

KEYAN KETI DE YANJIU SHEJI
YU TONGJI FENXI
CUOWU ANLI BIANXI YU SHIYI

科研课题的 研究设计与统计分析

错误案例辨析与释疑

主编 胡良平

(第一集)



军事医学科学出版社

科研课题的研究设计与统计分析

——错误案例辨析与释疑

(第一集)

主 编 胡良平

编 委 (以姓氏笔画为序)

王诗鸿 刘惠刚 李子建 李顺飞 吴圣贤

陈红光 周诗国 周露露 单 彬 胡良平

高 娇 程瑞专 葛 毅 董世存 童中彪

审 校 李长平 柳伟伟 郭 晋 高 辉

秘 书 柳伟伟 裴静达

军事医学科学出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

科研课题的研究设计与统计分析——错误案例辨析与释疑(第一集)/胡良平主编.

-北京:军事医学科学出版社,2008.3

ISBN 978-7-80245-053-0

I.科… II.胡… III.生物医学工程-统计分析

IV.R318

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第182374号

出版:军事医学科学出版社

地址:北京市海淀区太平路27号

邮编:100850

联系电话:发行部:(010)63801284

63800294

编辑部:(010)66884418,86702315,86702759,86703183,86702802

传真:(010)63801284

网址:<http://www.mmssp.cn>

印装:三河佳星印装有限公司

发行:新华书店

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:29.375

字数:725千字

版次:2008年7月第1版

印次:2008年7月第1次

定价:55.00元

本社图书凡缺、损、倒、脱页者,本社发行部负责调换

内 容 提 要

本书取材于我国 2006 年 500 多种生物医学期刊中影响因子较高的 23 种期刊,查阅这些期刊中近 3000 篇论著,从中挑选出具有广泛代表性的论著约 300 篇,主要从统计研究设计和统计分析方法选用两个方面,来剖析论著中存在的统计学问题,从而提示我国生物医学科研工作的质量需要进一步提高。

调查结果显示:很多论著在科研设计方面的错误主要表现在违反实验设计的“对照和均衡”原则、论著作者严重缺乏实验设计类型知识;临床科研绝大多数属于“回顾性总结临床诊疗过程”,极其缺乏“前瞻性的随机对照临床研究”;在定量资料统计分析方面,绝大多数论著都误用 t 检验和单因素多水平设计定量资料的方差分析取代相应的多因素设计定量资料的方差分析;在定性资料统计分析方面,很多论著作者严重误用 χ^2 检验;在多重回归分析方面,很多论著作者运用错误的筛选变量的策略。

生物医学期刊中出现较多统计学错误仅仅是一个“表象”,其症结是我国有关科技政策制定和科研管理部门对科研工作的科学性和严谨性尚缺乏足够的重视;我国高等院校和研究单位对统计学学科并未给予应有的重视;我国生物医学统计学教科书和统计学教学质量偏离科研实际甚远。要想真正提高我国生物医学期刊的统计学质量,从而提高我国生物医学科研质量,乃至提高我国生物医学人才的科研素质,应当从前述的三个“源头”抓起。

本书适合于广大科研人员、临床医生和杂志编辑以及高等医药卫生院校的师生学习和使用,也适合于生物医学学术期刊的审批者、管理者、承办者和评价者以及国家级与省市级各类科研基金评审和颁发部门的领导借鉴和参考。

前 言

生物医学科研在人类社会进步和发展中起着举足轻重的作用,因为人类在利用自然和改造自然的过程中,会受到来自自然和人类自身的伤害以及每个个体自身的变化,客观现实要求人类去观察、研究和分析各种不利于人类健康和发展的因素,寻找到预防和战胜疾病的对策,以达到更好地利用自然、改造自然,并与自然和谐共存与发展之目的。

生物医学科研的质量如何,直接关系到人类的健康与发展,关系到社会的进步。靠什么来反映其质量呢?靠其理论研究和实际应用的成果,这些成果中的绝大部分都以学术论文的形式公布于众。生物医学期刊正是承载着宣传和传播生物医学科研成果重任的载体,因此,正确评价生物医学期刊的质量就有着特殊的价值。用什么来衡量生物医学科研质量好坏呢?无非是两个方面的:一个是从专业角度考量,另一个是从统计学角度考量。一个课题的科研质量高,第一,在专业上应该是有意义的,即课题具有创新性、实用性和先进性;第二,完成课题的过程科学严谨,其结论经得起时间的考验。第一点取决于选题的“思路”和“技术水平及条件”;第二点取决于“统计研究设计和统计分析质量”。本书重点讨论第二点,即我国生物医学科研的统计学质量问题以及如何改进和提高的问题。生物医学科研统计学质量主要取决于“统计研究设计质量”、“资料的收集、整理、表达和描述质量”、“资料的统计分析质量”、“计算结果的解释质量”,其中最核心同时也最容易出错的内容是“统计研究设计”和“资料的统计分析”。

如何评价学术期刊论文的质量,国际上普遍认为“影响因子”是既简便又很有说服力的评价指标。其实不然,假如有一篇论文是造假的(如韩国黄禹锡等发表的造假论文)或是谬论,在它未被揭穿或取消之前,可能被引用的次数也很多,其影响因子可能会很高。显而易见,影响因子只是从被引用的“数量”上反映了论文的“相对重要性”,它与论文的质量没有直接的关联性。也就是说,“影响因子”不能作为评价学术论文科学性强、严谨性好的评价依据。那么SCI(科学引文索引)是不是科研成果和学术论文“科学与严谨”的标志?尽管全世界的学术界几乎都把SCI视为学术水平高的“金标准”,学术期刊希望能跻身于SCI行列中去,学术论文希望能发表在被SCI收录的期刊中。很多学术机构以此来衡量和评价每个科研人员的学术水平。殊不知,SCI正面临着尴尬的局面,近十几年来,出现了三种令人担忧的苗头:其一,SCI收录的期刊也时常刊登一些有统计学错误的学术论文,揭示这方面问题的论文和专著不计其数。其二,论文的结论经不起时间的考验。希腊约阿尼纳大学的Ioannidis等人对1990~2003年期间发表在新英格兰杂志(N Engl J Med)、美国医学会杂志(JAMA)和柳叶刀杂志(Lancet)三大著名医学杂志上,而且引用次数在1000次以上的文献进行调查。结果显示,接近1/3的研究结果没有经受住时间的考验。其三,论文中出现了严重的学术造假问题。在《科学》、《自然》等国际一流学术期刊(注:这些期刊都属于SCI系列期刊!)上,不时地会刊登一些造假的学术论文。事实上,标志学术论文科学性与严谨性高低的最强有力的证据,在很大程度上取决于科

研设计和统计分析的质量,取决于其结论是否经得起时间的考验,而不是看它是否发表在 SCI 系列的期刊上,也不是看它的影响因子有多高!

本次调查工作量很大,目前调查工作仍在继续进行之中。截止到 2007 年 6 月中旬,共查阅并写出案例分析的内容,涉及我国 2006 年生物医学类学术期刊共 23 种,直接涉及的“论著”约 300 篇。几乎所有论著中研究的课题都涉及到两个及两个以上的影响因素;而在统计研究设计、统计表达和描述以及统计分析方法选择与实施上都完全正确的论著数目所占的比例很低。这与近 5 年来笔者为我国一些著名生物医学期刊审稿所得到的结论基本一致。笔者每年审稿约 300 篇,这些稿件是经两位医学专家初审认为单从医学专业角度看是可以发表的稿件,其统计学误用率基本保持在 90% 左右。若专门挑出那些涉及多因素多指标的研究课题而写成的稿件来评价,其科研设计和统计分析都正确的论文实在很难寻觅。尤其是临床研究论文,绝大部分属于“回顾性描述临床诊疗过程”和“回归性整理和分析临床资料”两大类型。这些课题和论文在实验设计的四个基本原则(随机、对照、重复、均衡)、设计类型的掌握方面以及科研实施过程中的质量控制方面都暴露出不少问题。调查还发现:除了少量介绍新药的Ⅱ期和Ⅲ期临床试验的论文外,我国临床科研严重缺乏“前瞻性的完全随机对照的临床研究”。

本书之所以能在短短的半年内完成,首先得益于我院 2006 级研究生(李顺飞、周露露、董世存、陈红光、王诗鸿、高娇等)和我室已毕业研究生(单彬、童中彪)的鼎力相助;还得益于我室的周诗国讲师和在读博士生葛毅的潜心投入,他们不仅自己调查和撰写了很多内容,并协助审阅部分书稿;还得益于中华医学会杂志社很多编辑部(特别是《中华耳鼻咽喉头颈外科杂志》编辑部魏均民主任)无偿地提供给我们很多中华系列期刊和网络上提供的各种生物医学期刊电子版;北京中医药大学广安门医院的吴圣贤博士的积极参与,为本书增添了不少亮丽的色彩;2007 年 7 月分配到我室的柳伟伟老师和我室短期进修学习的裴静达同学为本书部分初稿作了整理和校对;本室李长平博士生、高辉和郭晋两位硕士生为本书校对付出了辛勤劳动。最后,还应该感谢在这些生物医学期刊上发表论文的所有作者和为期刊顺利出版的所有审稿专家和编辑,正是他们孜孜不倦地努力和拼搏,才使我们有了浩如烟海的生物医学文献资料。

虽然从统计研究设计和统计分析角度考量,我国生物医学期刊的质量还很不尽人意,但我国毕竟有了 500 多种生物医学类期刊,已有相当数目的期刊进入国际和国内重要的检索系统。如果我国期刊管理部门和各个办刊部门能尽早意识到我国期刊统计学质量存在不可忽视的问题,积极行动起来,群策群力,一定能把我国生物医学期刊的质量提上去,使其办得越来越好。我们进行此项调查研究和撰写本书的目的不是为了诋毁任何生物医学期刊编辑部和任何作者,而是为了了解我国生物医学期刊的统计学质量,以便发现问题的症结,为我国期刊管理和承办部门认识期刊的现状提供科学依据,为改进和提高我国生物医学期刊的质量奠定学术基础。同时,也向我国生物医学科研课题的下达、验收和评价部门提出了警示,一定要清醒地意识到我国生物医学科研的质量不容乐观,要想提高其质量的确任重道远!

“我国生物医学期刊统计学质量不高”的这块板子,重重地打在学术期刊承办者身上,但事实上他们是替人受罚者。因为期刊上反映出来的问题,仅仅是一种“表象”,其“症结”是实际工作者的统计学水平很低,与实际要求相差得太悬殊了,而导致这一结局发生的最直接原因是我国生物医学统计学的教科书偏离科研实际甚远,统计学教学质量偏离培养高素质科研人才的要求差距过大;统计学在我国高校教学中的地位偏离其应起的作用过大。百年大计,教育为本,若前述提及的几个方面问题不能得到很好解决,提高科研质量和期刊论文的学术水平都将永远是一句空话!

我们真诚地希望所有生物医学期刊编辑部的工作人员及其广大论文作者与我们一道,千方百计、排除万难,为不断改进和提高我国生物医学期刊的学术质量做出应有的贡献;我们还真诚地希望我国科技政策制定和管理部门(特别是我国科技部、卫生部、国家教委、国家基金委和食品药品监督管理局等)能把我国生物医学科研工作的科学性与严谨性摆到议事日程上去,为把我国建设成为科技强国多做一些实实在在的工作。

由于我们不是专门从事生物医学和临床研究工作的,我们的知识结构和经验都偏离生物医学具体内容较远,我们仅仅从基本常识、数学、统计学和唯物辩证法的角度来看待和分析问题,难免会有“坐井观天、班门弄斧”之嫌,书中所涉及的内容,肯定会有一些不妥甚至错误之处,恳请广大读者批评指正!

与作者联系方式:LPHU812@SINA.COM

主编 胡良平

于北京军事医学科学院生物医学统计学咨询中心

2007年8月25日

目 录

第1章 我国生物医学科研质量有待进一步提高	(1)
1 我国生物医学期刊的数量与分类	(1)
2 对我国生物医学期刊进行调查研究的目的是	(1)
3 调查方法	(2)
4 学术期刊质量评价标准与SCI面临的质疑	(3)
5 调查结果	(4)
6 我国生物医学期刊论著中存在的共性问题	(5)
6.1 临床研究科研论著中存在的共性问题	(5)
6.2 实际工作者对多因素实验设计类型知之甚少	(5)
6.3 整理资料的方式与研究目的不匹配	(5)
6.4 严重误用统计分析方法处理定量资料	(6)
6.5 严重误用统计分析方法处理定性资料	(8)
6.6 严重误用统计分析方法处理简单线性相关与回归分析资料	(8)
6.7 严重误用统计分析方法处理多元统计资料	(9)
7 本次调查的体会与总结	(10)
第2章 科研设计的概念与作用	(11)
1 科研设计包括哪些内容	(11)
2 统计研究设计要点及注意事项	(11)
3 某些科研工作者在指导思想存在的问题	(12)
3.1 临床科研流程倒置	(12)
3.2 严重忽视统计研究设计	(13)
3.3 很多科研人员经常忘记自己是一个正常人	(13)
3.4 缺乏完善的实验设计方案	(14)
第3章 人们在科研设计中常犯哪些错误	(16)
1 设计类型及常见错误	(16)
2 实验设计三要素及常见错误	(16)
3 实验设计四原则及常见错误	(18)
第4章 怎样合理选择实验设计类型	(21)
1 有关名词概念	(21)
1.1 因素与水平	(21)
1.2 设计类型	(21)

1.3 何时适合选用单因素设计	(22)
2 单因素设计	(23)
2.1 单组设计	(23)
2.2 成组设计	(23)
2.3 单因素多水平设计	(24)
3 无法考察交互作用的两因素设计	(25)
3.1 配对设计	(25)
3.2 随机区组设计	(26)
3.3 无重复实验的两因素设计	(28)
3.4 两因素系统分组(或嵌套)设计	(29)
4 无法考察交互作用的三因素设计	(30)
4.1 说明	(30)
4.2 二阶段成组交叉设计	(30)
4.3 二阶段配对交叉设计	(31)
4.4 具有重复测量特性的拉丁方设计	(33)
4.5 不具有重复测量特性的拉丁方设计	(34)
5 可以考察交互作用的多因素设计	(35)
5.1 说明	(35)
5.2 析因设计	(35)
5.3 重复测量设计	(37)
5.3.1 具有一个重复测量的单因素设计	(37)
5.3.2 具有一个重复测量的两因素设计	(38)
5.3.3 具有一个重复测量的三因素设计	(39)
5.3.4 具有两个重复测量的两因素设计	(40)
5.3.5 具有两个重复测量的三因素设计	(41)
第5章 怎样合理选择统计描述方法和统计分析方法	(43)
1 怎样合理选择统计描述方法	(43)
1.1 统计表达与描述概述	(43)
1.2 统计表及常见错误	(43)
1.3 统计图及常见错误	(43)
1.4 相对数及常见错误	(43)
1.5 定量资料的描述及常见错误	(44)
2 常用统计分析方法概述	(44)
2.1 定量资料统计分析方法合理选择及常见错误	(44)
2.2 定性资料统计分析方法合理选择及常见错误	(45)
2.3 简单线性相关与回归分析实施步骤及常见错误	(46)
3 多元统计分析方法概述	(46)
3.1 多重回归分析方法合理选择	(47)

3.2 其他多元统计分析方法合理选择	(47)
第6章 阅读本书后续各章内容所需的统计学知识点概述	(48)
1 统计研究设计知识点概述	(48)
2 资料收集、表达与描述知识点概述	(49)
3 定量资料统计分析知识点概述	(49)
4 定性资料统计分析知识点概述	(50)
5 简单线性相关与回归分析知识点概述	(50)
6 多重回归分析知识点概述	(50)
7 其他多元统计分析知识点概述	(51)
8 提高结论可信度方面的知识点概述	(51)
9 影响研究结果正确性的要因	(51)
10 提高研究结果正确性的策略	(53)
第7章 综合性生物医学科研设计和统计分析错误辨析与释疑	(55)
1 实验设计中存在的问题	(55)
1.1 缺乏合适的对照组	(55)
1.2 对照不全	(55)
2 定量资料统计分析中存在的问题	(57)
2.1 误用 t 检验处理单因素多水平设计定量资料	(57)
2.2 误用 t 检验和单因素多水平设计定量资料方差分析处理多因素析因设计定量资料	(57)
2.3 误用 t 检验和单因素多水平设计定量资料方差分析处理多因素重复测量设计定量资料	(59)
2.4 误用 t 检验和单因素多水平设计定量资料方差分析处理系统分组设计定量资料	(63)
2.5 误用 t 检验处理多因素非平衡组合实验条件下获得的定量资料	(63)
3 定性资料统计分析中存在的问题	(69)
3.1 误用 χ^2 检验处理结果变量为有序变量的单向有序的 2×5 列联表资料	(69)
3.2 误用 χ^2 检验处理具有一个重复测量的两因素设计定性资料	(69)
3.3 仅描述而不分析定性资料	(70)
4 简单线性相关与回归分析中存在的问题	(71)
5 多重回归分析中存在的问题	(72)
第8章 基础与临床研究科研设计和统计分析错误辨析与释疑 I	(75)
1 临床研究严重缺乏前瞻性研究设计	(75)
1.1 回顾性描述临床资料	(75)
1.2 回顾性分析临床资料	(76)
2 实验设计方面存在的问题	(77)

2.1 缺乏对照组和未进行统计分析就下结论	(77)
2.2 对照不全和采用的统计学分析方法错误	(78)
3 定量资料统计分析方面存在的问题	(82)
3.1 误用单因素多水平设计定量资料的方差分析处理析因设计定量资料	(82)
3.2 误用 t 检验处理单因素 3 水平设计定量资料	(84)
3.3 误用单因素多水平设计定量资料方差分析处理具有一个重复测量的单因素 设计定量资料	(85)
3.4 误用单因素多水平设计定量资料方差分析处理具有两个重复测量的两因素 设计定量资料	(85)
3.5 误用单因素多水平设计定量资料方差分析处理具有一个或两个重复测量的 三因素设计定量资料	(87)
3.6 误用统计分析方法处理多因素非平衡组合实验结果	(88)
4 简单线性相关与回归分析方面存在的问题	(89)
5 以单因素分析代替多因素分析	(91)
第 9 章 基础与临床研究科研设计和统计分析错误辨析与释疑 II	(92)
1 实验设计方面存在的问题	(92)
1.1 对照不全	(92)
1.2 各组均衡性差	(93)
2 定量资料统计分析方面存在的问题	(93)
2.1 误用 t 检验处理单因素 $k(k \geq 3)$ 水平设计资料	(93)
2.2 误用 t 检验处理两因素析因设计定量资料	(94)
2.3 误用 t 检验处理多因素非平衡的组合实验资料	(95)
2.4 误用 t 检验处理具有一个重复测量的两因素设计定量资料	(96)
2.5 误用 t 检验处理具有两个重复测量的两因素设计资料	(97)
2.6 误用单因素多水平设计定量资料的方差分析处理多因素非平衡的组合 实验定量资料	(98)
第 10 章 基础与临床研究科研设计和统计分析错误辨析与释疑 III	(100)
1 定量资料统计分析中存在的问题	(100)
1.1 误用单因素多水平设计定量资料的方差分析处理具有重复测量的多因素 设计定量资料	(100)
1.2 误用秩和检验分析任意两组平均值之间的差异	(102)
1.3 误用 t 检验处理具有一个重复测量的两因素设计多元定量资料	(104)
1.4 误用单因素多水平设计定量资料的方差分析处理多因素非平衡组合实验 定量资料	(104)
2 定性资料统计分析中存在的问题	(108)

第 11 章 地方病学科研设计和统计分析错误辨析与释疑	(109)
1 实验设计方面存在的问题	(109)
1.1 对照不全	(109)
1.2 假对照	(111)
2 定量资料统计分析方面存在的问题	(112)
2.1 误用 t 检验和单因素多水平设计定量资料方差分析处理多因素析因设计定量资料	(112)
2.2 误用 t 检验和单因素多水平设计定量资料方差分析处理多因素重复测量设计定量资料	(116)
3 定性资料统计分析方面存在的问题	(119)
3.1 误用 χ^2 检验处理结果变量为有序变量的单向有序列联表资料	(119)
3.2 误用 χ^2 检验处理配对设计定性资料	(121)
4 简单线性相关与回归分析方面存在的问题	(123)
第 12 章 呼吸与危重监护临床研究科研设计和统计分析错误辨析与释疑	(125)
1 实验设计方面存在的问题	(125)
2 定量资料统计分析方面存在的问题	(126)
2.1 误用 t 检验处理单因素多水平设计定量资料	(126)
2.2 误用 t 检验等方法处理多因素非平衡组合实验定量资料	(127)
2.3 误用 t 检验和单因素多水平设计定量资料方差分析处理多因素重复测量设计定量资料	(130)
2.4 误用 t 检验和单因素多水平设计定量资料方差分析处理系统分组设计定量资料	(136)
3 简单线性相关与回归分析方面存在的问题	(137)
4 多重回归分析方面存在的问题	(139)
第 13 章 口腔正畸学科研设计和统计分析错误辨析与释疑	(141)
1 定量资料统计分析方面存在的问题	(141)
1.1 误用单因素分析方法处理多因素非平衡组合实验定量资料	(141)
1.2 误用单因素分析方法处理重复测量设计定量资料	(143)
2 定性资料统计分析方面存在的问题	(151)
第 14 章 神经科学科研设计和统计分析错误辨析与释疑	(153)
1 实验设计方面存在的问题	(153)
1.1 随机原则方面存在的问题	(153)
1.2 对照原则方面存在的问题	(154)
1.2.1 缺乏合适的对照组	(154)
1.2.2 对照不全	(155)
1.3 重复原则方面存在的问题	(157)

1.4 均衡原则方面存在的问题	(157)
2 定量资料统计分析方面存在的问题	(158)
2.1 误用单因素多水平设计定量资料的方差分析方法处理多因素析因设计定量资料	(158)
2.2 误用 t 检验处理多因素析因设计定量资料	(160)
2.3 误用 t 检验处理多因素重复测量设计定量资料	(160)
2.4 误用 t 检验或单因素多水平设计定量资料方差分析处理系统分组设计定量资料	(164)
3 定性资料统计分析方面存在的问题	(165)
3.1 误用 χ^2 检验处理该用多重 logistic 回归分析的定性资料	(165)
3.2 误用 χ^2 检验处理该用 Fisher 精确检验处理的定性资料	(166)
4 简单线性相关与回归分析方面存在的问题	(167)
4.1 作简单线性相关与回归分析时不画散点图或违反同质性原则	(167)
4.2 作相关与回归分析时缺乏专业依据	(168)
5 多重回归分析方面存在的问题	(168)
6 其他问题	(169)
第 15 章 精神科学科研设计和统计分析错误辨析与释疑	(170)
1 实验设计方面存在的问题	(170)
1.1 随机原则方面存在的问题	(170)
1.2 对照原则方面存在的问题	(172)
1.3 均衡原则方面存在的问题	(175)
2 定量资料统计分析方面存在的问题	(176)
2.1 误用 t 检验和单因素多水平设计定量资料的方差分析处理重复测量设计定量资料	(176)
2.2 误用 t 检验和单因素多水平设计定量资料方差分析处理多因素非平衡的组合实验资料	(189)
3 定性资料统计分析方面存在的问题	(195)
4 简单线性相关与回归分析方面存在的问题	(198)
5 多重回归分析方面存在的问题	(199)
第 16 章 妇产科学科研设计和统计分析错误辨析与释疑	(202)
1 实验设计方面存在的问题	(202)
1.1 随机原则方面存在的问题	(202)
1.2 对照原则方面存在的问题	(202)
1.3 均衡原则方面存在的问题	(205)
1.4 重复原则方面存在的问题	(206)
1.5 设计类型选择方面存在的问题	(207)
2 定量资料统计分析方面存在的问题	(211)

2.1	误用 t 检验处理多因素析因设计定量资料	(211)
2.2	误用 t 检验和单因素多水平设计定量资料的方差分析处理重复测量设计定量资料	(213)
2.3	误用单因素多水平设计定量资料方差分析处理多因素非平衡组合实验资料	(216)
2.4	误用定性资料的分析方法处理定量资料	(217)
2.5	未交代具体的统计分析方法	(217)
3	定性资料统计分析方面存在的问题	(219)
4	简单线性相关与回归分析方面存在的问题	(221)
5	多重回归分析方面存在的问题	(222)
5.1	误用多重线性回归分析方法处理多因素设计定性资料	(222)
5.2	误用 χ^2 检验分析应该用多重 logistic 回归分析的定性资料	(223)
第 17 章 骨科学科研设计和统计分析错误辨析与释疑		(226)
1	实验设计中存在的问题	(226)
1.1	随机原则方面存在的问题	(226)
1.2	对照原则方面存在的问题	(226)
1.3	均衡原则方面存在的问题	(227)
2	定量资料统计分析中存在的问题	(228)
2.1	误用成组设计定量资料 t 检验处理配对设计定量资料	(228)
2.2	误用成组设计定量资料 t 检验处理多因素非平衡组合实验的定量资料	(228)
2.3	误用 χ^2 检验处理具有一个重复测量的两因素设计定量资料	(230)
2.4	误用单因素方差分析处理多因素非平衡组合实验的定量资料	(230)
2.5	误用 Wilcoxon 检验处理具有一个重复测量的两因素设计定量资料	(231)
3	定性资料统计分析中存在的问题	(231)
3.1	误用 χ^2 检验处理结果变量为有序变量的二维列联表资料	(231)
3.2	误用 χ^2 检验取代 Fisher 精确检验	(232)
4	简单线性相关与回归分析中存在的问题	(233)
4.1	相关系数过小却得出肯定结论	(233)
4.2	误用均值比较回答相关性问题	(233)
第 18 章 眼底病学科科研设计和统计分析错误辨析与释疑		(234)
1	实验设计方面存在的问题	(234)
1.1	随机原则方面存在的问题	(234)
1.2	对照原则方面存在的问题	(234)
1.3	均衡原则方面存在的问题	(236)
2	定量资料统计分析方面存在的问题	(237)
2.1	误用 t 检验处理具有两个重复测量两因素设计定量资料	(237)

11.2.2	误用 t 检验取代具有一个重复测量两因素设计定量资料—元协方差分析	(238)
11.2.3	误用 t 检验处理具有一个重复测量的三因素设计定量资料	(239)
11.2.4	误用配对设计定量资料 t 检验处理具有三个重复测量的三因素设计定量资料	(240)
11.2.5	误用 t 检验处理两因素非平衡组合实验定量资料	(241)
11.2.6	误用单因素多水平设计定量资料方差分析处理两因素析因或重复测量设计定量资料	(243)
11.3	定性资料统计分析方面存在的问题	(244)
11.3.1	误用 χ^2 检验处理配对设计有序资料	(244)
11.3.2	误用 χ^2 检验处理结果变量为有序变量的三维列联表资料	(245)
11.3.3	一致性评价问题	(247)
第19章	内镜技术应用科研设计和统计分析错误辨析与释疑	(248)
19.1	实验设计方面存在的问题	(248)
19.1.1	设立对照组方面存在的问题	(248)
19.1.2	随机化方面存在的问题	(249)
19.1.3	均衡原则方面存在的问题	(250)
19.1.4	实验设计与研究目的不符	(252)
19.1.5	缺乏金标准的比较研究	(254)
19.2	定量资料统计分析方面存在的问题	(256)
19.2.1	误用 t 检验及秩和检验处理多因素的定量资料	(256)
19.2.2	误用 t 检验处理具有重复测量的多因素设计定量资料	(257)
19.3	定性资料统计分析方面存在的问题	(259)
19.3.1	误用 χ^2 检验处理某些定性资料	(259)
19.3.2	多因素非平衡组合实验下的高维列联表资料	(261)
19.3.3	将高维列联表资料随意压缩成二维列联表资料	(262)
19.3.4	误用一般 χ^2 检验分析结果变量为有序变量的高维列联表资料	(264)
19.4	相关与回归分析方面存在的问题	(264)
19.4.1	定量资料直线相关分析中出现的问题	(264)
19.4.2	定性资料相关分析中出现的问题	(266)
19.5	用单因素分析取代多因素分析	(267)
19.6	临床研究严重缺乏前瞻性研究设计	(269)
19.6.1	回顾性描述临床资料	(269)
19.6.2	回顾性分析临床资料	(269)
第20章	流行病学科研设计和统计分析错误辨析与释疑	(271)
20.1	实验设计方面存在的问题	(271)
20.1.1	对照组设置不够合理	(271)

1.2	在实验设计与统计分析方面都存在欠妥之处	(271)
1.3	组间缺乏均衡性,结论不可信	(273)
1.4	对照组设计得不够合理,定性资料统计分析方法错误	(273)
1.5	组间均衡性很差,结论可信度很低	(276)
2	资料收集、表达与描述方面存在的问题	(276)
2.1	收集的标本中包含了与研究目的无关的标本	(276)
2.2	资料的表达和分析结果中过失误差较为严重	(277)
2.3	有些资料来路不明且有些统计分析方法不当	(280)
2.4	同一篇文章中同类资料前后矛盾,结论难以置信	(281)
2.5	数据失真且坐标轴上标的刻度值不符合数学原则	(282)
2.6	资料表达与描述中出现了严重的过失误差	(283)
2.7	资料收集与研究目的不符且统计分析结果表达过失误差较多	(288)
3	定量资料统计分析中存在的问题	(289)
3.1	忽视参数检验的前提条件而盲目套用参数检验法	(289)
3.2	用单因素分析取代多因素分析	(290)
4	定性资料统计分析方面存在的问题	(292)
4.1	误用统计分析方法处理列联表资料	(292)
4.2	未选用金标准,其检测结果令人难以置信	(294)
5	简单线性相关与回归分析方面存在的问题	(296)
5.1	推断相关性结论缺乏统计学依据	(296)
5.2	资料不符合进行简单线性相关分析的前提条件	(297)
5.3	不认真分析散布图而盲目进行简单线性相关分析	(298)
5.4	不够恰当的简单线性相关分析	(298)
5.5	将不同质的数据放在一起进行简单线性相关分析且有明显的过失误差	(299)
5.6	误用简单线性相关分析解释多值名义变量之间的相互关系	(300)
5.7	用差异性检验取代相关性分析且资料整理过程中过失误差很严重	(300)
6	结论可信度方面存在的问题	(303)
6.1	未能准确而又全面地反映多因素的综合作用	(303)
6.2	主观臆断,结论缺乏统计学依据	(304)
6.3	样本的代表性值得怀疑,推断的结论不可信	(305)
(SEE)		
第21章	中西医结合急救学科研设计和统计分析错误辨析与释疑	(307)
1	实验设计方面存在的问题	(307)
1.1	缺乏合理的对照组	(307)
1.2	对照不全	(308)
1.3	违背随机和均衡原则	(309)
2	定量资料统计分析方面存在的问题	(310)
2.1	误用 t 检验处理析因设计定量资料	(310)
2.2	误用 t 检验处理重复测量设计定量资料	(310)

2.3 误用 t 检验处理多因素非平衡组合实验定量资料	(312)
3 定性资料统计分析方面存在的问题	(312)
3.1 误用 t 检验分析四格表资料	(312)
3.2 误用 χ^2 检验处理结果变量为有序变量的单向有序 $R \times C$ 列联表资料	(313)
4 简单线性相关与回归分析方面存在的问题	(314)
第 22 章 神经外科学科研设计和统计分析错误辨析与释疑	(315)
1 实验设计方面存在的问题	(315)
2 定量资料统计分析方面存在的问题	(316)
2.1 误用 t 检验处理单因素多水平设计定量资料	(316)
2.2 误用 t 检验和单因素多水平设计定量资料方差分析处理多因素析因设计定量资料	(317)
2.3 误用 t 检验和单因素多水平设计定量资料方差分析处理多因素重复测量设计定量资料	(318)
2.4 误用 t 检验处理多因素非平衡的组合实验定量资料	(320)
3 定性资料统计分析方面存在的问题	(321)
4 简单线性相关与回归分析方面存在的问题	(322)
第 23 章 超声影像学科研设计和统计分析错误辨析与释疑	(324)
1 实验设计中存在的问题	(324)
1.1 违反了“对照和均衡”原则	(324)
1.2 观测指标选得不合理	(326)
2 定量资料统计分析中存在的问题	(326)
2.1 误用配对设计定量资料 t 检验处理具有一个重复测量的两因素设计定量资料	(326)
2.2 误用 t 检验处理析因设计定量资料	(328)
2.3 误用配对设计定量资料的 t 检验处理具有两个重复测量的三因素设计定量资料	(330)
2.4 误用 t 检验处理具有一个重复测量的三因素设计定量资料	(331)
2.5 误用配对设计定量资料 t 检验处理具有一个重复测量的单因素设计定量资料	(332)
2.6 误用配对设计定量资料 t 检验处理具有一个重复测量的两因素设计定量资料	(333)
2.7 误用单因素方差分析及秩和检验处理具有一个重复测量的两因素设计定量资料	(335)
2.8 误用配对设计定量资料 t 检验处理成组设计定量资料	(336)
3 定性资料统计分析中存在的问题	(337)
3.1 误用 χ^2 检验处理取代 Fisher 精确检验	(337)
3.2 误用 χ^2 检验分析单向有序的联列表资料	(338)