

112 年公務人員普通考試試題

類科：衛生行政、衛生技術

科目：流行病學與生物統計學概要

王瑋老師解題

一、某病例对照研究，共收集 50 名病例组及 100 名对照组个案的危险因子 A 暴露经验资料，并依性别分组得到下列结果：

病例组	有危险因子 A 暴露经验	男性	5
		女性	25
	无危险因子 A 暴露经验	男性	6
		女性	14
对照组	有危险因子 A 暴露经验	男性	16
		女性	4
	无危险因子 A 暴露经验	男性	75
		女性	5

请依上述资料论述性别是否为危险因子 A 与疾病关系间的干扰因子？(25 分)

1. 《考題難易》：★☆☆☆☆

2. 《破題關鍵》：利用分層分析來討論是否為干擾因子，是多年來的熱門考題，許多年度皆有類似考題，如 111 年地特四等衛技、110 年薦任衛行與 109 年高考二級衛行等考試。

3. 出版社書籍命中特區：王瑋，流行病學精選 500 題全解，志光出版，頁 178 與頁 211~221；王瑋，流行病學，志光出版，頁 5-96~104。

【擬答】：

不分性別，資料整理如下：

	病例组	對照組
危險因子 A 暴露	30	20
無危險因子 A 暴露	20	80

$$\text{危險因子 A 對於疾病的勝算比 } OR = \frac{30 \times 80}{20 \times 20} = 6$$

男性資料整理如下：

	病例组	對照組
危險因子 A 暴露	5	16
無危險因子 A 暴露	6	75

$$\text{危險因子 A 對於疾病的勝算比 } OR_1 = \frac{5 \times 75}{16 \times 6} = 3.90625$$

女性資料整理如下：

	病例组	對照組
危險因子 A 暴露	25	4
無危險因子 A 暴露	14	5

$$\text{危險因子 A 對於疾病的勝算比 } OR_2 = \frac{25 \times 5}{4 \times 14} = 2.2321$$

男性危險因子 A 勝算比 3.91 倍，女性危險因子 A 勝算比 2.23 倍，而整體勝算比 6 倍，沒有介於性別分層勝算比之間，故性別是危險因子 A 與疾病之間的干擾因子。

公職王歷屆試題 (112 普考)

二、請以下表資料計算並比較甲乙兩市的粗死亡率、年齡標準化死亡率（請以兩市人口數總和為參考族群進行直接標準化）。（25 分）

年齡	甲市人口數	甲市死亡數	乙市人口數	乙市死亡數
<5	20,000	200	20,000	250
5-14	10,000	20	20,000	25
15-24	10,000	50	30,000	200
25-34	10,000	25	20,000	75
35-44	25,000	100	10,000	35
45-64	25,000	200	10,000	350
65+	50,000	4,000	10,000	450
總數	150,000		120,000	

- 《考題難易》：★☆☆☆☆
- 《破題關鍵》：粗率與標準化率的綜合問題，屬過去常考之課內基本題，可參考 111 高考衛政與 110 地特四等衛技的類似考題。
- 出版社書籍命中特區：王瑋，流行病學，志光出版，頁 2-9 與頁 2-27；王瑋，流行病學精選 500 題全解，志光出版，頁 17~20。

【擬答】：

$$(一) \text{甲市粗死亡率} = \frac{200 + \dots + 4000}{150000} = \frac{4595}{150000} = 30.63\%$$

$$\text{乙市粗死亡率} = \frac{250 + \dots + 450}{120000} = \frac{1385}{150000} = 11.54\%$$

所以甲市的粗死亡率高於乙市

(二) 合併甲乙兩市人口作為標準人口

年齡	人口數
< 5	40000
5-14	30000
15-24	40000
25-34	30000
35-44	35000
45-64	35000
65+	60000

採用年齡直接標準化

$$\text{甲市標準化率} = \frac{40000 \times \frac{200}{20000} + \dots + 60000 \times \frac{4000}{50000}}{40000 + \dots + 60000} = 22.05\%$$

$$\text{乙市標準化率} = \frac{40000 \times \frac{250}{20000} + \dots + 60000 \times \frac{450}{10000}}{40000 + \dots + 60000} = 18.39\%$$

所以採用直接標準化後，仍是甲市死亡率高於乙市

公職王歷屆試題 (112 普考)

三、某一個兒科研究擬探討種族與新生兒心跳數間的關係，收集 218 名高加索裔新生兒及 156 名非裔新生兒的心跳資料如下表，請以適當的統計方法檢定種族與新生兒心跳數間的關係。

(若 $\alpha = 0.05$ ， $F_{155,217,0.975} = 1.3349$ ， $t_{120,0.975} = 1.98$) (25 分)

種族	人數	平均每分鐘心跳次數	標準差
非裔	156	133	12
高加索裔	218	125	11

- 《考題難易》：★★☆☆☆
- 《破題關鍵》：獨立樣本 t 檢定是相當基本的課內考題，特別要留意本題有提供 F 表，所以要先進行變異數是否相等的檢定，才能決定後續 t 檢定的方法。本題出題老師給錯 t 分配的自由度，但對於作答影響不大。去年 111 年包括高考衛行與衛技、普考衛行與衛技、以及地特三等衛行與衛技皆有命題。
- 出版社書籍命中特區：獨立樣本 t 檢定相關考題可參考王璋，生物統計學 P.165 至 P.172 諸多類似試題。

【擬答】：

(一)先進行變異數同質性檢定

設非裔新生兒心跳數為 X_i ，高加索裔新生兒心跳數為 Y_i

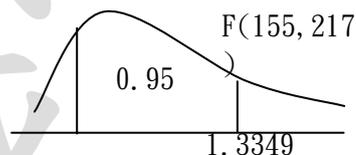
$$H_0: \sigma_x^2 = \sigma_y^2 \quad H_1: \sigma_x^2 \neq \sigma_y^2$$

$$\alpha = 0.05$$

$$F^* = \frac{S_x^2}{S_y^2} = \frac{12^2}{11^2} = 1.19 \notin C$$

$$C: \{|F^*| > F_{155,217,0.975} = 1.3349\}$$

不拒絕 H_0 ，所以沒有顯著證據說變異數不相同



(二)在變異數相同的情況下，採用合併變異數之 t 檢定比較平均數

$$H_0: \mu_x = \mu_y \quad H_1: \mu_x \neq \mu_y$$

$$\alpha = 0.05$$

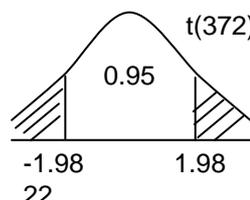
$$s_p^2 = \frac{(n-1)s_x^2 + (m-1)s_y^2}{n+m-2} = \frac{155 \cdot 12^2 + 217 \cdot 11^2}{156 + 217 - 2} = 130.5833$$

$$T^* = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{s_p^2 \left(\frac{1}{n} + \frac{1}{m} \right)}} = \frac{133 - 125}{\sqrt{130.5833 \left(\frac{1}{156} + \frac{1}{218} \right)}} = 6.68 \in C$$

$$C: \{|T^*| > t_{372,0.975} \approx 1.98\}$$

拒絕 H_0 ，有顯著的證據說

非裔新生兒與高加索裔新生兒心跳數不相等



四、某團隊招募 22,071 名成年男子參與一項隨機雙盲試驗，其中 11,036 人分配至實驗組，每兩天服用 50mg beta-carotene，另外 11,035 人則分配至控制組服用安慰劑，20 年後發現實驗組有 1,273 人罹患癌症，控制組則有 1,293 人罹患癌症，請以適當的統計方法檢定這兩組人罹患癌症的情況有無不同。(設 $\alpha = 0.05$ ， $\chi^2_{1,0.95} = 3.84$ ， $\chi^2_{1,0.25} = 0.10$ ， $\chi^2_{1,0.50} = 0.45$) (25 分)

	實驗組	控制組	總數
有癌症	1,273	1,293	2,566
無癌症	9,763	9,742	19,505
	11,036	11,035	22,071

- 《考題難易》：★☆☆☆☆
- 《破題關鍵》：非常基本的卡方齊一性檢定，屬課內基本題。這兩年包括 111 高考衛技、111 與 110 年高考二級衛行皆有命題。
- 出版社書籍命中特區：王瑋，生物統計學 P.255~261；王瑋，生物統計學精選 500 題全解，志光出版，頁 311~327 有諸多類似試題。

【擬答】：

檢定實驗組與控制組罹患癌症是否不同，可採用卡方檢定

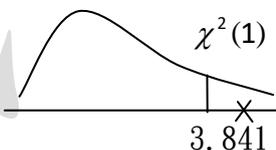
H_0 ：實驗組與控制組罹患癌症相同

H_1 ：實驗組與控制組罹患癌症不相同

$\alpha = 0.05$ ， $df = (2-1) \times (2-1) = 1$

$$\chi^2 = \frac{(ad - bc)^2 \cdot N}{R_1 R_2 C_1 C_2}$$

$$= \frac{(1273 \times 9742 - 1293 \times 9763)^2 \cdot 22071}{2566 \times 19505 \times 11036 \times 11035} = 0.178 \notin C$$



不拒絕 H_0 ，沒有顯著證據說驗組與控制組罹患癌症不相同

112年 虛實整合

多元學習新型態

突破傳統上課形式 5大方式彈性又便利

| 面授學習 | 直播學習 | 在家學習 | 視訊學習 | Wifi學習 |

◆學習◆
零時差

同類科各班別
皆可同步直播上課

◆服務◆
零死角

服務緊貼需求
隨時掌握學習狀況

線上
課業諮詢

老師
申論批閱

雙師資
雙循環

多元
補課方式

上榜生
經驗親授

時事
專題講座

歷屆試題
練習

班導師
制度

各班服務略有不同，詳情請洽全國志光、保成、學儒門市