

中国城乡脑中风的流行病学： 1986年死亡率分析

薛广波¹ 于秉学¹ 王笑中² 王桂清¹ 王尊禹³

提要 在全国范围内(台湾省未查)抽取199个调查点,共查5 790 864人,发现当年死于脑中风者4 446例,粗死亡率为76.78/10万,其95%置信区间为74.52~79.04/10万;用中国1986年农村和城市人口构成调整后,死亡率为77.15/10万;用中国1982年人口构成比标化后为57.25/10万;用世界标准人口标化后为80.94/10万。分别计算了各大区和省的脑中风死亡率,并且对脑中风标化死亡率和经、纬度的关系作了相关回归分析,发现均呈正相关,并有线性回归关系。也就是说,在中国,脑中风的死亡率从南向北逐渐升高,从东向西逐步降低。脑中风死亡率城市明显高于农村,大城市的市区明显高于其郊区。用趋势检验法和圆型分布法分析了死亡病例的按月分布,发现在一月份有一个不十分明显的,但在统计学上有意义的死亡高峰。脑中风的死亡率随年龄的增长而升高,两者之间的关系符合Logistic曲线的轨迹。

关键词 脑血管病 流行病学 死亡率

脑中风是当前对人类危害严重的疾病之一,在世界上许多国家和我国许多地区,该组疾病是居民的主要死因。因此,目前国内外均非常重视对脑中风的流行病学和人群防治的研究。为了了解中国城市和农村脑中风的危害程度、分布规律和危险因素,我们在全国范围内按人口总数0.5%的抽样比,进行了抽样调查。本文是这项研究的一部分,仅将1986年中国完全性脑中风(Complete stroke)的死亡率分析如下。

材料和方法

一、样本大小和抽样方法:抽样方法:对于直辖市和省会市,采用随机抽样法,先在市区中随机抽取半数区,再从抽到的区中随机抽取若干街道,然后从抽到的街道中随机抽取若干里委,对抽到的里委的居民全部调查。对其他地区,采用选点调查,原则上每个专区至少选取一个调查点,选择的调查点在人口组成、经济水平、地理、气候条件等方面,对本地区

均有较好的代表性。样本大小:全国共设199个调查点,每个点调查2.5~3.0万人,实查人数5 790 864人。

二、调查对象和调查内容:调查对象为各调查点全体长住户口(≥ 5 年)人群,实查率大于户籍人口数的95%。调查内容包括1986年1月1日和12月31日人口数;1986年死于脑中风的病例数。

三、病例的诊断标准:按照文献〔1〕规定的标准,对脑中风病例进行分类诊断。该标准是参照1986年全国第二届脑中风会议确定的有关标准制订的。

四、调查方法:调查开始之前,首先对参调人员逐级进行技术培训,统一方法,统一标准,明确任务。调查开始后,先由基层医务人员挨户询问,对所有调查对象登记造册,并按要求询问记录。1986年脑中风死亡病例系根据

1 第二军医大学 上海, 邮政编码 200433; 2 海军总医院神经科; 3 成都军区总医院神经科

基层行政机构及医疗卫生机构的记录，医务人员上门调查。所有死亡病例均填写神经疾病死亡病例调查表。根据查证病史记录，参照家属陈述，由神经科主治医师作出诊断。最后诊断由神经科副主任医师或副教授以上医师核准。

五、质量控制和检查方法：全军协作组和各大军区均成立了质量检查组，对各调查点进行检查。要求死亡病例的漏查率和误诊率均不得高于5%，首次调查后一个月内，随机抽取一部分应答者复查，两次回答的一致率应高于90%。检查结果表明，均达到了上述要求。

六、资料处理方法：资料输入IBM/PC计算机，自编程序处理。死亡率及其95%置信区间的计算，率的标化，显著性检验，SMR的计算，相关回归分析，数学模型的模拟等，参照文献[2~5]进行。中国人口标化率采用1982年中国

人口，世界人口标化率采用世界标准人口标化。

结 果

在全国29个省市自治区（台湾省未查）抽样调查了脑中风的死亡率，调查1986年样本人口数为5 790 864人，当年死于脑中风4 446例，死亡率为76.78/10万，其95%置信区间为74.52~79.04/10万，用中国1986年城乡人口构成标化后为77.15/10万，用中国1982年人口标化后为57.25/10万，用世界标准人口标化后为80.94/10万。

分析了中国脑中风的死亡率在地区、时间和人群方面的分布特征，结果如下。

一、地区分布分析：

（一）各大区脑中风的死亡率：结果见表1。

表1 各大区脑中风的死亡率（/10万）

区名	调查人数	死亡例数	死亡率	(u值)	中国人口标化率	世界人口标化率
东北	741842	688	92.74**	(4.62)	79.88*	113.67
华北	889003	661	74.35	(0.78)	56.61	80.36
西北	679228	433	63.75**	(3.70)	59.15	81.87
华中	356721	234	65.60*	(2.35)	51.75	71.66
华东	1527296	1476	96.64**	(7.68)	60.61	85.68
华南	672208	393	58.46**	(5.20)	42.09*	59.77
西南	924566	561	60.68**	(5.27)	46.23*	65.85
全国	5790864	4446	76.78		57.25	80.94

注：u值为和全国比较；* $P < 0.05$ ；** $P < 0.01$ （以下各表同）

从表1可以看出，粗死亡率华东和东北显著高于全国（ $P < 0.01$ ）。华南，西南，西北和华中显著低于全国的水平。但中国人口标化率仅东北区高于全国（ $P < 0.05$ ），而华东地区与全国差别不显著。这说明华东地区的粗死亡率高是由于人口老化造成的。华南和西南区的标化死亡率明显地比全国低（ $P < 0.05$ ）。

（二）不同纬度地区脑中风的死亡率：见表2。

从表2可以看出，脑中风的死亡率随纬度的增高而上升。对标化死亡率和纬度的关系作

了相关回归分析，结果为： $r = 0.8923$ ， $\hat{y} = 16.2899 + 1.3201x$ ， $t_b = 3.9530$ ， $P = 0.0168$ 。这一结果说明，纬度每升高5度，脑中风死亡率上升6.60/10万。S.M.R.分析显示，在北纬45度以北地区有更高的死于脑中风的危险性。

（三）不同经度地区脑中风的死亡率：计算了不同经度地区脑中风的死亡率并与全国相应的率作了比较，发现东经120度以东地区粗死亡率显著高于全国，而115度以西地区显著低于全国。无论粗死亡率还是标化死亡率，在东经95度以东地区均随经度的增高而上升（表

表2

不同纬度地区居民脑中风的死亡率 (/10万)

纬度	调查人数	死亡例数	死亡率	(u值)	中国人口标化率	S.M.R.
<25	751930	407	54.13**	(6.79)	39.91**	70.69
25~	1091291	700	64.14**	(4.43)	47.53*	83.24
30~	1434503	1433	99.90**	(8.69)	66.66*	117.09
35~	1432579	1089	76.02	(0.29)	56.42	98.07
40~	887878	665	74.90	(0.60)	66.67	116.65
45~	192683	152	78.89	(0.33)	76.89	132.29
全国	5790864	4446	76.78		57.25	100.00

3)。对经度和标化率的关系作了相关回归分析, 结果为: $r=0.8419$, $\hat{y}=1.9971x-159.6673$, $t_b=3.4883$, $P=0.0175$ 。据此可

以算出, 经度每增高5度, 脑中风死亡率上升9.99/10万。S.M.R.分析表明, 120度以东地区和95度以西地区居民, 有更高的危险性。

表3

不同经度地区脑中风的死亡率 (/10万)

经度	调查人数	死亡例数	死亡率	(u值)	中国人口标化率	S.M.R.
<95	138658	83	59.86*	(2.25)	62.05	105.46
95~	133177	43	32.29**	(5.83)	34.68	62.75
100~	793009	485	61.16**	(4.77)	47.43	83.37
105~	746845	489	65.48**	(3.39)	53.89	93.87
110~	1170028	724	61.88**	(5.40)	45.99**	79.89
115~	1428627	1112	77.84	(0.41)	57.09	99.32
120~	1120365	1163	103.81**	(9.20)	66.38*	118.30
125~	260155	347	133.38**	(10.04)	113.27	195.90
全国	5790864	4446	76.78		57.25	100.00

(四) 不同海拔高度地区脑中风的死亡率: 粗死亡率在500米以下地区显著高于全国 ($P<0.01$), 而500米以上地区显著低于全国 ($P<0.01$)。但标化死亡率均未见显著差别。对不同高度地区死亡率之间作了卡方检验, 结果差别显著 ($P<0.01$)。S.M.R.分析显示, 居住在500米以下地区的居民有更高的危险性。

(五) 不同地形地区脑中风的死亡率: 按地形分类, 分析了山区、平原、丘陵、草原、洼地等地区脑中风的死亡率, 并且作了标化。结果表明粗死亡率平原高于全国 ($P<0.01$), 山区、草原和洼地低于全国 ($P<0.01$), 标化死亡率只有山区显著低于全国 ($P<0.05$), 而其它均与全国无显著差别。

(六) 城乡脑中风死亡率的比较: 调查资料按城乡分类处理, 分别计算了死亡率, 并作了标化和比较 (表4)。不同类型城市的定义为: 市区人口数>100万者, 为大城市; 市区人口数20~100万者为中等城市; 国家命名为市, 而人口数<20万者为小城市, 农村也按国家定义。

从表4可以看出, 标化死亡率从高到低依次为: 大城市、中等城市、小城市和农村。标化死亡率大城市显著高于全国 ($P<0.01$), 农村显著低于全国 ($P>0.01$)。

(七) 大城市市区和郊区脑中风死亡率比较: 对北京、上海、天津市区和郊区的调查资料作了分别处理, 以观察大城市市区和郊区居

表4 中国城乡脑中风的死亡率 (/10万)

类别	调查人数	死亡数	死亡率	(u值)	中国标化率	S.M.R.
大城市	940496	1268	134.82**	(17.93)	80.36**	141.78
中等城市	1049286	788	75.10	(0.57)	58.24	102.04
小城市	339575	179	52.71**	(4.96)	50.12	85.58
农村	3461507	2211	63.87**	(7.08)	49.68**	86.36
全国	5790864	4446	76.78		57.25	100.00

民脑中风的死亡率差异，结果，上海和天津的脑中风的死亡率均为市区显著高于其郊区 ($P < 0.01$)，然而其标化死亡率在市、郊之间均未见显著差别 ($P > 0.05$)。将三城市的市区及郊区的资料分别合并处理，再对市区及郊区的死亡率作显著性检验，结果差别显著 ($P < 0.01$)。这说明大城市市区和郊区脑中风的死亡率的差异可能是由于市区人口老化程度高于郊区造成的。

二、时间分布：为了观察脑中风的死亡有无

季节性，我们分析了死亡病例的按月分布，并作了圆形分布分析 ($\hat{a} = 9.5288$) 和季节性趋势分析 ($\chi^2 = 41.13, P < 0.01, \hat{Q} = 0.2185$)。两者结果均显示，在1月上旬有个微弱的脑中风的死亡高峰。

三、人群分布：

(一) 性别分布：为了观察脑中风的性别差异，我们分别计算了男性和女性的脑中风的死亡率，并用中国1982年人口构成和世界标准人口进行了标化，结果见表5。

表5 不同性别脑中风的死亡率 (/10万)

性别	调查人数	死亡例数	死亡率	中国标化率	世界人口标化率
男	2898194	2550	87.99	69.60	98.30
女	2892670	1896	65.54	45.85	65.06
合计	5790864	4446	76.78	57.25	80.94

男女粗死亡率比较： $u = 9.75, P < 0.01$

男女中国标化死亡率比较： $P < 0.01$ ；男女世界标化死亡率比较： $P < 0.01$

表5表明，无论是粗死亡率，还是中国和世界人口标化死亡率，均为男性显著高于女性，这一结果和许多作者的报道一致^[6~8]。

(二) 年龄分布：对调查材料按年龄组进行了统计分析，以探讨脑中风的死亡率年龄分布的规律，结果发现，脑中风的死亡率随年龄的增长而升高，两者之间的关系可用 Logistic 曲线模拟。其结果是：

$$\hat{y} = \frac{1450}{1 + 293.28 \exp(-0.0819x)}, \quad R = 0.9999$$

讨 论

神经流行病学 (Neuroepidemiology) 是

由神经病学 (Neurology) 和流行病学 (Epidemiology) 相结合而产生的一个新的学科。它应用流行病学的方法，研究神经疾病的分布、病因、流行动力学和防治对策^[9,10]；脑血管病是一组对人类危害严重的神经系统疾病，因此是当前神经流行病学研究的重点课题。

文献报道^[11]，世界上脑中风的死亡率一般为100/10万左右，本次调查结果表明，中国脑中风的死亡率比世界一般水平低，而比低死亡水平国家，例如菲律宾、墨西哥、波兰等要高，他们的脑中风的死亡率一般多在50/10万上下。这说明，中国脑中风的危害程度在世界上

属于中等偏低的水平。

中国是一个幅原辽阔的国家，各地在人口构成、地理、经济、气候条件等方面有很大的差别，因此，各地脑中风的死亡率不尽相同，分析发现，中国脑中风死亡率具有从南向北逐渐升高，从东向西逐渐降低的趋势。目前对这种分布特征尚不能作出满意的解释。虽然总的趋势是北高南低，但在南方也有高发省，北方也有低发区，海南岛在中国的最南部，其标化死亡率(77.4/10万)却高于北方的山西(37.65/10万)、河南(44.88/10万)、山东(46.39/10万)、辽宁(65.96/10万)，而内蒙位于中国的北部，其标化死亡率(23.04/10万)却为全国最低。究其原因，可能与蒙古族牧民喜喝马奶、吃牛、羊肉等富含蛋白食物有关。文献记载，高蛋白食物对高血压和脑中风均有保护作用^[7,12]。不同海拔高度地区脑中风死亡率的差异，似乎与脑中风死亡率东高西低有共同的原因，因为中国的地势是西高东低。

城市和农村、城市的市区和郊区的比较均显示，脑中风在城市比在农村多发，市区高于郊区。这种分布与中国高血压的分布相似，可能与食物结构，精神紧张程度，体力活动的多少等因素有一定的关系。

对中国脑中风死亡病例按月分布的分析发现，在冬季寒冷时节有一个不十分明显的，但在统计学上有显著意义的高峰。脑中风的死亡可能不仅与寒冷有关，也涉及气候的变化，因为气候多变的5月和10月死亡例数均高于其前后月份。

调查发现，脑中风的死亡率男高于女，男女标化死亡率之比为1.52:1。这与其他作者的报道一致^[7,13,14]，对男多于女的原因尚不能作出满意的解释。

文献报道，脑中风死亡率的年龄分布可用指数曲线 $Y = ae^{bx}$ 和 $Y = 10^{a+bx}$ 模拟^[15,16]，分析发现，脑中风死亡率随年龄增长而上升的趋势也符合Logistic曲线的轨迹。

脑中风是一种多病因疾病，本研究报告了

中国脑中风的死亡率并分析了其分布规律。目的是为本病的病因研究提供线索，为中国脑中风的预防提供必要的参考数据。

(本研究由总后勤部卫生部领导，第二军医大学牵头组织，全军150所医院的同志参加，著名专家何观清教授、郭祖超教授、顾杏元教授、陈友绩教授、李婉先教授、于光烈教授、俞顺章教授、胡善联教授、黄永砥教授、王忠仁教授等均对本课题提供过宝贵的建议，在此一并致谢)

Epidemiology of Stroke in Urbans and Rural Areas of China: An Analysis of Stroke Mortality Rates in 1986 Xue Guangbo, et al., Department of Epidemiology, Second Military Medical University, Shanghai, P.R.China

This paper reported the stroke mortality rates in China in 1986. 5 790 864 people from 199 locations sampling from all parts of China (the Taiwan province uninvestigated) were investigated and 4 446 cases of death were found. The mortality rate was 76.78 per 10^5 people and its 95% CI was 74.42~79.04/ 10^5 . The mortality rate adjusted using population composition of the cities and rural areas of China in 1986 was 77.15/ 10^5 . The mortality rate standardized by direct method use in the China population in 1982 was 57.25/ 10^5 and the mortality rate standardized use in the world standard population was 80.94/ 10^5 . The mortality rates of the great regions and provinces were counted respectively, and the relationship between the mortality rates and the geographical locations were analyzed in the correlation and the regression. It was found that there were a relationships of positive correlation and liner regression between the mortality rates and the latitude degree and the longitude, that was to say, the mortality rates increased gradually from south to north and decreased progressively from east to west in China. The stroke mortality rates in the cities were higher than in the rural areas, and in the city districts higher than in its outskirts in the big cities. Then the distribution of case number in monthes was analyzed using the methods of the test for trend and circular distri-

bution, a peak of that was significantly in the statistics was found in January although it was not very high. The stroke mortality rates were gradually arised as age increasing, and the relationship between the mortality rates and age may be fitted with the logistic curve.

Key words Cerebrovascular diseases

Epidemiology Mortality

参 考 文 献

1. 薛广波, 等. 脑血管病流行病学调查手册. 上海: 第二军医大学, 1986: 1~64.
2. 上海第一医学院卫生统计教研组. 医学统计方法. 上海: 上海科学技术出版社, 1987: 29~99, 121~148.
3. 薛广波主编. 军队流行病学. 第一版. 上海: 第二军医大学, 1988: 11~23, 297~305.
4. 伊藤树史. 医学统计方法. 东京: 医学书院, 1984; 168~187, 214~225.
5. 杨树勤主编. 中国医学统计方法. 医学统计学. 上海: 上海科技出版社, 1985: 163~169.
6. Kuller LH, et al. Epidemiology of stroke. in Schoenberg BS et al. Neurological Epidemiology: Principles and Application. New York: Revan press, 1978: 281~311.
7. 潘小琴. 脑中风的流行病学. 钱宇平等. 流行病学进展. 第二卷. 北京: 人民卫生出版社, 1982: 126~148.
8. Bonita R. Event, Incidence and case fatality ra-

- tes of cerebrovascular disease in Auckland, New Zealand. Am. J. Epidemiol. 1984; 120: 236~243.
9. 薛广波. 神经流行病学及其进展. 人民军医 1978; (5): 21.
10. Schoenberg BS. General considerations. in Schoenberg BS et al. Neurological Epidemiology. Principles and Clinical Applications, New York; Reven Press, 1978: 11~16.
11. 李世焯. 从脑血管病的国际分布特征看神经流行病学研究的意义. 中华流行病学杂志 1987; 8(5): 316.
12. 薛广波. 原发性高血压的病因和预防. 人民军医 1983; (9): 65.
13. Miller GL, et al. Adult male all-cause, cardiovascular and cerebrovascular mortality in relation to ethnic group, systolic blood pressure and blood glucose concentration in Trinidad West Indies. International Journal of Epidemiology 1988; 17(1): 62.
14. 薛广波. 脑中风的病因和预防. 人民军医 1988; (9): 21.
15. 薛广波, 等. 脑血管病死亡率年龄分布的数学模型: 指数曲线 $Y=10^{a+bx}$ 的模拟. 中华流行病学杂志 1987; 8(4): 193.
16. 薛广波, 等. 脑血管病死亡率年龄分布的数学模型: 指数曲线 $Y=ae^{bx}$ 的模拟. 第二军医大学学报 1986; 7(2): 106.

(1990年3月19日收稿, 同年5月18日修回)

绵羊红血球在麻疹血抑抗体监测中吸收血清非特异凝集素的效果及其应用

北京市卫生防疫站* 陈仁声 刘玉兰 和京果 王文盛

本文比较了麻疹HI抗体检测中绵羊红血球(S-RBC)与猴红血球(M-RBC)吸收血清非特异凝集素(NSA)的效果。结果证明人血清中均含有M-RBC非特异凝集素, 该成分可被S-RBC与M-RBC同等有效地吸收。同一份血清经S-RBC与M-RBC吸收后, 其HI抗体滴度十分接近。30份血清中滴度完全符合者为83.3%, 抗体GMT分别为13.9和13.6, 经统计学检验, $P>0.05$, 无明显差别。311名麻疹疫苗效果检测

血清只使用S-RBC吸收, 结果表明免疫成功率为98.1%, GMT为15.5, 与1989年免疫成功率(M-RBC吸收血清)为94.1%、GMT为14.3比较, 结果非常近似。进一步证明S-RBC完全可以代替HI试验中M-RBC吸收血清中NSA。因此, 极大地节省了M-RBC的用量, 仅是常规HI试验用量的1/16。S-RBC来源容易, 从而扩大了HI检测麻疹抗体的应用范围。