

基于家谱资料的死亡人数构成比的日节律

盛 如¹, 宣维健¹, 张惠和², 高留英¹, 盛承发^{1*}

(1. 中国科学院动物研究所, 北京 100080; 2. 安徽省监狱管理局中心医院, 合肥 230021)

摘要: 据 1506~2000 年中国汉族某姓氏家谱资料, 通过常规和圆形分析死亡人数构成比的日节律, 发现男子死亡数构成比亥时、午时为高, 卯时、辰时为低, 最高值(15.09%)是最低值(3.47%)的 4.35 倍, 差异极显著($P < 0.01$)。女子死亡数构成比亥时、巳时为高, 卯时、寅时为低, 最高值(16.08%)是最低值(3.55%)的 4.53 倍, 差异极显著。亥时是阴气盛极将衰、阳气将长, 午时和巳时是阳气盛极将衰、阴气将长, 可见阴阳二气的转换对死亡有催动作用。男子、女子数据合并, 平均死亡高峰为 22 时 58 分。男子、女子昼、夜死亡数构成比均无甚差异($P > 0.05$)。男子阳时、阴时死亡数构成比分别为 42.65% 和 57.35%, 差异极显著; 女子分别为 46.78% 和 53.22%, 差异接近显著($P = 0.10$)。男子最大时辰死亡数构成比, 古代为亥时和午时的 14.69%, 近现代为亥时的 15.15%。可见, 在这两个时代中, 男子时辰死亡数构成比无大的改变。女子最大时辰死亡数构成比, 古代为亥时的 15.51%, 近现代仍为亥时的 17.21%, 二时代女子的时辰死亡数构成比也无甚改变。死亡时辰 Y 与死亡日(农历初一至三十) X 之间存在显著相关。男子和女子数据合并, $Y = 11.0951 + 0.0617X \pm 0.443$ ($P = 0.018$)。据此式, 下半月比上半月死亡时辰晚, 月末比月初约晚 2h, 表明月相可能影响死亡时辰。男子和女子合并, 死亡时辰 Y 与其寿命 X 之间的关系受到年代影响。1701~1900 年, $Y = 10.5401 + 0.0293X \pm 0.901$ ($P = 0.042$), 但整个年代 Y 与 X 的线性关系未达显著水准($P = 0.143$)。男子、女子时辰死亡数构成比(%) Y 与时辰出生率(%) X 之间分别存在极显著和显著正相关。男女数据合并 $Y = 2.859 + 0.657X \pm 1.783$ ($P = 0.007$)。

关键词: 历史生态学; 死亡数构成比; 日节律; 圆形分布; 中国家谱

The circadian rhythm of death based on data from a Chinese family tree

SHENG Ru¹, XUAN Wei-Jian¹, ZHANG Hui-He², GAO Liu-Ying¹, SHENG Cheng-Fa^{1*}

(1. Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080, China; 2. The Central Hospital, Anhui Province Prison Administration Bureau, Hefei 230021, China). *Acta Ecologica Sinica*, 2003, 23(5): 878~882.

Abstract: Chinese family trees are valuable in the study of long-term population dynamics. Based on demographic data from 1506~2000 from a Chinese (Han) family tree and circular distribution analysis, the authors show that the highest constituent proportion of deaths in men was 15.09% from 21:00~23:00 followed by 14.15% from 11:00~13:00 in a 24-hour day. The lowest was 3.47% from 5:00~7:00 followed by 3.87% from 7:00~9:00. The highest was 4.35 times that of the lowest and this difference was highly significant ($P < 0.01$). For women, the highest proportion of deaths was 16.08% from 23:00

基金项目: 中国科学院知识创新工程领域前沿资助项目(KSCX3-IOZ-04)

收稿日期: 2002-08-08; 修订日期: 2003-01-24

作者简介: 盛 如(1980~), 女, 安徽庐江人, 主要从事统计生态学研究。E-mail: srlinco@hotmail.com

* 通讯作者 Author for correspondence, E-mail: shengcf@panda.ioz.ac.cn

Foundation item: Partly supported by CAS Innovation Program (KSCX3-IOZ-04)

Received date: 2002-08-08; Accepted date: 2003-01-24

Biography: SHENG Ru, mainly be engaged in the statistical ecology. E-mail: srlinco@hotmail.com

~1:00 followed by 12.94% from 9:00~11:00, and the lowest was 3.55% from 5:00~7:00 followed by 4.59% from 3:00~5:00. The highest was 4.53 times the lowest and this difference was highly significant ($P < 0.01$). According to the theory of traditional Chinese medicine, the yang substance reaches its peak and then begins to decrease as the yin substance begins to increase at midday. At midnight, the yin substance reaches its peak and then begins to decrease as the yang substance begins to increase. So it can be seen that the transformation of yin and yang is a spur to human death. The yang and yin substances in the human body can be represented by cAMP and cGMP, respectively (See reference 3 for details). The mean peak time of death for men and women was at 22:58.

Death frequencies in daytime (5:00~17:00) and night (17:00~5:00) were 51.40% and 48.60%, respectively for men and 49.27% and 50.73%, respectively for women. Both differences were not significant ($P > 0.05$). The death frequencies of men were 44.73% and 55.27% in yang hours (23:00~1:00, 3:00~5:00, ..., 19:00~21:00) and yin hours (1:00~3:00, 5:00~7:00, ..., 21:00~23:00), respectively, a highly significantly difference. The female death frequencies were 42.38% and 57.62% in yang and yin hours, respectively, and the difference was also highly significant. The peak times of death of men in ancient (1506~1840) and modern (1841~2000) times were at 23:36 and 23:06, respectively, the difference between these times was not significant. For women, the peak times of death were at 23:00 and 21:36, respectively, and this difference was not significant either.

There was a positive correlation between hour of death in a day, Y and date of death in a lunar month, X . For both genders, $Y = 11.095 + 0.0617X \pm 0.443$ ($r = 0.068$, $df = 1225$, $P = 0.018$). This indicates that the moon phase affected the time of death in a day. There was a positive correlation between hour of death, Y and longevity, X in 1701~1900. For both genders, $Y = 10.540 + 0.0293X \pm 0.901$ ($r = 0.068$, $df = 888$, $P = 0.042$). But during the whole study period, the correlation coefficient was not significant ($r = 0.042$, $df = 1226$, $P = 0.143$). It was also found that the hourly death rate, Y was related to the hourly birth rate, X . For both genders, $Y = 2.859 + 0.657X \pm 1.783$ ($r = 0.733$, $df = 10$, $P = 0.007$).

Key words: historical ecology; death frequency; circadian rhythm; circular distribution; Chinese family tree

文章编号:1000-0933(2003)05-0878-05 中图分类号:C922 文献标识码:A

祖国医学注重四季及昼夜变化对人体的影响。《内经》“人与天地相参,与日月相应”、“阴阳四时者,万物之终始也,死生之本也,逆之则灾害生,从之则苛疾不起”、“旦慧、昼安、夕加、夜甚”等指出人气盛衰与昼夜的关系。现代科学研究证实,时间节律或生物钟是生物圈的普遍现象,主要缘于地球物理环境的周期性变化。以此为研究内容的时间生物学(chronobiology)近年形成一门新的独立学科,时间医学(chronomedicine)则是其一个活跃的分支^[1~3]。已有不少报道,人类婴儿死亡有时间节律,包括年节律(circaannual,季节及月份分布)、日节律(circadian,昼夜及时辰分布)和阴阳(yin yang)节律。在日节律研究报道中,我国大部分地区的人口死亡高峰似为夜间^[4~7],也有上午、中午^[8~10]。国外有报道 4:00~11:00 时特别是 7:00 死亡最多^[11]。不同种类疾病也各有死亡高峰^[12]。这些结果提示死亡高峰时辰并非固定,但这些研究观察的时间跨度较小,绝大多数为 1 年至几年,个别为几十年,故无法了解死亡日节律的长期变化,加之观察的对象人员来源分散,故亦难以考察死亡时间与其寿命及死亡日等的关系。

中国家谱,又称族谱、宗谱等,在长期人口学资料方面具有独特的价值,著名史学家梁启超先生指出^[13]:“欲考族制组织法,欲考各时代各地方婚姻平均年龄、平均寿数、欲考父母两系遗传,欲考男女死亡比例,欲考出生率与死亡率比较……等等无数问题,恐除族谱家谱外,更无他途可以得资料。”尽管现在人们日益认识到家谱在科学、文化和道德方面的潜在价值,然而惜在至今很少见到有关的科学研究报道。相比

之下,国外广泛利用教堂死亡记录等历史资料研究人类生态和进化并取得很大进展^[14,15],尽管这种记录远不如中国家谱系统和完整。鉴此,本文拟利用中国汉族姓氏家谱资料,分析不同历史时期死亡人数的时辰分布与其寿命及死亡日的关系。此属尝试性探讨,以期引起生态学、生理学和医学家的重视。

1 材料和方法

所有数据来自安徽省江淮南部汉族某姓氏宗谱 4 个支派世系。本着古为今用和实事求是的原则,从大量资料中,选择 1506~2000 年死亡时间齐全的男子 749 人,女子(实际是妻子,因为中国家谱过去一般不记女儿的死亡时间)479 人。其中月份为农历,年份为公元纪年。昼夜 12 时辰换算成 24h,需要时按地支的阴阳属性分成两组,子、寅、辰、午、申、戌为阳时,丑、卯、巳、未、酉、亥为阴时。常规统计用 SPSS 10.0 软件。考虑到这是典型的周期性资料,故分析主要采用圆形分布方法^[16],计算由自编计算机程序完成。

2 结果与分析

2.1 男子、女子时辰死亡数构成比比较

1427~1971 年男子、女子不同时辰死亡数构成比见表 1。表 1,男子死亡数构成比以亥时、午时高,卯时、辰时为低,最高值(15.09%)是最低值(3.47%)的 4.35 倍,差异极显著($t = 7.38, P < 0.01$)。女子死亡数构成比亥时、巳时为高,卯时、寅时为低,最高值(16.08%)是最低值(3.55%)的 4.53 倍,差异极显著($t = 6.19, P < 0.01$)。男子、女子合并,死亡数构成比主峰出现在亥时,次高峰在午时、巳时,谷点在卯时。

作圆形分布统计分析。近似地将子时至亥时组中值依次转换为 $0^\circ \sim 330^\circ$,求得男子死亡数构成比 $\cos \bar{a} = 0.9856, \sin \bar{a} = -0.1693$,平均角 $\bar{a} = 350.25^\circ$,死亡高峰为 23:21。女子死亡高峰为 22:33。这两个高峰的差异不显著($t = 0.794, P > 0.05$)。男子和女子合并死亡高峰为 22:58。与直观结果相符。

2.2 昼、夜和阳时、阴时死亡数构成比的比较

男子白天(5:00~17:00)死亡数构成比为 51.40%,夜间为 48.60%, $t = 0.77$,差异不显著($P > 0.05$)。女子白天死亡数构成比为 49.27%,夜间为 50.73%,差异也不显著。按阳时、阴时分类,男子死亡数构成比分别为 44.73%和 55.27%, $t = 2.89, P < 0.01$,差异极显著。女子死亡数构成比分别为 42.38%和 57.62%,差异也极显著。

2.3 不同时代死亡数构成比的比较

1506~1840 年(古代)和 1841~2000 年(近现代)男子和女子死亡数构成比见表 2。表 2,男子最大时辰死亡数构成比,古代为亥时和午时的

表 1 男子、女子死亡数构成比的时辰分布

Table 1 Death frequencies in men and women in hours

时间 Time	死亡数构成比(%) Death frequency	
	男子 Men	女子 Women
子,23:00~1:00	8.95	10.44
丑,1:00~3:00	7.88	6.68
寅,3:00~5:00	4.81	4.59
卯,5:00~7:00	3.47	3.55
辰,7:00~9:00	3.87	4.80
巳,9:00~11:00	11.62	12.94
午,11:00~13:00	14.15	9.81
未,13:00~15:00	10.68	11.27
申,15:00~17:00	7.61	6.89
酉,17:00~19:00	6.54	7.10
戌,19:00~21:00	5.34	5.85
亥,21:00~23:00	15.09	16.08
Σ	100.0	100.0
观察人数 Samples	749	479

表 2 古代、近现代男子和女子时辰死亡数构成比

Table 2 Death frequencies in men and women in hours in ancient and modern times

时间 Time	死亡数构成比(%) Death frequency (%)			
	古代 Ancient (1506~1840)		近现代 Modern (1841~2000)	
	男子 Men	女子 Women	男子 Men	女子 Women
23:00~1:00	7.73	12.12	10.25	8.37
1:00~3:00	7.47	6.82	8.31	6.51
3:00~5:00	4.90	4.55	4.71	4.65
5:00~7:00	3.35	3.03	3.60	4.19
7:00~9:00	3.61	4.17	4.16	5.58
9:00~11:00	12.63	12.50	10.53	13.49
11:00~13:00	14.69	12.12	13.57	6.98
13:00~15:00	11.34	11.74	9.97	10.70
15:00~17:00	8.76	6.06	6.37	7.91
17:00~19:00	6.19	5.68	6.93	8.84
19:00~21:00	4.64	6.07	6.09	5.58
21:00~23:00	14.69	15.15	15.51	17.21
Σ	100.0	100.0	100.0	100.0
观察人数 Samples	388	264	361	215

14.69%,近现代为亥时的 15.15%。可见,在这两个时代中,男子时辰死亡数构成比无大的改变。女子最大时辰死亡数构成比,古代为亥时的 15.51%,近现代仍为亥时的 17.21%。此二时代女子的时辰死亡数构成比也无甚改变,这与男子的情形相同。

圆形分析,求得男子古代死亡时辰高峰为 353.88° ,即 23:36,近现代为 23:06,差异不显著($t=0.496, P>0.05$)。二时代合并死亡高峰为,即 23:21。女子古代死亡时辰高峰为 345.03° ,即 23:00,近现代为 21:36,差异不显著。二时代合并死亡高峰为,即 22:31。二时代男子和女子合并死亡高峰为 349.98° ,即 23:20,与表 1 合并分析结果 22:58 接近。

2.4 死亡时辰与死亡日的关系

死亡时辰 Y 与死亡日(农历初一至三十) X 之间存在显著相关。男子和女子数据合并, $Y=11.0951+0.0617X\pm 0.443$ ($r=0.068, df=1225, P=0.018$)。据此,下半月比上半月死亡时辰晚,月末比月初约晚 2h。这表明月相可能在较小程度上影响死亡时辰。

2.5 死亡时辰与寿命的关系

男子和女子合并,死亡时辰 Y 与其寿命 X 之间的关系受到年代影响。1701~1900 年 $Y=10.5401+0.0293X\pm 0.901$ ($r=0.068, df=888, P=0.042$),但整个年代 Y 与 X 的线性关系未达显著水准($r=0.042, df=1226, P=0.143$)。

2.6 时辰死亡数构成比与时辰出生率的关系

男子、女子时辰死亡数构成比($\%$) Y 与时辰出生率($\%$) X 之间分别存在极显著和显著正相关。男女数据合并 $Y=2.859+0.657X\pm 1.783$ ($r=0.733, df=10, P=0.007$)。

3 小结与讨论

据 1506~2000 年中国汉族一家谱资料,通过常规和圆形分析死亡数构成比的日节律,发现男子死亡数构成比亥时、午时为高,卯时、辰时为低,最高值是最低值的 4.35 倍。女子死亡数构成比亥时、巳时为高,卯时、寅时为低,最高值是最低值的 4.53 倍。男子、女子数据合并,平均死亡高峰为 22 时 58 分,这与以往多数报道相近^[4~7]。同时,本研究死亡数主峰出现在亥时,次高峰在午时、巳时。前者是阴气盛极将衰、阳气将长,后者是阳气盛极将衰、阴气将长,可见阴阳二气的转换对死亡有加速作用。本文死亡构成比的时辰变化趋势与出生构成比^[17]非常相近,正相关极显著。可见人类生、死明显受到阴阳二气转换的影响^[4,18],但不同条件下影响生、死的二气消长的具体阶段可能不同。关于阴阳二气,已有实验证明分别与细胞中的环腺苷酸(cAMP)和环鸟苷酸(cGMP)对应,因而与生命机能的加强和减弱相连^[3]。

男子、女子昼、夜死亡数构成比无甚差异,这与一些报道一致^[4,7]。男子阳时、阴时死亡数构成比分别为 42.65%和 57.35%,差异极显著;女子分别为 46.78%和 53.22%,差异接近显著($P=0.10$)。尚未见有此类报道。

男子最大时辰死亡数构成比,古代为亥时和午时,近现代为亥时,可见,在这两个时代中,男子时辰死亡数构成比无大的改变。女子最大时辰死亡数构成比,古代为亥时的 15.51%,近现代仍为亥时的 17.21%,此二时代女子的时辰死亡数构成比也无甚改变,这与男子的情形相同。

死亡时辰与死亡日之间存在显著正相关,这表明月相可能影响死亡时辰,不过影响不大,最大为 2h。死亡时辰与其寿命之间也可能存在正相关,不过这一关系受到年代的影响。医院死亡记录的历史较短,很难考察年代的影响。

没有节律的有机体活动是不存在的。研究人类自然死亡的日节律是医学、生态学和生理学的共同兴趣和任务。从生态学看,死是个体的消亡,却又是种群衍续的需要,因而是适应性对策的一部分。与生日节律一样,死亡日节律也体现着生命的智慧。在现代技术大量修改人类在 10 亿年中形成的生死节律时,对这种修改造成紊乱风险的担心不是多余的^[11]。

一段时期,尤其是“文化大革命”,人们对家谱缺乏正确认识,使许多宝贵典籍荡然无存。家谱本身的文言文和支派数据令人阅读带来一些不便。另外,家谱也常有支派散失、重男轻女、纪录项目不全等情况,也给研究带来一定困难。因此,至今利用家谱进行生态、生理、医学等科学研究的先例甚少。但是,家谱

的科学资料价值是不可估量的^[19]。仅从死亡节律来说,当代死亡时间多受技术因素的影响,难以反映人类自然特性。而利用家谱历史资料,则可基本避免这些影响。当然,本文仅考察 1 例家谱,对死亡数日节律的认识是初步的。在分析更多家谱和同类资料后,才能对人体日节律的时空动态有较全面深刻的理解。

References:

- [1] Begon M, Harper J L, and Townsend C R. *Ecology*. London: Blackwell Scientific Publications, 1986. 1~876.
- [2] Hu J B. *A Complete Volume of Traditional Chinese Chronomedicine*. Beijing: Huaxia Press, 1993. 1~362.
- [3] Wu B H, Zhou C L, and Luo X. *Introduction to Science of Human Body (I)*. Chengdu: Sichuan University Press, 1998. 1~461.
- [4] Zhu C, Yue Z W, Wang Y Q, et al. An approach to death time of 1230 cases. *Zhejiang J. of Traditional Chinese Medicine*, 1990, **25**(1): 32~33.
- [5] Cai X Y, Liu S Y. An approach to relation of Zi wuliuzhu and disease death time. *Liaoning Traditional Chinese Medicine*, 2001, **28**(3): 169~171.
- [6] Tang Y H. An analysis of death rhythm of 366 cases. *Hulixue Zazhi*, 1996, **11**(1): 38~39.
- [7] Du X C, Yan H C. An approach to relation of circadian rhythm and death time. *Zhejiang J. of Traditional Chinese Medicine*, 1989, **24**(4): 174.
- [8] Qin Z S. Circular analysis of death time of impatient in hospital. *Sichuan J. of Physiological Science*, 1989, (3): 51~52.
- [9] Chen K Q, Hao S J, Hu X X, et al. A survey report on relation of disease death and time. *Acta Medica Sinica*, 1988, **3**(2): 14~16.
- [10] Chen J H, Zheng D Z. A discussion on traditional Chinese medicine and chronobiology based on 1294 cases of death time. *Shanghai J. of Traditional Chinese Medicine*, 1984, (3): 43~45.
- [11] Wu J Y. *Circadian Rhythm of Human Body*. Chongqing: Chongqing Press, 1983. 1~219.
- [12] Tan L Y. Advances in research of traditional Chinese chronomedicine. *Jiangsu Traditional Chinese Medicine*, 2002, **23**(3): 44~46.
- [13] Liang Q C. *Academic History in Recent 300 hundreds in China*. Shanghai: China Publishing House, 1937. 1~364.
- [14] Helle S, Lummaa V, and Jokela J. Sons reduced maternal longevity in preindustrial humans. *Science*, 2002, **296** (5570): 1085.
- [15] Ellison P T, ed. *Reproductive Ecology and Human Evolution*. New York: Aldine de Gruyter, 2001. 1~478.
- [16] Guo Z C. *Methods of Mathematical Statistics in Medicine* 3rd ed. Beijing: People Hygiene Press, 1998. 1~939.
- [17] Sheng R, Wang H T, and Sheng C F. Circadian Rhythm of Birth Rate: Based on 544 years' statistics of a Chinese family tree. *J. Graduate School of Chinese Academy of Sciences*, 2003, (4).
- [18] Xu T Y. An approach to relation of 1916 deaths to biological clock. *New Medicine*, 1995, **26**(3): 135~136.
- [19] Wang E M, ed. *Abstracts of Family Trees in Shanghai Library*. Shanghai: Shanghai Ancient Books Press, 2001. 1~1425.

参考文献:

- [2] 胡剑北. 中医时间治疗应用全书. 北京: 华夏出版社, 1993. 1~362.
- [3] 吴邦惠, 周才良, 罗新. 人体科学导论(上). 成都: 四川大学出版社, 1998. 1~461.
- [4] 朱才, 岳在文, 王勇强, 等. 1230 例死亡时间之探讨. 浙江中医杂志, 1990, **25**(1): 32~33.
- [5] 蔡锡英, 柳少逸. 子午流注与病死时间规律初探. 辽宁中医药, 2001, **28**(3): 169~171.
- [6] 汤艳辉. 366 例患者死亡时间规律分析. 护理学杂志, 1996, **11**(1): 38~39.
- [7] 都晓春, 阎洪臣. 昼夜节律与死亡时辰关系的探讨. 浙江中医杂志, 1989, **24**(4): 174.
- [8] 秦振声. 住院病人死亡时间圆形分析. 四川生理科学杂志, 1989, (3): 51~52.
- [9] 陈克勤, 郝少杰, 胡晓贤, 等. 关于疾病死亡和时间关系的调查报告. 中国医药学报, 1988, **3**(2): 14~16.
- [10] 陈俊鸿, 郑大正. 从 1294 例患者的死亡时间讨论祖国医学和时间生物学. 上海中医药杂志, 1984, (3): 43~45.
- [11] 伊藤真次. 吴今义译. 人体昼夜节律. 重庆: 重庆出版社, 1983. 1~219.
- [12] 谭琳莹. 中医时间医学研究进展. 江苏中医药, 2002, **23**(3): 44~46.
- [13] 梁启超. 中国近三百年学术史. 上海: 中华书局, 1937. 1~364.
- [16] 郭祖超. 医用数理统计方法(第 3 版). 北京: 人民卫生出版社, 1998. 1~939.
- [17] 盛如, 王红托, 盛承发. 出生的日节律: 基于家谱资料. 中国科学院研究生院学报, 2003, (4).
- [18] 许天渝. 1916 例死亡与生物钟关系的探讨. 新医学, 1995, **26**(3): 135~136.
- [19] 王鹤鸣主编. 上海图书馆馆藏家谱提要. 上海: 上海古籍出版社, 2001. 1~1425.