

借

A Tutorial Guidebook for
Practice of
Medical Statistics

医学统计学 实习指导教程

郝元涛 主编

中山大学出版社

医学统计学 实习指导教程

郝元涛 主编

~~中山大学出版社~~

· 广州 ·

版权所有 翻印必究

图书在版编目 (CIP) 数据

医学统计学实习指导教程/郝元涛主编. —广州: 中山大学出版社, 2008. 2

ISBN 978 - 7 - 306 - 03028 - 3

I. 医… II. 郝… III. 医学统计—高等学校—教材
IV. R195.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 003794 号

出 版 人: 叶侨健

责任编辑: 鲁佳慧

封面设计: 曹巩华

责任校对: 王 睿

责任技编: 何雅涛

出版发行: 中山大学出版社

电 话: 编辑部 020 - 84111996, 84113349

发行部 020 - 84111998, 84111981, 84111160

地 址: 广州市新港西路 135 号

邮 编: 510275 传 真: 020 - 84036565

网 址: <http://www.zsup.com.cn> E-mail: zdcbs@mail.sysu.edu.cn

印 刷 者: 广州市新明光印刷有限公司

经 销 者: 广东新华发行集团

规 格: 850mm × 1168mm 1/32 7.5 印张 183 千字

版次印次: 2008 年 2 月第 1 版 2008 年 2 月第 1 次印刷

定 价: 16.00 元 印 数: 1 - 3000 册

本书如有印装质量问题影响阅读, 请与出版社发行部联系调换

本教材由中山大学设备与实验室管理处资助

主编：郝元涛

编委：郝元涛 吴少敏 林爱华
张晋昕 曾芳芳 李彩霞

前 言

多年来，我们一直在探索适用于医学学生的统计学教学方法。教学改革的一个主要方面就是将传统的习题课改为实习讨论课，并融入统计软件的学习。通过生动活泼的课堂讨论调动学生的积极性和主动性，通过统计软件的学习将抽象的统计理论以直观的方式呈现，提高学生利用所学知识处理实际数据的能力，从而提高教学质量和教学效果。编写此书的目的就是将多年统计实习讨论课的教学成果整理成册，供学生使用。

本书的主要内容包括：医学统计学的基本内容、数值变量资料的统计描述、数值变量资料的统计推断、分类变量资料的统计分析、秩和检验、直线相关与回归以及医学科研设计。每一章均设以下栏目：目的要求、重点难点、医学案例讨论、思考题、选择题、统计软件 SPSS 应用。本书还附上了习题和两套模拟题及其参考答案。本教程中所需调用的数据文件可从以下网页下载：
<http://jpkc.sysu.edu.cn/2005/yxtj/jxnr.htm>。

作为医学统计学的实习指导教程，本书的主要对象为高等医学院校的临床、麻醉、影像、口腔、康复等专业的学生，也可供预防医学专业、卫生事业管理专业的学生使用。对于参加国家执业医师资格考试和住院医师培训学习的人员，本书也具有一定的参考价值。

参加本书编写的人员包括吴少敏、林爱华、张晋昕、曾芳芳和李彩霞。吴少敏在完成编写任务的同时，还承担了本书出版的许多事务性工作。本教程是我系多年实习课教学改革的小结，里

面凝聚了许多老师和研究生的心血，在此一并致谢。

本书的出版得到了中山大学设备与实验室管理处资助和中山大学公共卫生学院领导的关心和支持，在此表示衷心感谢。

郝元涛

2008年1月于广州

目 录

1	医学统计学的基本内容	(1)
1.1	目的要求	(1)
1.2	重点难点	(1)
1.3	医学案例讨论	(6)
1.4	思考题	(8)
1.5	选择题	(9)
1.6	SPSS 应用	(13)
2	数值变量资料的统计描述	(34)
2.1	目的要求	(34)
2.2	重点难点	(34)
2.3	医学案例讨论	(36)
2.4	思考题	(37)
2.5	选择题	(39)
2.6	SPSS 应用	(43)
3	数值变量资料的统计推断	(47)
3.1	目的要求	(47)
3.2	重点难点	(47)
3.3	医学案例讨论	(52)
3.4	思考题	(54)
3.5	选择题	(55)

3.6	SPSS 应用	(63)
4	分类变量资料的统计分析	(83)
4.1	目的要求	(83)
4.2	重点难点	(83)
4.3	医学案例讨论	(91)
4.4	思考题	(94)
4.5	选择题	(95)
4.6	SPSS 应用	(103)
5	秩和检验	(114)
5.1	目的要求	(114)
5.2	重点难点	(114)
5.3	医学案例讨论	(116)
5.4	思考题	(118)
5.5	选择题	(119)
5.6	电脑实验	(123)
6	直线相关与回归	(134)
6.1	目的要求	(134)
6.2	重点难点	(134)
6.3	医学案例讨论	(138)
6.4	思考题	(140)
6.5	选择题	(141)
6.6	SPSS 应用	(146)

7 医学科研设计	(161)
7.1 目的要求	(161)
7.2 重点难点	(161)
7.3 医学案例讨论	(170)
7.4 思考题	(171)
7.5 选择题	(172)
7.6 SPSS 应用	(177)
《医学统计学》试题(A)	(185)
《医学统计学》试题(B)	(193)
参考答案	(201)

1 医学统计学的基本内容

1.1 目的要求

- (1) 掌握医学统计学的重要概念并区分。
- (2) 掌握并能正确区分统计资料的类型，能对不同资料类型进行相互转化。
- (3) 熟悉统计工作的基本步骤。
- (4) 了解常用的统计表结构和编制的注意事项。
- (5) 掌握如何根据资料的性质和分析目的正确选择统计图。

1.2 重点难点

1.2.1 掌握以下医学统计学的重要概念

1.2.1.1 同质与变异

- (1) 同质是指对观察指标产生影响的因素相同，即各比较组之间的非研究因素尽可能相同，如性别、年龄。
- (2) 变异是指在同质的基础上个体间的差异，如双胞胎的性格、身高等。

1.2.1.2 总体与样本

(1) 根据研究目的确定的同质观察单位的全体,称为总体。

(2) 从总体中抽取的部分个体,具有代表性的,称为个体。其个体数的多少称为样本含量或样本例数。

1.2.1.3 概率与频率

(1) 概率 P 是随机事件发生可能性大小的数值度量 ($0 \leq P \leq 1$), 可以认为是大样本频率的稳定值, 分为客观概率、主观概率。应用: 统计推断中 P 值的含义; P 值大小与实际大小的区别与联系。

(2) 频率是某现象在样本中出现的比率。

1.2.1.4 参数与统计量

(1) 参数指的是总体的指标, 如总体均数、总体标准差, 是固定的常数。当总体参数未知时, 可以用样本进行推断。

(2) 统计量指的是样本的指标, 如样本均数、样本标准差, 是在总体参数附近波动的随机变量。

1.2.1.5 抽样误差

抽样误差是指因个体差异或抽样的原因引起的样本指标与总体指标之间的差异。抽样误差是不可避免的, 个体间变异增大, 则抽样误差增大; 样本例数增大, 则抽样误差减小。误差可分为随机误差和系统误差。

1.2.2 掌握并能正确区分以下统计资料的类型

1.2.2.1 数值变量资料

对每个观察单位用定量的方法测定某项指标量的大小，所得的资料称为计量资料，也称为定量资料或数值变量资料。

1.2.2.2 分类变量资料

将观察单位按某种属性或类别分组，所得的观察单位数称为计数资料，也称为定性资料或分类资料。

1.2.2.3 等级资料

将观察单位按测量结果的某种属性的不同程度分组，所得各组的观察单位数，称为等级资料，又称有序资料。

上述3种资料类型可用表1-1概括。

表 1-1 3种常用的资料类型

变量类型	变量值表现	举 例	分析方法
数值变量	定量资料	红细胞（数值的大小）	t 检验、秩和检验、 相关与回归
分类变量 (二项分类、 多项分类)	定性资料	疗效：治愈，未愈 血型：A, B, AB, O	χ^2 检验
有序分类	多项分类 (类间有程度差别)	疗效：治愈，显效， 好转，无效	χ^2 检验、秩和检验

1.2.3 掌握不同资料类型间的相互转化

以上3种资料类型可相互转化，但要注意是否符合实际情

况，见图 1-1。

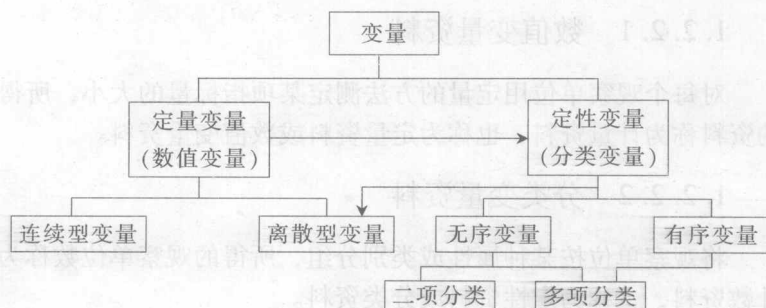


图 1-1 不同类型的资料的相互转化

1.2.4 熟悉统计工作的步骤

1.2.4.1 设计

在进行医学研究工作之前，首先要制订一个完整的、全面的计划。

计划应包括研究目的、技术路线、方法、人力、物力、组织等。研究目的应十分明确，并且具有可行性。

1.2.4.2 收集

原始数据的准确性是统计分析的基础，是至为重要的一环。

1.2.4.3 整理

依据实验设计或调查设计的要求，对原始数据进行分组和汇总。

1.2.4.4 分析

分析包括统计描述、统计推断及解释分析结果。

1.2.5 了解常用的统计表结构和编制的注意事项

1.2.5.1 常用的统计表结构

常用的统计表主要有简单表和复合表两种结构。

1.2.5.2 统计表的编制注意事项

- (1) 表格结果要简明扼要、重点突出。
- (2) 合理安排主语和谓语的位置。
- (3) 表内数据要准确可靠。

1.2.6 掌握根据资料的性质和分析目的正确选择统计图

常用的统计图及其应用见表 1-2。

表 1-2 常用统计图及其应用

图 形	资料性质	分析目的
条图	相互独立	用直条长短表达数值大小
百分条图	构成比	用长条各段的长度(面积)表达内部构成比
圆图	构成比	用圆的扇面积表达内部构成比
线图	连续性资料	用线段的升降表达事物的动态(差值)变化
半对数线图	连续性资料	用线段升降表达事物的发展速度
直方图	数值变量的 频数表资料	用直方面积表达各组段的频数或频率
散点图	双变量资料	用点的密集度和趋势表达两变量间的相关关系
统计地图	地区性资料	用不同纹线或颜色代表指标高低,说明地域分布

1.3 医学案例讨论

(1) 欲了解广州市健康成年女性血红蛋白量(g/L)的平均水平,现从该人群中随机抽取 255 例,求得血红蛋白量均数为 117.6 g/L。试由此说明什么是总体、个体、样本、变异、变量、统计量、参数?

(2) 某年级甲班、乙班各有男生 50 人。从两个班各抽取 10 人测量肺活量,并求其平均肺活量。如果甲班的平均肺活量大于乙班,能否推论甲班所有同学的平均肺活量大于乙班?为什么?

(3) 某种菌苗通过皮下注射,对 20 名观察者进行免疫,21 天后观察结果,分别采用 3 种原始形式记录,结果见表 1-3。

请问3种记录各属何种类型的资料? 变量类型可以转换吗? 请就此例进行说明。

表 1-3 20 名观察者的菌苗免疫结果

观察对象	抗体滴度	目测判断抗体水平	免疫效果分类	观察对象	抗体滴度	目测判断抗体水平	免疫效果分类
1	1:40	+	有效	11	1:80	++	有效
2	1:20	+	无效	12	1:160	++	有效
3	1:160	++	有效	13	1:160	++	有效
4	1:40	+	有效	14	1:80	++	有效
5	1:320	+++	有效	15	1:40	+	有效
6	1:80	++	有效	16	1:40	+	有效
7	<1:20	±	无效	17	1:20	+	无效
8	<1:20	±	无效	18	1:80	++	有效
9	1:40	+	有效	19	1:40	+	有效
10	1:40	+	有效	20	1:160	++	有效

(4) 表 1-4 为两组急性心肌梗塞并发休克患者的疗效比较。指出不足之处, 并进行修改。

表 1-4 两组急性心肌梗塞并发休克患者的疗效比较

并发症	西药组			中西药结合组		
	例数	疗效		例数	疗效	
		良好	死亡		良好	死亡
休克	13	6	7	10	10	10

1.4 思考题

(1) 在一次吸烟习惯的调查中,有以下3个问题。问题1:你是否吸烟?问题2:你吸烟频繁吗?(无、偶尔、有时、经常)问题3:你昨天吸了多少支烟?请问:这3个问题所得的资料各属于哪种类型的统计资料?它们之间有什么关系?各有何优缺点?

(2) 一位研究人员做一项实验研究,研究设计应包括哪几方面的内容?

(3) 某地甲高校和乙高校各有男生约3000名,从两校各抽取100人测量肺活量,分别求得平均肺活量 $\bar{x}_1 = 3550$ ml, $\bar{x}_2 = 3650$ ml。

由 $\bar{x}_1 < \bar{x}_2$,是否能推论出 $\mu_1 < \mu_2$,即得出甲高校同学的平均肺活量小于乙高校的结论?为什么?

(4) 某地区有10万个发育正常的7岁男孩,为了研究这些男孩的身高和体重,在该人群中随机抽取200个男孩,测量他们的身高和体重,请回答下列问题。

- ① 该研究中的总体是什么?
- ② 该研究中的身高总体均数的意义是什么?
- ③ 该研究中的体重总体均数的意义是什么?
- ④ 该研究中的总体均数与总体有什么关系?
- ⑤ 该研究中的样本是什么?

(5) 请举例说明频率和概率的区别和联系。