

# 中山醫學大學 101 學年度碩士班入學招生考試試題

## 公共衛生學系碩士班 (甲組) (乙組)

考試科目：生物統計學

時間：80 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 五 大題，總分 100 分。

(本科目可攜帶依考選部核定通過之國家考試計算器)

一、假設之簡易生命表如下：(每小題 5%，共 15%)

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

- 對於 50-75 歲的人，依該期貢獻人年數來看，該期死亡者平均而言死於該年齡層之：  
(A) 起始點 (B) 中間偏起始點 (C) 中間偏終點 (D) 終點
- 對於目前 25 歲的 98000 人而言，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) 4850000 人年 (B) 5420000 人年 (C) 1030000 人年 (D) 2380000 人年
- 對於目前 50 歲的人而言，依此生命表，他的平均餘命約為：  
(A) 31 年 (B) 32 年 (C) 33 年 (D) 34 年

二、配對病例對照研究：(共 20%)

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

一 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。卡方檢定可藉由計算期望值與觀察值之差異，亦即  $\chi^2 = \Sigma[(\text{Observed} - \text{Expected})^2 / \text{Expected}]$ ，來了解暴露與疾病是否具顯著相關。

- 由卡方檢定之計算概念，試推導上述表例之 McNemar's  $\chi^2 = (b-c)^2 / (b+c)$  (7%)

# 中山醫學大學 101 學年度碩士班入學招生考試試題

公共衛生學系碩士班 (甲組) (乙組)

考試科目：生物統計學

時間：80 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

若某研究，100 名有車禍經驗者在車禍前後使用安全帶之 2\*2 列聯表如下：

		車禍發生後安全帶之使用		
		有	沒有	
車禍發生前 安全帶之使用	有	60	6	66
	沒有	19	15	34
合計		79	21	100

- 試問此配對病例對照研究，車禍後相對車禍前，其安全帶之使用與否(有使用相對於無使用)，Odds Ratio (OR)為何(5%)？是否具統計顯著相關，試檢定之(5%)？
- 請問本研究可用何種迴歸分析來進行 (3%)？

三、(共 35%)

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

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

依式子 A 之概念可推導出式子 B：

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

式子 B 代表：Posterior Odds = Prior Odds \* Likelihood Ratio----- (式子 C)

現某心肌梗塞於急診就診時篩檢方法之評估研究，其研究結果如下表：

Result in 6-hour Chest Pain Assessment Unit	Gold Standard (Myocardial Infarction)		Total
	Positive	Negative	
Positive	35	18	53
Negative	1	238	239

# 中山醫學大學 101 學年度碩士班入學招生考試試題

公共衛生學系碩士班 (甲組) (乙組)

考試科目：生物統計學

時間：80 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

1. 試寫出此 6 小時胸痛篩檢評估方法之敏感度(sensitivity)、特異度(specificity)、偽陽性(false positivity)、偽陰性(false negativity)數據？(12%)
2. 此例之真陽性(true positivity)為：(3%)  
(A)陽性預測值 (B)敏感度 (C)陰性預測值 (D)特異度
3. 此例之真陰性(true negativity)為：(3%)  
(A)陽性預測值 (B)敏感度 (C)陰性預測值 (D)特異度
4. 統計上之  $\alpha$  error (type I error)，相對於本實例，即為：(3%)  
(A)1-陽性預測值 (B)1-陰性預測值 (C)偽陽性 (D)偽陰性
5. 統計上之  $\beta$  error (type II error)，相對於本實例，即為：(3%)  
(A)1-陽性預測值 (B)1-陰性預測值 (C)偽陽性 (D)偽陰性
6. 統計上之檢力 (power)，相對於本實例，即為：(3%)  
(A)敏感度 (B)陽性預測值 (C)特異度 (D)陰性預測值
7. 某一急診之胸痛病人，急診醫師對該病患進行 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？(8%)  
提示：(i) 請以式子 B 及式子 C 之概念來計算  
(ii) 參考式：Odds =  $p/(1-p)$ ； $p = \text{odds}/(1+\text{odds})$

四、關於冠心病(Coronary Artery Disease)之研究資料如下：(共 15%)

性別	心電圖異常否	是否有冠心病	人數
女性	正常	無	11
女性	異常	無	10
男性	正常	無	9
男性	異常	無	6
女性	正	常	4

# 中山醫學大學 101 學年度碩士班入學招生考試試題

公共衛生學系碩士班 (甲組) (乙組)

考試科目：生物統計學

時間：80 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. 試將上述資料整理成 2\*2 tables，來計算心電圖異常(變項 ecg：1=異常；0=正常)與否，其得冠心病之 Odds Ratio。請列出此 2\*2 tables 及 Odds Ratio 計算過程。(7%)
2. 本例以邏輯氏迴歸(logistic regression)分析之結果報表如下，依據此報表數據，試計算並回答以下兩子題：

Analysis of Maximum Likelihood Estimates					
Parameter	DF	Estimate	Standard Error	Wald Chi-Square	Pr > ChiSq
Intercept	1	-0.4308	0.3563	1.4621	0.2266
ecg	1	1.0255	0.4732	4.6965	0.0302

- (i) 心電圖異常(相對於正常)，其得冠心病(得病相對於不得病)之 Odds Ratio ? (3%)
- (ii) 請問心電圖正常者，其得冠心病之機率(probability)為何 ? (5%)

五、關於母親懷孕體重對於嬰兒出生體重之影響的研究資料(計 6 筆)如下表:(共 15%)

母親懷孕體重 65 公斤以下		母親懷孕體重 65 公斤以上	
#1 嬰兒出生體重	2400 g	#4 嬰兒出生體重	4000 g
#2 嬰兒出生體重	3200 g	#5 嬰兒出生體重	3200 g
#3 嬰兒出生體重	2800 g	#6 嬰兒出生體重	3600 g

1. 請問母親懷孕體重之不同是否對於嬰兒出生體重有顯著影響？請寫出你所用的統計方法及計算過程 (6%)
2. 本題若以變異數分析(ANOVA)概念來進行分析，請寫出 ANOVA 之計算過程，並請問結論為何 (6%)
3. 子題 1 與子題 2 所用之統計方法，其所獲致結論之異同，試說明之 (3%)

# 中山醫學大學 101 學年度碩士班入學招生考試試題

## 公共衛生學系碩士班 (甲組)(乙組)

考試科目：生物統計學

時間：80 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

附錄 A：自然指數(e)之值 = 2.71828

附錄 B-1：

表 B. t 分佈表

		在 t 值之機率 (雙尾)								
		0.20	0.40	0.60	0.80	0.90	0.95	0.98	0.99	0.999
		小於 t 值之機率 (單尾)								
自由度		0.60	0.70	0.80	0.90	0.95	0.975	0.99	0.995	0.9995
1	0.3250	0.7270	1.376	3.078	6.3138	12.706	31.821	63.657	315.28	636.619
2	0.2885	0.6172	1.061	1.886	2.9200	4.3027	6.965	9.9248	31.598	31.598
3	0.2766	0.5840	0.978	1.638	2.3534	3.1825	4.541	5.8409	12.924	12.924
4	0.2707	0.5692	0.941	1.533	2.1318	2.7764	3.747	4.6041	8.610	8.610
5	0.2672	0.5598	0.920	1.476	2.0150	2.5706	3.365	4.0321	6.869	6.869
6	0.2648	0.5536	0.906	1.440	1.9432	2.4469	3.143	3.7074	5.959	5.959
7	0.2632	0.5493	0.896	1.415	1.8946	2.3646	2.998	3.4995	5.408	5.408
8	0.2619	0.5461	0.889	1.397	1.8595	2.3060	2.896	3.3554	5.041	5.041
9	0.2610	0.5436	0.883	1.383	1.8331	2.2622	2.821	3.2498	4.781	4.781
10	0.2602	0.5416	0.879	1.372	1.8125	2.2281	2.764	3.1693	4.587	4.587
11	0.2596	0.5400	0.876	1.363	1.7939	2.2010	2.718	3.1058	4.437	4.437
12	0.2590	0.5387	0.873	1.356	1.7823	2.1788	2.681	3.0545	4.318	4.318
13	0.2586	0.5375	0.870	1.350	1.7709	2.1604	2.650	3.0123	4.221	4.221
14	0.2582	0.5366	0.868	1.345	1.7613	2.1446	2.624	2.9768	4.140	4.140
15	0.2579	0.5358	0.866	1.341	1.7530	2.1315	2.602	2.9467	4.073	4.073
16	0.2576	0.5358	0.865	1.337	1.7459	2.1199	2.583	2.9208	4.015	4.015
17	0.2574	0.5344	0.863	1.333	1.7396	2.1098	2.567	2.8982	3.965	3.965
18	0.2571	0.5338	0.862	1.330	1.7341	2.1009	2.552	2.8784	3.922	3.922
19	0.2569	0.5333	0.861	1.328	1.7291	2.0930	2.539	2.8609	3.883	3.883
20	0.2567	0.5329	0.860	1.325	1.7247	2.0860	2.528	2.8453	3.850	3.850
21	0.2566	0.5325	0.859	1.323	1.7207	2.0796	2.518	2.8314	3.819	3.819
22	0.2564	0.5321	0.858	1.321	1.7171	2.0739	2.508	2.8188	3.792	3.792
23	0.2563	0.5318	0.858	1.319	1.7139	2.0687	2.500	2.8073	3.767	3.767
24	0.2562	0.5315	0.857	1.318	1.7109	2.0639	2.492	2.7969	3.745	3.745
25	0.2561	0.5312	0.856	1.316	1.7081	2.0595	2.485	2.7874	3.725	3.725
26	0.2560	0.5309	0.856	1.315	1.7056	2.0555	2.479	2.7787	3.707	3.707
27	0.2559	0.5307	0.855	1.314	1.7033	2.0518	2.473	2.7707	3.690	3.690
28	0.2558	0.5304	0.855	1.313	1.7011	2.0484	2.467	2.7633	3.674	3.674
29	0.2557	0.5302	0.854	1.311	1.6991	2.0452	2.462	2.7564	3.659	3.659
30	0.2556	0.5300	0.854	1.310	1.6973	2.0423	2.457	2.7500	3.646	3.646
35	0.2553	0.5292	0.8521	1.3062	1.6896	2.0301	2.438	2.7239	3.5919	3.5919
40	0.2550	0.5286	0.8507	1.3031	1.6839	2.0211	2.423	2.7045	3.5511	3.5511
45	0.2549	0.5281	0.8497	1.3007	1.6794	2.0141	2.412	2.6896	3.5207	3.5207
50	0.2547	0.5278	0.8489	1.2987	1.6759	2.0086	2.403	2.6778	3.4965	3.4965
60	0.2545	0.5272	0.8477	1.2959	1.6707	2.0003	2.390	2.6603	3.4606	3.4606
70	0.2543	0.5268	0.8468	1.2938	1.6669	1.9945	2.381	2.6480	3.4355	3.4355
80	0.2542	0.5265	0.8462	1.2922	1.6641	1.9901	2.374	2.6388	3.4169	3.4169
90	0.2541	0.5263	0.8457	1.2910	1.6620	1.9867	2.368	2.6316	3.4022	3.4022
100	0.2540	0.5261	0.8452	1.2901	1.6602	1.9840	2.364	2.6260	3.3909	3.3909
120	0.2539	0.5258	0.8446	1.2887	1.6577	1.9799	2.358	2.6175	3.3736	3.3736
140	0.2538	0.5256	0.8442	1.2876	1.6558	1.9771	2.353	2.6114	3.3615	3.3615
160	0.2538	0.5255	0.8439	1.2869	1.6545	1.9749	2.350	2.6070	3.3527	3.3527
180	0.2537	0.5253	0.8436	1.2863	1.6534	1.9733	2.347	2.6035	3.3456	3.3456
200	0.2537	0.5252	0.8434	1.2858	1.6525	1.9719	2.345	2.6006	3.3400	3.3400
∞	0.2533	0.5244	0.8416	1.2816	1.6449	1.9600	2.326	2.5758	3.2903	3.2903

# 中山醫學大學 101 學年度碩士班入學招生考試試題

## 公共衛生學系碩士班 (甲組) (乙組)

考試科目：生物統計學

時間：80 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

附錄 B-2：縱軸為之分母之 degree of freedom ( $df_{\text{分母}}$ )；橫軸為之分子之 degree of freedom ( $df_{\text{分子}}$ )

### 附錄 B F 分佈表

$F_{.05} (\alpha = .05)$

$df_{\text{分母}}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	236.8	238.9	240.5
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.09	2.02	1.96
$\infty$	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88

# 中山醫學大學 101 學年度碩士班入學招生考試試題

## 公共衛生學系碩士班 (甲組) (乙組)

考試科目：生物統計學

時間：80 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

### 附錄 C：

#### 不同自由度卡方分佈之臨界值

( $\chi^2_{(1,0.05)}=3.841$  為例，代表當自由度為 1，其  $\chi^2$  值  $\geq 3.841$  之機率為 0.05)

自由度	$\alpha$							
	.99	.95	.90	.50	.10	.05	.01	.001
1	.00157	.00993	.0158	.455	2.706	3.841	6.635	10.827
2	.0201	.103	.211	1.386	4.605	5.991	9.210	13.815
3	.115	.352	.584	2.366	6.251	7.815	11.345	16.226
4	.297	.711	1.064	3.357	7.779	9.488	13.277	18.467
5	.554	1.145	1.610	4.351	9.236	11.070	15.086	20.515
6	.872	1.635	2.204	5.348	10.645	12.592	16.812	22.457
7	1.239	2.167	2.833	6.346	12.017	14.067	18.475	24.322
8	1.646	2.733	3.490	7.344	13.362	15.507	20.090	26.125
9	2.068	3.325	4.168	8.343	14.684	16.919	21.666	27.877
10	2.558	3.940	4.865	9.342	15.987	18.307	23.209	29.588
11	3.053	4.575	5.578	10.341	17.275	19.675	24.725	31.264
12	3.571	5.226	6.304	11.340	18.549	21.026	26.217	32.909
13	4.107	5.892	7.042	12.340	19.812	22.362	27.688	34.528
14	4.660	6.571	7.790	13.339	21.064	23.685	29.141	36.123
15	5.229	7.261	8.547	14.339	22.307	24.996	30.578	37.697
20	8.260	10.581	12.443	19.337	28.412	31.410	37.566	43.315
30	14.953	18.493	20.599	29.336	40.256	43.773	50.892	59.703
40	22.164	26.509	29.051	39.335	51.805	55.759	63.691	73.402
50	29.707	34.764	37.689	49.335	63.167	67.505	76.154	86.661
60	37.485	43.183	46.459	59.333	74.397	79.082	88.379	99.607