

序位資料發生率的趨勢分析

林明滢

台北榮民總醫院感管會

高危險羣院內感染監測系統在衛生署的大力推動下，已在國內進行了半年的時間，在此監測系統的資料分析中，有些資料是屬於序位性的變項，如美國麻醉醫師協會分類 (ASA score)、危險指數 (risk index)、新生兒體重分組等；遇到此類資料要進行統計分析時，若想了解其院內感染率是否隨著指數或體重分組的增加有上昇或下降的趨勢時，以往所介紹的卡方檢定、t 檢定的方法並不適用，所以必需使用卡方檢定趨勢分析 (test for trend) 較為合宜。例如疾病嚴重度愈高是否引起院內感染率愈高？或是使用導尿管週數愈長，是否愈容易得到院內泌尿道感染？當然有人會問為何不可用一般的卡方檢定，而要用卡方檢定趨勢分析呢？在此以 2×4 的列聯表來說明（見範例一），其虛無假設 ($H_0: P_1 = P_2 = P_3 = P_4$)，即是不同危險指數的院內外科傷口感染率是相等的，若算出之 p 值小於 0.05 時，代表至少有一組危險指數的院內外科傷口感染率與其它組不同，而無法證明危險指數愈高，感染率愈高。當我們希望知道是否危險指數愈嚴重，院內外科傷口感染率也有愈高的趨勢時，就必須用卡方檢定的趨勢分析統計方法檢定之（見範例二）。另

外於有些情況下，在資料分析時會將連續性的變項分成幾組來進行比較且其分組有趨勢的關係存在，例如手術時間或使用導尿管週數；要對此類的資料進行分析也要應用卡方檢定趨勢分析的統計方法。

卡方檢定趨勢分析統計法

一、適用條件：

1. 兩組資料互為獨立

2. 類別變項—序位變項

（例如類別變項：是否有外科傷口感染；序位變項：危險指數 0、1、2、3）

3. $Np(1-p) > 5$

（N：總個案數；p：發生率）

二、檢定假設：各組發生率相同？

虛無假設 (H_0)： $S_1 < S_2 < S_3 < \dots$

S_i (S：序位量)

但 $P_1 = P_2 = P_3 = \dots = P_i$

對立假設 (H_1)： $S_1 < S_2 < S_3 < \dots$

S_i (S：序位量)

而 $P_1 < P_2 < P_3 < \dots < P_i$ (上昇趨勢)

或 $P_1 > P_2 > P_3 > \dots > P_i$ (下降趨勢)

三、檢定程序：

1. 決定各組序位量之比重

2. 檢定各組發生率是否隨序位量之增加

而上升（或下降）

四、檢定統計量：

表一

序位量	個案組	合計	發生率
S1	X1	N1	X1/N1
S2	X2	N2	X2/N2
S3	X3	N3	X3/N3
⋮	⋮	⋮	⋮
Si	Xi	Ni	Xi/Ni
合計	X	N	p=X/N q=1-p

$$A = \sum_{i=1}^k X_i S_i - [X(\sum_{i=1}^k N_i S_i)/N]$$

$$B = pq[(\sum_{i=1}^k N_i S_i^2) - (\sum_{i=1}^k N_i S_i)^2/N]$$

$X^2 = A^2/B$ 查卡方分布數，若 $X^2 > 3.84$ 且 $A > 0$ 代表發生率隨序位量之增加而上升， $A < 0$ ，則是發生率隨序位量的增加而下降。

五、範例：某醫院在今年共有 1251 例的患者進行開心手術，共有 49 例得到院內外科傷口感染，將個案依危險指數分數分類其院內外科傷口感染的個案如表二

(一)一般卡方檢定

表二 外科傷口感染

	是	否	合計
危險指數 0	19	573	592
1	14	403	417
2	13	198	211
3	3	28	31
合計	49	1202	1251

1. 先計算各細格期望值〔(行總和×列總和)／個案總和〕，各細格之期望值見表三。

2. 計算卡方值，自由度為 3。

表三 外科傷口感染期望值

risk index	是	否	合計
0	23.18	568.80	592
1	16.33	400.67	417
2	8.26	202.74	211
3	1.21	29.79	31
合計	49	1202	1251

$$X^2 = \sum \frac{|O - E|^2}{E}$$

$$\begin{aligned} X^2(3) &= \frac{(19 - 23.18)^2}{23.18} + \frac{(14 - 16.33)^2}{16.33} \\ &+ \frac{(13 - 8.26)^2}{8.26} + \frac{(3 - 1.21)^2}{1.21} \\ &+ \frac{(573 - 568.8)^2}{568.8} + \frac{(403 - 400.67)^2}{400.67} \\ &+ \frac{(198 - 202.74)^2}{202.74} + \frac{(28 - 29.79)^2}{29.79} \\ &= 0.75 + 0.33 + 2.72 + 2.64 + 0.03 + \\ &0.01 + 0.11 + 0.10 = 6.69 \end{aligned}$$

查卡方分布表，自由度 3， $p = 0.05$ 之卡方值為 7.81，範例一的卡方值為 6.69，小於 7.81 所以 $p > 0.05$ ，因此各危險指數的院內外科傷口感染發生率並無差異。

(二)卡方檢定趨勢分析

$$p = \frac{49}{1251} = 0.039 \quad q = 1 - 0.039 = 0.961$$

$$\begin{aligned} A &= [19x(1) + 14x(2) + 13x(3) + 3x(4)] \\ &- \{49x[592x(1) + 417x(2) + 211x(3) + 31x(4)]/1251\} = 98 - (49x \\ &2183/1251) = 98 - 85.51 = 12.49 \end{aligned}$$

$$B = 0.039 \times 0.961 \times$$

$$\begin{aligned} &\{592x(1)^2 + 417x(2)^2 + 211x(3)^2 \\ &+ 31x(4)^2 - [592x(1) + 417x(2) \\ &+ 211x(3) + 31x(4)]^2/1251\} \\ &= 0.039 \times 0.961 \times [592 + 1668 + 1899 + \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & 496) - (2183)^2/1251] \\
 & = 0.039 \times 0.961 \times [4655 - 3809.34] \\
 & = 0.039 \times 0.961 \times 845.66 = 31.694 \\
 x^2 & = (12.49)^2 / 31.694 = 156.25 / 31.69 \\
 & = 4.92
 \end{aligned}$$

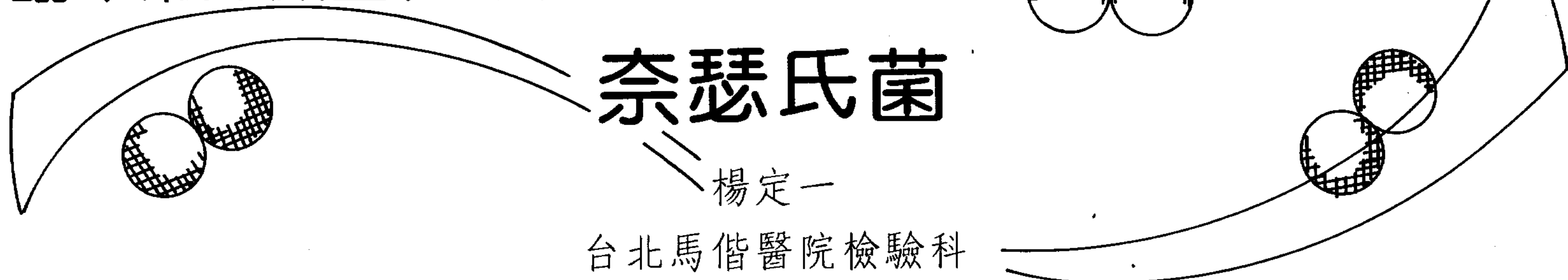
六、決策原則：

1. 查卡方分布自由度 1 之卡方值為 3.84，範例二之卡方值為 4.92，大於 3.84，所以 $p < 0.05$ ，且計算出之 $A > 0$ ，代表隨著危險指數的增加，院內外科傷口感染有增加的趨勢。
2. 若計算出之 $A < 0$ 代表隨危險指數的增加，院內感染率是下降趨勢。
3. 當各組序位量的比重不同時，所計算出的卡方值會不同，因此如何設定各組比重，須由研究者依研究設計及目的而定。

參考文獻

1. David HC, Teresa CH, Robert PG, et al: Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. Am J Med 1991;91(Suppl 3B):152s-157s.
2. Armitage P, Berry G: Statistical Methods in Medical Research. 3rd ed. Boston: Blackwell Scientific Publication. 1994:402-7.
3. Schlesselman: Case Control Studies. 2nd ed. London: Oxford University Press. 1982:200-3.
4. Bernard Rosner: Fundamentals of Biostatistics. 3rd ed. Boston: PWS-Kent Publishing Company. 1990: 357-60.

臨床常見微生物專欄(八)



在奈瑟氏菌科 (Neisseriaceae) 中有 *Acinetobacter*, *Kingella*, *Moraxella*, *Neisseria* 及 *Branhamella* 等屬的菌種，在此科細菌中以奈瑟氏菌最重要也最熟悉。

奈瑟氏菌共有淋病雙球菌 (*N. gonorrhoeae*)、腦膜炎雙球菌 (*N. meningitidis*)，*N. lactamia*, *N. sicca*, *N.*

flavescens, *N. subflava*, *N. mucosa*, *N. pobysaccharea* 及 *N. cinerea* 等九種。除淋病雙球菌及腦膜炎雙球菌之外，*N. cinerea* 曾被錯誤鑑定為淋病雙球菌。此菌於 80 年代末期被認為可造成菌血症，結膜炎，院內感染性肺炎及直腸炎 [1-3]，而此菌為存於