

# 医学统计学在流行病学中的应用情况调查

## 1984~1986年《中华流行病学杂志》论著中统计问题分析

第四军医大学 汪爱勤 胡琳 颜永平

医学统计学是流行病学工作中不可缺少的重要方法之一。它贯穿于流行病学调查分析的全过程。为了解目前国内医学统计学在流行病学研究中的应用情况，有助于提高流行病学工作者应用统计方法的水平，笔者认真阅读了《中华流行病学杂志》1984~1986年共18期所刊登的全部论著，并就其中统计学方法运用情况作一简要评述。

### 材料与方 法

选择1984~1986年中华医学会编辑出版的《中华流行病学杂志》共18期为研究对象，对各期所刊登的全部论著逐篇阅读，并对其中有关统计问题进行复核、记录、然后汇总进行分析。

### 结果与分析

#### 一、概 况

1984~1986年该杂志共18期，论著233篇，其中运用统计方法的文章204篇，使用率为87.6% (204/233)，以1985年使用率最高，占94.8% (73/77)，1984和1986年的使用率为88.2% (75/85)和78.9% (56/71)。

从资料性质看，绝大多数为计数资料，占84.3% (170/204)，其它为计量资料，占16.7% (34/204)。未见等级资料的使用。

在204篇使用统计方法的文章中，以统计表的使用最普遍。显著性检验亦有较广泛的应用，其中 $\chi^2$ 检验最多，t或u检验次之，而其它一些统计方法的应用相对较少(表1)。

表1

1984~1986年论著中各种统计方法的使用率

统计方法	1984 (75)*		1985 (73)		1986 (56)		合 计 (204)	
	篇数	%	篇数	%	篇数	%	篇数	%
表	65	86.7	67	91.8	41	73.2	173	84.8
图	16	21.3	20	12.9	18	32.1	54	26.5
$\chi^2$ 检验	25	33.3	25	27.4	12	21.4	62	30.4
t或u检验	10	13.3	9	12.3	9	16.1	28	13.7
F检验	1	1.3	6	8.2	2	3.6	9	4.4
非参数统计	0	0.0	2	2.7	0	0.0	2	0.9
M-H**	0	0.0	0	0.0	3	5.4	3	1.5
相关或回归	11	14.7	6	8.2	3	5.4	20	9.8
多元分析	1	1.3	7	9.6	5	8.9	13	6.4
危险性估计	5	6.7	8	11.0	7	12.5	20	9.8
其 他	1	1.3	5	6.8	5	8.9	11	5.4
合 计	135	180.0	155	212.3	105	187.5	395	193.6

\* 括号内为该年论著中运用统计方法的篇数

\*\* Mantel-Haensze方法

此外，一些较新的医学统计方法，如 Logistic 回归、二线性回归、模糊聚类、熵函数分析法、负二项分布法、普哇松分布法等，仅在个别文章中应用。

从文章类型与各种统计方法的运用情况看，病因流行病学与非传染病流行病学论著中，运用统计方法的种类多、方法新。传染病流行病学论著中所用到的统计方法较局限。最常用的是统计表与  $\chi^2$  检验。

## 二、存在问题

### 1. 观察结果未经必要的统计处理而下结论

(1) 率的标化: 比较几个强度相对数(率)时，应注意它们内部构成是否有差异，当几个率的内部构成不同时，应先进行率的标准化，然后再进行比较。

例1 资料来源: 1984: 5(1): 30

原表1 汉、哈两族农民 12 608人高血压患病情况

年龄组 (岁)	汉 族										哈 族									
	男 性					女 性					男 性					女 性				
	实查 人数	高血压人数				实查 人数	高血压人数				实查 人数	高血压人数				实查 人数	高血压人数			
		确诊	%	临界	%		确诊	%	临界	%		确诊	%	临界	%		确诊	%	临界	%
15~	504	3	0.60	4	0.79	411	5	1.22	0	0	548	5	0.91	4	0.73	450	3	0.67	4	0.89
20~	526	11	2.09	6	1.14	485	5	1.03	1	0.21	346	12	3.47	5	1.45	365	0	2.47	4	1.10
25~	555	9	1.62	11	1.98	673	5	0.74	3	0.45	372	14	3.76	7	1.88	376	8	2.13	3	0.80
30~	521	10	1.92	7	1.34	640	5	0.78	8	1.25	278	9	3.24	7	2.52	229	4	1.75	3	1.31
35~	613	7	1.14	10	1.63	485	4	0.82	6	1.24	240	13	5.42	6	2.50	243	10	4.12	2	0.82
40~	408	10	2.45	3	0.74	279	9	3.23	5	1.79	177	18	10.17	3	1.69	177	9	5.08	3	1.69
45~	236	6	2.54	2	0.85	202	14	6.93	5	2.48	150	21	14.00	3	2.00	182	22	12.09	8	4.40
50~	161	5	3.11	2	1.24	131	15	11.45	5	3.82	138	21	15.22	7	5.07	133	26	18.84	8	5.80
55~	121	9	7.44	6	4.96	88	17	19.32	4	4.55	100	11	11.00	6	6.00	110	25	22.73	2	1.82
60~	88	7	7.95	4	4.55	68	14	20.59	8	11.76	89	23	25.84	12	13.48	101	26	25.74	9	8.91
65~	59	11	18.64	3	5.08	53	13	24.53	0	0	84	21	25.00	12	14.29	78	19	24.36	5	6.41
70~	50	6	12.00	4	8.00	28	7	25.00	2	7.14	130	55	42.31	8	6.15	122	42	34.43	17	13.93
合计	3842	94	2.45	62	1.61	3543	113	3.19	47	1.33	2652	223	8.41	80	3.02	2571	203	7.90	68	2.64

文章叙述: “汉族高血压患病率(包括临界高血压)为4.28%, 哈族高血压患病率(包括临界高血压)为10.99%, 两族间有极显著差异 ( $P < 0.001$ ), 汉哈两族确诊高血压的患病率(分别为2.80%及8.16%)差异也极显著。

笔者根据原表1, 计算出各年龄人口构成(表2)。可见, 调查的汉、哈两族农民年龄构成不同, 故最好将各族患病率分别进行标化, 然后再进行比较。

(2) 对数个样本观察结果进行比较时, 应进行显著性检验, 以说明被比较事物之间

表2 汉、哈两族农民12608人各年龄人口构成(%)

年龄组 (岁)	汉族		哈族	
	男	女	男	女
15~	13.12	11.60	20.66	17.50
20~	13.69	13.69	13.05	14.20
25~	14.46	17.00	14.03	14.62
30~	13.56	18.06	10.48	8.91
35~	15.96	13.69	9.05	9.45
40~	10.62	7.87	6.67	6.88
45~	6.14	5.70	5.66	7.08
50~	4.19	3.70	5.20	5.37
55~	3.15	2.48	3.77	4.28
60~	2.29	1.92	3.36	3.93
65~	1.54	1.49	3.17	3.03
70~	1.30	7.90	4.90	4.75
合计	100.00	100.00	100.00	100.00

的差别是真实存在，还是由于抽样误差所致。

例2 资料来源 1985; 6(2): 66

该文有如下叙述：“这次 HFMD 流行以市中区（体育馆街）严重，发病率达 6.34%，市边缘区（京津公路）发病率低，仅为 1.2%，远离市区的塘沽区（工人新村）更低，……”。以上资料是该文作者对各监测点的观察数据未经统计处理做出的结论。笔者对该资料进行了  $\chi^2$  检验，结果为体育馆街与先春园和三条石街之间  $\chi^2=15.7$ ,  $P < 0.01$ ，而先春园和三条石街、京津公路街、工人新村这三个监测点之间  $\chi^2=1.94$ ,  $P > 0.05$ ，说明这些地区发病率无显著差别。

从此例中可看出，由于抽样误差的存在，仅依观察值的高低下结论是不妥的。

### 2. 误用统计方法

本次调查发现少数文章出现误用统计方法问题，总误用率为 9.3% (19/204)，各年误用率有所不同，1984~1986 年误用率分别为 9.3% (7/75)、12.3% (9/73) 和 5.4% (3/56)。绝大部分误用仍属统计的最基本问题，此类文章虽数量不多，但值得注意。我们将存在问题大致归纳为以下三个方面进行讨论。

(1) 统计表使用不当：运用统计表可避免冗长的文字叙述，使读者在短时间内获得明晰的印象。但表格力求内容和格式简明清晰，数据准确无误。

例3 资料来源 1985; 6(1): 18

原表3 桂林地区 HFRS 传染源调查结果

鼠种	褐家鼠			
	灵川	兴安	临桂	小计
检查数	243	210	210	663
阳性	9	3	1	13
%	3.7	1.4	0.5	2.0

注：此外，还检验黄胸鼠、黄毛鼠、小家鼠、社鼠、黑线姬鼠、鼯鼠和黄鼬共 183 只，均为阴性。

原表标题不确切，该表实际上仅反映了桂林地区褐家鼠的带毒情况，而其它鼠的检验结果可另述；此外，原表的横标目是统计项目，所以将鼠种做为总标目明显不当；笔者将表略加修改，并置主辞于表的左侧，则内容更清楚(修正表3)。

修正表3 桂林地区褐家鼠带毒情况

地区	检查数	阳性数	%
灵川	243	9	3.7
兴安	210	3	1.4
临桂	210	1	0.5
小计	663	13	2.0

例4 资料来源 1986; 7(3): 130

原表1 进餐人员发病情况

	进餐人数	茶蛋 + 丝糕			总计
		茶蛋	丝糕	总计	
学生及学龄前儿童	进餐人数	209	51	4	264
	发病数	196	42	4	242
	发病率%	93.8	82.4	100	91.7
成人	进餐人数	82	10	22	114
	发病数	54	3	13	70
	发病率%	65.9	30	59.1	61.4
总计	进餐人数	291	61	26	378
	发病数	250	45	17	312
	发病率%	85.9	73.8	65.4	82.5

①原表标题不明确。

②原表格线较多，其排列不便于比较儿童与成人的发病率。我们将表的格式做部分调整后(修正表1)可见其表达效果优于原表。

此外，笔者认为应将未吃这两种食物者的发病情况也列在表中，使读者可更清楚地看出食物与发病的关系。

(2) 统计图使用不当：统计图可使数字资料形象化，通俗易懂，并可把资料的变化趋势和各种现象间的关系明确地表示出来，

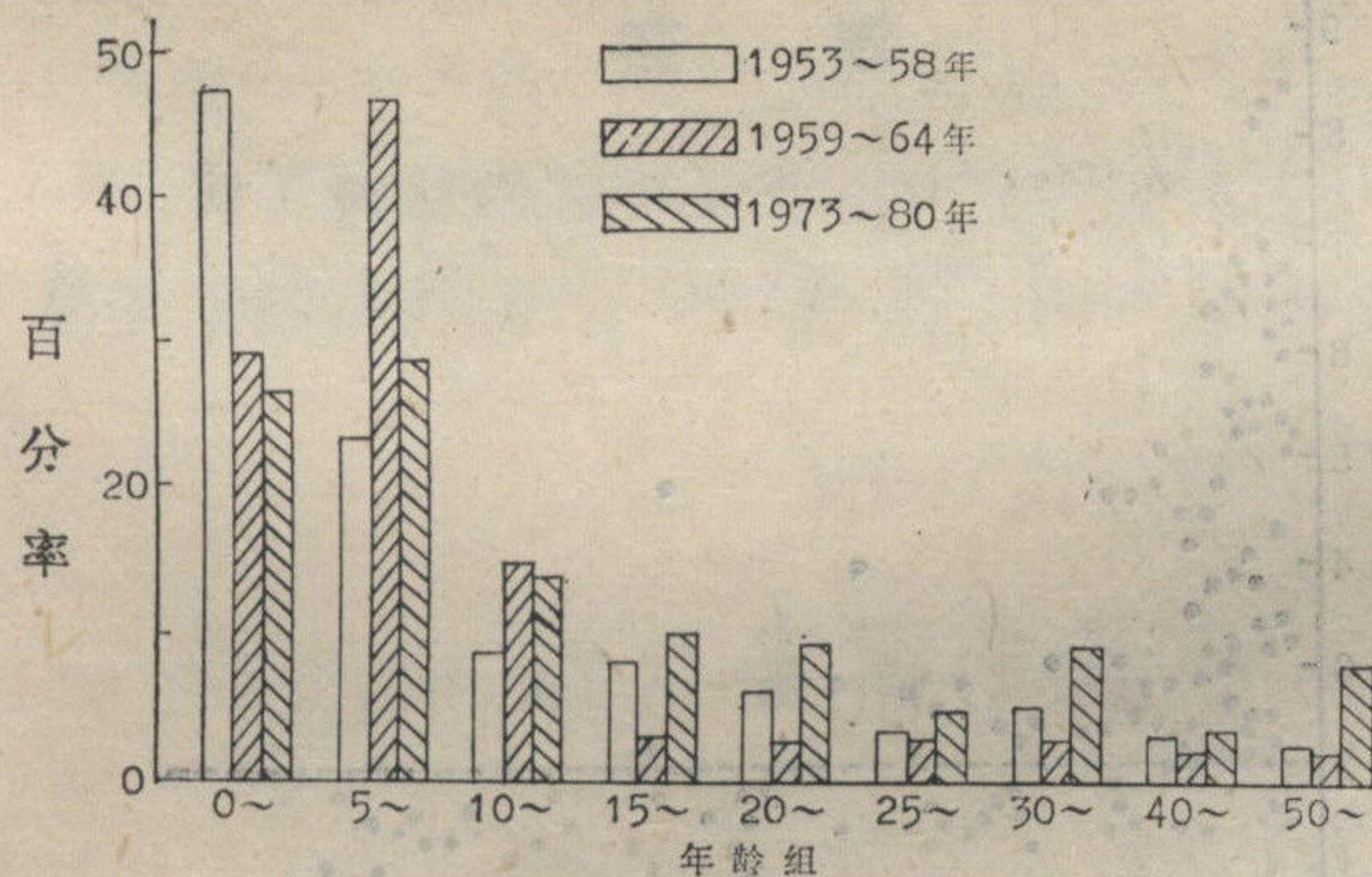
修正表1

1984年9月北京铁路职工子弟小学进餐人员食物中毒发病情况

	茶蛋+丝糕			茶 蛋			丝 糕			总 计		
	进餐人数	发病人数	%	进餐人数	发病人数	%	进餐人数	发病人数	%	进餐人数	发病人数	%
学生及学前儿童	209	196	93.8	51	42	82.4	4	4	100.0	264	242	91.7
成人	82	54	65.9	10	3	30.0	22	13	59.1	114	70	61.4
合 计	291	250	85.9	61	45	73.8	26	17	65.4	378	312	82.5

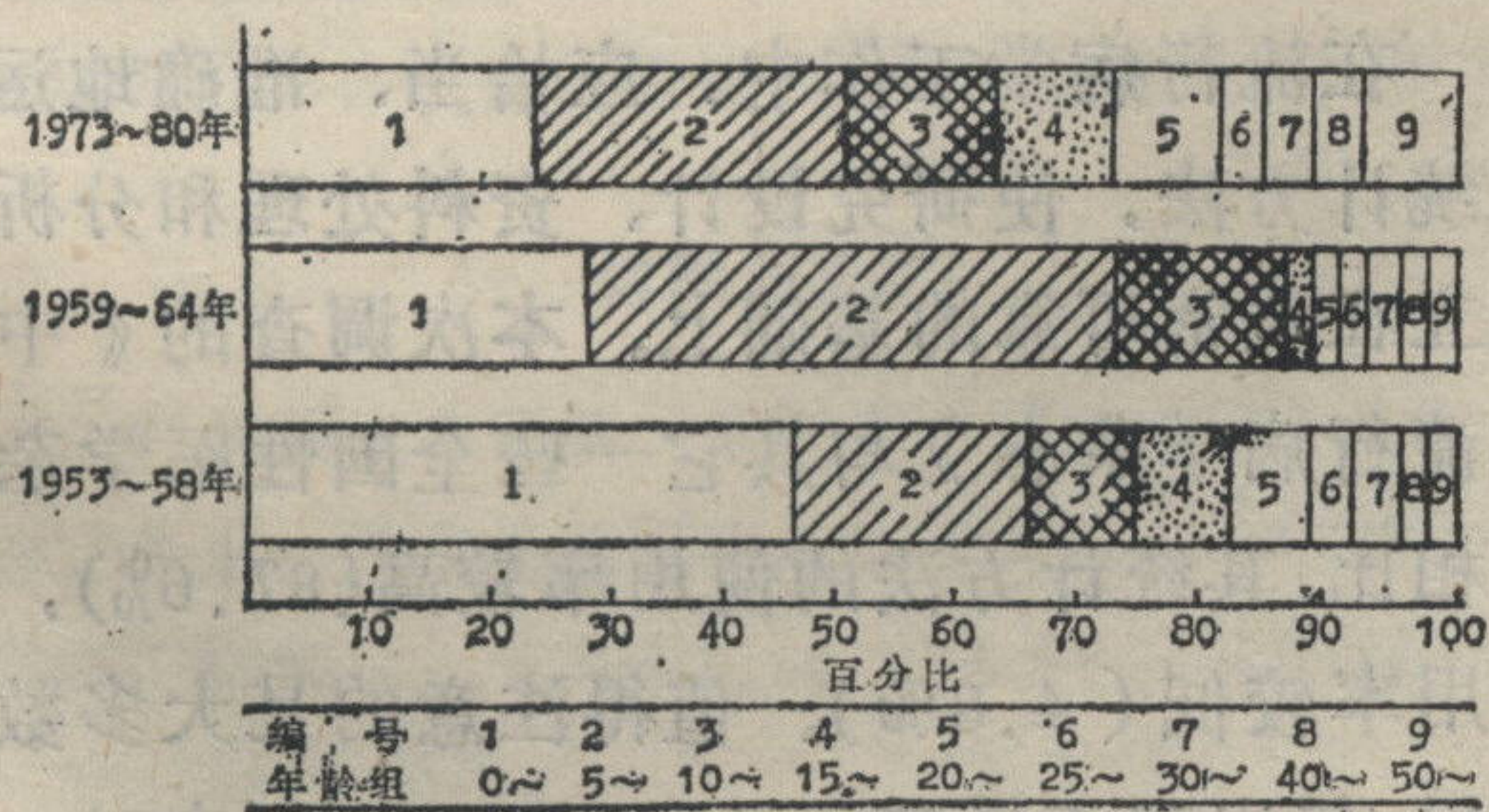
使之一目了然。但使用时应注意根据资料的性质选择适当的图形。

例5 资料来源 1984; 5(1): 10



原图3 三个年龄段乙脑人分年龄构成比较

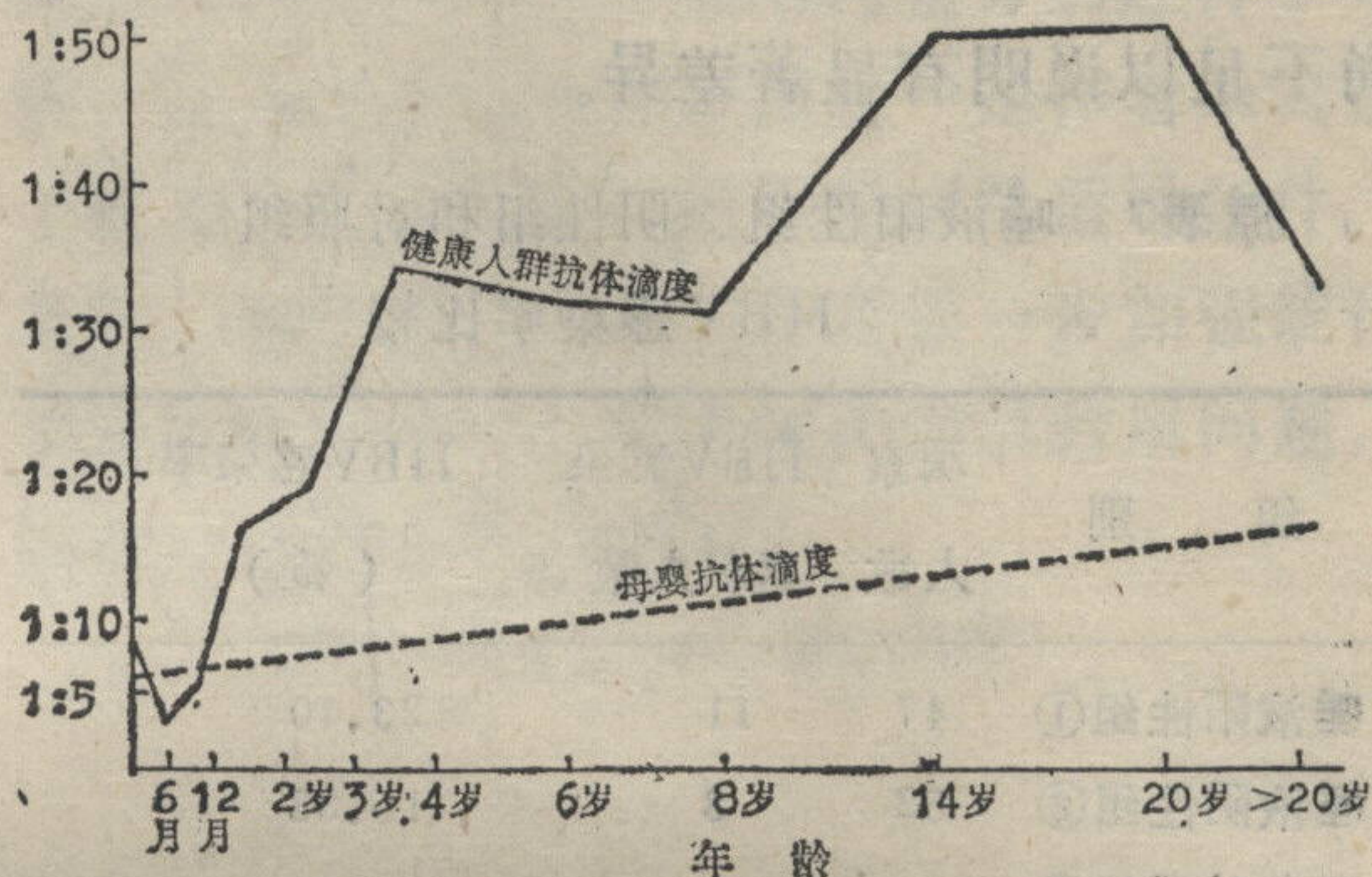
条图(长条图),是以条的长度表示事物的数量,而该资料欲表示三个时间段中乙脑病人各年龄组所占的结构百分比,所以应绘制百分条图(见修正图3)。



修正图3 三个时间段乙脑病人各年龄组构成比

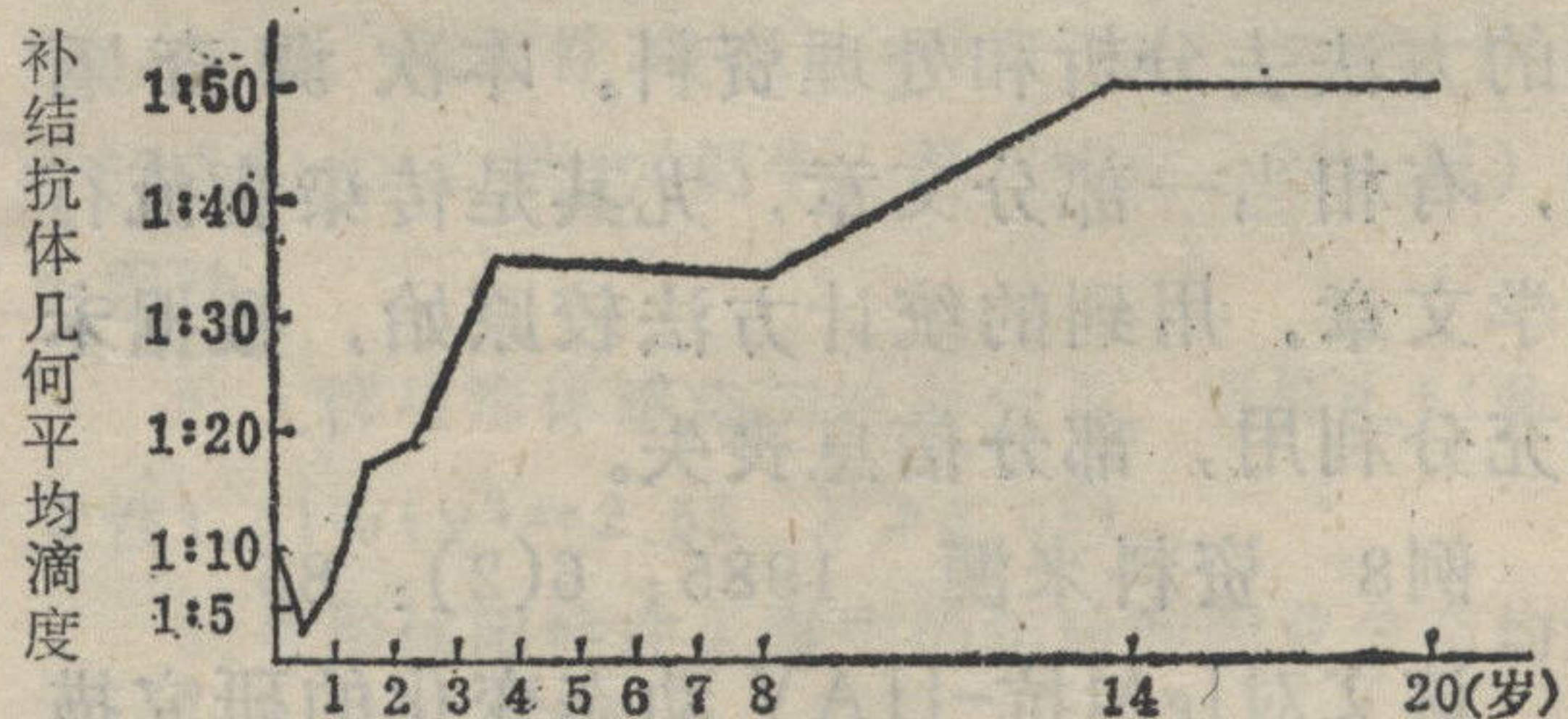
例6 资料来源 1986; 7(3): 143

从原图可见(1)该图横轴坐标组距不等,以致此图不能真实地反映补体结合抗体几何平均滴度的变化趋势。我们将该图横坐标做



原图 两组新生儿及成人HRV-CF抗体几何平均滴度比较

调整后(修正图),可见8~14岁的组距变化后,原图该年龄段抗体滴度上升幅度变得较为平坦。所以,图中坐标的误差,必然引起图形的变化,使图形所反映的变化趋势成为一种假象。(2)>20岁组最好不在图中画出,因组距不易确定,易使读者产生误解。(3)母婴抗体滴度用一直线表示是不妥的。因为婴儿是一岁以内,母亲是>20岁,如用这两端的点连一直线,该直线中间一段则无意义。



修正图 两组新生儿及成人HRV-CF抗体几何平均滴度比较

(3) $\chi^2$ 检验 在对两率进行 $\chi^2$ 检验时,检验所得概率容易偏低,应采用 $\chi^2$ 连续校正

公式，尤其当 $\chi^2$ 值略大于显著性界值时，使用校正公式更为必要。

例7 资料来源 1984; 5(6): 333 原表7

我们对该资料做连续校正检验之后得：

①与③ $\chi^2=5.3 P<0.05$ ，②与③ $\chi^2=1.8 P>0.05$ 即唾液阳性组与正常对照组的HBV感染率有显著差别，而唾液阴性组与正常对照组之间的HBV感染率从该调查结果来看尚不足以说明有显著差异。

原表7 唾液阳性组、阴性组和对照组 HBV感染率比较

组别	观察人数	HBV感染累积人数	HBV感染率 (%)
唾液阳性组①	47	11	23.40
唾液阴性组②	52	8	15.38
正常对照组③	54	3	5.56

注：①与②之比为  $\chi^2=1.05 P>0.05$

①与③为  $\chi^2=6.74 P<0.01$

②与③为  $\chi^2=3.98 P<0.05$

从上例可看出，使用显著性检验时，需弄清使用范围及适用条件，否则真可谓“差之毫厘，失之千里”。

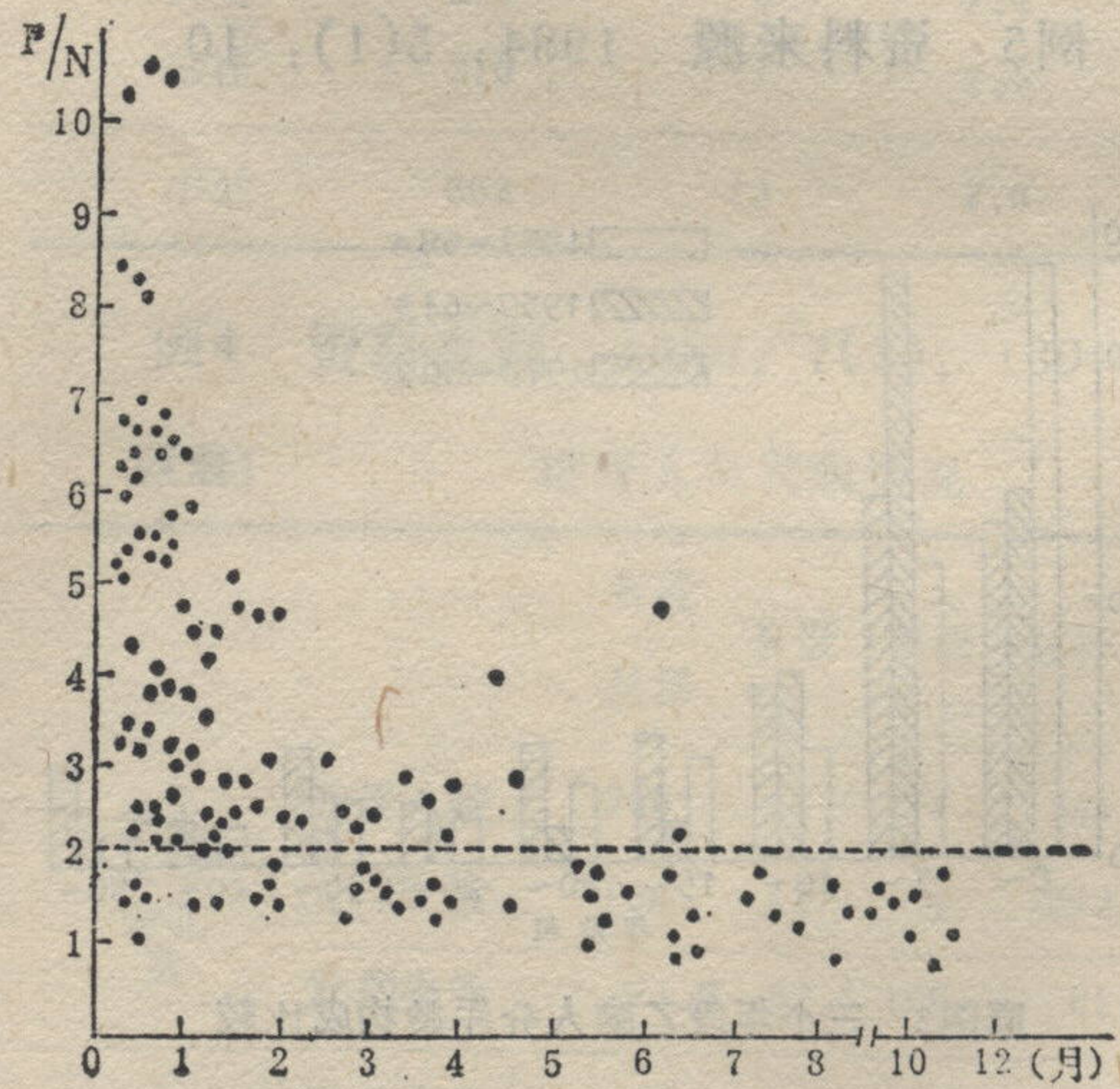
### 3. 有关统计方法的使用

流行病学研究已由对现有疾病的观察及单纯描述性发展到对未来疾病状况的预测预报及对致病机理的探讨，为更好地揭示事物内在的规律和本质的联系，我们需采用更先进的方法去分析和处理资料。本次调查看到，有相当一部分文章，尤其是传染病流行病学文章，用到的统计方法较原始，数据未能充分利用，部分信息丧失。

例8 资料来源 1985; 6(2): 85

该文对IgM抗-HAV 动态变化的研究描述：“图1显示随发病时间的推移，其P/N值分布明显降低。于发病后一个月内的52份血清中，除4份外，其余血清的P/N值均在2.1以上；病后第二个月的26份血清中，6份

阴性（虚线以下）其余20份P/N值亦都在5以下……。”该作者根据所绘点图描述了128份血清在病后不同时间的P/N值变化规律。笔者认为：如采用曲线回归的方法，利用原始观察值拟合一条 $\lg y = a - bx$ 的曲线，该曲线方程可反映IgM抗-HAV随时间变化的规律。并且从所拟合的曲线上亦可更清楚地看到抗体的变化趋势。此外，拟合曲线还可对原始数据范围内的各时间点的IgM抗-HAV P/N值做估计，并可修正误差影响。



原图1 由甲肝流行点52例病人黄疸后不同时间收集的128份血清IgM抗-HAV检测

### 讨 论

在流行病学工作中，应恰当、准确地运用统计方法，使研究设计、资料处理和分析建立在严密可靠的基础上。本次调查的《中华流行病学杂志》与其它一些全国性医学杂志相比，其统计方法的使用率较高(87.6%)，误用率较低(4.8%)。值得注意的是大多数误用，仍出现于最基本的统计方法上(表3)。我们认为原因之一是作者未真正了解该方法的用途、使用范围及适用条件。此外，亦可能由于作者疏忽所致。我们建议，流行病学工作者进一步加强统计基础知识的学习，弄清基本概念，尽可能联系实际工作中存在

表3 1984~1986年论著中统计方法误用  
篇次分布

	用统计方法篇次	误用篇次	%
表	173	5	2.9
图	5	5	9.3
$\chi^2$	62	7	11.3
t或u	28	2	7.1
其它	78	0	0.0
合计	395	19	4.8

的问题,着重解决学以致用问题,这样对提高论文质量是十分有益的。

### 摘 要

为了解目前国内医学统计学在流行病学研究中的应用情况,本文对1984~1986年

《中华流行病学杂志》所刊登的全部论著中,有关统计学方法的运用情况进行了调查。结果表明:论著中统计学方法的使用率较高(87.6%),其中以统计表的使用最普遍(84.8%), $\chi^2$ 检验次之(30.4%)。一些较新的统计方法亦有应用。统计方法的误用率为4.8%,其中以 $\chi^2$ 检验最高(11.3%)。值得注意的是大多数误用仍出现于最基本的统计方法上。本文对误用问题分别进行了分析,认为造成误用的原因之一是作者未真正了解该方法的用途、使用范围及适用条件。所以,建议流行病学工作者进一步加强统计基础知识的学习,着重解决学以致用问题,以利于科研水平的提高。

(本文承李良寿教授审阅,谨此致谢)

## 浙江省丽水地区人畜弓形体病感染的调查

浙江省丽水地区卫生防疫站

陈永金 殷贵珠 叶菊莲 钱小毛 李文焕 郑彩湖 连银宝

为探讨弓形体病在我省人畜间流行情况,特别是人群的感染程度。1985年我们按照《中国人畜弓形体病调查研究》课题协作组要求,用全国统一的间接血凝试验方法和标准,对丽水地区的人、畜血清进行弓形体抗体的检测。现将调查结果报告如下。

### 材料与方 法

1.从丽水市医院,地区第二医院收集肝功能试验之余血、景宁县饮服行业体检血清,各类动物放血或静脉采血,分离血清 $56^{\circ}\text{C}$ 30分钟灭能后,置 $-20^{\circ}\text{C}$ 冰箱保存。

2.冻干弓形体抗原及阳性血清由上海市农科院畜牧兽医研究所供应。

3.致敏血球制备按《弓形体间接血球凝集试验操作规程》方法。

4.间接血凝试验方法:微量法按常规进行,1:

64以上判为阳性。每批测定同时做阳性血清,阴性血清对照。

### 结 果

1.1552份人、畜血清弓形体抗体检出情况如下:人群阳性率0.95%(11/1162),猪阳性率20.8%(26/125),兔阳性率4.31%(5/116),狗阳性率4.17%(1/24),其它(奶牛、鸡、豚鼠、猴、鼠)均为阴性。

2.人群弓形体感染的性别分布。男性0.51%,女性1.41%( $\chi^2=2.53$   $P>0.05$ )。

3.弓形体阳性在人群中的年龄和职业分布均无显著性差异。

4.特殊人群的弓形体感染调查结果。精神病患者61人,无阳性,孕妇76人,阳性2人,阳性率为2.6%。