



医学高等职业技术教育系列教材

YIXUE GAODENG ZHIYE JISHU JIAOYU XILIE JIAOCAI

● 主编 周 标

卫生统计基础 与护理科研

郑州大学出版社



医学高等职业技术教育系列教材

YIXUE GAODENG ZHIYE JISHU JIAOYU XILIE JIAOCAI

主编 周 标

卫生统计基础 与护理科研

郑州大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

卫生统计基础与护理科研/周标主编. —郑州:郑州大学出版社,
2004. 8

(医学院校护理专业教材)

ISBN 7-81048-908-9

I. 卫… II. 周… III. ①卫生统计学-医学院校-教材②护理
学-科学研究-医学院校-教材 IV. R18②R47

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 074092 号

郑州大学出版社出版发行

(郑州市大学路 40 号)

全国新华书店经销

河南第二新华印刷厂印制

开本:787 mm × 1 092 mm

印张:17

字数:393 千字

版次:2004 年 8 月第 1 版

邮政编码:450052)

发行部电话:0371-6966070

1/16

印次:2004 年 8 月第 1 次印刷

书号:ISBN 7-81048-908-9/R·599

定价:25.00 元

本书如有印装质量问题,由承印厂负责调换

《医学高等职业技术教育系列教材》编审委员会

主 任:陈祖禹

副主任:云 琳 邓德明 胡 野 程 伟 熊云新

秘 书:何 坪

办公室主任:赵凤臣

委 员:(以姓氏笔画为序)

云 琳 王治国 王朝庄 邓德明 刘克林
杨昌辉 何 坪 陈祖禹 赵凤臣 胡 野
姚 武 郭明广 高明灿 桑瑞兰 程 伟
程田志 熊云新

《医学高等职业技术教育系列教材》参编单位

重庆医科大学应用技术学院
郑州铁路职业技术学院
湖北职工医学院
金华职业技术学院
柳州医学高等专科学校
信阳卫生学校
南阳理工学院
黄河科技学院
鹤壁职业技术学院
郑州大学公共卫生学院
泸州医学院
承德医学院
焦作职工医学院
商丘医学高等专科学校
开封卫生学校

《卫生统计基础与护理科研》编写委员会

主 编:周 标

副主编:单伟颖

编 委:(以姓氏笔画为序)

王化玲 耿秀双 盛爱萍

序

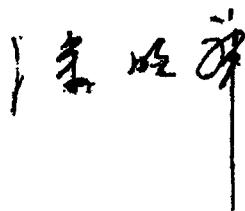
由重庆医科大学应用技术学院、郑州铁路职业技术学院组织全国十几所医学院校共同编写的高等职业技术教育系列教材今天与广大读者见面了,在此谨向参加编写工作的专家教授表示崇高的敬意!

教材建设是教学基础建设之一,它关系到培养目标的实现和教学工作的顺利进行。编写一套具有较强指导性、针对性、科学性的高等职业技术教育系列教材是保证培养新世纪高素质护理人才的基础和前提,对于改革护理人才培养模式,促进护理专业教学改革具有十分重要的意义。

该系列教材的课程结构设计科学,构思新颖,充分体现了“教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见”和“关于加强高职高专教育教材建设的若干意见”的精神,紧扣当前我国卫生事业改革与发展对护理人才的要求,以临床护理和社区护理岗位群来设计学生必须具备的知识、能力及素质结构,突出了护理职业教育的岗位性、实用性和针对性。

相信这套教材的问世必将有助于深化护理教学内容和课程体系的改革,促进高职护理教育教材建设。希望广大师生在教材使用过程中不断完善,使这套教材在高职护理教育中发挥更大的作用。

教育部高职高专教育人才培养工作委员会委员
全国医学高职高专教育研究会理事长
全国护理专科教育学组组长



2002 年 10 月

《医学高等职业技术教育系列教材》主编名单

教材名称	主 编
医用化学	王莉莉
人体结构与功能	赵凤臣
生物化学	程 伟
病原生物与免疫学基础	胡 野
病理学	易慧智
药理学	徐持华
护理学基础	章晓幸
内科护理学	云 琳
外科护理学	李曼琼
重点人群保健与护理	王勤荣
心理卫生	李玉和
健康评估	王治国
社区护理	何 坪
急诊急救与重症监护	史若飞
医学伦理学	李永生
护理礼仪	单伟颖
护理管理学	赵美玉
医学遗传学基础	蔡太生
卫生法学	姚 武
卫生统计基础与护理科研	周 标
中医学概论	马维平
临床营养学	张建中

编写说明

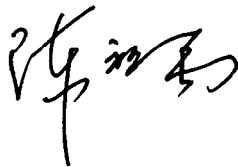
为适应新世纪我国卫生体制改革和卫生技术市场的人才需要,促进医学模式的根本转变,积极发展医学高等职业教育,根据“教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见”和“关于加强高职高专教育教材建设的若干意见”精神,由重庆医科大学应用技术学院与郑州铁路职业技术学院等五省九所院校共同编写了这套医学高等职业技术教育系列教材。

这套教材充分吸取各医学院校从事医学教育专家的经验,体现了“以适应社会需要为目标、以培养技术应用能力为主线设计学生的知识、能力、素质结构和培养方案”的职教特点,克服学科之间的“壁垒”现象,实行课程结构重组与综合化,突出了职业教育的岗位适应性和实用性。不仅适应我国医学高等职业教育的多样性和市场性对教材的要求,而且有利于完善我国医学高职教育体系,提高“双师型”师资队伍水平,促进各院校的协调发展。同时,对推动医学高职教育特色教材的建设将起到一定的作用。

此套教材共 14 种,医学基础课 6 种,专业课 8 种。可供医学高职护理、助产或其他相关专业教学使用。

重庆市教委高教处严欣平处长和全国医学高职高专教育研究会理事长涂明华教授对教材的编写给予了大力支持,尤其是郑州大学出版社也给予了具体指导,在此一并深表谢意!

由于教材总体设计变化大,涉及许多新学科、新理论和新方法,加之编写时间仓促,编写水平有限,因而在内容和形式上难免有不妥之处,深望广大读者和同道、专家见仁见智,不吝指教。



2002 年 10 月

前 言

随着我国人民生活水平的提高,人们对医疗卫生服务的需求在不断增长,尤其是对护理工作提出了更新、更高的要求。护士的角色已不再是传统意义上的“打针、发药”者。一方面,今后的护士要走向社区,走向家庭;另一方面,今后的护士也要从事一些临床护理科研工作。这都要求护士必须具备相应的卫生统计基础及护理科研能力。在这样的背景下,我们组织编写了教材《卫生统计基础与护理科研》,以此培养护理工作者运用卫生统计学知识从事调查研究及实验研究的能力。

教材共分 15 章,前 12 章主要介绍卫生统计学的基本原理和方法,后 3 章着重介绍护理科研的基本方法和基本要求,以帮助学生树立护理科研的理念。鉴于我们培养的对象是高职高专院校将来从事护理工作的学生,本教材重点强调对基础知识、基本原理及方法的理解和运用,对一些复杂的公式推导过程或深奥的数理统计思想不做重点介绍,有些打了“*”号的只要求学生了解。由于统计学是一门应用型学科,而高职高专教育又特别突出实用技能的培养,我们在第十二章中专门对 SPSS 统计软件的应用做了较为详细的阐述,目的是增强学生对统计问题的实际解决能力。

在本教材的编写过程中,我们得到了浙江大学医学院卫生统计和流行病学教研室同行的大力支持和帮助,在此表示敬意和感谢。同时,由于卫生统计学或医学统计学已有许多比较成熟且优秀的教材,本教材只是针对护理特色融入了护理科研,所以与其他一些成熟本科教材相比,肯定存在许多不足,望同行专家在使用过程中多提宝贵意见,使本教材在突出自身特色的同时,逐渐地发展和完善,以满足高职高专护理紧缺型人才培养的需要。

周 标

2004 年 3 月

目 录

第一章 卫生统计中的基础知识	1
第一节 绪论	1
第二节 统计学的几个基本概念	2
一、变量	2
二、总体与样本	3
三、参数和统计量	4
四、频率和概率	4
五、误差	4
第三节 统计工作的基本步骤	5
一、设计	5
二、搜集资料	5
三、整理资料	5
四、分析资料	5
思考题	6

第二章 计量资料的统计描述	7
第一节 计量资料的频数分布	7
一、频数表的编制	7
二、频数分布的两个特征	8
三、频数分布的类型	9
四、频数表的用途	10
第二节 计量资料的集中趋势	
指标	10
一、算术均数	10
二、几何均数	12
三、中位数和百分位数	13
第三节 计量资料的离散趋势	
指标	16
一、全距	16
二、四分位数间距	16

三、方差	17
四、标准差	17
五、变异系数	18
思考题	19

第三章 正态分布及其应用	21
第一节 正态分布的概念	21
第二节 标准正态分布	24
第三节 正态分布的应用	25
一、估计正态分布资料的频数分布	25
二、制定医学参考值范围	26
三、正态分布是许多统计方法的	
理论基础	27
思考题	28

第四章 总体均数的估计	
和假设检验	29
第一节 均数的抽样误差	29
一、均数标准误的意义	30
二、均数标准误的计算	30
三、均数标准误的用途	31
第二节 t 分布	31
一、 t 分布的来源	31
二、 t 分布的特征	31
第三节 总体均数的估计	32
一、点估计	32
二、区间估计	33
三、可信区间的注意问题	34
第四节 假设检验的一般步骤	34
一、假设检验的基本思想	34

二、假设检验的一般步骤	35	第二节 使用相对数应注意的 问题	70
第五节 均数的 t 检验	36	第三节 率的标准化	71
一、单个样本 t 检验	36	一、概述	71
二、配对设计资料的 t 检验	36	二、标准化法的步骤	72
三、两样本均数比较的 t 检验	38	思考题	74
第六节 均数的 u 检验	40		
一、样本均数与某已知总体均数 比较的 u 检验	40	第七章 计数资料的统计推断	77
二、两个大样本均数比较的 u 检验	40	第一节 率的抽样误差与总体率的 区间估计	77
第七节 第一类错误与第二类 错误	41	一、率的抽样误差	77
第八节 假设检验的注意事项	42	二、总体率的区间估计	78
思考题	43	第二节 两率差别的显著性 检验	79
第五章 方差分析	44	一、样本率与总体率的比较	79
第一节 完全随机设计资料的 方差分析	44	二、两个样本率的比较	79
一、各组观察值个数相等资料的 方差分析	44	思考题	80
二、各组观察值个数不相等资料的 方差分析	47	第八章 χ^2 检验	81
第二节 随机区组(配伍组) 设计资料的方差分析	49	第一节 四格表资料的 χ^2 检验	81
第三节 多个均数间的两两 比较	52	一、用 χ^2 检验基本公式或四格表 专用公式计算 χ^2 值	82
第四节 析因设计的方差 分析*	56	二、用校正公式计算 χ^2 值	83
一、随机效应模型的方差分析	57	三、四格表 χ^2 检验的确切概率 检验法	84
二、固定效应模型的方差分析	60	第二节 配对分类资料的 χ^2 检验	85
三、混合模型的方差分析	63	第三节 行 $\times$ 列表资料的 χ^2 检验	86
思考题	66	一、多个构成比比较	87
第六章 相对数	67	二、多个率的比较	88
第一节 常用相对数	67	三、行 $\times$ 列表资料 χ^2 检验注意 事项	88
一、率	67	思考题	89
二、构成比	68	第九章 秩和检验方法	92
三、相对比	69	第一节 配对资料的符号秩和 检验	92

第二节 两样本比较的秩和检验.....	94	思考题	118
一、原始数据的两样本比较	94	第十二章 卫生统计上机实习	
二、频数表资料(或等级资料)的 两样本比较	96	应用	121
第三节 多个样本比较的秩和 检验.....	97	第一节 统计软件概述	121
一、原始数据的比较	97	一、SAS	121
二、频数表资料的比较	98	二、SPSS	121
思考题.....	99	三、BMDP	121
第十章 相关与回归	100	四、EPIINFO 和 EPIMAP	122
第一节 直线相关	100	五、NOSA	122
一、直线相关的概念	100	六、SDAS	122
二、相关系数的意义	101	七、QSTAT	122
三、相关系数的计算	102	第二节 SPSS 简介	122
四、相关系数的假设检验	102	第三节 SPSS 数据文件的建立 与数据管理	124
第二节 直线回归	103	一、SPSS 的主界面	124
一、直线回归的概念	103	二、SPSS 数据文件的建立与保存	125
二、直线回归方程的求法	104	三、数据的管理	128
三、直线回归方程的图示	104	第四节 资料的描述性分析	134
四、回归系数的假设检验	105	一、“Frequencies”模块	134
五、应用直线回归的注意事项	108	二、“Descriptives”模块	135
第三节 直线相关与回归的 区别与联系	109	第五节 样本均数的比较	136
一、区别	109	一、一个样本均数与一个已知 总体均数的比较	136
二、联系	109	二、两个独立样本均数的 t 检验	137
第四节 等级相关	109	三、配对计量资料的 t 检验	138
思考题	111	四、成组设计的方差分析	140
第十一章 统计表与统计图	112	五、随机区组(配伍组)设计的 方差分析	142
第一节 统计表	112	第六节 卡方检验(χ^2 检验).....	146
一、制表要求	112	一、四格表 χ^2 检验	146
二、统计表的种类	113	二、行 $\times$ 列表 χ^2 检验	148
第二节 统计图	114	三、配对设计计数资料的 χ^2 检验	150
一、制图的基本要求	114	第七节 秩和检验	151
二、常用统计图的适用条件 与绘制	114	一、配对资料的符号秩和检验	151
		二、两样本比较的秩和检验	153
		第八节 直线相关与回归	154

第十三章 护理科研设计	157
第一节 护理科研的概念	157
一、科学和科学研究	157
二、护理和护理科研	158
第二节 护理科研在护理工作中的应用	158
一、护理科研的意义	158
二、护理科研的发展概况	159
三、护理科研的范畴	160
四、护理科研的发展趋势	161
第三节 护理科研的种类及特征	161
一、按科研的意图分类	161
二、按研究资料的种类分类	162
三、按研究资料的数量分类	162
四、按研究方法分类	162
第四节 护理科研中的伦理原则	162
一、护理科研中伦理原则的重要性	162
二、护理科研中应遵循的伦理原则	163

第十四章 护理科研的研究步骤及相关内容	165
第一节 研究问题的确立	165
一、护理科研选题的依据	165
二、提出问题	166
三、查阅文献	167
四、科研选题的类型	168
五、陈述理论框架	169
六、建立研究假设	170
七、确立研究变量	170
第二节 科研设计	171
一、科研设计的内容	171
二、科研设计的基本要素	171
三、科研设计的基本原则	173
四、护理科研设计中的样本估计	179

五、预实验	183
第三节 获取资料的方法	183
一、观察法	183
二、调查法	184
三、实验法	185
四、测量法	186
第四节 资料的分析	186
一、原始资料的整理	186
二、资料处理的基本方法	187
三、研究结论的解释	188
四、研究论文的书写	188
第五节 研究工具性能的测定	188
一、信度	188
二、效度	188
第六节 影响科学研究质量的因素	189
一、误差	189
二、偏倚	191
第七节 护理论文的撰写	195
一、护理科研论文	195
二、护理文献综述	197
三、个案护理报告	198
思考题	199

第十五章 护理科研项目	
申请书的撰写	200
第一节 概述	200
一、护理科研项目申请书的作用	200
二、护理科研项目申请书的特点	200
第二节 护理科研项目申请书的	
具体内容	201
一、封面和代码	201
二、正文部分	202
第三节 护理科研项目申请书	
实例	206
一、封面	206
二、科研申请书填写说明	206
三、立题依据	206

四、研究内容	207
五、研究方法与技术路线	207
六、预期目标及成果形式	208
七、研究工作的准备情况	208
八、研究进度安排	208
九、所需主要仪器设备及原材料 ...	209
十、经费预算	209
十一、申请者正在承担的其他 研究项目	209
十二、申请者承担(负责或参加)国家自然 科学基金资助项目的情况 ...	209

十三、申请者承诺	209
十四、推荐意见	209
十五、申请者所在单位及合作 单位的审查与保证	209

附表	210
----------	-----

英汉统计名词对照	244
----------------	-----

参考文献	256
------------	-----

第一章 卫生统计中的基础知识

第一节 绪 论

生物现象的一个重要特点就是普遍存在着变异(variation)。所谓变异(个体差异),是指相同条件下同类个体之间某一方面发展的不平衡性,系偶然因素起作用的结果。例如同地区、同性别、同年龄的健康人,他们的身高、体重、血压、脉搏、体温、红细胞、白细胞等数值都会有所不同。又如在同样条件下,用同一种药物来治疗某种疾病,有的病人被治愈,有的疗效不显著,有的可能无效甚至死亡。引起客观现象差异的原因是多种多样的,归纳起来,一类原因是普遍的、共同起作用的主要因素,另一类原因则是偶然的、随机起作用的次要因素。这两类原因总是错综复杂地交织在一起,并以某种偶然性的形式表现出来。统计的任务就在于,从看起来是错综复杂的偶然性中揭示出潜在的必然性,即事物的客观规律性。这种客观规律性是在大量现象中发现的,比如临床要观察某种疗法对某种疾病的疗效时,如果观察的病人很少,便不易正确判断该疗法对这种疾病是否有效;但当观察病人的数量足够多时,就可以得出该疗法在一定程度上有效或无效的结论。

在日常医疗护理工作及医学科学研究中,我们经常会接触到大量的数据,许多本质的、内在的、规律性的东西往往隐藏在这些数据的背后。如果只靠主观猜测或估计,我们就不能得到客观、科学、准确的结论,甚至会造成很多错误。例如,两种药物各治疗 100 名高血压患者,用 A 药物治疗 60 名有效,有效率 60%;用 B 药物治疗 50 名有效,有效率 50%。我们能否就此认为 A 药物比 B 药物的有效率高呢?通过以后的学习就会知道,仅根据上述数据,不通过统计分析,还不能认为 A 药物有效率高于 B 药物。所以,统计学是医学科学研究的重要工具。

从概念上讲,统计学(statistics)是研究数据的收集、整理、分析与推断的一门科学,它以概率论为理论基础,从观察实际资料出发,由局部推断整体,由现象到本质,从而揭示事物的内在规律性。把统计学的理论和方法应用到医疗卫生工作中,就形成统计学的一个分支,即卫生统计学。卫生统计学(health statistics)是把统计理论方法应用于医疗卫生实践和医学科研的一门应用性学科。由于在医学中会遇到大量的变异及随机事件,因此,卫生统计学是探索其规律的一门必不可少的工具,每一位医学工作者都应掌握这门学科的基本理论方法,以便更好地做好医疗卫生工作。

作为一名护理工作,学习和掌握一定的统计学知识同样是十分必要的。第一,在阅读医学书刊中,经常会遇到一些统计学方面的名词概念,有了这方面的知识,有助于正确理解文章的含义;第二,在日常护理工作中,经常要做登记工作,要填写各种报表,只有懂得了原始登记与统计结果的密切关系,并掌握了收集、整理与分析资料的基本知识与技能,才能自觉、认真地把登记工作做好,积累有科学价值的资料;第三,参加科研工作时,从开始设计到数据整理分析与统计结果的表达,每一步骤都需要统计学知识,尤其在撰写科研论文时,有了统计学知识,才能使数据与观点密切结合,得出正确的结论。

在学习过程中,首先必须明确:我们应该掌握的关键不是数学公式及其原理,而是怎样合理地、恰当地把数理统计的方法应用到医学科研工作中去,并结合专业知识,提高分析问题与解决问题的能力。其次,在学习过程中,要理论联系实际,重视实习与练习。作业中要遵守数学上的规则与习惯,如小数点及各个位数应上下对齐,一个多位数的数值不能分写成两行,等号不能写在一行的末了而应写在第二行的开头等等。再次,各种统计符号必须写正确,汉字、阿拉伯数字与外文字母必须写清楚,不能模棱两可。只有在学习时养成良好的习惯,将来工作中才能少出差错。

最后我们着重指出:统计工作最根本的一条就是实事求是,如实反映情况。因此,无论是在日常工作还是科学研究中,必须养成严肃认真的作风和反复核对的习惯,同一切弄虚作假的现象进行坚决的斗争,尽最大努力获得正确数据,使分析结论建立在可靠的基础上。

第二节 统计学的几个基本概念

一、变 量

无论用何种方式搜集资料,都要先确定观察单位(亦称个体,它可以是一个人、一个家庭、一个地区、一个样品、一个采样点等),然后对每个观察单位的某项特征进行测量和观察,这种被观察单位的特征称为指标或变量(variable)。例如,调查某地公务员的血压情况,血压变量的观察结果有高低;又如调查某小学学生的蛔虫感染情况,结果为感染和未感染。由上可见,变量的观察结果可以是定量的,也可以是定性的,统称为变量值或观察值,亦称资料。按变量值是定量的还是定性的,可将变量分为以下类型(表1-1),不同类型的变量应采用不同的统计分析方法。

(一)数值变量

数值变量是定量的,表现为数值有大小,一般有度量衡单位,这种形式的资料称为计量资料(measurement data)。例如8岁女童的身高值(cm)、体重值(kg),不同地区大气中二氧化硫浓度值(mg/L),某地男性的红细胞的测得值($10^{12}/L$)等。对于大多数计量资料来说,当观察单位足够多时,这些观察值可以充满某一个数值范围,故属于连续性资料。

(二)分类变量

分类变量是定性的,表现为互不相容的类别或属性,有以下两种情况。

1. 无序分类 包括:①二项分类,即将观察单位按两种属性分类,如生存和死亡、治愈

和未愈、有效和无效等。②多项分类,即将观察单位按多种属性分类,彼此之间互斥。如观察某人群的血型,以人为观察单位,结果分为A型、B型、AB型、O型,为互不相容的多个类别。我们把这种将观察单位按某种属性或类别分组计数所得的资料称为计数资料(enumeration data)。计数资料没有度量衡单位,如果非要加一个单位的话,那就只有“个”或“位”。另外,计数资料都是整数,没有小数点,是一种间断性资料。

2. 有序分类 各类之间有程度的差别,给人以“半定量”的概念,这种形式的资料亦称等级资料(ranked data)。如测定某人群血清反应,以人为观察单位,结果可分为-、±、+、++4级;又如用某药治疗若干痢疾病人,结果可分为治愈、好转、无效人数等。等级资料具有计数资料的特点,但所分各组又是按一定的顺序如由轻到重、由小到大排列的。

表 1-1 变量的类型

变量类型	变量值表现	实例	资料类型
数值变量	定量(具体数值)	身高(cm)	计量资料
分类变量			
无序分类			计数资料
二项分类	对立的两类属性	疗效:有效和无效	
多项分类	不相容的多类属性	血型:A、B、AB、O	
有序分类	类间有程度差别	抗体滴度:-、+、++、+++	等级资料

资料的转化:根据分析的需要,计量资料、计数资料、等级资料可以相互转化。如以人为观察单位观察某人群成年男子的血红蛋白值,所得资料为计量资料;若按血红蛋白正常与异常分为两类计数,所得资料为计数资料;若按血红蛋白值的大小分为5个等级,即重度贫血、中度贫血、轻度贫血、正常、增高进行计数,所得资料为等级资料。

二、总体与样本

总体(population)是指性质相同的研究对象中所有观察单位某种变量值的集合。如研究某地2003年正常成人的血压,研究对象是该地2003年的正常成人,观察单位是每个人,变量值为血压值,该地2003年全部正常成人的血压值就构成一个总体。它的同质基础是同一地区,同一年份,同为正常成人。这里总体只包括有限个观察单位,称为有限总体(finite population)。有时总体是设想的,如研究高血压患者用某药治疗后的疗效,它的同质基础是同为高血压患者,同用某药治疗,这里总体包括设想用药治疗的所有高血压患者的治疗结果,是没有时间和空间范围限制的,因而观察单位数无限,称为无限总体(infinite population)。

医学研究中,很多是无限总体,要直接研究总体的情况是不可能的。即使是对有限总体来说,若包含的观察单位过多,也要花费很大的人力、物力和财力,有时也是不必要和不可能。如对某种注射剂的检验,检验之后就失去了使用价值,故欲了解注射剂的质量,不可能对所有该注射剂进行检验,只能检验一部分。又如,欲了解10万只鸡蛋沙门菌的