

全国高等教育护理专业规划教材 / 新媒体品牌教材
供护理、助产、康复等专业使用

卫生统计基础与护理科研

WEISHENG TONGJI JICHU YU HULI KEYAN

主编◎赵玉霞 冯慧芬 赵秋民

 郑州大学出版社

全国高等教育护理专业规划教材 / 新媒体品牌教材
供护理、助产、康复等专业使用

卫生统计基础与护理科研

WEISHENG TONGJI JICHU YU HULI KEYAN

主编◎赵玉霞 冯慧芬 赵秋民



郑州大学出版社

郑 州

图书在版编目(CIP)数据

卫生统计基础与护理科研/赵玉霞,冯慧芬,赵秋民主编. —郑州:
郑州大学出版社,2015.8

ISBN 978-7-5645-2448-7

I. ①卫… II. ①赵…②冯…③赵… III. ①卫生统计-统计学-
高等职业教育-教材 IV. ①R195.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 183982 号

郑州大学出版社出版发行

郑州市大学路 40 号

出版人:张功员

全国新华书店经销

郑州龙洋印务有限公司印制

开本:787 mm×1 092 mm 1/16

印张:11.75

字数:271 千字

版次:2015 年 8 月第 1 版

邮政编码:450052

发行部电话:0371-66966070

印次:2015 年 8 月第 1 次印刷

书号:ISBN 978-7-5645-2448-7

定价:26.00 元

本书如有印装质量问题,请向本社调换



作者名单



主 编 赵玉霞 冯慧芬 赵秋民

副 主 编 杨琼丽 李玉荣

编 委 (以姓名笔画为序)

冯慧芬 李玉荣 赵玉霞

赵秋民 杨琼丽 陈春娇

黄 路

为落实《国务院关于加快现代职业教育的决定》(国发 2014-19),现代职业教育要服务经济、社会发展和人的全面发展,课程内容与职业标准、教学过程与生产过程对接,适应护理学教育教学改革和发展的要求,我们组织编写了本版《卫生统计基础与护理科研》,供护理、助产、康复及健康养老等专业教学使用。

本教材共分 9 章,主要介绍卫生统计概述、数值变量资料的统计分析、分类变量资料的统计分析、秩和检验、统计表和统计图、护理研究设计、资料收集的方法、研究工具性能的测定、护理论文的撰写等。为体现培养高素质技能型专门人才的特点,以就业为导向、能力为本位、学生为主体的指导思想和原则,本教材具有以下三个特点:①整合知识体系,体现“工学结合、知行合一”,“教、学、做”一体化。结构合理,详略得当,既注重基础知识与基本技能介绍,又有具体应用的介绍,厚基础、重专业。②每章前有案例及思考与分析,正文中插入“链接”、“案例分析”等,激发学生的学习兴趣,融知识性、趣味性于一体。以案例情节为线索,使学生自觉地进入“工作过程”,运用所学知识,结合教师引导,主动将病例资料加以分析、推理、判断。并促使学生勤于思考,变学生被动听课的过程为积极思考、主动参与过程,调动学习积极性。③结合案例介绍基本知识和基本技能,融理论与实践为一体。“案例”既反映了知识、技能的应用,也贯穿了职业精神、工作态度、尊重生命、依法行事等方方面面,全面提高学生实践能力,指导学生剖析临床案例、解决实际问题。

本教材在编写过程中,各位编者借鉴并吸收了国内外有关教材和文献,在此谨向有关作者表示敬意和感谢。由于编者水平和经验所限,难免有疏漏甚至错误之处,恳请读者不吝指正,以便今后修订完善。

编 者
2015 年 5 月

第一章 卫生统计概述	1
第一节 统计学中几个基本概念	2
一、同质和变异	2
二、总体和样本	3
三、参数与统计量	3
四、误差	3
五、概率	4
第二节 统计资料的类型	4
一、数值变量资料	5
二、分类变量资料	5
第三节 统计工作的基本步骤	6
一、统计设计	6
二、搜集资料	6
三、整理资料	6
四、分析资料	6
第二章 数值变量资料的统计分析	7
第一节 数值变量资料的频数分布	8
一、频数表的编制	8
二、频数分布的特征	9
三、频数分布的类型	9
四、频数表的用途	9
第二节 集中趋势的统计描述指标	10
一、算术平均数	10
二、几何均数	11
三、中位数	12
附：百分位数	13
第三节 离散趋势的统计描述指标	14
一、全距	14
二、四分位数间距	15

三、方差	15
四、标准差	16
五、变异系数	17
第四节 正态分布和医学参考值范围	18
一、正态分布的概念	18
二、正态分布的特征	19
三、正态分布的应用	19
第五节 均数的抽样误差和总体均数的估计	21
一、均数的抽样误差与标准误	21
二、 t 分布	22
三、总体均数的估计	23
第六节 均数的假设检验	25
一、假设检验的基本思想	25
二、假设检验的一般步骤	26
三、均数的 t 检验与 u 检验	26
第三章 分类变量资料的统计分析	33
第一节 相对数	33
一、相对数的概念	33
二、常用的相对数	34
三、应用相对数时应注意的事项	35
第二节 率的标准化法	36
一、标准化法的意义和基本思想	36
二、标准化率的计算	36
三、应用标准化法时的注意事项	38
第三节 率的抽样误差和总体率的估计	38
一、率的抽样误差和率的标准误	38
二、总体率的区间估计	39
三、率的 u 检验	40
第四节 率的卡方(χ^2)检验	41
一、四格表资料的 χ^2 检验	42
二、配对四格表资料的 χ^2 检验	45
三、行 $\times$ 列表资料的 χ^2 检验	46
第四章 秩和检验	49
第一节 配对设计资料的符号秩和检验	49
第二节 完全随机化设计两独立样本的秩和检验	51

一、两组数值变量资料的秩和检验	51
二、两组有序分类变量资料的秩和检验	53
第三节 完全随机化设计多组独立样本的秩和检验	54
一、多组数值变量资料的秩和检验	54
二、多组有序变量资料的秩和检验	56
第五章 统计表和统计图	58
第一节 统计表	59
一、统计表的结构与编制	59
二、统计表的种类	59
第二节 统计图	60
一、绘制统计图的基本要求	60
二、常用统计图的适用条件与绘制	61
第六章 护理研究设计	66
第一节 概 述	66
一、护理研究设计的概念	66
二、护理研究设计的主要内容	66
三、常见护理科研设计的类型	68
第二节 量性研究设计	70
第三节 质性研究设计	70
一、概念	71
二、质性研究在护理研究中的应用	71
三、质性研究与量性研究的区别	72
四、质性研究设计	73
五、护理研究中常用的质性研究方法	75
六、质性研究范例介绍	79
第四节 抽样方法	82
一、概率抽样	82
二、非概率抽样	85
第五节 偏倚与控制	87
一、概念	87
二、偏倚类型及控制方法	87
第七章 资料收集的方法	93
第一节 概 述	93
一、资料的性质	93

二、资料的来源	94
三、收集资料的注意事项	94
第二节 问卷调查法	95
一、问卷调查法的分类	95
二、问卷的编制	96
三、问卷调查法的优点与缺点	103
第三节 访谈法	103
一、非结构式访谈法	103
二、半结构式访谈法	104
三、结构式访谈法	104
四、访谈法的使用技巧及注意事项	105
五、访谈法的优点与缺点	110
第四节 观察法	111
一、观察法的分类	111
二、结构式观察法与非结构式观察法	113
三、参与观察法与非参与观察法	115
四、观察法的使用技巧及注意事项	116
五、观察法的优点与缺点	117
第五节 测量法与档案记录法	117
一、测量法	117
二、档案记录法	118
第八章 研究工具性能的测定	119
第一节 研究工具的信度	119
一、概念	119
二、信度的测量方法	119
第二节 研究工具的效度	123
一、概念	123
二、计算方法	123
第三节 国外量表的翻译和应用过程的性能测定	125
一、翻译	125
二、回译	126
三、检测原量表与中文版量表之间的等同性	126
第九章 护理论文的撰写	127
第一节 护理论文的基本属性与基本格式	127
一、护理论文的基本属性	127

二、护理论文的基本格式	128
第二节 护理研究论文的特点与写作要求	132
一、概念	132
二、护理研究论文的特点	132
三、正文基本要求	132
四、实例分析	134
第三节 护理经验论文的特点与写作要求	138
一、概念	138
二、护理经验论文的特点	138
三、正文基本要求	138
四、实例分析	139
第四节 护理个案论文的特点与写作要求	142
一、概念	142
二、护理个案论文的特点	142
三、正文基本要求	142
四、实例分析	143
第五节 护理综述论文的特点与要求	143
一、概念	143
二、护理综述论文的特点	143
三、护理综述论文的写作步骤	144
四、正文基本要求	145
五、实例分析	146
卫生统计应用举例——传染病流行病学概况	150
附表	169
附表1 标准正态分布曲线下的面积	169
附表2 t 界值表	170
附表3 χ^2 界值表	171
参考文献	173



第一章

卫生统计概述



案例 1-1:

某医师研究中药治疗感冒的疗效,在进行简单的设计后,随机抽取 50 例感冒患者作为研究对象,经用药观察,治愈 48 人,他认为治愈率为 96%,该药治疗感冒有效。

问题思考:

- (1)该医师的试验设计是否合理?
- (2)该医师下的结论是否正确?

案例 1-1 分析:

- (1)该医师的试验设计不合理,应该加设对照组,以消除自身免疫力的影响;
- (2)该医师认为该中药治疗感冒有效的结论欠妥,因为即使不用药的情况下,自身免疫力也是感冒痊愈的一个因素。

统计学(statistics)是运用数理统计的原理和方法,研究数据的收集、整理、分析与推断的科学,是认识社会和自然现象客观规律的数量特征的重要工具。

卫生统计学(health statistics)是应用数理统计学的原理与方法研究居民健康状况以及卫生服务领域中数据的收集、整理和分析的一门科学。它主要包括健康统计和卫生服务统计。①健康统计:医学人口统计、疾病统计和生长发育统计。②卫生服务统计:包括卫生资源利用、医疗卫生服务的需求、医疗保健体制改革等方面的统计学问题。统计学是认识社会和自然现象数量特征的重要工具。合理的统计分析能帮助我们正确认识事物客观存在的规律性。基础医学、临床医学和预防医学各个方面的科学研究以及医疗卫生实践和居民健康状况研究,都需要根据设计去搜集、整理资料进行合理的统计分析。所以,医学工作者掌握一定的医学统计的基本理论、基本技能是非常必要的。本章主要



2 卫生统计基础与护理科研

介绍医学统计学的基本概念、基本步骤、基本方法等内容。

电子计算机的普及与统计软件(如 SAS、SPSS)的开发,为数据信息的储存、整理和分析提供了十分便利的条件,同时也促进了统计学方法的迅速发展和不断完善。



案例 1-2:

某医师研究中药治疗感冒的疗效,随机抽取 100 例感冒患者作为研究对象,用随机方法将研究对象分为试验组和对照组(每组各 50 例),试验组用中药治疗,对照组给予安慰剂,经用药观察,试验组治愈 48 人,治愈率为 96%;对照组治愈 45 人,治愈率为 90%,该医师认为中药治疗感冒有效。

问题思考:

- (1) 该医师的试验设计是否合理?
- (2) 该医师下的结论是否正确?

案例 1-2 分析:

- (1) 合理;
- (2) 仅仅凭借数值大小作比较来下结论欠妥,因为该研究是抽样调查,存在抽样误差,要做客观的比较,需进一步作假设检验。

第一节 统计学中几个基本概念

一、同质和变异

严格地讲,同质(homogeneity)是指被研究指标的影响因素完全相同。但在医学研究中,有些影响因素往往是难以控制的(如遗传、营养等),甚至是未知的。所以,在统计学中常把同理解为对研究指标影响较大的、可以控制的主要因素尽可能相同。例如研究儿童的身高时,要求性别、年龄、民族、地区等影响身高较大的、易控制的因素要相同,而不易控制的遗传、营养等影响因素可以忽略。

同质基础上的个体差异称为变异(variation)。如同性别、同年龄、同民族、同地区的健康儿童的身高、体重不尽相同。事实上,客观世界充满了变异,生物医学领域更是如此。哪里有变异,哪里就需要统计学。

同质是相对的,而变异是绝对的。统计学的任务就是在同质的基础上,对个体变异进行分析研究,揭示由变异所掩盖的同质事物内在的本质和规律。



二、总体和样本

总体(population)是根据研究目的确定的同质观察单位的全体,或者说,是同质的所有观察单位某种观察值(变量值)的集合。例如欲研究河南省2010年7岁健康男孩的身高,那么,观察对象是河南省2010年的7岁健康男孩,观察单位是每个7岁健康男孩,变量是身高,变量值(观察值)是身高测量值,则河南省2010年全体7岁健康男孩的身高值构成一个总体。它的同质基础是同地区、同年份、同性别、同为健康儿童。总体又分为有限总体和无限总体。有限总体是指在某特定的时间与空间范围内,同质研究对象的所有观察单位的某变量值的个数为有限个,如上例;无限总体是抽象的,无时间和空间的限制,观察单位数是无限的,如研究碘盐对缺碘性甲状腺病的防治效果,该总体的同质基础是缺碘性甲状腺病患者,同用碘盐防治;该总体应包括已使用和设想使用碘盐防治的所有缺碘性甲状腺病患者的防治效果,没有时间和空间范围的限制,因而观察单位数无限,该总体为无限总体。

在实际工作中,所要研究的总体无论是有限的还是无限的,通常都是采用抽样研究。样本(sample)是按照随机化原则,从总体中抽取的有代表性的部分观察单位的变量值的集合。如从上例的有限总体(河南省2010年7岁健康男孩)中,按照随机化原则抽取100名7岁健康男孩,他们的身高值即为样本。从总体中抽取样本的过程为抽样,抽样方法有多种,抽样研究的目的是用样本信息推断总体特征。

统计学好比是总体与样本间的桥梁,能帮助人们设计与实施如何从总体中科学地抽取样本,使样本中的观察单位数(亦称样本含量)恰当,信息丰富,代表性好;能帮助人们挖掘样本中的信息,推断总体的规律性。

三、参数与统计量

总体的统计指标被称为参数(parameter),如总体均数、标准差,采用希腊字母分别记为 μ 、 σ ;样本的统计指标被称为统计量(statistic),如样本均数、标准差,采用拉丁字母分别记为 $\bar{X}$ 、 S 。

四、误差

1. 系统误差(systematic error) 在搜集资料的过程中,由于仪器不准、标准试剂未经校正、医生掌握疗效标准偏高或偏低等原因,可使观察结果呈倾向性偏大或偏小。系统误差可影响原始资料的准确性,应力求避免。如已发生,则要查明原因,予以校正。

2. 随机测量误差(random error of measurement) 在资料搜集过程中即使方法统一,仪器及标准试剂已经校正,但由于偶然因素的影响,造成同一对象多次测定的结果不完全一致,这种误差往往没有固定的倾向,而是有的偏高、有的偏低。随机测量误差是不可避免的,但应努力做到仪器性能及方法稳定,使其控制在一定的允许范围内。

3. 抽样误差(sampling error) 由于总体中存在个体变异,抽样研究中所抽取的样本,只包含总体中一部分个体,因而样本均数(或率)往往不等于总体均数(或率),这种由抽样引起的差异称为抽样误差。抽样误差愈小,用样本推断总体的精确度愈高;反之,其精



确度愈低。由于生物的个体变异是客观存在的,因而抽样误差是不可避免的,但抽样误差有一定的规律性,以后将讨论和应用这种规律性。

五、概率

医学研究的现象,大多数是随机现象,对随机现象进行试验或观察称为随机试验。随机试验的各种可能结果的集合称为随机事件,亦称偶然事件,简称事件。例如用相同治疗方案治疗一批某病的患者,治疗转归可能为治愈、好转、无效、死亡四种结果,对于一个刚入院的患者,治疗后究竟发生哪一种结果是不确定的,可能发生的每一种结果都是一个随机事件。对于随机事件来说,在一次随机试验中,某个随机事件可能发生也可能不发生,但在一定数量的重复试验后,该随机事件的发生情况是有规律可循的。概率(probability)是描述随机事件发生的可能性大小的数值,常用 P 表示。例如,投掷一枚均匀的硬币,随机事件 A 表示“正面向上”,用 n 表示投掷次数; m 表示随机事件 A 发生的次数; f 表示随机事件 A 发生的频率($f=m/n$), $0 \leq m \leq n$, $0 \leq f \leq 1$ 。用不同的投掷次数 n 作随机试验,结果如下: $m/n = 8/10 = 0.8$, $7/20 = 0.35$,……, $249/500 = 0.498$, $501/1000 = 0.501$, $10001/2000 = 0.5000$,由此看出当投掷次数 n 足够大时, $f=m/n \rightarrow 0.5$,称 $P(A) = 0.5$,或简写为: $P=0.5$ 。当 n 足够大时,可以用 f 估计 P 。

随机事件概率的大小在0与1之间,即 $0 < P < 1$,常用小数或百分数表示。 P 越接近1,表示某事件发生的可能性越大; P 越接近0,表示某事件发生的可能性越小。 $P=1$ 表示事件必然发生, $P=0$ 表示事件不可能发生,它们是确定性的,不是随机事件,但可以把它看成随机事件的特例。

若随机事件 A 的概率 $P(A) \leq \alpha$,习惯上,当 $\alpha=0.05$ 时,就称 A 为小概率事件。其统计学意义是小概率事件在一次随机试验中不可能发生。“小概率”的标准 α 是人为规定的,对于可能引起严重后果的事件,如术中大出血等,可规定 $\alpha=0.01$,甚至更小。

频率也是某事件出现的可能性大小的度量,只不过概率是对总体而言,频率是对样本而言。统计学中常用频率来估计概率。



链接

例如,某城市大街上疾驶的汽车撞伤行人的事件的发生概率为1/万,但大街上仍有行人,这是因为“被撞”事件是小概率事件,所以行人认为自己上街这“一次试验”中不会发生“被撞”事件。

第二节 统计资料的类型

统计资料按其性质,一般分为数值变量资料、分类变量资料2种类型。各种资料可



以根据需要相互转化。不同类型的统计资料,应选择不同的统计指标与统计分析办法,所以弄清楚统计资料的类型,才能选用正确的统计指标与统计分析方法。

一、数值变量资料

对观察单位用定量的方法测定某项指标所得的结果,这样的资料称为数值变量资料(numerical variable data),亦称为定量资料。计量资料对于某一个观察单位的某一项指标来说是一个确切的数,一般都有度量衡单位,如身高(cm)、体重(kg)、血压(mmHg、kPa)、脉搏(次/min)和白细胞计数($\times 10^9/L$)等。大多数的数值变量为连续型变量,如身高、体重、血压等;而有的数值变量的测定值只能是正整数,如脉搏、白细胞计数等,在医学统计学中把它们也视为连续型变量。

二、分类变量资料

将观察单位先按某种属性或特征进行分组,然后再分别计算各组观察单位的个数,这样的资料称为分类变量资料(categorical variable data)。分类变量可分为无序分类变量和有序分类变量两类:

1. 无序分类变量(unordered categorical variable) 是指所分类别或属性之间无程度和顺序的差别。它又可分为:①二项分类:如性别(男、女),药物反应(阴性和阳性)等;②多项分类:如血型(O、A、B、AB),职业(工、农、商、学、兵)等。对于无序分类变量的分析,应先按类别分组,清点各组的观察单位数,编制分类变量的频数表,所得资料为无序分类资料,亦称计数资料。

2. 有序分类变量(ordinal categorical variable) 各类别之间有程度的差别。如尿糖化验结果按-、±、+、++、+++分类;疗效按治愈、显效、好转、无效分类。对于有序分类变量,应先按等级顺序分组,清点各组的观察单位个数,编制有序变量(各等级)的频数表,所得资料称为等级资料。



链接

变量类型不是一成不变的,根据研究目的的需要,各类变量之间可以进行转化。例如血红蛋白量(g/L)原属数值变量,若按血红蛋白正常与偏低分为两类时,可按二项分类资料分析;若按重度贫血、中度贫血、轻度贫血、正常、血红蛋白增高分为五个等级时,可按等级资料分析。有时亦可将分类资料数量化,如可将患者的恶心反应以0、1、2、3表示,则可按数值变量资料(定量资料)分析。



第三节 统计工作的基本步骤

统计学对统计工作的全过程起指导作用,任何统计工作和统计研究的全过程都可分为以下四个步骤。

一、统计设计

在进行统计工作和研究工作之前必须有一个周密的设计。设计是在广泛查阅文献、全面了解现状、充分征询意见的基础上,对将要进行的研究工作所做的全面设想。其内容包括:明确研究目的和研究假说,确定观察对象、观察单位、样本含量和抽样方法,拟定研究方案、预期分析指标、误差控制措施、进度与费用等。设计是整个研究工作中最关键的一环,也是指导以后工作的依据。

二、搜集资料

遵循统计学原理采取必要措施得到准确可靠的原始资料。及时、准确、完整是收集统计资料的基本原则。卫生工作中的统计资料主要来自以下三个方面:①统计报表:是由国家统一设计,有关医疗卫生机构定期逐级上报,提供居民健康状况和医疗卫生机构工作的主要数据,是制定卫生工作计划与措施、检查与总结工作的依据。如法定传染病报表,职业病报表,医院工作报表等。②经常性工作记录:如卫生监测记录、健康检查记录等。③专题调查或实验。

三、整理资料

收集到的资料在整理之前称为原始资料,原始资料通常是一堆杂乱无章的数据。整理资料的目的就是通过科学的分组和归纳,使原始资料系统化、条理化,便于进一步计算统计指标和分析。其过程是:首先对原始资料进行准确性审查(逻辑审查与技术审查)和完整性审查;再拟定整理表,按照“同质者合并,非同质者分开”的原则对资料进行质量分组,并在同质基础上根据数值大小进行数量分组;最后汇总归纳。

四、分析资料

资料分析的目的在于计算有关指标,反映数据的综合特征,阐明事物的内在联系和规律。统计分析包括统计描述(descriptive statistics)和统计推断(inferential statistics)。前者是用统计指标与统计图(表)等方法对样本资料的数量特征及其分布规律进行描述;后者是指如何抽样,以及如何用样本信息推断总体特征。进行资料分析时,需根据研究目的、设计类型和资料类型选择恰当的描述性指标和统计推断方法。

统计工作的四个步骤紧密相连、不可分割,任何一步的缺陷,都将影响整个研究结果。

(赵玉霞)



第二章

数值变量资料的统计分析



案例 2-1:

某地随机抽样调查了部分健康成人的血红蛋白含量(g/L),结果见表2-1:

表 2-1 某年某地健康成人的血红蛋白含量(g/L)

性别	例数	均数	标准差	标准值
男	350	135.6	9.2	140.2
女	275	116.8	10.1	124.7

问题思考:

(1)有人认为该地健康男性和女性的血红蛋白含量均低于标准值,且男性血红蛋白含量高于女性。你是否赞同该结论?

(2)如何估计男性和女性血红蛋白含量的总体均数和正常参考值范围,两者如何区别?

案例 2-1 分析:

(1)仅仅凭借数值大小作比较来下结论欠妥,因为该研究是抽样调查,存在抽样误差,要做客观的比较,需进一步作假设检验;

(2)因本例属大样本资料,总体均数估计根据正态分布原理,用公式 $\bar{X} \pm uS_{\bar{X}}$, 正常参考值范围用公式 $\bar{X} \pm uS$ 。