

• 临床研究 •

圆形分布法在分析住院患者住院时间的季节性中的应用

叶孟良,钟晓妮[△]
(重庆医科大学公共卫生学院 400016)

摘要:**目的** 探讨圆形分布在分析住院患者住院时间的季节性中的应用,分析 2009 年重庆市各系统疾病患者的住院高峰期,探索和掌握各系统住院患者的季节性分布特征,为临床资源配置及疾病预防控制提供科学依据。**方法** 应用圆形分布法分析 2009 年住院患者的时间分布特征。**结果** 传染病和寄生虫病、呼吸系统疾病、消化系统疾病、损伤与中毒、妊娠、分娩和产褥期、泌尿生殖系统疾病、肿瘤、眼和附器疾病在住院月份上存在集中趋势($P<0.05$);影响健康状态和与保健机构接触的因素以及循环系统不存在集中趋势($P>0.05$)。**结论** 圆形分布法可作为各系统疾病住院时间分布特征的一种统计方法,其结果能为合理分配临床治疗资源、疾病的预防控制提供依据。

关键词: 圆形分布法;疾病分类;资源配置
doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2012.11.019 文献标识码:A 文章编号:1671-8348(2012)11-1090-02

Application of circular distribution in analysis of the seasonality of length of in-patient stay
Ye Mengliang, Zhong Xiaoni[△]
(College of Public Health, Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China)

Abstract: Objective To investigate the application of circular distribution in analysis of the seasonality of length of in-patient stay, and to explore the characteristics of time distribution of in-patients, in order to provide a scientific reference for the clinical resource allocation, prevention and control of the diseases. **Methods** The circular distribution was used for the analysis of seasonality of in-patients. **Results** Concentrative trends were found on length of stay of patients with certain infectious and parasitic disease, respiratory system disease, digestive system disease, injury, poisoning, pregnancy, childbirth and puerperium, genitourinary system disease, neoplasms, and eye and adnexa disease. No concentrative trends were found on length of stay of patients with circulatory system disease, and factors influencing health status and contacting with health services. **Conclusion** Circular distribution may be an applicable statistical method to analyze characteristics of length of in-patient stay. It can provide a scientific reference for resource allocation, and prevention and control of the diseases.

Key words: circular distribution; classification of diseases; resource allocation

在医学领域中,有些数据以一年中的月、日或一昼夜中的时、分来表示,可以研究是否有集中于某一时刻的倾向,这一类时间性的资料不属于线性的正态分布,可转化成角度资料来处理,采用圆形分布法进行统计分析^[1-2]。本文用圆形分布法探讨重庆市 2009 年各系统疾病的住院时间分布特征,为合理配置临床医疗资源及疾病的预防控制提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 重庆市 2009 年住院患者资料,共 882 727 例。按 ICD-10 疾病编码提取出各系统疾病总例数^[3],见表 1。
1.2 方法 应用圆形分布法进行统计分析^[4-5],根据圆形分布统计模型,计算各月天数的组中值,再转换成角度(α),计算其正弦值($\sin\alpha$)、余弦值($\cos\alpha$),并分别与每月的病例数(f)相乘,然后应用下列公式计算平均角度($\bar{\alpha}$)和角度标准差(s),用 $\bar{\alpha}\pm s$ 推算平均住院高峰期: $x=(\sum f\cos\alpha)/n$, $y=(\sum f\sin\alpha)/n$, $r=\sqrt{x^2+y^2}$, $\overline{\cos\alpha}=x/y$, $\overline{\sin\alpha}=y/r$, $s=180\pi\sqrt{-2hr}$ 。最后将所求出的角度均值($\bar{\alpha}$)及标准差(s)化为相应时间,并对 r 作显著性检验,当 $n\leq 500$,查 r 分布界值表,但当 n 足够大时, r 的分布符合瑞利分布^[6-7]。由于 r 的值在 $[0,1]$ 区间内,即 r 又符合 $\text{Alpha}=2$, $\text{Beta}=1$ 的韦伯分布,可以利用 Excel 精确计算圆形分布角均数的临界概率。
1.3 统计学处理 数据的提取采用 SAS9.1,圆形分布的计算采用 Excel2003 完成。

表 1 2009 年重庆市住院患者疾病构成(%)及顺位			
顺位	疾病	患病例数(n)	构成比(%)
1	呼吸系统疾病	161 927	18.34
2	消化系统疾病	123 786	14.02
3	循环系统疾病	111 838	12.67
4	损伤、中毒	110 129	12.48
5	妊娠、分娩和产褥期	69 133	7.83
6	泌尿生殖系统疾病	59 534	6.74
7	肿瘤	58 361	6.61
8	某些传染病和寄生虫病	28 597	3.24
9	眼和附器疾病	25 369	2.87
10	影响健康状态和与保健机构接触的因素	23 989	2.72
11	其他	110 064	12.47
合计		882 727	100.00

2 结 果

以传染病和寄生虫病为例,详细阐述其应用圆形分布分析住院患者的季节性分布。
2.1 重庆市 2009 年传染病和寄生虫病的月份分布 全年共有 28 597 例住院患者,其中 4 月份有 2 979 例住院患者,占 10.42%,所占的比重最高,1 月份最低,占 6.01%,可见住院患者有集中于某个时间点的倾向,则这一倾向可用平均角表示其

[△] 通讯作者, E-mail: zxn66@sina.com.cn.

集中位置^[8],见表2。

表 2 重庆市 2009 年传染病和寄生虫病住院患者月份分布

时间	<i>n</i>	构成比(%)
1 月	1 720	6. 01
2 月	1 856	6. 49
3 月	2 227	7. 79
4 月	2 979	10. 42
5 月	2 944	10. 29
6 月	2 845	9. 95
7 月	2 829	9. 89
8 月	2 598	9. 08
9 月	2 317	8. 10
10 月	2 101	7. 35
11 月	2 089	7. 30
12 月	2 092	7. 32
合计	28 597	100. 00

2.2 圆形分布分析结果 见表3。

表 3 重庆市 2009 年传染性疾病与寄生虫病住院时间分布

月份	累计 天数	组中值	转换 角度	<i>sinα</i>	<i>cosα</i>	<i>f</i>	<i>f sinα</i>	<i>f cosα</i>
1	31	15. 5	15. 29	0. 264	0. 965	1 720	453. 505	1 659. 136
2	59	45. 0	44. 38	0. 707	0. 715	1 856	1 312. 390	1 326. 434
3	90	74. 5	73. 48	0. 964	0. 284	2 227	2 146. 005	633. 268
4	120	105. 0	103. 56	0. 966	-0. 234	2 979	2 877. 493	-698. 550
5	151	135. 3	133. 45	0. 703	-0. 688	2 944	2 070. 794	-2 024. 524
6	181	166. 0	163. 73	0. 242	-0. 960	2 845	688. 268	-2 731. 008
7	212	196. 5	193. 81	-0. 284	-0. 971	2 829	-803. 479	-2 747. 242
8	243	227. 5	224. 38	-0. 737	-0. 715	2 598	-1 915. 446	-1 856. 722
9	273	258. 0	254. 47	-0. 978	-0. 268	2 317	-2 266. 368	-620. 526
10	304	288. 5	284. 55	-0. 948	0. 251	2 101	-1 992. 428	527. 750
11	334	319. 0	314. 63	-0. 656	0. 703	2 089	-1 370. 507	1 467. 580
12	365	349. 5	344. 71	-0. 182	0. 965	2 092	-381. 237	2 017. 973
合计						28 597	818. 989	-3 046. 431

圆形分布的平均角及标准差的计算: $x=(\sum f\cos\alpha)/n=-0.107$, $y=(\sum f\sin\alpha)/n=-0.029$, $r=\sqrt{x^2+y^2}=0.110$ 。由于 $x<0$,所以平均角 $\bar{\alpha}=180^{\circ}+acstg(y/x)=164.95^{\circ}$,转化为时间是第167.24天,即6月16日,此即为该地区的传染病与寄生虫病患者住院的理论高峰值。 $s=57.2958\times\sqrt{12h}=120.30^{\circ}$ 。转化为天数是121.97 d。

查“圆形分布 *r* 界值表”,因为 $r>r_{0.05}(500)>r_{0.05}(28\,597)$,所以 $P<0.05$,平均角有统计学意义,说明传染性疾病和寄生虫病住院分布存在季节性集中趋势。

传染病和寄生虫病的住院高峰期的推算: $\bar{\alpha}\pm s$ 为(45.27°,289.22°),转化为天数是(44.65,285.26),换算成月、日,即重庆市的传染病和寄生虫病的住院患者的高峰期为2月15日至10月14日。

同理,应用圆形分布法分析2009年重庆市住院患者中构成比前十位中其余九类疾病的季节性,得到呼吸系统疾病、消化系统疾病、损伤与中毒存、妊娠、分娩和产褥期、泌尿生殖系统疾病、肿瘤、眼和附器疾病在住院月份上存在集中趋势($P<0.05$);影响健康状态和与保健机构接触的因素以及循环系统

不存在集中趋势($P>0.05$),见表4。

表 4 2009 年重庆市住院患者圆形分布均角的
假设检验结果

ICD-10 分类	<i>r</i>	高峰值	<i>P</i>
呼吸系统疾病	0.058	11 月 2 日	<0.05
消化系统疾病	0.022	8 月 16 日	<0.05
循环系统疾病	0.004	7 月 9 日	>0.05
损伤、中毒	0.043	7 月 25 日	<0.05
妊娠、分娩和产褥期	0.046	11 月 6 日	<0.05
泌尿生殖系统疾病	0.058	8 月 11 日	<0.05
肿瘤	0.054	6 月 9 日	<0.05
某些传染病和寄生虫病	0.110	6 月 16 日	<0.05
眼和附器疾病	0.013	3 月 22 日	<0.05
影响健康状态和与保健机构接触的因素	0.033	9 月 24 日	>0.05

3 讨 论

疾病(或生理现象)的发生时间在昼夜24 h的分布称为昼时性资料,在全年12个月的分布为季节性资料。这类资料特点是:(1)角度、钟点等周而复始,没有准确零点;(2)数值大小的说法是任意的^[9]。这种资料是不能直接进行算术运算的,否则会产生谬误。传统的方法是用各月发病数或率绘制流行曲线。但流行曲线只能对发病季节性进行粗略的定性描述,不仅得不到确切的发病高峰时点,更不便进行季节性强弱、高峰期早晚的比较^[10]。住院患者的资料,属于季节性资料,圆形分布法能真实、简明地反映全年各月各个系统疾病的住院情况,结果判定不受样本大小的影响^[11]。因此可以应用圆形分布分析各个系统住院患者是否存在高峰期以及存在的时点,为临床合理配置资源与疾病的预防控制提供依据。

患者住院具有随机性,各系统疾病全年都有,常有不确定性,但进行大样本分析则可揭示其规律。分析各系统疾病的季节分布,对揭示疾病的发生时间分布规律及合理分配各临床科室人力、物力、财力资源以及疾病的预防控制提供依据,避免资源分配不合理而浪费资源。国内尚无利用圆形分布综合分析各系统疾病的季节分布的文献报道。

本研究应用圆形分布法探讨了2009年重庆市各系统住院患者的季节分布特征,传染病和寄生虫病、呼吸系统疾病、消化系统疾病、损伤与中毒、妊娠、分娩和产褥期、泌尿生殖系统疾病、肿瘤、眼和附器疾病在住院月份上存在集中趋势。这些系统或类别疾病存在集中趋势,但其高峰值各不相同,因此医院可以根据其高峰期合理安排相应科室的物力、财力及人力,同时为疾病的预防控制一些有益的线索。

应用圆形分布分析住院患者的季节性符合统计学分析原理方法,分析结果能为临床资源的配置提供依据,但是圆形分布法本身只是描述了各系统疾病的时间分布特征,不能揭示其影响因素,不能解决资料的偏性问题^[12]。因而在此基础上,需进一步进行流行病学调查,分析其影响因素,为疾病的防治提供依据。

参考文献:

[1] 陆守曾.医学统计学[M].北京:中国统计出版社,2002:264-268.
[2] 何清波,苏炳华,钱元.医学统计学[M].(下转第1135页)

院的管理制度,平衡激励机制和约束机制,增强费用意识,不仅要保证医院的服务能力,还要加强成本控制、促进成本效益的增长,防止医疗服务的过度供给。同时,对公立医院的管理中应该发挥强有力的社会监督作用,如医学联合会、医院协会等的作用,加强对医院服务质量和价格的监督。

3.4 拓宽社会筹资渠道,加强筹资风险控制 拓宽公立医院社会筹资渠道是推进公立医院筹资机制改革的一个重要突破口。在政府财政投入有限的情况下,支持激发公立医院内部活力的社会融资方式^[16]。这样既弥补了政府投入的不足,又盘活了国有资产,拓宽了社会资本的投资渠道。建立健全对社会资本融资的管理制度,规范融资方式、利益分配方式、社会资本回报方式、融资风险控制等约束管理机制。鼓励社会力量兴办慈善医疗机构,或向医疗救助、医疗机构等慈善捐赠。可通过改革税收政策,如企业捐赠资金可以抵扣企业税费等措施,调动企业支持公益事业发展的积极性。虽然,良好的筹资渠道使医院更从容面对激烈的市场竞争,更好地为社会提供公益性医疗服务。但是,公立医院在吸纳社会资金时,必须加强筹资风险控制,一是选择最优筹资组合,使筹资成本最低,筹资风险最小;二是科学控制医院资产负债率,强化筹资风险意识,避开可能产生的债务风险,保障国有资产安全。

3.5 加强公立医院筹资立法,增强筹资政策的刚性 从国家层面,应加快《卫生法》、《基本医疗卫生服务法》的立法进程,从国家层面进一步明确卫生投入政策,力争将建立基本医疗卫生制度与普及九年制义务教育一样,以法律的形式,明确政府、社会、个人的卫生筹资权利义务和分担责任,从而提高公立医院筹资的政策刚性和政策执行力。

公立医院存在的意义在于其社会功能,即确保参保患者、贫困患者、无保险者能获得基本医疗保障,提高医疗服务的公平性和可及性,纠正市场失灵。公立医院筹资机制研究是一个集政府、医院、患者、社会等多重因素相关的复杂问题,借鉴国外经验,作者认为,在我国医疗卫生体制现有制度体系以及已经日渐明朗的改革思路框架下,公立医院筹资的主渠道虽仍是有限的政府投入,以及全民医保严格付费机制的医疗服务收入为主,但是社会捐赠、银行贷款、项目融资、公私合营、民营资本改组重构等其他渠道也将发挥更大的活力。

参考文献:

[1] 岳春芬. 国有医院筹资管理研究[J]. 卫生软科学, 2005,

(上接第 1091 页)

上海:上海科学技术文献出版社, 2002:231-242.

[3] 卫生部统计学信息中心. 北京协和医院世界卫生组织疾病分类合作中心. 国际疾病分类(ICD-10)应用指导手册[M]. 北京:中国协和医科大学出版社, 2001.

[4] 王庆昌,李欣. 圆形分布分析的 EXCEL 实现[J]. 中国卫生统计, 2006, 23(5):448-449.

[5] 朱凯,李悦,刘伟新. 圆形分布资料平均角置信区间的 Bootstrap 方法实现[J]. 中国卫生统计, 2011, 28(4):412-413.

[6] 朱岁松. 圆形分布角均数的显著性检验[J]. 数理医药学杂志, 2009, 22(1):53-55.

[7] 田考聪. 描述性统计分册[M]. 北京:人民卫生出版社, 2004:108-110.

[8] 杨树勤. 中国医学百科全书医学统计学[M]. 上海:上海

19(5):328-329.

[2] 方鹏骞,吴少玮. 基于利益相关集团的我国公立医院筹资机制分析[J]. 中国社会医学杂志, 2010, 27(2):80-82.

[3] 毛宇辉. 公立医院筹资渠道及筹资决策管理[J]. 经济研究导刊, 2010, 103(29):163-164.

[4] 薛丽. 刍议公立医院的筹资管理[J]. 经营管理者, 2009, 17(10):106-107.

[5] 兰迎春,戈文鲁,王德国,等. 国外公立医院改革现状、措施及启示[J]. 中国卫生质量管理, 2008, 12(3):104-108.

[6] 董莹,靖猛,尹爱宁,等. 国外及我国港台地区公立医院补偿机制现状研究[J]. 中医药管理杂志, 2010, 20(4):291-294.

[7] 戴廉. 澳大利亚公立医院濒危[J]. 中国医院院长, 2009, 2(3):12-13.

[8] 顾昕. 能促型国家的角色:事业单位的改革与非营利部门的转型[J]. 河北学刊, 2005, 25(1):12-13.

[9] 陈建平. 英国医院私人筹资计划解析[J]. 中国卫生资源, 2002, 5(5):232-234.

[10] 李妍娟,袁祥飞. 主要发达国家医疗卫生体制模式比较硬启示——以英国美国和德国为例[J]. 价格理论与实践, 2009, 5(7):44-45.

[11] 徐芬,李凤鸿. 国外医疗服务体系研究(一)[J]. 国外医学卫生经济分册, 2005, 22(3):97-101.

[12] 那晓萍. 美国医院的管理模式和特点[J]. 当代医学, 2005, 11(3):21-22.

[13] 朱十俊. 医院管理学——质量管理分册[M]. 北京:人民卫生出版社, 2005:1.

[14] 韩洪迅. 德国、英国、新加坡公立医院改革解读[J]. 中国医药指南, 2007, 5(8):12-16.

[15] 剑锋,李世功. 公立医院公益立身[J]. 中国卫生产业, 2006, 12(4):96-98.

[16] 贾慧,唐晓东. 论公立医院礼偿相制存在问题与对策[J]. 卫生经济研究, 2011, 5(7):17-18.

(收稿日期:2011-12-01 修回日期:2012-01-07)

科学技术出版社, 1982:217-222.

[9] 石小河,王玉环. 用圆形分布法分析职业伤害的时间分布特征[J]. 疾病控制杂志, 2006, 3(1):30-32.

[10] 陈勇,殷菲. 应用圆形分布法探讨江苏省流脑的发病季节性及其变化趋势[J]. 现代预防医学, 2008, 35(14):2630-2631.

[11] 甘仰本,廖征,蔡军. 应用集中度和圆形分布法分析南昌市 1985~2008 年流行性脑脊髓膜炎发病季节性[J]. 中国卫生统计, 2010, 27(4):379-380.

[12] Mittleman MA, Maldonado G, Gerberich SG, et al. Alternative approaches to analytical designs in occupational injury epidemiology[J]. Am J Ind Med, 1997, 32(2):129-141.

(收稿日期:2011-11-29 修回日期:2011-12-30)