

医学统计与设计指南

徐 秦 主编

新疆科技卫生出版社(K)

《医学统计与设计指南》编委名单

主 编：徐 秦

副主 编：刘金宝 薛 茜

特邀编委：姜 明 胡 坚 徐 兰 R. Phillips

庞树桂 杨振明 刘相顺

编 委：徐 秦 刘金宝 薛 茜 姜 明 胡 坚

徐 兰 R. Phillips 庞树桂 杨振明

刘相顺 徐 睿 尔西丁 艾塞提 朱晓玲

潘秀琴 杨志强 晓克提 古 丽 靳达莎

前 言

医学统计和研究设计这两门学科日益被认识到是从事医学科研的有力工具。本书将指导这两门学科的学习和联合应用。

本书有很多特点。首先,各章相对独立,读者可先浏览全书,然后根据需重点复读有关章节。本书有四个基本组成部分:第一部分是医学统计与研究设计的概念要点,这些要点是学习的基本内容,也可作为本、专科各类在校学生学习正规教材及系统听课的补充。第二部分是基本概念的训练和基本技能的培养。它提供了一批习题并详细介绍 $fx-180p$ 计算器的使用方法,习题一般都附有参考答案。第三部分是研究设计,它摒弃常规教材中枯燥的条文叙述,而以设计实例的形式介绍实验的原理、原则。而且,还集中地介绍了样本含量计算方法。医学科研的最后一个步骤是论文写作,本书重点介绍当今国际、国内规范化的论文写作格式和分析评述近年来医学论文中常见的统计学、设计方面的问题。本书特别邀请了几位专家,在其熟悉的领域内撰稿,拓宽了知识面、增强了实用性。在此基础上把概念、训练、计算、设计、写作等内容有机地结合在一起,是区别于其他同类编著的又一特点。

原来打算把本书编排为医学专业、卫生专业的补充教材或实习指导,但鉴于它的内容还对学生的生产实习及毕业论文、研究生的课题以及医院、防疫站等的科研工作有些指导作用,故公开出版,以利普及。

参加本书编写的人员较多,笔调不甚一致,虽然全书稿经再三顺理,但远未达到一气呵成的要求。而且由于本人的知识和经验有限,错误和问题在所难免,恳请读者提出意见和指正。

徐 秦

1996年8月20日(丙子年7月7日)于
新疆医学院预防医学系卫生统计学教研室

目 录

第一章	基本概念	1
1.1	常用医学统计方法	1
1.2	居民健康统计	21
1.3	医学研究设计	26
1.4	医用多元分析	33
第二章	基本概念的训练	43
2.1	常用医学统计方法(一)	43
2.2	常用医学统计方法(二)	72
2.3	居民健康统计	110
2.4	医学研究设计	115
2.5	医用多元分析	120
第三章	医学研究设计	132
3.1	调查研究设计实例	133
3.2	临床研究设计实例	135
3.3	动物实验设计实例	138
3.4	样本含量的计算	144
第四章	医学论文写作	155
4.1	医学文献综述的撰写	155
4.2	医学论文的撰写	157
4.3	医学论文中的统计学问题及分析	159
第五章	医学统计计算	169
5.1	$fx-180p$ 计算器的使用方法	177
5.2	统计软件简介	195
附录 1	一位西方学者谈如何改进提高中国医学研究	199
附录 2	中国医学百科全书规范化的医学统计符号	205
附录 3	希腊字母及其汉译读音	209
附录 4	1996 年中华医学杂志稿约(节选)	210
附录 5	“基本概念的训练”参考答案	215

第一章 基本概念

1.1 常用医学统计方法

1. 平均数与标准差

(1) 医学上的统计资料可分为两大类。一类称为计量资料,又称数值变量、定量变量,它们一般有度量衡单位。另一类称为计数资料,又称分类变量、定性变量。分类若是有顺序,有“半定量”概念的话,则称为等级资料或有序分类变量。

(2) 计量资料经整理之后,可以计算出一系列的统计指标,用以描述资料某些特征的水平 and 进一步对资料作分析和推断。其中平均数和标准差为基本统计指标,实际工作中,二者常结合使用。

(3) 平均数是描述一组变量值的集中位置,代表其平均水平的指标。同质总体才能求平均数、几何均数和中位数等。正态分布或近似它的分布,宜选用算术均数;对数正态分布或近似它的分布,宜选用几何均数;血清学滴度资料常选用几何均数。理论上任何分布都可选用中位数,但若服从正态分布或对数正态分布资料,选用中位数会丢失些信息。

(4) 描述变量值变异或离散程度的特征值称变异指标,常用的变异指标有极差、四分位数间距、方差、标准差、变异系数等。它们各有优缺点,使用前也应考虑变量的频数分布特征。其中标准差是最常用的变异指标,标准差描述个体值间的变异。当若干标准差单位不相同,均数相差悬殊时,应当用变异系数比较各组数据的变

异情况。

(5) 频数表可以揭示资料的分布特征(数值范围、高峰位置、对称性及变动趋势等)。编制频数表属整理资料范畴的内容,医学论文中常把频数表作为陈述资料的形式之一。

(6) 百分位数是一种位置指标,以 P_x 表示。它是一组有序数列的百等份分割值,理论上有 $x\%$ 的观察值比它小, $(100-x)\%$ 的观察值比它大。第 50 百分位数又称中位数。四分位数间距实际为第 25 百分位数和第 75 百分位数间的距离。百分位数常用于确定医学参考值范围。

2. 正态分布

(1) 正态分布是一种重要的连续性分布,是很多统计方法的理论基础。通过正态分布的密度函数和分布函数可以了解其性质,计算其面积并绘制图形。其图形呈对称的钟型,以均数为中心,且均数处最高。均数 μ 和标准差 σ 是确定正态分布的函数或图形的两个重要参数,它们被称为位置参数和形态参数。统计学家进行标准正态离差 $u = (x - \mu) / \sigma$ 的变换,普通正态分布就转换为标准正态分布,此时均数为 0,标准差为 1。按标准正态分布编制 u 值表,就比较容易得到任意 $X_1 - X_2$ 区间的面积比例。不过, $\mu \pm \sigma$, $\mu \pm 1.96\sigma$ 和 $\mu \pm 2.58\sigma$ 区间的面积比例为 0.6827、0.95 和 0.99 最好能记住。

(2) 正态性检验用于推断资料是否服从正态分布或样本是否来自正态总体。供选择的有偏度和峰度同时检验的矩法,还有对其综合指标进行检验的 D 检验法。为了减小第二类错误的概率,这类检验的检验水准都选择的较大,例如:0.1、0.2 等。

(3) 接近正态分布的医学现象,可按正态分布的面积规律确定其医学参考值范围,否则,应选用百分位数法或其它方法确定。

3. 均数的抽样误差和 t 检验

(1) 由于许多医学指标的总体中个体间存在着变异, 所以经随机抽样得到的诸样本平均数与总体均数的值往往不等, 称此差别为均数的抽样误差。量度抽样误差的统计指标叫标准误。标准误小, 表示抽样误差小, 即样本的均数与总体均数较接近。

(2) 根据标准误的计算公式可知, 影响抽样误差大小的因素有二。其一是标准差, 标准差反映某医学指标的属性, 其二是样本含量大小。标准误与标准差在概念、计算公式和应用评价等方面均不同, 要严格区分。

(3) 样本均数与总体均数间的差值如以均数标准误的估计值 $S_{\bar{x}}$ 的倍数来表示, 称此为 t 值, $t = \frac{\bar{x} - \mu}{S_{\bar{x}}}$ 。从正态分布总体中抽取若干个样本含量相同的样本, 每个样本各计算一个 t 值, 当抽取的样本很多时, 可发现 t 值的分布是以 0 为中心, 两侧对称类似正态分布的一种分布, 这就是 t 分布。随着样本所包含的个体数 (n) 的变化, 确切地说, 随着自由度 $\nu = n - 1$ 的增大, t 分布逐渐接近标准正态分布。t 分布不是一条曲线而是一簇曲线。

(4) 如果把 t 分布曲线与横轴间的全部面积作为 100%, 则通常把自由度为 ν 的 t 分布曲线下两侧尾部面积为 5% 的横轴界限 t 值称 $t_{0.05(\nu)}$, 而把两侧尾部面积为 1% 的界限的横轴界限 t 值称为 $t_{0.01(\nu)}$ 。其它各种情况和各种自由度的 t 值可参阅 t 值表。

(5) $t_{0.05(\nu)}$ 这个界限很重要, 是统计检验中常用的界限。如果对某抽样结果, 计算得到 $|t| > t_{0.05(\nu)}$ 时, 即表示平均 100 次抽样中抽到这样大和比这更大的样本 $|t|$ 少于 5 次, 记作概率 $P < 0.05$; 如 $|t| < t_{0.05(\nu)}$, 即表示平均 100 次抽样中抽到这样大和比这更大的样本 $|t|$ 值多于 5 次, 记作 $P > 0.05$ 。综上所述, 可归纳如下:

若 $|t| \geq t_{0.05(\nu)}$, 则 $P \leq 0.05$;

若 $|t| < t_{0.05(\nu)}$, 则 $P > 0.05$ 。

(6) 统计推断通常包括参数估计和假设检验两个内容。估计总体均数常用均数的 95% 可信区间, 其意义是在每 100 个 $\bar{x} \pm t_{0.05(n)} \cdot S_{\bar{x}}$ 中, 平均有 95 个包括 μ 在内, 其余 5 个不包括 μ 在内。样本含量大时, 可将公式中的 $t_{0.05}$ 换为 $u_{0.05} = 1.96$ 来近似。总体均数的 95% 可信区间与某医学指标 95% 参考值范围不论在概念、公式和应用评价等方面均不同, 要严格区别。

(7) 以比较两均数差别的 t 检验为例, 假设检验的目的是“检验是否拒绝 H_0 ”。其基本思想是: 通过 H_0 成立的前提下作随机抽样所得到的样本, 观察由该样本计算的 t 值及比它更大 t 值所对应的概率 P , 若 $P \leq \alpha$ (α 为检验水准), 则拒绝 H_0 , 否则不拒绝 H_0 。

拒绝 H_0 有可能犯第一类错误, 不拒绝 H_0 有可能犯第二类错误。拒绝 H_0 , 仅表明两总体均数不相同或有差别, 不提供相差多大的信息。选用单侧检验须有排除出现相反方向结果的依据, 否则还是用双侧检验为妥。选择 t 的公式还是 u 的公式, 选择 t 公式中的哪一种, 则是假设检验的首要问题。不仅要重视数据的分布特点和方差齐性问题, 而且要注意其相应的实验设计。

4. 方差分析

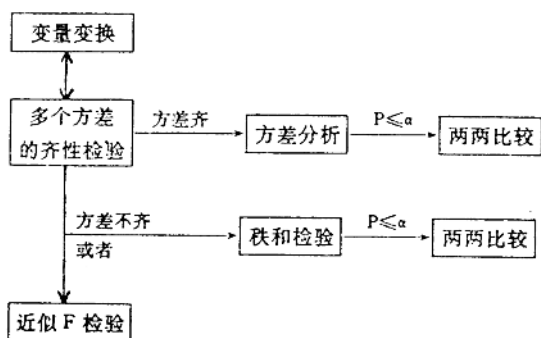
(1) 方差分析又称变异数分析, 是英国统计学家 R · A · Fisher (1890~1962) 于 1928 年提出, 所以方差分析也称为 F 检验。

(2) F 检验的用途甚广, 除去比较多个样本均数和对直线回归系数作假设检验外, F 检验还是一些经典实验设计模型和多元统计的基本统计分析方法。

(3) F 检验的基本思想是, 根据研究的目的, 进行相应的设计, 把反映试验效应的总变异, 即全部资料的离均差平方和按研究目的划分为相应的几部分 (总自由度也同时分解), 每个部分的变异可解释为某因素的作用。通过 F 检验, 可以推断这些因素是否

有效。总变异划分的越细,各部分变异的部分变小,而统计量 F 值可能要增大,由此提高了检验灵敏度和结论的可信度。

(4) 多个样本均数比较,可按以下顺序选择方法:① F 检验。② 秩和检验。③ 近似 F 检验。在实际操作时,了解下面的流程是有益的。



(5) 设 A 因素的有三个水平,各水平组的样本含量分别 k_1 、 k_2 和 k_3 。则计算 A 因素的离均差平方和的通式为:

$$SS_A = \frac{(1 \text{ 水平效应小计})^2}{k_1} + \frac{(2 \text{ 水平效应小计})^2}{k_2} + \frac{(3 \text{ 水平效应小计})^2}{k_3} - (\text{校正数 } C)$$

A 因素是泛指,它也可以是某几个因素的交互作用。理解计算某因素离均差平方和的这个通式很有益,尤其是处理多因素实验设计的资料时,更显示出它的作用。该通式不妨写成:

$$\sum \frac{\text{某水平效应小计值的平方}}{\text{该小计值的样本含量}} - (\text{校正数 } C)$$

(6) 方差分析后,有时需要两两比较,但用 t 检验处理是不妥的。这样做犯第一类错误的概率变大,即如果 t 检验的检验水准是 α ,要作 n 次比较,则多次用 t 检验的实际检验水准为 $1 - (1 - \alpha)^n$,比 α 大。

(7) 在实际工作中遇到过以下两种情况:①F 检验结果为 $P < \alpha$, 而两两比较中却没有任何一对均数有“ $P < \alpha$ ”。②F 检验结果为 $P > \alpha$, 而两两比较中却出现过“ $P < \alpha$ ”的一组或几组。但上述现象并不多见。

5. 直线回归与相关

(1) 直线回归与相关分析, 是多元统计学中最简单的方法。也是学习多元统计, 尤其是多元线性回归和多元相关分析的基础。

(2) 回归分析的主要任务是把两个变量间的数量关系用函数形式表示出来, 这个函数称为直线回归方程, 它与一次函数的形式一样, 但意义不同。回归分析中重要的统计指标是回归系数 b 。只有当总体回归系数 β 与零的差别有统计学意义时, 回归方程才有意义。 b 的统计学意义是 X 每改变一个单位, Y 平均改变 b 个单位。由 X 推算的 Y 称 Y 的估计值, 用 $\hat{Y}$ 表示, 这就是回归方程中应变变量。与同一个 X 值对应的若干个 Y 值往往并不相等, 对应于同一个 X 值的 Y 值很多, 形成某种分布, 如正态分布, $\hat{Y}$ 值就是这些 Y 值的均数。

(3) 回归分析的步骤是①绘制散点图。②建立回归方程。③进行假设检验。④绘出回归直线。⑤计算剩余标准差 $S_{y \cdot x}$ 和回归系数的标准误 S_b 。

(4) 直线回归可在如下几个方面得以应用。①描述两变量间的依存关系。②利用回归方程, 通过计算个体 Y 值容许区间进行预测。③利用回归方程和个体 Y 值容许区间的概念进行统计控制。④估计总体回归系数 β 。⑤当 X 为某定值时, 估计值 $\hat{Y}$ 的总体均数的可信区间。⑥个体值 Y 的容许区间。⑦计算决定系数以了解引入 X 变量后对 Y 变量的贡献。

(5) 剩余标准差 $S_{y \cdot x}$ 是一个重要的统计指标。某一对实测值 (X, Y) 中的 Y 和把 X 代入方程求出的 $\hat{Y}$ 之间是有一定误差的,

其差值 $(Y-\hat{Y})$ 称为剩余或残差。其平方和的符号为 $SS_{\text{剩}}$,称为剩余平方和,它与其自由度 $n-2$ 之比值的算术平方根称为剩余标准差,记为 $S_{y \cdot x}$ 。

对于任何一个确定的 X ,观察散点图上的一个纵方向,都不难看出各实测点离回归直线越近, $\Sigma(Y-\hat{Y})^2$ 就越小, $S_{y \cdot x}$ 亦越小。可见剩余标准差是表示用回归方程估计实测点精度的指标。同时可见剩余标准差是固定 X 之后,单纯 Y 的变异,或者说反应 X 对 Y 的线性影响之外的一切因素对 Y 的变异; Y 的这种变异无须用 X 去解释。

(6)相关分析的主要任务是求得反映两变量相互关系密切程度和变化方向统计指标即相关系数。只有当总体相关系数与零的差别有统计学意义时,才能认为两变量有相关关系。

(7)两个变量呈某些曲线关系时,其直线相关系数假设检验可能出现阴性结果,此时不应讲两变量无相关,只能提示无线性相关而已。

(8)相关系数不能区别“相似数据”,请看下表。

№	X	Y	Z
1	2	3	6
2	5	7	14
3	7	11	22
4	11	15	30
5	20	26	52

$$r_{YZ}=1; \quad r_{XY}=r_{XZ}=0.9971$$

上表中的5对 (X,Y) 和5对 (X,Z) 即谓“相似数据”。

(9)最小二乘法和二元正态分布的概念是回归与相关分析的基础。

(10)两变量间是否存在回归或相关关系,不能单纯取决于统计检验结论,而要结合专业知识,注意混杂因素或协同因素的影响,尤其不能用因果关系去解释回归。

6. 曲线回归

(1)根据原始资料的性质和实际数据所呈现的变动趋势,吻合适当的曲线类型,得出其曲线回归方程,并使其估计误差尽量为小,称为曲线回归。

(2)曲线拟合的基本步骤为:①绘制散点图。②认定曲线型。③变量变换使其直线化或使用其它数学方法。④求出曲线回归方程。⑤按方程求出Y的估计值 $\hat{Y}$ 。⑥绘出曲线图。⑦计算误差平方和。⑧必要时进行假设检验。

(3)医学上经常使用的曲线回归方程形式如下:

名 称	方 程
指数曲线	$y = ae^{bx}$
对数曲线	$y = a + b \lg x$
双曲线	$1/y = a + b/x$
抛物线	$y = a + b_1x + b_2x^2$
S 形曲线	$y = L + \frac{k}{1 + ae^{-bx}}$

(4)曲线回归假设检验有以下三方面涵义:①用曲线回归与不用回归的比较。 $F \text{ 值} = (\text{用曲线回归后减少的误差均方}) \div (\text{曲线回归的剩余误差均方})$ 。②曲线回归与直线回归比较。 $F \text{ 值} = (\text{直线回归的剩余误差均方}) \div (\text{曲线回归的误差均方})$ 。③曲线回归与另一条曲线回归比较(F 值从略)。

(5)假设检验在曲线回归中不属重点,曲线配合的好坏主要看

剩余平方和的大小。实际上,可以此编制程序由计算机来选择曲线类型。较早开始这项工作的是新疆医学院徐秦、薛茜(见中国卫生统计,1985,1:63),后来北京军事医学科学院、浙江医科大学董玉兰,也花费了心血。

另外,有的统计书上提出的“曲线配合的拟合度—相关指数”这一统计指标,经探讨该指标似有些缺陷。譬如它的取值可正、可负、可零,而负数不好解释(可参阅徐秦等,浅论曲线回归的相关指数 R^2 ·中国卫生统计,1992,9:6)。

7. 相对数分析

(1)对分类资料统计描述的常用指标有构成比和各种率等。比和率是两个有关联数值的比值,统称为相对数。

(2)构成比又称构成指标,表示事物或现象内部各组成部分所占比重的大小,通常以100%为比例基数,故称百分比。

其计算公式可用符号表示为:

$$\text{百分比} = \frac{A_i}{A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_k} \times 100\%$$

式中分子 $A_i (1 \leq i \leq k)$ 代表 A 事物内部某一构成部分的个体数, A 事物共有 k 个部分组成,故分母可表示为 $A_1, A_2, \dots, A_k$ 的和。需要强调 $A_1, A_2, \dots, A_k$ 性质不同,如白细胞分类中的淋巴细胞记为 A_1 ,中性细胞记为 A_2 的话,那么 A_1 不可能变化为 A_2 , A_2 也不可能变为 A_1 。认识这一点对分清比和率有帮助。

(3)率,又称频率指标,是某实际发生例数与可能发生该现象的总例数的比值,表示该现象发生的频率大小或频繁程度的强弱。因比例基数不同,而有百分率、千分率、十万分率等。

其计算公式用符号表示为:

$$\text{率} = \frac{A(+)}{A(+)+A(-)} \times \text{比例基数}$$

分子是 A 现象的实际发生例数,分母是发生与未发生该现象例数之和。下面三点有必要提请注意:①上述公式分母的 A(-)是有可能转变为 A(+),如高血压病的患病率中的 A(-),其含义为调查时尚未患高血压病的人数,而这部分人不能保证将来不患高血压病。②要从概念和应用上区别发病率和患病率、死亡率和病死率,以防在使用中混淆。③另外,实际工作中的某些率并非满足率的定义。例如发病率,因为某人一年内可以多次发病。又例如婴儿死亡率实际是一种相对比,它是某年婴儿死亡数与不同年活产数之比,它只是真正的婴儿死亡率的近似值。

(4)“以比当率”是相对数应用中的常见错误。据北医大主绍贤教授报导,1949—1959 年中华内科杂志的论文中使用相对数的有 120 篇,误用率为 56.7%;1984 年中华内科杂志使用相对数的论文 67 篇,误用率 17.9%。北医大凌瑞珠教授报道,英国医学杂志 1974 年 1—3 月的刊物中 42% 论文中至少有一处误用相对数的情况。1984 年的中华妇产科杂志相对数误用率也达 20% 左右。防止这一倾向的办法,还是要在概念和计算公式的含义上下功夫。忠告临床工作者,切勿用住院和门诊患者的资料,来计算率的指标。

(5)应用相对数时留意分母大小,内部构成和抽样资料的统计检验已逐渐引起了重视。但是资料偏性对相对数的影响往往更大。例如病死率高低受到治疗是否及时、年龄大小、病情是否严重、机体抵抗能力强弱以及疾病登记制度是否完善等因素的影响,若不顾及这些进行计算、比较和分析,是要出错的。

(6)率的标准化法就是在一个指定的标准构成条件下比较率的方法。研究者欲比较两个频率指标时,当各小组率不相同且各组内部构成也不相同时,可用率的标准化法来消除这种影响,再作对比。以上所提及的两个不同,其地位并不相等。各小组的率不同,这往往是某医学现象的属性,如食管癌患病率随年龄增大而增大,

这些各年龄组的患病率可视为各组食管癌的患病概率。而各组受检人数之内部构成比不相同,则与调查的实际有关,可视为权重系数。两组(或多组)内部构成不同,相当于权重系数不同,换句话讲,标准化法就是统一权重系数,比较概率大小。

(7)直接标准化法是利用同一人口年龄构成(标准人口构成)与实际年龄别死亡率求得的一个调整死亡率。也就是用标准人口构成作为统一的权重系数,对各实际年龄别死亡率进行加权平均。间接标准化法是利用标准年龄别死亡率与相互比较的两组年龄别人口数计算求得的死亡率。也就是用标准年龄别死亡率作为统一的权重系数,对各组年龄别人口数进行加权平均。直接法加权平均的是年龄别死亡率,而间接法加权平均的是年龄别人口数,显然,直接法更为合理。

(8)近年来,评论现行教材中标准化法的文章频频发表。例如有的作者指出:“当满足前提,即甲地各年龄组死亡率皆高于乙地相应年龄组时,计算直接法标准化率是多余的;而前提不满足时,所计算出来的直接法标准率会因标准人口的改变,有时出现位次结论相反的情况。标化率间接法公式中的 SMR 指标的计算应当改进,因为其分子、分母的同质性不好。”(参见:徐秦等,率的标准化法中的若干问题,中国卫生统计,1995)。

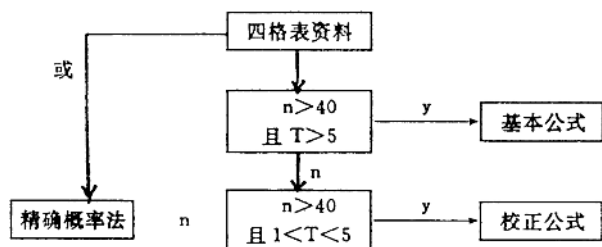
8. 卡方检验

(1)四格表计数资料的卡方检验是学习卡方检验的基础,教学双方都应在时间和精力上加以倾斜。要熟悉和掌握以下概念:实测数、理论数、格子数、合计数、检验假设的几种陈述,根据条件选择公式,四格表资料检验总能得到概率、自由度等。

(2)“两总体率相等”的假设与“甲乙两事件相互独立”的假设是等价的。从独立事件的意义来说,亦称独立性检验。理论数是具体体现 H_0 的。计算理论数应归属建立假设步骤内。

(3) 计算卡方值的公式很多, 作为医学生来说只需掌握基本公式为宜。因为不仅选择公式往往离不开理论数, 而且通过基本公式还有益于体会“卡方值反映了实测数与理论数吻合的程度”的含义。也就是说如果某一四格表资料的检验假设是对的话, 那么实测数与理论数相差不会太大, 如两者相差过大, 我们就有理由怀疑“假设”不对, 否则就接受这一假设。衡量实测数与理论数差异的大小可以用 χ^2 值的大小来说明。

(4) 对四格表资料的检验总是有结果的, 可按下表思考。下表提示, 只要计算工具能够胜任, 凡属四格表资料直接用精确概率法。



(5) 在用行×列表计算卡方值之前应先检查每一格子的理论数是否够大, 如有五分之一以上的格子理论数小于 5 时, 或有理论数小于 1 时, 应将附近两组或几组合并, 使数值增大, 合并时应注意其合理性。

在行×列表检验结果有统计意义时, 对于所得结果的解释必须谨慎, 当行×列表的纵标目按等级或剂量分组时, 也不宜认为“随剂量变化而改变”之类, 而宜认为纵标目指标与横标目指标可能有关。因为, 只要各行、列的合计数不变, 类似以下两表的卡方值就相同。

表 1

A 因素	B 因素		
	+	++	+++
有 效	15	20	40
无 效	35	30	10
合 计	50	50	50

表 2

A 因素	B 因素		
	+	++	+++
有 效	20	40	15
无 效	30	10	35
合 计	50	50	50

(6) 配对资料卡方检验的 H_0 为甲法阳性乙法阴性例数与甲法阴性乙法阳性例数之比为 1:1, H_1 为甲法阳性乙法阴性例数与甲法阴性乙法阳性例数之比不为 1:1。

(7) 四格表的确切概率, “在双侧检验时, 按其公式分别计算两侧所有等于及大于样本 $|A-T|$ 值的四格表的 P 值, 然后相加, 即得双侧检验的 P 值”和“ P 值是指由 H_0 所规定的总体作随机抽样, 获得等于及大于现有样本获得的检验统计量的概率”。前一段引言来自卡方检验一章内, 然后一段引言来自 t 检验一章内, 读者阅读之后, 有益于体会 P 值的涵义。

(8) 频数分布拟合优度的 χ^2 检验再次说明 χ^2 值是反映实际频数和理论频数吻合程度的依据。如果需要, 可以根据正态分布、二项分布、泊松分布、负二项分布等的函数求出理论数, 拟合实际得到的一组频数, 以考察其总体是否为正态分布、二项分布、泊松