

# 中医统计学假设检验教学案例分析\*

魏 沙

(湖北中医药大学, 湖北 武汉 430065)

[摘要] 从5则假设检验案例, 探讨案例式教学法在中医统计学中的教学作用和意义, 提出了案例教学法应在师资力量、案例分析、实践形式及考核方法等多环节提高, 为培养复合型中医药人才发挥更大作用。

[关键词] 中医统计学, 假设检验, 教学案例

[中图分类号] G642.0 [文献标识码] A [文章编号] 1672-951X(2012)01-0106-02

中医统计学具有实用性强、应用广等特点, 目前已成为促进中医学发展的一门重要的学科, 是中医药学科中不可缺少的一种分析和解决问题的工具<sup>[1]</sup>。中医统计学的理论知识体系有别于其他医学课程, 涉及的数学原理较多, 侧重于逻辑推理而非形象思维, 其中假设检验作为统计分析的核心内容和重点难点, 更是难以学习和掌握, 而案例式教学法就非常适合于这种实践性较强内容的教学。

假设检验也称显著性检验(significance test), 它是利用小概率反证法思想, 从问题的对立面( $H_0$ )出发间接判断要解决的问题( $H_1$ )是否成立<sup>[2]</sup>。进行假设检验要注意以下问题: (1)严密的抽样设计, 即样本组间应均衡可比; (2)不同的资料应选用正确的假设检验方法; (3) $P$ 值的“显著”并不表示实际差别的“显著”; (4)结论不能绝对化; (5)当差别有统计学意义时应注意其在实际应用中有无意义。为了探索和实施中医专业统计学教学改革, 笔者在教学和科研工作中收集整理了一些针对上述注意事项的教学案例, 选列如下。

## 案例1 存活者偏差

二战时期的统计学家沃德(Abraham Wald)被委托分析联军轰炸机什么部位应该加强钢板从而降低被德军炮火击落的几率时。研究发现, 机翼是最容易被击中的部位, 而飞行员的座舱与机尾, 则是最少被击中的部位。负责该项目的作战指挥官认为联军轰炸机的机翼最容易中弹, 因此应该加强机翼的装甲, 而沃德却建议加强飞行员座舱与机尾发动机部位的装甲, 因为这些部位被击中的飞机都没有返航。

分析: 统计分析的基础和前提条件是同质, 即样本资料具有均衡可比性。为了确保假设检验的结论有价值, 抽样研究一定要遵循随机原则从总体中选出具有代表性的样本, 如果样本资料不是来源于严密的抽样设计, 得出的研究结论就没有任何意义。从总体抽样时, 如果选择容易取得的样本, 称

为方便抽样, 这种样本称为内在有偏的样本, 也就是说这些样本信息会偏向于总体中的某一部分。

从战役中返航的飞机弹孔位置的分布资料就是典型的内在有偏样本。乍看之下指挥官的判断十分合理, 但他忽略了一个事实: 最关键的数据其实是在被击落的飞机身上, 但飞机的资料却无法或很难得到。

简言之, 存活者偏差就是指“表现最好的最容易被看见”, 而输家却没有出现。一艘船在海上触礁沉没, 一些人幸存下来, 如果有人说是因为他们向上帝祷告而幸存, 请想起那些祷告但死掉的人在海底喂鱼。

## 案例2 假设检验具体方法的选择

某医师研究A、B、C3种中药治疗肝炎的效果, 将感染肝炎大鼠随机分配到3组, 分别接受3种不同药物治疗。治疗结束后测定大鼠血清谷丙转氨酶浓度(IU/L), 采用了完全随机设计两样本均数 $t$ 检验进行组间均数的两两比较, 得出结论: 3组均数间差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ), 认为3种中药的疗效都不相同。

分析: 假设检验应根据分析目的、资料类型和分布、设计方案及样本含量等因素选用合理的检验方法。上述研究资料属于完全随机设计的多水平计量资料,  $t$ 检验仅适用于单因素两水平计量资料的比较, 公式为 $t = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) / S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}$ , 即每次只能比较两个样本均数, 当设计类型为单因素多水平时, 使用 $t$ 检验进行多次两两比较是不妥当的。原因如下: (1) I类错误概率大大增加,  $t$ 检验将 I类错误的概率控制在规定的显著性水平(即事先给定的 $\alpha$ 值), 而多次 $t$ 检验 I类错误的总概率将随着比较次数的增多而显著增大; (2) 破坏了原先的整体设计: 将本属于单因素多水平设计的资料割裂成为多个单因素两水平设计; (3) 对原始资料的利用率很低,  $t$ 检验每次只能用到全部实验数据的几分之一, 自由度较小; (4) 由于不同组样本含量可能不同, 多次运用 $t$ 检验中所用标准误在不断改变, 导致评价标

\* 基金项目: 湖北中医药大学校级教学研究立项项目(2008-18)

准不统一。因此,要比较多样本均数有无差别,应采用Fisher的方差分析。

### 案例3 正确理解P值的含义

研究单味中药对小白鼠细胞免疫机能的影响,把40只小鼠随机分为4组,用药后测定E-玫瑰花结形成率(E-SFC),经检验 $F=6.932, P<0.05$ ,认为不同中药疗效存在差别,其中淫羊藿与对照组间差异无统计学意义( $P>0.05$ ),而党参与对照组差异有统计学意义( $P<0.05$ ),黄芪组与对照组差异有统计学意义( $P<0.01$ )。

分析:P值是指在无效假设 $H_0$ 规定的总体中抽样,获得现有样本以及更极端情况样本的概率。国外的统计书籍上英语表达为“significant”,正确意义应当是“有意义的、显著的”,这就是数理统计中的“显著性检验”。

许多期刊论著中,将 $P>0.05$ 称为“不显著”, $0.01<P\leq 0.05$ 称为“显著”, $P\leq 0.01$ 称为“极显著”,这种解释容易使人误解为当 $P\leq 0.01$ 时疗效的差别比 $P\leq 0.05$ 时更大。P值的“显著”并不表示实际差别的“显著”,当 $P\leq \alpha$ 而拒绝 $H_0$ ,只能说明总体间的差别不为0,不能根据P值的大小判断总体间实际的差别大小,P值越小时仅代表拒绝 $H_0$ 时犯错误的概率越小,组间差别的实际大小应该通过差值的可信区间来反映。

### 案例4 结论不能绝对化

某医生为评价中药复方天麻钩藤饮的降血压作用,采用随机双盲对照设计,结果中药组5名高血压患者用药前后收缩压的下降值为 $(16.77\pm 8.18)$  mmHg,空白对照组5名患者收缩压的下降值为 $(7.03\pm 5.25)$  mmHg,经检验 $t=2.24, P>0.05$ ,两组疗效的差异无统计学意义,认为该复方对高血压患者没有降压作用。

分析:统计结论具有概率性质,既无论接受或拒绝无效假设 $H_0$ ,都有判断错误的可能性。(1)结论为拒绝 $H_0$ ,做出阳性判断,有两种结果:一是判断正确,两组均数实际上确实有差别,称为真阳性,既 $1-\beta$ ;二是判断错误,两组均数实际上没有差别,称为假阳性,即I类错误 $\alpha$ 。(2)结论为不拒绝 $H_0$ ,做出阴性判断,也有两种结果:一是判断正确,两组均数确实没有差别,称为真阴性,既 $1-\alpha$ ;二是判断错误,两组均数实际上有差别,称为假阴性,即II类错误 $\beta$ 。

上述研究结论为不拒绝 $H_0$ ,并不代表无效假设肯定成立,P值没有统计学意义不能表示实际差别的不存在。使用两样本完全随机设计检验效能的计算公式,算得 $\beta=0.39$ ,犯假阴性错误的概率明显偏大。正是由于样本含量的不足导致检验效能 $1-\beta$ 过低,使研究者得不出有统计学意义的结论,如果轻信此类假阴性结果,会过早扼杀一些有价值的研究项目。

### 案例5:“有统计意义”与“有专业意义”

某医生为评价中药生黄芪的降血压作用,采用自身前后对照设计,测量了100例高血压患者用药前后收缩压的差值为 $(2.10\pm 1.38)$  mmHg,经检验 $t=15.199, P=0.000$ ,按照 $\alpha=0.05$ 的检验水准拒绝 $H_0$ ,认为差异有统计学意义,该药对高血压患者有降压作用。

分析:科学研究的结论包括两个部分:统计结论与专业结论,统计结论只是以某种概率对有关总体的假设加以否定或不予否定,实际运用中还必须结合专业理论和经验才能做出合理的判断。统计学推断不能代替专业实验,P值小于0.05只能说明统计学有无意义,不能说明实际疗效有无意义。以临床试验为例,临床疗效显著的时候,当观察例数很少时,P值可能很大(没有统计学意义);反之,临床疗效不显著的时候,当观察例数很大时,P值可能很小(有统计学意义)。因此,对P值的解释一定要结合专业知识,并且同时使用差值的可信区间来反映实际差别的大小。

上述研究中高血压患者用药前后舒张压下降的差值均数仅为2.10 mmHg,由于样本量较大假设检验认为差异有统计学意义,但是从专业分析,高血压患者舒张压平均下降2.10 mmHg根本没有任何实际临床价值。

案例教学是一种创新性的教学实践,所追求的是一种新的课堂教学结构和学习方式<sup>[9]</sup>。有研究显示,案例教学法非常适用于医学统计学教学<sup>[4-5]</sup>,已经逐渐成为现代医学教育的重要方式。作为一种新型的教学方式,案例教学法在师资力量、案例教材建设、实践形式及考核方法等多个环节提出了更高的要求。我们相信,随着教育教学方法在中医药领域的不断实践完善,案例教学法必将为培养复合型中医药人才发挥更大的作用。

### 参考文献

- [1] 闫国立,高德富.案例导入式教学法在中医统计学教学中的应用体会[J].中医教育,2008,27(6):47-48
- [2] 孙振球.医学统计学[M].北京:人民卫生出版社,2002:38-39
- [3] 刘晓燕,郭霞珍,马淑然.中医案例教学实现若干关键环节的探讨[J].中医教育,2006,25(1):26-28
- [4] 唐咏梅,袁聚祥,范雪云,等.案例教学在预防医学专业课程教学中的实践应用[J].现代预防医学,2010,37(18):3489-3495
- [5] 范引光,潘发明,王静,等.案例教学法在卫生统计学实验教学中的运用[J].中华疾病控制杂志,2010,14(12):1239-1241

(收稿日期:2011-09-22 编辑:谭旭仪)