

生物統計學作業 11

1. 某研究者除了在老人住宅開設物理治療師指導的復健運動班、有氧運動班、氣功班及瑜珈班等四種各為期十周的運動課程外，亦另外在大學為年輕人開設相同的課程，老人及年輕人總共八個班，每班各有 10 人參加，在課程結束後進行步行速度的測量，結果如下表：

老人	復健運動班	67	64	59	63	68	69	58	68	61	65
	有氧運動班	63	59	60	56	58	56	48	56	49	50
	氣功班	50	56	58	60	50	60	49	48	66	53
	瑜珈班	54	51	59	53	42	40	60	53	55	63
年輕人	復健運動班	69	66	62	64	71	72	59	75	63	65
	有氧運動班	74	67	71	66	67	65	60	66	60	61
	氣功班	60	65	68	74	63	72	59	60	75	64
	瑜珈班	66	61	72	67	54	50	71	64	67	71

假設老年人的步行速度符合常態分布，請運用SPSS分析並回答下列問題：

- (A) 請問不同運動課程與年齡(老人或年輕人)對步行速度是否分別有顯著作用？
答:使用兩因子變異數分析:

受試者間效應項檢定

依變數: gaitspeed

來源	類型 III 平方和	自由度	均方	F	顯著性
修正模型	2291.688 ^a	7	327.384	9.868	.000
截距	300492.612	1	300492.612	9057.424	.000
age	1522.512	1	1522.512	45.891	.000
treatment	499.238	3	166.413	5.016	.003
age * treatment	269.937	3	89.979	2.712	.051
誤差	2388.700	72	33.176		
總計	305173.000	80			
修正後總數	4680.388	79			

a. R 平方 = .490 (調整的 R 平方 = .440)

→ 年齡: $p < 0.001 < 0.05$ ，所以年齡對步行速度有顯著作用

課程: $p = 0.003 < 0.05$ ，所以不同運動課程對步行速度有顯著作用

(B) 請問不同運動課程與年齡(老人或年輕人)對步行速度的影響是否有交互作用？ 答:呈上圖，因為interaction的 $p=0.051>0.05$ ，所以沒有交互作用。

(C) 前述結果若有顯著交互作用，請作適當統計分析(如分層分析進行simple effect的分析，並找出哪二個組別間有統計顯著差異)，並說明結果。(分層分析步驟可參考生統作業五中的說明——(1) 篩選特定性質資料進行後續分析)

答: interaction的 $p=0.051>0.05$ ，無交互作用，不用分層分析。但我們還是嘗試進行分層分析。

年輕人

成對比較

依變數: gaitspeed

(I) treatment	(J) treatment	平均值差異	標準誤	顯著性 ^a	差異的 95% 信賴區間 ^a	
		(I-J)			下限	上限
復健運動班	有氧運動班	.900	2.606	1.000	-6.376	8.176
	氣功班	.600	2.606	1.000	-6.676	7.876
	瑜珈班	2.300	2.606	1.000	-4.976	9.576
有氧運動班	復健運動班	-.900	2.606	1.000	-8.176	6.376
	氣功班	-.300	2.606	1.000	-7.576	6.976
	瑜珈班	1.400	2.606	1.000	-5.876	8.676
氣功班	復健運動班	-.600	2.606	1.000	-7.876	6.676
	有氧運動班	.300	2.606	1.000	-6.976	7.576
	瑜珈班	1.700	2.606	1.000	-5.576	8.976
瑜珈班	復健運動班	-2.300	2.606	1.000	-9.576	4.976
	有氧運動班	-1.400	2.606	1.000	-8.676	5.876
	氣功班	-1.700	2.606	1.000	-8.976	5.576

根據估計的邊際平均值

a. 調整多重比較: Bonferroni。

→在年輕人中，各課程組間皆無顯著差異。

老人

成對比較

依變數: gaitspeed

(I) treatment	(J) treatment	平均值差異	標準誤	顯著性 ^b	差異的 95% 信賴區間 ^b	
		(I-J)			下限	上限
復健運動班	有氧運動班	8.700 [*]	2.545	.009	1.594	15.806
	氣功班	9.200 [*]	2.545	.005	2.094	16.306
	瑜珈班	11.200 [*]	2.545	.001	4.094	18.306
有氧運動班	復健運動班	-8.700 [*]	2.545	.009	-15.806	-1.594
	氣功班	.500	2.545	1.000	-6.606	7.606
	瑜珈班	2.500	2.545	1.000	-4.606	9.606
氣功班	復健運動班	-9.200 [*]	2.545	.005	-16.306	-2.094
	有氧運動班	-.500	2.545	1.000	-7.606	6.606
	瑜珈班	2.000	2.545	1.000	-5.106	9.106
瑜珈班	復健運動班	-11.200 [*]	2.545	.001	-18.306	-4.094
	有氧運動班	-2.500	2.545	1.000	-9.606	4.606
	氣功班	-2.000	2.545	1.000	-9.106	5.106

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。

→在老年人中，復健運動班分別與有氧運動班、氣功班及瑜珈班皆有顯著差異。

2. 某研究者採用交叉試驗(Crossover design)來比較復健運動班和有氧運動班對步行速度的影響，讓 10 位老年人依序接受復健運動班和有氧運動班，另 10 位老年人依序接受有氧運動班和復健運動班，並於每次課程結束後進行步行速度的測量，各班之間有一個月的休息時間，步行速度測量結果如下表

(order=1 代表先 PT 後 AE，order=2 代表先 AE 後 PT)：

編號(id)	順序(order)	復健運動班(PT)	有氧運動班(AE)
1	1	67	52
2	1	64	59
3	1	68	60

4	1	65	56
5	1	68	58
6	1	69	56
7	1	58	48
8	1	58	56
9	1	68	50
10	1	60	50
11	2	70	61
12	2	63	51
13	2	57	48
14	2	61	55
15	2	65	57
16	2	62	56
17	2	57	46
18	2	58	47
19	2	63	56
20	2	63	56

假設老年人的步行速度符合常態分布，請運用one between factor (order) and one within factor (定義treatment: PT/AE) Repeated-measures ANOVA，分析二個班別的步行速度是否不同，及是否有carryover effect (交互作用)？

答：

用one between factor (order) and one within factor Repeated-measures ANOVA

成對比較

測量： MEASURE_1

(I) treatment (J) treatment		平均值差異 (I-J)	標準誤	顯著性 ^b	差異的 95% 信賴區間 ^b	
					下限	上限
1	2	9.300 ^a	.807	.000	7.605	10.995
2	1	-9.300 ^a	.807	.000	-10.995	-7.605

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。

→因 $p < 0.001 < 0.05$ ，復健運動班和有氧運動班對步行速度的影響不同。

受試者內對照檢定

測量: MEASURE_1

來源	treatment	類型 III 平方和	自由度	均方	F	顯著性
treatment	線性	864.900	1	864.900	132.834	.000
treatment * order	線性	4.900	1	4.900	.753	.397
Error(treatment)	線性	117.200	18	6.511		

→因interaction的p值=0.397 > 0.05，所以沒有carryover effect。