

5 中国骨伤 6 论文中的统计方法表达与选择的错误辨析

连智华

(5 中国骨伤 6 杂志社, 北京 100700)

本文通过逐篇阅读 5 中国骨伤 6 杂志 2003-2004 年共 24 期刊登的论著、基础研究及临床研究文章, 找出应用了统计方法的论文, 对其统计方法、统计描述及统计图表运用等进行分析, 归纳这些文章在统计应用方面容易出现的错误, 在对错误进行剖析的基础上, 提出改正的方法, 举一反三, 从而帮助科研工作者提高运用统计学知识来处理实际问题的能力。

1 材料与方法

5 中国骨伤 6 杂志 2003-2004 年收录的论著、基础研究及临床研究 0 类论文共 570 篇, 运用了统计学处理数据的有 174 篇(论著及基础研究文章 132 篇, 临床研究文章 42 篇), 其中统计方法叙述完全正确的为 0 篇; 统计结果表达正确的为 9 篇; 结论阐述正确的为 3 篇, 但这 3 篇均未结合统计结果来阐述结论; 统计结果与结论均表述正确的只有 1 篇; 统计方法选择正确的为 49 篇, 占 28.16%。运用了统计图的文章中, 统计图表述错误的有 3 篇。对于应使用统计学处理而未使用, 以及未进行任何统计处理却运用了统计结论的文章未计入上述统计数字中。分析这些文章可以看出, 统计学错误类型主要分为 2 大类, 即论文中统计学部分表达的统计方法选择的不正确。

2 结果

2.1 统计学部分表达的错误

2.1.1 统计方法描述不完整 在运用了统计学方法对数据进行处理的文章中应单独设有一小节内容, 即“统计学处理”, 将所用的统计软件及统计方法写上, 如果文章中使用了多种统计方法, 就应分别交待清楚。论文中出现最多的错误就是只简单地给出 t 检验、F 检验或 V² 检验, 而这种表达是不科学的, 因为 t 检验可以包括 3 种, 方差分析则不下 10 余种, 作者到底采用的是哪种统计方法, 还是不能明确。因此, 正确的写法应是先写清科研设计的类型, 再明确是定量资料还是定性资料, 最后给出所用的具体统计方法。可以结合下面的实例来加以理解。

例 1: / 全部与周边终板保留颈椎前路融合术对比 0^[1]一文对所用的统计方法的叙述为/ 经统计学 t 检验分析。0

分析: 这样来描述统计方法不够确切, 读者只能知道是用了 t 检验, 具体是哪种 t 检验无从知晓, 而且无法判断其所用的 t 检验是否恰当。

正确: / 2.1.3 统计学处理 采用 SPSS 软件进行统计学处理, 运用成组设计定量资料的 t 检验处理两种治疗方法所得到的数据, 包括椎间高度变化、后凸畸形增加的度数及椎间

融合时间。0

2.1.1.2 统计分析结果的表达不正确 科研工作者通过一系列的统计计算, 最终得到研究结论, 但在表述结果时却忘记了将检验值写入论文中, 而只是给出了 P < 0.05 或 P < 0.01, 这样的结果表达就磨灭了科研者的许多工作, 使结论变得缺乏说服力。相反, 如果在统计结果中给出检验值(如 t 值、F 值、V² 值等)及具体的 P 值或者加上自由度(df 值), 便如实地记录了自己的工作, 不仅符合了统计学表达的要求, 也使文章更具有科学性。

对统计结果的另一个错误认识就是对 P < 0.01 及 P < 0.05 两个结论的理解不正确。许多作者错误地认为如果得到 P < 0.01 的结论, 与 P < 0.05 的结论相比较, 文章中所比较的数值差异更显著, 这显然是不正确的, 因为 P 值只能说明所设的假设成立的概率大小, 也就是 P < 0.01 的结论与 P < 0.05 的结论相比较, 所研究的数据出现差异的可能性更大一些。实例见下面的例 2。

2.1.1.3 统计结论的陈述不确切 在对数据进行了统计学处理, 得出结果后, 应结合专业知识及统计学知识对此结果有一个论述, 本文所研究的论文中出现的问题是在做此结论时, 应用了一些不符合统计学要求的表述, 结合下面的例子进行分析。

例 2: / 川芎嗪防治膝关节软骨退变的实验研究 0^[2]一文中有/ 本实验结果表明造模不同时期实验组与对照组相比, SOD 升高、MDA 下降均有显著差异(6 周, P < 0.05; 9 周, P < 0.01)。

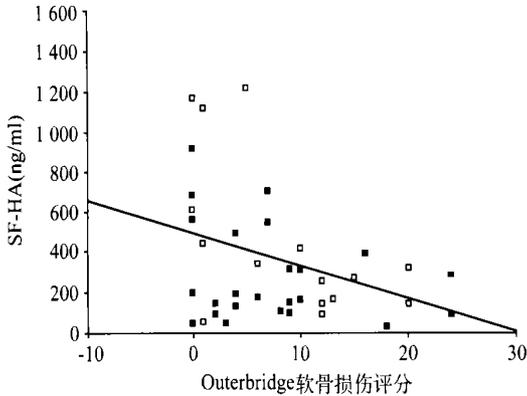
分析: 这句话中有 3 个错误。1 统计结果只给出了 P < 0.05 或 P < 0.01, 而未给出作方差分析的 F 值。0 统计结果用/ 有显著差异 0 来表述是不准确的, 应叙述为/ 差异有统计学意义 0。» 这样所作的结论并不是专业结论, 读者既不能从中得出有说服力的统计学结果, 又不能明确作者所要阐述的专业内容。

正确: / 实验组与对照组 SOD 与 MDA 的总体平均值之间的差异具有统计学意义。因实验组 SOD 的总体平均值大于对照组的平均值, 而 MDA 的总体平均值小于对照组的平均值, 说明川芎嗪注射液使 SOD 的取值升高, MDA 的取值下降。0

2.1.1.4 统计图表述的错误 在运用统计图时容易犯的错误是不区分资料的类型均用线条图来表示, 造成统计图与资料类型的不吻合; 正确的应是根据统计资料的性质选择相应的

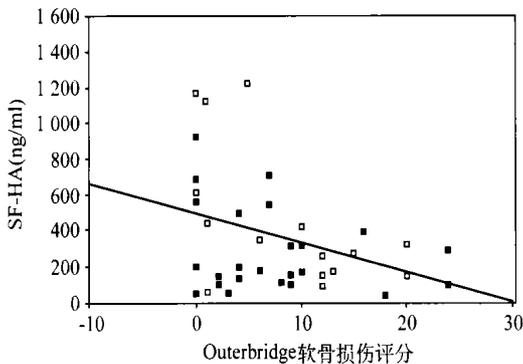
统计图。另一个错误就是坐标轴上所标的刻度不符合数学原则, 以及坐标原点不是零点。

例 3:/ 膝关节液透明质酸含量与关节软骨损伤的关系^[3]一文中有如下的一个散布图。



分析: 该图的横坐标轴不是从零开始计数, 即坐标原点不是零点, 这样的图就应将其放在一个图域内来表示。

正确:



212 分析数据时因误判实验设计类型而误用统计分析方法

在分析统计学方法之前, 先要强调一下统计研究设计的问题。统计研究设计包括调查设计(调查研究工作全过程的计划)及试验设计^[4]。如何定义总体、如何从特定总体中去抽样、如何确定样本大小、选择什么作为受试对象、对测哪些指标、如何合理安排和控制各种影响因素等^[5]一系列问题, 都属于统计研究设计的内容。只有在设计正确的前提下, 才可以讨论运用何种统计处理方法。在所分析的论文中常见的设计错误即为重复测量设计。所谓重复测量设计即为在给予某种处理后, 在几个不同的时间点上从同一个受试对象(或样品)上重复获得指标的观测值; 有时是从同一个体的不同部位(或组织)上重复获得指标的观测值^[4]。这种设计应采用的统计处理方法为具有 M 个重复测量的 K 因素设计的方差分析。这种研究设计在试验中的数值是要分个体来记录的, 否则无法进行统计处理, 而大多数研究者如果没有认识这种设计类型, 在论文中、甚至是结果的记录中只保留均数、标准差的结果, 这样所用的统计方法肯定是错误的, 在研究结束后, 即便认识到了统计方法的错误, 也会因缺乏原始记录而无法改正。

例 4:/ 补肾活血中药对膝骨性关节炎兔血清、滑膜及关节软骨一氧化氮水平的影响^[6]一文比较正常组、对照组及

中药组 3 组在造模后 6、8 及 12 周时血清中 NO 水平, 其中有 / 116 统计学处理方法, 显著性比较采用 t 检验处理。

分析: 此例在造模后 6、8 及 12 周重复测量血清中 NO 水平, 即为一个有重复测量的设计, 选用 t 检验处理数据是不恰当的。

正确:/ 此设计为有一个重复测量的二因素设计, 应选用具有一个重复测量的二因素设计定量资料的方差分析进行统计处理。而且应给出每一样本每次测量的具体数值(不是均数、标准差), 才可进行统计计算。

具体到统计学处理该采用哪种方法, 取决于我们的科研设计的类型及资料的类型, 分析论文中出现的统计方法的错误有以下 3 种类型。

第一, t 检验与 V^2 检验的混用: t 检验是对定量资料进行研究常用的统计方法, V^2 检验是对定性资料进行研究常用的统计方法, 之所以出现两者混用的情况是因为未能将定量与定性资料区分开来。所谓定量资料, 是指观测的指标(或称反应变量)是定量的^[4], 包括计量资料(如股骨头骨密度: 01 858 ? 01 132 g/cm³)和计数资料(如胫骨上段皮质骨骨细胞总数: 5614 ? 1310 个); 而定性资料是指观测的指标(或称反应变量)是定性的, 包括名义资料(如 X 线表现: 骶髂关节炎、竹节样脊柱、膝或腱附着点改变)和有序资料(如 Kdmert 评分: 优良、一般、差)。在研究结果为计量资料及计数资料时应选用处理定量资料所用的统计方法, 包括 t 检验, 还可用方差分析等; 而结果为定性资料时, 则要相应地选择处理定性资料的统计方法, 包括 V^2 检验, 还有 Fisher 精确检验、Ridit 分析等。

例 5:/ 两种方法治疗股骨颈骨折疗效分析^[7]一文中的结果比较了治疗组与对照组优良率, 论述如下:/ 两组优良率比较使用配对资料的 t 检验 (t = 6158, P < 0101)。

分析: 两组治疗结果分为优、良、中、差 4 个等级, 优良率比较显然属于定性资料的统计处理问题, t 检验是处理定量资料的统计方法, 显然是错误的。另外, 本组的结果变量为有序变量, 又不是简单地用 V^2 检验的方法能解决的。

正确: 本例属于结果变量为单向有序变量的二维列联表资料, 其统计方法可选用秩和检验或有序资料的 Logistic 回归分析。

第二, 把 t 检验当作处理定量资料的万能工具: 定量资料的统计方法很多, 除了 t 检验外还有单因素 n 水平方差分析、析因设计的方差分析、具有重复测量的方差分析等等许多种, 要具体问题具体分析。如果只用一种 t 检验来统领所有的定量资料的处理, 所得到的结论肯定是错误的。我们之所以出现这一错误, 关键还是由于对不同类型的科研设计及与之相适应的统计方法缺乏认识和理解。

例 6:/ 消肿膏抗炎镇痛药效学研究^[8]一文中比较了消肿膏不同剂量(01 18、01 36 及 0172 g/kg)对小鼠耳壳炎症肿胀、足趾肿胀及扭体反应的影响, 所选用的指标为小鼠两耳片重量差、肿胀率及扭转次数, 所用的统计方法为 t 检验。

分析: 在这里, 值得称赞的是对肿胀率及扭转次数两个指标分析正确, 很多人会直观地认为肿胀率及扭转次数应该是定性资料, 而在本文中肿胀率的数值分别为 351 87 ? 9159、291 41 ? 4178 及 221 73 ? 3147, 扭转次数分别为 241 58 ? 7128、

23146? 2167 及 18146? 4147, 这是用总体平均值来表示的, 显然是一个定量资料的统计处理问题。可惜的是, 在进行统计处理时却错误地应用了 t 检验, 现在是消肿膏 3 个不同剂量, 即 3 个水平的比较, 用 t 检验就不恰当了。

正确: 应选用单因素三水平设计定量资料的一元方差分析来处理本例的数据。

第三, 把 V² 检验当作处理定性资料的万能工具: 这一错误的出现与上面一条很类似, 原因是定性资料所用的统计方法缺乏理解, 定性资料的统计方法除了 V² 检验外, 还有加权 V² 检验、Fisher 精确检验、Logistic 回归分析等, 要依据科研设计的具体类型来选择应用。

例 7: 介入注射胶原酶配合三维牵引治疗腰椎间盘突出^[9]一文中有 7 疗效结果如下: Ñ 组优 23 例, 良 10 例, 可 7 例, 差 10 例, 有效率 80%, 优良率 66%; Ò 组优 20 例, 良 6 例, 可 4 例, 差 6 例, 有效率 83%, 优良率 72%; Ó 组优 32 例, 良 11 例, 可 5 例, 差 2 例, 总有效率 96%, 优良率 86%。经 V² 检验: V²= 51482, V²= 3198, P 均 < 0.050。

分析: 本例是一个定性资料的统计处理问题, 但并不是一个 4 格表, 而是一个单向有序的列联表资料, 因为其结果优、良、可、差是有序的。对于这样的资料就不能用 V² 检验来处理了。

正确: 应用单向有序的二维列联表资料秩和检验或 Ridit 分析, 或有序资料的 Logistic 回归分析来处理。

3 结论

如何进行统计科研设计是决定研究工作成败的关键, 设计如果出现了错误, 也就无所谓方法与结果了, 即使完成了科研, 也是无畏的浪费, 毫无意义, 一定要引起重视。对于统计学描述中的错误, 只要作者用心了, 是可以避免的; 而对于统计方法的正确选择, 则是一个难点, 需要科研人员为此下一番功夫。从本文的统计学应用的分析结果, 提出以下建议:¹ 作为一名临床研究的科研工作者, 在开展科研工作之前, 应复习一下统计学知识, 或找统计学专家进行咨询, 设计一个符合统

计学要求的科研设计方案, 避免人力、物力的浪费, 同时确保研究设计的科学性、正确性。一定要重视统计工作, 要作到掌握统计学知识, 对于常用的统计方法能够熟练运用。² 准确分析实(试)验结果的类型, 选择恰当的统计分析方法对数据进行处理, 避免张冠李戴。³ 正确处理统计结果与专业知识之间的关系, 对统计结果的叙述应严格应用统计语言, 做到准确全面; 而对自己的实(试)验结果下结论时, 则应结合专业知识来分析统计结果, 将统计结论转变为课题所要解决的具体问题, 得出科研结论。结果与结论一定要相呼应来阐述。⁴ 文章中若未进行统计学处理, 一定不能用统计学结论对研究结果进行分析论述。⁵ 需要运用统计图表时, 也要采取谨慎态度, 确保其正确性。⁶ 在论文完成之后, 再检查一下统计方法、结果及结论的表达与描述是否正确, 是否符合统计学的要求。

参考文献

- 1 叶澄宇, 章允刚, 滕红林, 等. 全部与周边终板保留颈椎前路融合术对比. 中国骨伤, 2004, 17(2): 66.
- 2 王文瑞, 刘宏泽, 卫小春, 等. 川芎嗪防治膝关节软骨退变的实验研究. 中国骨伤, 2004, 17(2): 82.
- 3 郝一勇, 卫小春. 膝关节液透明质酸含量与关节软骨损伤的关系. 中国骨伤, 2004, 17(6): 323.
- 4 胡良平. 现代统计学与 SAS 应用. 北京: 军事医学科学出版社, 2002. 60.
- 5 胡良平. 实用统计分析教程. 北京: 军事医学科学出版社, 2001. 2.
- 6 杨平林, 刘德玉, 贺西京, 等. 补肾活血中药对膝关节炎家兔血清、滑膜及关节软骨一氧化氮水平的影响. 中国骨伤, 2003, 16(11): 668.
- 7 郑远华, 邢增修, 何海军, 等. 两种方法治疗股骨颈骨折疗效分析. 中国骨伤, 2003, 16(10): 629.
- 8 王巨存, 冯亦颖, 李建民, 等. 消肿膏抗炎镇痛药效学研究. 中国骨伤, 2004, 17(5): 310-311.
- 9 梁超. 介入注射胶原酶配合三维牵引治疗腰椎间盘突出症. 中国骨伤, 2004, 17(4): 234.

(收稿日期: 2005-08-12 本文编辑: 李为农)

2006 年全国时间生物医学学术会议通知

经中国中西医结合学会批准, 将于 2006 年 6 月下旬召开 2006 年全国时间生物医学学术会议并正式成立中国中西医结合学会时间生物医学专业委员会, 有关会议内容及征文通知如下:

11 会议时间: 2006 年 6 月 28 日- 7 月 1 日, 会期 4 天。

12 会议地点: 江苏省苏州市苏州大学东吴饭店。

13 会议内容:¹ 时间医学与时间生物学的临床、基础研究与教学等方面学术交流, 包括: 时间生理学、时间药理学、时间毒理学、时间中医学、针灸时间治疗(子午流注、灵龟八法等)、时间养生学、肿瘤时间治疗、生物节律研究、生物钟基因研究、动态血压及动态心电图研究与应用、睡眠研究等;² 邀请国际时间生物学著名专家作有关时间生物学研究进展学术报告;³ 正式成立中国中西医结合学会时间生物医学专业委员会。

14 主办单位: 中国中西医结合学会时间生物医学专业委员会筹委会; 由苏州大学承办, 山东省医学科学院抗衰老研究中心协办。

15 会议费用: 注册费: 代表 800 元/人; 学生 500 元/人。

16 征稿要求:¹ 关于时间医学与时间生物学方面(具体见上条)的学术论文、综述等。论文全文(包括 1 000 字以内的摘要, 研究性论文请按目的、方法、结果、结论 4 部分撰写), 以电子邮件附件方式(Word 或纯文本文件)或 A4 纸打印件和软盘寄送会议联系人, 可参见网址: www.chronobiology.net; ² 寄交地址: 山东省医学科学院抗衰老研究中心 赵子彦 E-mail: ziyanzhao@163.com 或 ziyanzhao@sina.com.cn; 地址: 山东省济南市经十路 89 号抗衰老研究中心, 邮编: 250062; Tel: 0531 282919892; Fax: 0531 282601295; 请自留底稿, 恕不退稿;³ 截稿日期: 2006 年 5 月 15 日(以当地邮戳为准)。

中国中西医结合学会时间生物医学专业委员会筹委会