

中山醫學大學 100 學年度博士班入學招生考試試題

公共衛生學系博士班

考試科目：生物統計與流行病學

時間：120 分鐘

※請注意本試題共(7)張，如發現頁數不足，應當場請求補齊，否則缺頁部份概以零分計算。第 (1) 頁

本試題共兩大題，總分 100 分。

一、選擇題：(每題 2 分)(42%)

1. 關於科學觀點之歧異，請問下列何者較可容許偽陰性(false positive)卻無法忍受偽陽性(false positive)存在
(A) 公共衛生 (B) 基礎科學
2. 以法庭審判為例，『冤獄』類似統計推論所犯 error 之
(A) Type I (alpha) error (B) Type II (beta) error
3. 以律法嚴苛與否來思考診斷標準之寬鬆，試問下列敘述何者正確？
(A) 律法訂得愈寬鬆，司法判決愈不會出錯
(B) 律法無論訂得嚴格與否，民意感受對於司法判決是最重要的
(C) 律法訂定標準可因應時、地變動，而司法體系依據此律法標準來判決
(D) 律法應以愈高道德水準愈好之思考來訂定

題組：某篩檢工具其敏感度 90%，特異度 80%。在盛行率 1%之情形下：

4. 陽性預測值約為：
(A) 0.9 (B) 0.8 (C) 0.1 (D) 0.3 (E) 0.5
5. 如本例，欲提升陽性預測值，請問下列何種方式並無太大作用？
(A) 提高工具之敏感度 (B) 提高工具之特異度 (C) 挑盛行率較高之族群

題組：依連鎖感染之 Reed-Frost 動力學模式

第 $t+1$ 代發生病例數 = 第 t 代之可感染宿主數 * 有效接觸機率

有效接觸機率 = 第 t 代可感染宿主數與第 t 代發生病例中任何一人接觸之機率

現假設情況如下：一 100 人之族群中，目前有 2 人感染某傳染病，其餘 98 人未感染此傳染病。依現今社會生活型態，可感染宿主與每一發生病例之個人有效接觸機率為 10% (不接觸機率為 90%)，試問：

6. 與此兩病例之有效接觸機率為：
(A) 10% (B) 20% (C) 19% (D) 21%

中山醫學大學 100 學年度博士班入學招生考試試題

公共衛生學系博士班

考試科目：生物統計與流行病學

時間：120 分鐘

※請注意本試題共(7)張，如發現頁數不足，應當場請求補齊，否則缺頁部份概以零分計算。 第(2)頁

7. 下一波仍然健康未被傳染者有幾人？

- (A) 75 人 (B) 79 人 (C) 82 人 (D) 85 人

題組：一假設之簡易生命表如下：

年齡層	死亡率	期初生存數	本期死亡數	本期貢獻人年數
0-25 歲(25 年)	2%	100000 人	2000 人	2470000 人年
25-50 歲(25 年)	6%	98000 人	5880 人	2380000 人年
50-75 歲(25 年)	25%	92120 人	23030 人	2010000 人年
75 歲以上	100%	69090 人	69090 人	1030000 人年

8. 請問 0-25 歲此年齡層的人，依該期之貢獻人年數來看，該期死亡人數平均而言死於該年齡層之：

- (A) 起始點 (B) 中間點 (C) 中間偏起始點 (D) 中間偏終點 (E) 終點

9. 對於目前 50 歲的 92120 人而言，若依上述假設狀況，至其生命終點，他們總共貢獻了多少人年？

- (A) 2010000 人年 (B) 6860000 人年 (C) 1030000 人年 (D) 3040000 人年

10. 試問對於目前 25 歲的人而言，依此生命表，他的平均餘命約為：

- (A) 45 年 (B) 50 年 (C) 55 年 (D) 60 年

題組：抽煙與口腔癌之相對危險性(Relative Risk)，按有無酗酒習慣之分層與未分層合計的結果如下：

狀況	有酗酒	未酗酒	未分層合計
甲	4.0	2.0	1.0
乙	4.0	2.0	2.8

抽煙與口腔癌之相差危險性(Risk Difference)，按酗酒習慣之分層與未分層合計的結果如下：

狀況	有酗酒	未酗酒	未分層合計
丙	8.0×10^{-3}	4.0×10^{-3}	10.0×10^{-3}
丁	8.0×10^{-3}	4.0×10^{-3}	6.0×10^{-3}

11. 依上述表格之數據，若要評估狀況丙及狀況丁中，抽煙與酗酒對於口腔癌是否有

中山醫學大學 100 學年度博士班入學招生考試試題

公共衛生學系博士班

考試科目：生物統計與流行病學

時間：120 分鐘

※請注意本試題共(7)張，如發現頁數不足，應當場請求補齊，否則缺頁部份概以零分計算。第 (3) 頁

交互作用，請問應該用下列何種模式來評估：

(A) 累乘模式 (B) 加成模式 (C) 累乘或加成模式均可

12. 試問狀況乙有以下何種作用存在？

(A) 有干擾無交互作用 (B) 有交互無干擾作用 (C) 有干擾及交互作用

13. 試問狀況丙有以下何種作用存在？

(A) 有干擾無交互作用 (B) 有交互無干擾作用 (C) 有干擾及交互作用

配對題組

科學假說的建立法則有所謂的 Mill 法則。請將下述假說形成之 14 題~18 題的例子，與其所運用之 Mill 法則(A)~(E)作配對：

14. 抽煙與肺癌在各族群之觀察研究，無論男性或女性、有錢或貧窮、鄉村或都市，結果都類似。所以抽煙與肺癌有關。 (A) 剩餘法 (method of residues)

15. John Snow 於 1854 倫敦霍亂之觀察發現，霍亂患者與健康者具類似之性別、年齡、社經地位、飲食習慣、生活型態，但飲用不同自來水公司的水。推論霍亂與飲用水有關。 (B) 差異法 (method of difference)

16. 癌細胞為單株增生在癌症生物學已有較確定之理論基礎。而砷所致動脈粥狀硬化之中膜或平滑肌增生情形，應亦為單株增生。 (C) 應變法 (method of concomitant variation)

17. 澎湖之原發性肝細胞癌，考慮 HBS-Ag 之影響後，約有 20%(假設性數據)為黃麴毒素或其他因素所導致。 (D) 一致法 (method of agreement)

18. 抽煙量越大，肺癌危險性越高。所以抽煙與肺癌有關。 (E) 類比法 (method of analogy)

題組：關於疫苗施打效果之評估，進行以下之說明：[V 代表接受疫苗施打的一群人，而 U 代表未施打疫苗的一群人，這些人均居住於同一社區。侵襲率 AR(Attack Rate)代表受某傳染病侵襲之危險性]

中山醫學大學 100 學年度博士班入學招生考試試題

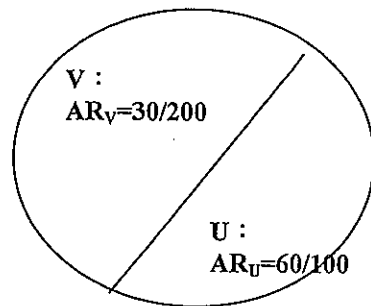
公共衛生學系博士班

考試科目：生物統計與流行病學

時間：120 分鐘

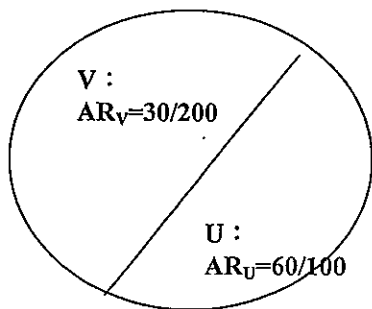
※請注意本試題共(7)張，如發現頁數不足，應當場請求補齊，否則缺頁部份概以零分計算。第(4)頁

- (1) 接受疫苗施打的 200 人，有 30 人仍感染某傳染病，其侵襲率(AR_V)為 $30/200$ 。
- (2) 未接受疫苗施打的 100 人，有 60 人感染某傳染病，其侵襲率(AR_U)為 $60/100$ 。
- (3) 對於同一社區的人而言，施打者其侵襲率較未施打者之侵襲率減少 75%，此謂之疫苗效果。[公式：疫苗效果= $1-(AR_V/AR_U)=1-(30/200/60/100)=1-0.25=75\%$]

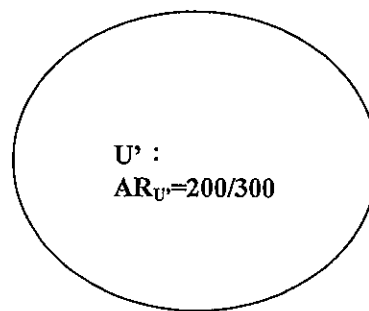


現考慮以下較複雜之甲乙兩社區的情形：

- (1) 甲社區如上圖情形。
- (2) 乙社區與甲社區毫無接觸。乙社區全部未施打疫苗，以 U' 表示之。
- (3) 乙社區未接受疫苗施打的 300 人，有 200 人感染某傳染病，其侵襲率($AR_{U'}$)為 $200/300$ 。



甲社區



乙社區

(兩社區特性極類似但無接觸)

試問：

19. 甲社區未施打疫苗的 100 人，因為同一社區中其他 200 人有施打疫苗，而獲致多少好處(所謂好處就是指疫苗效果)
(A) 5% (B) 10% (C) 15% (D) 20%
20. 對於整個甲社區(包括施打及未施打疫苗)的人而言，此施打疫苗措施之整體效果

中山醫學大學 100 學年度博士班入學招生考試試題

公共衛生學系博士班

考試科目：生物統計與流行病學

時間：120 分鐘

※請注意本試題共(7)張，如發現頁數不足，應當場請求補齊，否則缺頁部份概以零分計算。第 (5) 頁

為何

(A) 45% (B) 50% (C) 55% (D) 65%

21. 以乙社區的角度來看，甲社區施打疫苗的 200 人由施打疫苗措施獲致之效果為何

(A) 75% (B) 78% (C) 81% (D) 84%

二、演算題：(各題分數於下詳述)(58%)

1. (14 分)

感染病毒組				未感染病毒組			
抹片	真正原位癌		合計	抹片	真正原位癌		合計
結果	有	無		結果	有	無	
陽性			101	陽性			217
陰性			899	陰性			3783
合計			1000	合計			4000

感染組及未感染組之診斷工具的敏感度及特異度均為 $sen=90\%$ ； $spe=95\%$

子題 1. 調整診斷工具分組錯誤後之 Relative Risk 為多少？(8 分)

子題 2. 請問未調整診斷工具分組錯誤所造成之偏差為趨零(toward the null)偏差或還是離零(away from the null)偏差 (3 分)？是高估還是低估 (3 分)？

2. (16 分)

		對照組		
		暴露	未暴露	合計
病例組	暴露	a	b	a+b
	未暴露	c	d	c+d
	合計	a+c	b+d	n/2

1:1 配對之病例對照研究整理如上表。共計收集到 n/2 組配對，亦即 n 個人之資料。統計上我們可藉由卡方檢定來計算期望值與觀察值之差異，亦即 $\chi^2 = \sum[(\text{Observed} - \text{Expected})^2 / \text{Expected}]$ ，來檢定暴露與疾病間是否相關。

中山醫學大學 100 學年度博士班入學招生考試試題

公共衛生學系博士班

考試科目：生物統計與流行病學

時間：120 分鐘

※請注意本試題共(7)張，如發現頁數不足，應當場請求補齊，否則缺頁部份概以零分計算。 第(6)頁

子題 1. 請問 a、b、c、d 四種情形，有哪些情形對於研究而言，是收集到 non-informative 之資料？請論述之 (4 分)。

子題 2. 由卡方檢定之計算概念，試推導 McNemar's $\chi^2 = (b-c)^2 / (b+c)$ (6 分)？

若某一 gall bladder disease (暴露)與 endometrial cancer (疾病)相關性之配對病例對照研究，其資料如下：

		對照組	
		暴露(Gall=1)	未暴露(Gall=0)
病例組	暴露(Gall=1)	1	6
	未暴露(Gall=0)	3	10

子題 3. 試問此配對病例對照研究之 Odds Ratio (OR)為何 (3 分)？

子題 4. 請問本研究可用何種迴歸分析來進行 (3 分)？

3. (16 分)

若 D 代表疾病狀態，而 D+及 D-分別代表有病及無病；T 代表檢查(或篩檢)結果，T+及 T-分別代表檢查(或篩檢)為有病(陽性)及檢查(或篩檢)為無病(陰性)。依條件機率之概念：

$$p(D/T) = p(D, T) / p(T) = p(D) * p(T/D) / p(T) \text{ ----- (式子 A)}$$

子題 1. 請依式子 A 之概念推導以下式子 B (5 分)。

$$[p(D+/T) / p(D-/T)] = [p(D+) / p(D-)] * [p(T/D+) / p(T/D-)] \text{ ----- (式子 B)}$$

式子 B 代表：

$$\text{Posterior Odds} = \text{Prior Odds} * \text{Likelihood Ratio} \text{----- (式子 C)}$$

中山醫學大學 100 學年度博士班入學招生考試試題

公共衛生學系博士班

考試科目：生物統計與流行病學

時間：120 分鐘

※請注意本試題共(7)張，如發現頁數不足，應當場請求補齊，否則缺頁部份概以零分計算。第 (7) 頁

子題 2. 某臨床議題如下表：

		<u>Gold Standard</u> <u>(Myocardial Infarction)</u>		
<u>Result in Chest Pain</u>	<u>Assessment Unit</u>	Positive	Negative	Total
Positive		35	18	53
Negative		1	238	239
Total		36	256	292

(1) 試寫出此 6 小時胸痛篩檢評估之偽陰性、偽陽性的數據為何？(4 分)

(2) 某一因胸痛急診之病人，今急診醫師對該病患進行此 6 小時胸痛篩檢評估。

試問：若此胸痛急診病人篩檢檢查結果為 negative，請問據此篩檢檢查結果來計算，該病患罹患心肌梗塞(Myocardial Infarction)的機率為何？(7 分)

提示：(i) 請以式子 B 及式子 C 之概念來計算

(ii) 參考式： $Odds = p/(1-p)$ ； $p = odds/(1+odds)$

4. (12 分)

以二項分佈擲銅板為例，若擲銅板 n 次，出現 x 次正面，試以 MLE(Maximum Likelihood Estimate)方法證明，該銅板出現正面機率(P)之最佳估計值為 x/n 。

提示：(i) 先寫出此例子之 likelihood 式；(ii) 運用微積分一次微分的概念來估算

(iii) $d(\log x) / dx = 1/x$ (對數對 x 做一次微分 = x 的倒數)