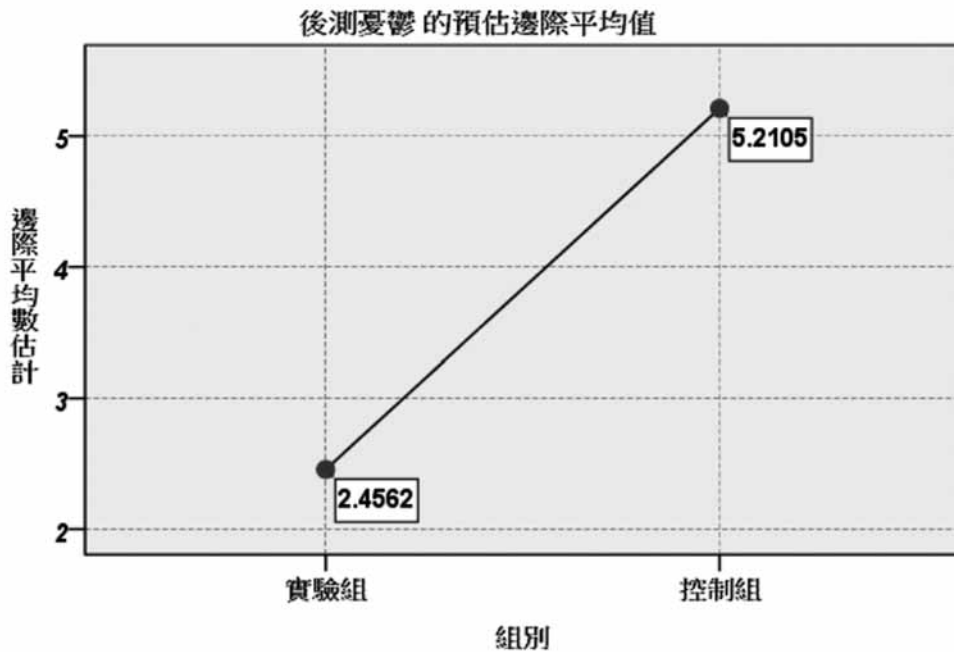
### 單變量檢定

依變數：後測憂鬱

	平方和	自由度	均方	F	顯著性	Partial Eta Squared
對照	55.920	1	55.920	34.037	.000	.558
誤差	44.359	27	1.643			

F 檢定組別的效應。此檢定是根據估計邊際平均值之間的線性獨立成對比較。

單變量檢定為「受試者間效應項檢定」表之組別橫列統計量與誤差項橫列統計量的數據，組別橫列差異統計量包括型 III 平方和、自由度、均方、F 值統計量、F 值統計量的顯著性 p 值、淨相關  $\eta^2$  值。組別調整後平均數差異檢定之 F 值統計量  $F_{(1,27)} = 34.037$ ， $p < .001$ ，達到統計顯著水準。



會在下列值上評估在模型中出現的共變異：前測憂鬱 = 3.30

剖面圖中實驗組調整後平均數為 2.4562、控制組調整後平均數為 5.2105。

[表格範例]

共變數分析摘要表

來源	類型 III 平方和	自由度	均方	F	淨 $\eta^2$
共變項 (前測憂鬱)	179.108	1	179.108	109.018***	.801
組別	55.920	1	55.920	34.037***	.558
誤差	44.359	27	1.643		

\*\*\*  $p < .001$

組別在憂鬱傾向之立即效果的描述性統計摘要表

組別	平均數	標準差	N	調整後平均數
實驗組	2.13	1.642	15	2.456
控制組	5.53	3.642	15	5.210

註：模型中出現的共變數是根據下列值估計：前測憂鬱 = 3.30

### ◆ 三、調後平均數

調整後平均數的求法公式為：

調整後平均數 = 後測平均數 - 組內迴歸係數 × (前測平均數 - 前測總平均值)

開啟「平均數」對話視窗，以組別因子變項為自變項，以前測憂鬱、後測憂鬱變項為依變項，可以求出各水準群組之描述性統計量。



實驗組與控制組二個水準群體在前測憂鬱、後測憂鬱變項的描述性統計量如下，30 位受試在前測憂鬱變項的總平均數為 3.30，此數值為上述估計值表格中的下面註解數據：「a. 模型中出現的共變數是根據下列值估計：前測憂鬱 = 3.30。」

報表

組別		前測憂鬱	後測憂鬱
1 實驗組	平均數	2.87	2.13
	個數	15	15
	標準差	2.232	1.642
2 控制組	平均數	3.73	5.53
	個數	15	15
	標準差	4.250	3.642
總和	平均數	3.30	3.83
	個數	30	30
	標準差	3.365	3.270

共變數分析程序之「單變量：選項」次對話視窗，「顯示」方盒勾選「☒ 參數估計值 (T)」選項，可以輸出參數估計值。參數估計值表格中的前測憂鬱 (共變項) 橫列量數為為組內迴歸線的組內迴歸係數，範例中的數值為 0.745。

參數估計值

依變數：後測憂鬱

參數	B 之估計值	標準誤差	t	顯著性	95% 信賴區間	
					下界	上界
截距	2.752	.425	6.477	.000	1.880	3.624
前測憂鬱	.745	.071	10.441	.000	.599	.891
[組別 = 1]	-2.754	.472	-5.834	.000	-3.723	-1.786
[組別 = 2]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. 由於這個參數重複，所以把它設成零。

根據上列數據代入下列公式，可以求出各組調整後之後測平均數：

調整後平均數 = 後測平均數 - 組內迴歸係數 × (前測平均數 - 前測總平均值)

實驗組 =  $2.13 - 0.745 \times (2.87 - 3.30) = 2.456$

控制組 =  $5.53 - 0.745 \times (3.73 - 3.30) = 5.210$

範例使用 R 軟體主控台計算調整後平均數 (小數點第三位以後的差異值為原

先統計量四捨五入造成的誤差)

$$> 2.13 - 0.745 * (2.87 - 3.30)$$
$$[1] 2.45035$$
$$> 5.53 - 0.745 * (3.73 - 3.30)$$
$$[1] 5.20965$$

## 參考書目

余民寧 (2005)。心理與教育統計學。台北市：三民。

陳建銘 (2016)。銀髮族防跌運動對肌耐力與憂鬱情緒影響之研究。高雄師範大學成人教育研究所組發班碩士論文 (未出版)。