

## · 教学研究 ·

## 医学统计学考试后试卷讲评对巩固知识的效果评估\*

中山大学公共卫生学院医学统计学系(510080) 杨 朔 韩钰端 郝 春 顾 菁 张晋昕<sup>△</sup>

**【摘要】**目的 课程考试是贯通学习内容、检验教学效果的重要环节,也是进一步提高知识掌握程度的关键。本项目通过随机干预试验,考察考试后试卷讲评在医学统计学教学中巩固知识的有效性。**方法** 将中山大学 2022 年春季学期参加医学统计学课程的 190 名医学生随机分成试卷讲评、自学两个干预组,对比其学习效果。**结果** 试卷讲评组的成绩提升量高于自学组。根据干预前后的分值改变情况分为成绩提升亚组与未提升亚组;试验组中提升亚组最终可在期末考试中赶上非提升亚组,而对照组内却不能。**结论** 试卷讲评在巩固学生的知识水平方面效果显著。

**【关键词】** 医学统计学 试卷讲评 巩固知识 效果评估

**【中图分类号】** R195.1

**【文献标识码】** A

**DOI** 10.11783/j.issn.1002-3674.2024.04.031

医学统计学是基于概率论和数理统计的基本原理和方法,研究医学领域中数据的收集、整理和分析的一门应用性学科。作为医学院校学生的必修课,它对培养学生的科研思维和科研能力至关重要<sup>[1]</sup>。试卷讲评<sup>[2]</sup>指考试结束后,教师结合学生答题情况对试卷进行解剖、分析、点评的过程。它能够让学生短时间内发现自己的知识盲区,纠正错误,提高分析和解决问题的能力。但是,现行的高校期末考试普遍没有设讲评过程,只有最终成绩的公布。学生对于其出错或掌握不牢的知识无法清楚地认识,只能靠简单地回忆与猜想,难以解决心中的困惑,有可能助推大学生“及格就行”的敷衍态度。另一方面,对于教师而言,仅仅完成批改试卷、计算成绩是远远不够的,不了解学生在掌握知识点方面的弱点,就无法改进其教学计划与侧重点。如此循环往复,导致期末考试难以发挥其提升学习效果的作用<sup>[3]</sup>。

本文主要研究如何通过恰当的试卷回顾分析与讲评,让学生在医学统计学这门课程中能够更全面地查缺补漏,以便在今后的学术工作中更好地运用统计学知识解决实际问题。同时,也便于老师在考试与讲评中发现讲解盲区,优化教学质量。最终,探索出一种更利于医学本科生切实掌握医学统计学课程关键知识点的考前辅导方案。

## 对象和方法

## 1. 研究对象和干预方式

采用随机对照干预试验的方法,选取 2022 年春季学期主修医学统计学的教学班中的 190 名医学本科生为研究对象,根据医学统计学考试后有无讲评环节将

研究对象用群随机试验的方法随机地分为两组,设立组间相互对照(试验组为试卷讲评,对照组为自行看书学习)。然后根据设计信度较好的测试题目(包括基线测试与干预后测试),分析两组同学在干预前后两次测试成绩改变量的差异,探究课堂试卷讲评在教学改革中的作用。具体方法见图 1。

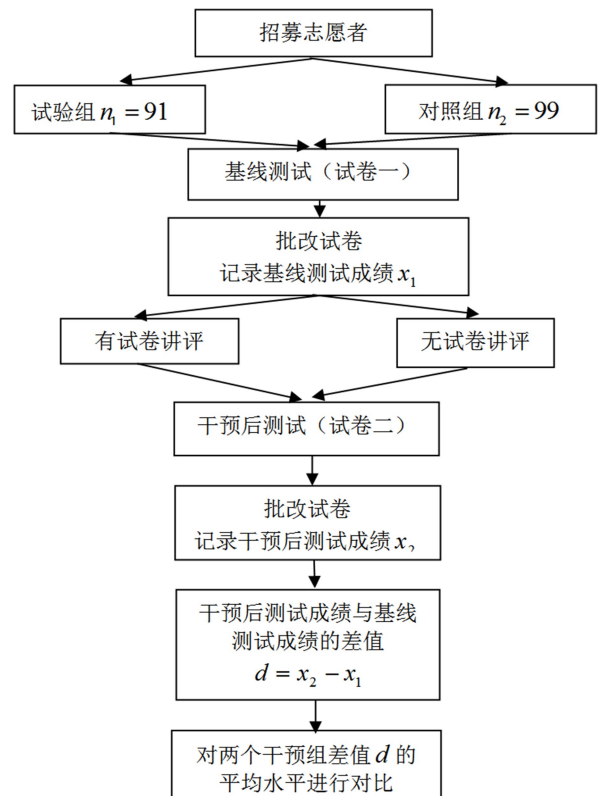


图 1 试验实施流程

## 2. 试卷编制

针对拟考察的知识点设置一对难度一致、提问角度有所区别的题目(单项选择题),出题、难度的调适均由教学组集体完成。随机分配至试卷一与试卷二,保证两份试卷难度相同。每套试卷的最终

\* 基金项目:中山大学 2022 年高等教育教学改革项目(2022-497)

△通信作者:张晋昕, E-mail: zhjinx@mail.sysu.edu.cn

题量为 15 题(每题 2 分),测试时间 20 分钟,题目 示例见表 1。

表 1 题目示例

试卷一第 6 题	试卷二第 6 题
<p>两组资料作回归分析,直线回归系数 <math>b_1</math> 较大的一组,表示</p> <p>A. 两变量关系密切的可能性较大</p> <p>B. 检验显著的可能性较大</p> <p>C. 决定系数 <math>R^2</math> 较大</p> <p>D. 决定系数 <math>R^2</math> 可能大,也可能小(正确选项)</p> <p>E. 数量依存关系更密切</p>	<p>回归分析的决定系数 <math>R^2</math> 越接近于 1,说明</p> <p>A. 相关系数越大</p> <p>B. 回归方程的显著程度越高</p> <p>C. 因变量的变异越大</p> <p>D. 因变量的变异越小</p> <p>E. 自变量对因变量的解释能力越强(正确选项)</p>

3. 试卷讲评

该环节仅针对基线测试的试卷(即试卷一)进行。考虑到该试验将在多个不同专业医学生中展开,规定在不同专业均由同一位老师讲评或录制视频以减少偏倚。

4. 试验时间

选择在学期末(将近考试前一周)开展本试验,旨在提高复习效率,找到复习发力点。

5. 统计学方法

计算两组干预后测试成绩与基线测试成绩的差值  $d(d=x_2-x_1)$ ,并计算其均值和标准差。定量资料进行正态性检验,符合正态分布采用  $\bar{x}\pm s$  进行统计学描述,对两组干预后测试成绩与基线测试成绩的差值  $d$  进行两组独立样本  $t$  检验分析;如不服从正态分布,采用 Wilcoxon 非参数秩和检验。计数资料采用  $n(\%)$  描述。以双侧  $P\leq 0.05$  视为差异具有统计学意义;采用

SAS 9.4 软件进行统计分析。

结果

1. 两组间成绩改变量的比较

如表 2 所示,在基线测试方面,试验组基线测试成绩为  $14.53\pm 4.55$  分,对照组基线测试成绩为  $15.73\pm 5.89$  分,两组基线测试成绩的差异无统计学意义( $t=1.56, P=0.1203$ );在成绩改变量方面,试验组成绩改变量为  $4.00(0.00\sim 6.00)$  分,对照组成绩改变量为  $1.00(-2.00\sim 6.00)$  分,试验组成绩改变量高于对照组( $Z=2.68, P=0.0073$ )。

本试验结束后,发现试验组和对照组在期末测评成绩( $t=-0.49, P=0.6269$ )、平时成绩( $t=-0.18, P=0.8558$ )及期末总评成绩( $t=-0.35, P=0.7252$ )方面差异均无统计学意义。

表 2 试验组与对照组干预前后各成绩的比较

分组情况	基线测试成绩 ( $x_1$ , 满分:30 分)	干预后测试成绩 ( $x_2$ , 满分:30 分)	成绩改变量 $d=x_2-x_1$	期末测评成绩 (满分:100 分)	平时成绩 (满分:100 分)	期末总评成绩 (满分:100 分)
试验组( $n=91$ )	$14.53\pm 4.55$	$17.75\pm 4.35$	$4.00(0.00\sim 6.00)$	$74.88\pm 12.80$	$84.69\pm 10.05$	$78.84\pm 10.73$
对照组( $n=99$ )	$15.73\pm 5.89$	$17.23\pm 4.58$	$1.00(-2.00\sim 6.00)$	$73.87\pm 15.46$	$84.39\pm 12.42$	$78.21\pm 13.60$
$t$ 值	1.56	-0.79	$Z=2.68$	-0.49	-0.18	-0.35
$P$ 值	0.1203	0.4284	0.0073*	0.6269	0.8558	0.7252

\*:因数据不服从正态分布,故采用 Wilcoxon 非参数秩和检验,  $P<0.05$

2. 成绩改变量与各成绩的相关性分析

(1) 试验组

如表 3 所示,经 Pearson 相关分析发现,成绩改变量  $d$  与干预后测试成绩呈正相关( $r=0.41, P<0.0001$ ),与基线成绩( $r=-0.49, P<0.0001$ )呈负相关,而与期末测评成绩( $r=-0.09, P=0.3900$ )、平时成绩( $r=-0.05, P=0.6296$ )及期末总评成绩( $r=-0.09, P=0.4090$ )无显著相关。

表 3 试验组成绩改变量与各成绩的相关性分析结果

各成绩名称	Pearson 相关系数	$P$ 值
基线测试成绩( $x_1$ )	-0.49	<0.0001
干预后测试成绩( $x_2$ )	0.41	<0.0001
期末测评成绩	-0.09	0.3900
平时成绩	-0.05	0.6296
期末总评成绩	-0.09	0.4090

(2) 对照组

如表 4 所示,经 Pearson 相关分析发现,成绩改变量  $d$  与基线成绩( $r=-0.65, P<0.0001$ )、期末测评成绩( $r=-0.32, P=0.0015$ )、平时成绩( $r=-0.22, P=0.0298$ )及期末总评成绩( $r=-0.29, P=0.0035$ )呈负相关,而与干预后测试成绩无显著相关( $r=0.19, P=0.0558$ )。

表 4 对照组成绩改变量与各成绩的相关性分析结果

各成绩名称	Pearson 相关系数	$P$ 值
基线测试成绩( $x_1$ )	-0.65	<0.0001
干预后测试成绩( $x_2$ )	0.19	0.0558
期末测评成绩	-0.32	0.0015
平时成绩	-0.22	0.0298
期末总评成绩	-0.29	0.0035

### 3. 提升亚组与非提升亚组各成绩的比较

根据亚组分析的要求,将成绩改变量  $d$  按照是否提升,分为提升亚组 ( $d > 0$ ) 和非提升亚组 ( $d \leq 0$ )。

#### (1) 试验组

分析结果如表 5 所示,相较于非提升亚组同学,提升亚组同学的基线测试成绩 ( $13.56 \pm 4.09$  vs.  $16.81 \pm$

$4.84, t = 3.28, P = 0.0015$ ) 低于非提升亚组;干预后测试成绩 ( $18.72 \pm 3.69$  vs.  $15.44 \pm 4.95, t = -3.48, P = 0.0008$ ) 高于非提升亚组;而期末测评成绩 ( $74.53 \pm 11.64$  vs.  $75.71 \pm 15.44, t = 0.40, P = 0.6894$ )、平时成绩 ( $84.99 \pm 8.72$  vs.  $83.98 \pm 12.83, t = -0.38, P = 0.7092$ ) 和期末总评成绩 ( $78.76 \pm 9.47$  vs.  $79.02 \pm 13.44, t = 0.09, P = 0.9275$ ), 两组差异无统计学意义。

表 5 试验组内提升亚组与非提升亚组各成绩的比较

分组情况	基线测试成绩 ( $x_1$ , 满分:30 分)	干预后测试成绩 ( $x_2$ , 满分:30 分)	期末测评成绩 (满分:100 分)	平时成绩 (满分:100 分)	期末总评成绩 (满分:100 分)
提升亚组 ( $n = 64$ )	$13.56 \pm 4.09$	$18.72 \pm 3.69$	$74.53 \pm 11.64$	$84.99 \pm 8.72$	$78.76 \pm 9.47$
非提升亚组 ( $n = 27$ )	$16.81 \pm 4.84$	$15.44 \pm 4.95$	$75.71 \pm 15.44$	$83.98 \pm 12.83$	$79.02 \pm 13.44$
$t$ 值	3.28	-3.48	0.40	-0.38	0.09
$P$ 值	0.0015	0.0008	0.6894	0.7092	0.9275

#### (2) 对照组

分析结果如表 6 所示,相较于非提升亚组同学,提升亚组同学的基线测试成绩 ( $12.56 \pm 4.72$  vs.  $18.96 \pm 5.20, t = 6.41, P < 0.0001$ )、期末测评成绩 ( $69.73 \pm 15.35$  vs.  $78.10 \pm 14.54, t = 2.79, P = 0.0064$ )、平时成绩

( $81.71 \pm 13.93$  vs.  $87.13 \pm 10.08, t = 2.22, P = 0.0289$ ) 和期末总评成绩 ( $74.88 \pm 14.35$  vs.  $81.61 \pm 12.00, t = 2.53, P = 0.0130$ ) 均低于非提升亚组;而干预后测试成绩 ( $17.84 \pm 4.27$  vs.  $16.61 \pm 4.83, t = -1.34, P = 0.1835$ ), 两组差异无统计学意义。

表 6 对照组内提升亚组与非提升亚组各成绩的比较

分组情况	基线测试成绩 ( $x_1$ , 满分:30 分)	干预后测试成绩 ( $x_2$ , 满分:30 分)	期末测评成绩 (满分:100 分)	平时成绩 (满分:100 分)	期末总评成绩 (满分:100 分)
提升亚组 ( $n = 50$ )	$12.56 \pm 4.72$	$17.84 \pm 4.27$	$69.73 \pm 15.35$	$81.71 \pm 13.93$	$74.88 \pm 14.35$
非提升亚组 ( $n = 49$ )	$18.96 \pm 5.20$	$16.61 \pm 4.83$	$78.10 \pm 14.54$	$87.13 \pm 10.08$	$81.61 \pm 12.00$
$t$ 值	6.41	-1.34	2.79	2.22	2.53
$P$ 值	<0.0001	0.1835	0.0064	0.0289	0.0130

## 讨 论

在教学活动中,考试后的讲评是考试的延续,是教学工作的组成部分,也是提高教学质量的重要环节<sup>[4]</sup>。本研究通过随机干预试验发现,试卷讲评组成绩提升量高于对照组,验证了试卷讲评的有效性,对改进教学方法、提高教学质量大有裨益。虽然试卷讲评的教学形式在高校教学中未获得足够重视,但是本试验研究发现通过一节讲评课可以帮助同学查缺补漏,引导学生回顾与反思,进而合理进行归纳总结,真正做到纠正一例,预防一片;讲评一法,会解一类<sup>[5]</sup>。

本研究发现试验组和对照组两组基线测试成绩差异无统计学意义,证明随机分组较为均衡,避免了选择性偏倚。试验组中成绩改变量与期末测评成绩、平时成绩及期末总评成绩无相关关系,而在对照组中却呈负相关;提升亚组同学的基线测试成绩均低于非提升亚组,然而试验组中提升亚组期末考试成绩最终却可追上非提升亚组(相反,对照组内则不能),间接说明本次试卷讲评是有效的,能成功激励那些学习基础相对薄弱、但学习提升空间很大的、有潜力的同学。针对

这一类学生,教师应该依据学情给予学生反馈意见,鼓励其明确学习目标、夯实基础知识,布置有针对性的作业,引导学生反思与总结,使学生在知识的系统化、精确化方面提升学习效率<sup>[6-8]</sup>。

同时,建议教师在开展考后试卷讲评时注意以下几个问题:①讲评要有激励性:考后讲评是反馈测试的结果,及时让学生了解自己掌握知识的情况以及能力能够达到的水平,以纠正错误,弥补缺陷。一堂好的讲评课应该发现和肯定学生的努力,激发学习的积极性<sup>[9]</sup>;②讲评要有重点,确保针对性:讲评要针对答卷所反映的实际问题,突出重点,切忌面面俱到;另外,由于医学统计学涉及概率论和数理统计基础理论,考查的知识点和统计思想方法也比较分散,如果逐题依次讲评,难以吸引医科学生,效果也差,教师应该根据学生的“常见病”和“多发病”对症下药,适当归类讲评<sup>[10]</sup>;③讲评要有启发性:教师讲评时要发挥医学统计学的“教学功能”和“育人功能”,精心设疑、巧妙提问、耐心启发,引导学生独立思考<sup>[11]</sup>;④讲评要把握关键细节:成绩统计分析时要全盘考虑(包括平均分、最高分、最低分、及格率、优秀率、各分数段人数等),了解典型错误和学生学情特征,关注基础好而解答不佳

的学生,帮扶基础不好而成绩提高幅度较大的学生;另一方面,以数据驱动精准教学,并对试卷讲评课精准教学的实施和价值进行探索,创新理念,形成操作性强、效果明显的实施策略<sup>[12]</sup>;⑤讲评要思路清晰,突出思维探索过程:教师要对试卷结构进行准确判断,在师生沟通交流中提升学习质量,在讲与评中提高学生成绩。通过猜想、类比、归纳等方法,使学生切实掌握解决问题的方法<sup>[13]</sup>。

本研究仍存在不足之处,如讲评时间较短,约40分钟;讲评后立即进行试卷二的测试,未考察试验组与对照组知识掌握的远期差别。但是,本研究基于随机干预试验的方法,成功验证了试卷讲评在医学统计学这门课程中所起到的良好效果。试卷讲评法能够搭建师生交流的桥梁,激发学生求知欲望、提高分析和解决问题的能力,有助于学生统计思维的建立;另外,试卷讲评法结合具体统计问题引入头脑风暴,使学生成为解决问题的实际主角,让学生充分体会到医学统计学的应用价值,举一反三、潜移默化地提高了学生的能力,对所学知识真正能够做到学以致用。

综上所述,试卷讲评法切实提高了教学的质量,有助于提升学生学习医学统计学的兴趣、学生综合分析问题及批判性思维的能力,为医学统计学建立合理的教学模式奠定了基础,值得高校教师借鉴并运用到教学实践中。

致谢:感谢赖颖斯、刘静、曾芳芳、朱淑明等老师提供本项目设计与实施的宝贵支持,感谢叶荣、张楠祥、丁翀龙、赵清雅、左凯汶等同学对现场工作的协助。

## 参 考 文 献

- [ 1 ] 曹红艳,罗艳虹,张岩波.卫生统计学贯通式教学方法的应用[J].中国卫生统计,2017,34(2):355-357.
- [ 2 ] 米利花.论如何创设高效试卷讲评课[J].学周刊,2022(10):185-187.
- [ 3 ] 薛艳妮.高中历史试卷讲评课有效教学研究[D].曲阜师范大学,2015.
- [ 4 ] 张先燕.基于学生参与的高中数学试卷讲评课实施现状的调查研究[D].福建师范大学,2017.
- [ 5 ] 王伟.如何上好数学学习题讲评课[J].福建中学数学,2008(1):21-23.
- [ 6 ] 李典.数学试卷讲评课现状调查与分析[D].首都师范大学,2014.
- [ 7 ] Sato BK, Dinh-Dang D, Cruz-Hinojoza E, et al. The impact of instructor exam feedback on student understanding in a large-enrollment biology course[J]. BioScience, 2018, 68(8): 601-611.
- [ 8 ] Knierim K, Turner H, Davis RK. Two-Stage exams improve student learning in an introductory geology course: Logistics, attendance, and grades[J]. Journal of Geoscience Education, 2015, 63(2):157-164.
- [ 9 ] 王雯.提高数学试卷讲评课的有效性的策略研究[D].上海师范大学,2014.
- [ 10 ] 马建辉,刘君.将试卷讲评设为大学生期末考试的重要一环[J].教育现代化,2016,3(9):165-167.
- [ 11 ] 吕军城,王莹莹,石福艳,等.医学统计学教学面临的主要障碍及教改思考[J].中国卫生统计,2018,35(6):946-948.
- [ 12 ] 代艳红.数据驱动的化学试卷讲评课精准教学策略研究[J].化学教与学,2021(5):44-47.
- [ 13 ] 王学军,杨仕保.试卷高效讲评的课堂实践[J].思想政治课教学,2022(1):82-84.

(责任编辑:邓妍)