

普通高等医学院校系列规划教材

YIXUE TONGJIXUE XUEXI ZHIDAO

医学统计学学习指导

» 主编 姚应水 袁 慧

中国科学技术大学出版社

非外借

普通高等医学院校系列规划教材

—❖— 医学统计学学习指导 —❖—

主 编 姚应水 袁 慧

中国科学技术大学出版社

内 容 简 介

本书的编写以突出“三基”(基础理论、基本知识、基本技能)和“五性”(思想性、科学性、先进性、启发性、适用性)为指导原则,注重培养学生的独立思考能力和实践操作能力。全书共 18 章,根据教学大纲要求,对每章提出学习的目的与要求,让学生明确学习的重点与难点;每章设计选择题、填空题和名词解释,加深学生对基础理论知识的理解;将科研成果、案例分析和错题辨析等设计成简答题和计算分析题,以培养学生的批判性和分析性思维能力;以实例分析和计算机软件操作的形式,由浅入深地指导学生掌握 SPSS 统计软件的应用。同时,提供了复习思考题的参考答案,以帮助学生进行自觉学习和自我评价。

本书可供多层次、多专业的学生作为“医学统计学”课程的配套教材,也可作为教师教学的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

医学统计学学习指导/姚应水,袁慧主编. —合肥:中国科学技术大学出版社, 2018. 8

ISBN 978-7-312-04503-5

I. 医… II. ①姚…②袁… III. 医学统计—统计学—医学院校—教学参考资料 IV. R195.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 166203 号

出版 中国科学技术大学出版社

安徽省合肥市金寨路 96 号,230026

<http://press.ustc.edu.cn>

<https://zgkxjsdxcbs.tmall.com>

印刷 安徽省瑞隆印务有限公司

发行 中国科学技术大学出版社

经销 全国新华书店

开本 710 mm×1000 mm 1/16

印张 16

字数 305 千

版次 2018 年 8 月第 1 版

印次 2018 年 8 月第 1 次印刷

定价 38.00 元

《医学统计学学习指导》

—❖— 编委会 —❖—

主 编 姚应水 袁 慧

副主编 文育锋 金岳龙 黄月娥

编 委 (按姓氏笔画排序)

丁 蕾 丁书姝 王安世 文育锋

石 玮 朱 玉 朱丽君 李 杰

邹云飞 宋建根 陈 燕 陈玉娟

陈佰锋 金来润 金岳龙 姚应水

袁 慧 黄月娥 常微微 梁雅丽

彭 辉

秘书组 丁书姝 宋建根

前 言

“医学统计学”是预防医学专业学生的专业基础课,也是所有医科类学生必须学习的一门公共基础课。“医学统计学”这门课程的教学,需要通过教师的课堂讲授和学生的自主练习有效结合,才能使学生更好地掌握统计学的基本原理和方法,从而更好地提高理论联系实际以及发现问题、分析问题和解决问题的能力。为提高“医学统计学”实践教学的质量,我们在中国科学技术大学出版社的大力支持下,根据多年的统计学教学经验编写了本书,旨在帮助学生更好地进行基于问题的实践学习。

本书的编写以突出“三基”(基础理论、基本知识、基本技能)和“五性”(思想性、科学性、先进性、启发性、适用性)为指导原则,注重培养学生的独立思考能力和实践操作能力。全书共 18 章,根据教学大纲要求,对每章都提出学习的目的与要求,让学生明确学习的重点与难点,能够在分清主次的基础上提高学习的主动性和积极性;每章设计了选择题、填空题和名词解释,可加深学生对基础理论知识的理解;将科研成果、案例分析和错题辨析等设计成简答题和计算分析题,以培养学生的批判性和分析性思维能力;以实例分析和计算机软件操作的形式,由浅入深地指导学生掌握 SPSS 统计软件的应用。同时,本书还提供了复习思考题的参考答案,以帮助学生进行自觉学习和自我评价。

本书可供多层次、多专业的学生作为“医学统计学”课程的配套教材使用,也可作为教师教学的参考书使用。本书是常年从事医学统计学和卫生统计学教学工作的各位主编、副主编和编委的经验总结,更是医学科研统计方法应用的综合体现,是所有编者智慧、辛劳与合作的成果。在此,我谨代表编委会向所有关心、帮助和支持本书编写的人们致以衷心的感谢!

由于编者水平有限,本书难免存在不足和错漏之处,敬请各位专家、同仁和广大读者批评指正。

姚应水
2018 年 1 月

目 录

前言	(I)
第一章 绪论	(1)
一、学习目的与要求	(1)
二、复习思考题	(2)
三、参考答案	(7)
第二章 定量变量的统计描述	(9)
一、学习目的与要求	(9)
二、复习思考题	(10)
三、参考答案	(15)
第三章 定性变量的统计描述	(17)
一、学习目的与要求	(17)
二、复习思考题	(18)
三、参考答案	(22)
第四章 统计表与统计图	(24)
一、学习目的与要求	(24)
二、复习思考题	(25)
三、参考答案	(31)
第五章 常用概率分布	(33)
一、学习目的与要求	(33)
二、复习思考题	(34)
三、参考答案	(42)
第六章 参数估计基础	(45)
一、学习目的与要求	(45)
二、复习思考题	(46)

三、参考答案	(53)
第七章 假设检验基础	(56)
一、学习目的与要求	(56)
二、复习思考题	(57)
三、参考答案	(63)
第八章 方差分析基础	(66)
一、学习目的与要求	(66)
二、复习思考题	(67)
三、参考答案	(72)
第九章 χ^2 检验	(74)
一、学习目的与要求	(74)
二、复习思考题	(75)
三、参考答案	(82)
第十章 基于秩次的非参数检验	(84)
一、学习目的与要求	(84)
二、复习思考题	(85)
三、参考答案	(93)
第十一章 两变量关联性分析	(95)
一、学习目的与要求	(95)
二、复习思考题	(96)
三、参考答案	(100)
第十二章 简单线性回归	(102)
一、学习目的与要求	(102)
二、复习思考题	(103)
三、参考答案	(109)
第十三章 多重线性回归与相关	(112)
一、学习目的与要求	(112)
二、复习思考题	(113)
三、参考答案	(119)
第十四章 Logistic 回归分析	(121)
一、学习目的与要求	(121)

二、复习思考题	(122)
三、参考答案	(125)
第十五章 生存分析	(127)
一、学习目的与要求	(127)
二、复习思考题	(128)
三、参考答案	(130)
第十六章 调查研究设计	(133)
一、学习目的与要求	(133)
二、复习思考题	(134)
三、参考答案	(137)
第十七章 实验研究设计	(139)
一、学习目的与要求	(139)
二、复习思考题	(140)
三、参考答案	(144)
第十八章 Meta 分析	(147)
一、学习目的与要求	(147)
二、复习思考题	(148)
三、参考答案	(151)
附录一 医学统计学模拟试卷	(153)
附录二 科学计算器的使用说明	(160)
附录三 实例 SPSS 操作	(172)



第一章 绪 论

一、学习目的与要求



掌 握

1. 医学统计学的概念。
2. 医学统计学的基本概念:同质与变异、总体和样本、参数和统计量、误差与概率等。



熟 悉

1. 资料的类型。
2. 统计工作的基本步骤。



了 解

统计学和医学统计学的发展史。



学习的重点与难点

1. 学习重点:统计学的几个基本概念。
2. 学习难点:正确区分统计资料的类型。

二、复习思考题

(一) 选择题

1. 同质是指()。
A. 被研究指标的影响因素相同
B. 研究对象的有关情况一样
C. 被研究指标的主要影响因素相同
D. 研究对象的个体差异很小
2. 变异是指()。
A. 各观察单位之间的差异
B. 同质基础上,各观察单位之间的差异
C. 各观察单位某测定值差异较大
D. 各观察单位有关情况不同
3. 统计中所说的总体是指()。
A. 根据研究目的而确定的同质的个体的全部
B. 根据地区划分的研究对象的全体
C. 根据时间划分的研究对象的全体
D. 根据人群划分的研究对象的全体
4. 统计中所说的样本是指()。
A. 从总体中随意抽取一部分
B. 有意识地选择总体中的典型部分
C. 依照研究者的要求选取有意义的一部分
D. 从总体中随机抽取有代表性的一部分
5. 按随机方法抽取的样本特点是()。
A. 能消除系统误差
B. 能消除随机测量误差
C. 能消除抽样误差
D. 能减少样本偏性
6. 计量资料、计数资料和等级分组资料的关系有()。
A. 计量资料兼有计数资料和等级分组资料的一些性质
B. 计数资料兼有计量资料和等级分组资料的一些性质
C. 等级分组资料兼有计量资料和计数资料的一些性质
D. 计数资料有计量资料的一些性质

16. 以下说法哪个是正确的? ()
- A. 用定性的方法得到的资料称作数值变量资料,亦称作计数资料
 - B. 观察某人群的血型,以人为观察单位,结果分为 A 型、B 型、AB 型和 O 型,是有序分类资料
 - C. 分类变量或称定量变量,其变量值是定量的,表现为数值大小,一般有度量衡单位,亦称计量资料
 - D. 用定量的方法测定观察单位某个量的大小的资料,称为数值变量资料
17. 以下说法哪个是不正确的? ()
- A. 等级分组资料兼有计数与计量资料的性质
 - B. 将观察单位按某一属性的不同程度分组计数,所得各组的观察单位称为等级资料
 - C. 研究人员测量了 100 例患者外周血的红细胞数,所得资料为计数资料
 - D. 计量资料、计数资料和等级资料可根据分析需要相互转化
18. 医学统计学研究的对象是()。
- A. 医学中的小概率事件
 - B. 有变异的医学事件
 - C. 动物和人的本质
 - D. 疾病的预防与治疗
19. 用样本推论总体,具有代表性的样本指的是()。
- A. 总体中最容易获得的部分个体
 - B. 在总体中随意抽取的任意个体
 - C. 挑选总体中的有代表性的部分个体
 - D. 依照随机原则抽取总体中的部分个体
20. 下列观测结果属于等级资料的是()。
- A. 收缩压测量值
 - B. 脉搏数
 - C. 住院天数
 - D. 病情程度
21. 随机误差指的是()。
- A. 测量不准引起的误差
 - B. 由操作失误引起的误差
 - C. 选择样本不当引起的误差
 - D. 由偶然因素引起的误差
22. 收集资料不可避免的误差是()。
- A. 随机误差
 - B. 系统误差
 - C. 过失误差
 - D. 记录误差
23. 样本是总体中()。
- A. 任意一部分
 - B. 典型部分
 - C. 有意义的部分
 - D. 有代表性的部分

24. 参数是指()。
- A. 参与个体数
B. 研究个体数
C. 总体的统计指标
D. 样本的统计指标
25. 抽样的目的是()。
- A. 研究样本统计量
B. 研究总体统计量
C. 研究典型案例
D. 由样本信息推断总体特征
26. 脉搏数(次/分)是()。
- A. 观察单位
B. 数值变量
C. 名义变量
D. 等级变量
27. 疗效是()。
- A. 观察单位
B. 数值变量
C. 名义变量
D. 等级变量
28. 在有关 2017 年芜湖市居民糖尿病患病率的调查研究中,总体是()。
- A. 2017 年所有芜湖市居民
B. 所有芜湖市居民
C. 所有糖尿病患者
D. 2017 年芜湖市居民中的糖尿病患者
29. 概率 $P=0$,表示()。
- A. 在一定条件下,某事件必然发生
B. 在一定条件下,某事件必然不发生
C. 在一定条件下,某事件发生的可能性很小
D. 在一定条件下,某事件发生的可能性很大
30. 调查某单位科研人员论文发表的情况,统计每人每年的论文发表数应属于()。
- A. 计数资料
B. 计量资料
C. 总体
D. 个体
31. 以舒张压 ≥ 12.7 kPa 的为高血压,测量 1 000 人,结果有 990 名非高血压患者,有 10 名高血压患者,该资料属于()资料。
- A. 计算
B. 计数
C. 计量
D. 等级
32. 红细胞数(10^{12} L^{-1})是()。
- A. 观察单位
B. 数值变量
C. 名义变量
D. 等级变量

33. 某次研究进行随机抽样,测量得到该市 120 名健康成年男子的血红蛋白数,则本次研究总体为()。
- A. 所有成年男子
B. 该市所有成年男子
C. 该市所有健康成年男子
D. 120 名该市成年男子
34. 某地区抽样调查 1 000 名成年人的血压值,此资料属于()。
- A. 集中型资料
B. 数值变量资料
C. 无序分类资料
D. 有序分类资料
35. 以下不属于定量资料的是()。
- A. 体块指数(体重/身高²)
B. 白蛋白与球蛋白比值
C. 中学生中吸烟人数
D. 中性核细胞百分比

(二) 填空题

1. 总体资料的统计指标统称为_____,样本资料的统计指标统称为_____。
2. 统计工作基本步骤包括_____,_____,_____,_____。
3. 资料类型包括_____,_____,_____三种。
4. 随机事件发生概率 P _____称为小概率事件。
5. 统计分析包括_____和_____两个部分。

(三) 名词解释

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| 1. 总体(population) | 2. 样本(sample) |
| 3. 同质(homogeneity) | 4. 变异(variation) |
| 5. 参数(parameter) | 6. 统计量(statistic) |
| 7. 抽样误差(sampling error) | 8. 概率(probability) |

(四) 简答题

1. 什么是医学统计学?
2. 简述统计学在医药卫生领域中的作用。
3. 统计学的基本工作步骤有哪些?
4. 抽样误差产生的原因是什么?可以避免抽样误差吗?
5. 何为小概率事件?

三、参 考 答 案

(一) 选择题

1~5 CBADD 6~10 CDDCC 11~15 BCDAD 16~20 DCBDD
21~25 DADCD 26~30 BDABA 31~35 BBCBC

(二) 填空题

1. 参数;统计量
2. 设计;收集资料;整理资料;分析资料
3. 计量资料;计数资料;等级资料
4. ≤ 0.05
5. 统计描述;统计推断

(三) 名词解释

1. 总体(population):根据研究目的确定的同质研究对象的全体。
2. 样本(sample):指从研究总体中随机抽取的一部分有代表性的个体。
3. 同质(homogeneity):指观察单位或研究指标受共同因素制约的部分,即同一总体中个体具有某些相同的性质或特征。
4. 变异(variation):在同质基础上,个体之间存在的变异。
5. 参数(parameter):指反映总体特征的量,常用希腊字母表示。
6. 统计量(statistic):根据样本资料计算得到的反映样本特征的量,常用拉丁字母或英文字母表示。
7. 抽样误差(sampling error):是由抽样造成的样本统计量与总体参数之间及样本统计量之间的差异。
8. 概率(probability):是反映某一随机事件发生可能性大小的指标,用符号 P 表示。

(四) 简答题

1. 答案要点:应用统计学的基本原理与方法,研究医学及相关领域数据的收集、整理、分析、表达和解释的一门学科。

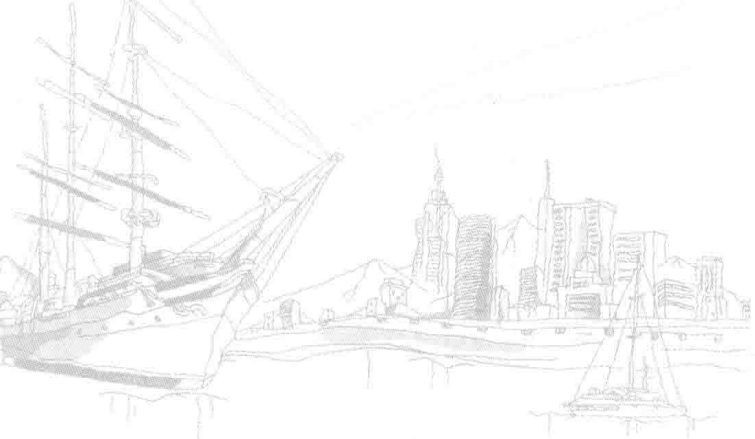
2. 答案要点:医学统计方法是认识医学现象的数量特征的重要工具,为科研设计,资料的收集、整理、分析以及预测等方面提供了有效的手段,对生物现象的各种变异和影响因素进行统计分析,阐明其规律。

3. 答案要点:统计学的基本工作步骤包括:设计、收集资料、整理资料和分析资料。

4. 答案要点:抽样误差是抽样理论的一个重要概念,是抽样所特有的误差,凡进行抽样就一定会产生抽样误差。这种误差虽然是不可避免的,但可以控制。

5. 答案要点:小概率事件是指 $P \leq 0.05$ 的随机事件,表示事件发生的可能性很小,在实际的一次抽样中可认为不会发生。

(姚应水)



第二章 定量变量的统计描述

一、学习目的与要求



掌 握

1. 描述平均水平的统计指标的概念、计算方法及其适用条件。
2. 描述变异程度的统计指标的概念、计算方法及其适用条件。



熟 悉

定量资料频数分布表的编制方法、分布规律及用途。



了 解

1. 定量资料频数分布表的概念。
2. 描述分布形态的统计指标(偏度系数和峰度系数)的计算和意义。



学习的重点与难点

1. 学习重点:描述定量资料的平均数、变异指标的适用范围及计算方法。
2. 学习难点:不同资料平均数和变异指标的选择。