

基于移动平均季节指数法的门诊量分析及预测

刘焰¹, 卢萍萍²(南通市第三人民医院信息科¹, 综合统计科², 江苏 南通 226000)

摘要:目的 了解某院门诊量季节变动规律并进行趋势预测,为医院的卫生资源配置和管理决策提供科学的参考依据。方法 收集某院 2013-2018 年门诊量数据,运用移动平均季节指数法对数据进行分析,结合最小二乘法原理求得直线回归方程,计算 2019 年的门诊量预测值。结果 2013-2018 年,该院除 2016 年门诊人次有下降外,其余各年门诊量均逐年增加,门诊量各年度季节指数以第一季度最低(90.32%),第三季度最高(104.48%);趋势预测显示,2019 年四个季度的预测值依次为 138 279 人次、160 613 人次、163 196 人次、159 859 人次,预测值与实际值的相对误差为 4.4%-14.0%,平均相对误差为 9.95%。结论 该院门诊量呈逐年增加的趋势且存在季节变动规律,移动平均季节指数法构建的模型能较好地用于门诊量的预测,为医疗资源的合理配置和现代化医院的精细化管理提供参考。

关键词:移动平均季节指数法;最小二乘法;门诊量预测;医疗资源

中图分类号:R197

文献标识码:A

DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2021.23.047

文章编号:1006-1959(2021)23-0156-03

Analysis and Prediction of Outpatient Volume Based on Moving Average Seasonal Index Method

LIU Yan¹, LU Ping-ping²(Department of Information¹, Department of Comprehensive Statistics², Nantong Third People's Hospital, Nantong 226000, Jiangsu, China)

Abstract: Objective To understand the seasonal variation of outpatient volume in a hospital and forecast the trend, so as to provide scientific reference for the allocation and management of health resources in the hospital. Methods The data of outpatient visits in a hospital from 2013 to 2018 were collected and analyzed by moving average seasonal index method. The linear regression equation was obtained by combining the principle of least squares method, and the predicted value of outpatient volume in 2019 was calculated. Results From 2013 to 2018, except for the decrease of outpatient visits in 2016, the annual outpatient visits increased year by year. The annual seasonal index of outpatient visits was the lowest in the first quarter (90.32%) and the highest in the third quarter (104.48%). Trend prediction showed that the predicted values of the four quarters in 2019 were 138 279, 160 613, 163 196 and 159 859, respectively. The relative error between the predicted value and the actual value was 4.4%-14.0%, and the average relative error was 9.95%. Conclusion The outpatient volume of the hospital is increasing year by year and has seasonal variation. The model constructed by moving average seasonal index method can be used to predict the outpatient volume, and provide reference for the rational allocation of medical resources and the fine management of modern hospitals.

Key words: Moving average seasonal index method; Least squares method; Outpatient volume prediction; Medical resources

门诊是医院运营的重要部分,医院门诊量很大程度上反映出医院的规模、医疗技术及医院管理水平,是医院运营管理的重要评价指标之一^[1,2]。移动平均季节指数法^[3]是利用移动平均法分解时间序列 4 类变动因子,计算出既消除长期趋势变动又消除循环变动和不规则变动的影响,比较精确地反映季节变动情况的季节指数,更好的进行预测。本文采用移动平均季节指数法对我院 2013-2018 年的门诊量进行科学分析与预测,以期为医院合理配置医疗卫生资源,提高医疗服务质量和工作效率,为现代化医院的精细化管理提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源 全部数据来源于南通市第三人民医院医院信息系统(HIS)数据库,调取挂号相关表连接生成新表,统计 2013-2018 年门诊诊疗人数,数据完整、真实可靠。

1.2 方法 采用 Excel2016 软件进行数据录入与分析,利用定基比、环比、移动平均指数法及直线趋势季节预测等方法对该院 2013-2018 年门诊量进行统计分析并建立预测模型,测算出各季度的趋势值及按季节指数调整后的预测值,最后与 2019 年的实

际数据进行对比,以验证模型和预测的可靠性。

移动平均指数法的实施顺序^[4,5]:①设时间序列单位为季度,移动数为 4,计算第 1 次移动平均值;②对移动平均序列进行中心化,使其与原时间序列的周一致,得出中心化移动平均数;③季节指数=门诊量/中心化移动平均数×100%;④季节指数调整值=各季度平均值×校正系数。其中校正系数=400/季节指数平均数之和;⑤采用直线趋势季节预测法进行预测。运用最小二乘法拟合长期趋势 Y 与时间序列 t 之间的回归方程 $Y=b_0+b_1t$, 基于季节指数的季节趋势模型大多应用乘积模型^[6],所以构建季节趋势模型 $X_t=Y_t \times S_t=(b_0+b_1t)S_t$, 其中 S_t 为季节指数调整值,计算出 2019 年 4 个季度的预测值。

2 结果

2.1 门诊量年度变化 除了 2016 年门诊量稍有下降,其余几年的门诊量呈逐年增长趋势,从 2013 年的 480 037 攀升至 2018 年的 608 964, 累计增加 128 927 人次,发展速度为 126.86%,平均发展速度为 104.9%。其中 2018 年门诊量增长率最高,环比增长速度为 9.66%,见表 1。

2.2 门诊量的季节指数 根据移动平均指数法计算出该院 2013-2018 年各季度门诊量的季节指数结果,见表 2。

作者简介:刘焰(1986.6-),男,江苏南通人,本科,工程师,主要从事三甲医院各类信息化网络及软硬件系统运维

表 1 2013-2018 年门诊量年度变化情况

年度	门诊人次	增长量(人次)		发展速度(%)		增长速度(%)	
		逐期	累计	定基	环比	定基	环比
2013	480 037	/	/	100.00	100.00	/	/
2014	501 737	21 700	21 700	104.52	104.52	4.52	4.52
2015	536 793	35 056	56 756	111.82	106.99	11.82	6.99
2016	527 351	-9442	47 314	109.86	98.24	9.86	-1.76
2017	555 304	27 953	75 267	115.68	105.30	15.68	5.30
2018	608 964	53 660	128 927	126.86	109.66	26.86	9.66

表 2 门诊人次 4 项移动平均计算结果

年份	季度	时间序列	门诊人次	4 项移动平均值	中心化移动平均值	季节指数(%)
2013	1	1	104 557	/	/	/
	2	2	124 291	120 009	/	/
	3	3	126 160	121 201	120 605	104.61
	4	4	125 029	122 213	121 707	102.73
2014	1	5	109 323	124 163	123 188	88.75
	2	6	128 338	125 434	124 798	102.84
	3	7	133 960	127 924	126 679	105.75
	4	8	130 116	131 125	129 525	100.46
2015	1	9	119 283	133 394	132 259	90.19
	2	10	141 140	134 198	133 796	105.49
	3	11	143 036	134 552	134 375	106.45
	4	12	133 334	133 344	133 948	99.54
2016	1	13	120 699	131 046	132 195	91.30
	2	14	136 307	131 838	131 442	103.70
	3	15	133 844	132 519	132 178	101.26
	4	16	136 501	133 739	133 129	102.53
2017	1	17	123 422	136 730	135 234	91.27
	2	18	141 189	138 826	137 778	102.48
	3	19	145 807	140 980	139 903	104.22
	4	20	144 886	145 018	142 999	101.32
2018	1	21	132 036	148 456	146 737	89.98
	2	22	157 344	152 241	150 349	104.65
	3	23	159 559	/	/	/
	4	24	160 025	/	/	/

3 门诊量的预测

3.1 门诊量季节指数调整值 对表 2 的各季度季节指数进行整理,并计算季节指数调整值。校正系数=400%/399.9%=1.000 25, 第一季度季节指数调整为 90.3%×1.00025=90.32%,同理得出二季度、三季度、

四季度的季度指数调整值。该调整值第一季度呈现最低谷,季节比率为 90.32%;第二季度呈上升趋势,季节比率为 103.86%,第三季度达到最高峰,季节比率为 104.48%,第四季度有稍有回落,季节比率为 101.34%,见表 3。

表 3 门诊人数季节指数调整值(%)

年份	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	合计	年份	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	合计
2013	/	/	104.61	102.73	207.34	2018	89.98	104.65	/	/	194.63
2014	88.75	102.84	105.75	100.46	397.79	合计	451.48	519.16	522.28	506.58	1999.50
2015	90.19	105.49	106.45	99.54	401.66	平均值	90.30	103.83	104.46	101.32	399.90
2016	91.30	103.70	101.26	102.53	398.80	季节指数	90.32	103.86	104.48	101.34	400.00
2017	91.27	102.48	104.22	101.32	399.28	调整值					

3.2 采用直线趋势季节预测法进行预测 根据表1的数据,得出门诊量的趋势变动预测方程为: $Y=114415.1+1547.41t$,将 $t=25, 26, 27, 28$ 带入方程得出2019年各年度预测值,结果门诊量预测值与实际值的相对误差为4.4%~14.0%,平均相对误差为9.95%,见表4。

表4 2019年各年度门诊量预测值与实际值对比表

季度	时间 序列	趋势值	季节调整后 预测值	实际值	相对误差 (%)
1	25	153 100.4	138 279	144 640	4.40
2	26	154 647.8	160 613	169 510	5.25
3	27	156 195.2	163 196	194 574	16.13
4	28	157 742.6	159 859	185 977	14.04

4 讨论

4.1 门诊量增长原因分析 除了2016年门诊量稍有下降,其余几年的门诊量呈逐年增长趋势,平均发展速度为104.9%。这与人民生活水平的不断提高,健康意识的不断增强,对医疗健康的服务需求也随之增加有关^[7,8]。另一方面,门诊量的增加也与该院调整专科专病门诊,提高专科服务特色,扩大新技术新业务的应用,尤其在2018年以来陆续更换新HIS与EMR、上线运行医院集成平台、建设互联网医联体等信息化提升举措息息相关。此外,该院地理位置优越,尤其在某些特色专科领域处于该地区领先水平,院方不断提升医疗水平与服务质量,也使医院门诊量逐年增加。

4.2 门诊量季节变化特点 季节指数可以反映季节变动的程度,从统计学角度看季节指数超过100%且上升幅度较大表示旺季,小于100%表示淡季^[9]。全年中第一季度门诊量最低,第3季度门诊量最高,该院门诊量变化趋势与研究报道的结果相一致^[10]。因元旦和春节等重要节假日都在第一季度,除非病情不允许,否则百姓一般都不愿意在这段时间就医,因此第一季度是医院门诊量的淡季。随着气温回升,各种病毒细菌、呼吸道疾病等都会“卷土重来”,因此第二季度门诊量较第一季度有大幅增长,季节指数(103.86%)明显增高。第三季度门诊量达到1年中最大值,季节指数为104.48%,主要是因为7、8月份适逢暑假,家长群体多选择在此期间集中治疗择期性疾病。另因天气炎热,较易引发中暑和感冒等,致使心脑血管疾病、胃肠道消化道疾病等患者明显增多^[11]。由此可见,门诊量的季节性变化,受到民俗、假期、气候天气等因素的综合影响,与人民群众的就医习惯以及疾病的发病规律相吻合。

4.3 移动平均季节指数法能较好地预测医院门诊量 运用移动平均季节指数法掌握门诊人次的季节变动规律,在此基础上再对门诊量进行预测。考虑季节指数后2019年各年度门诊量预测数据和实际数据

进行对比后发现第三、四季度的门诊量预测误差较大,主要是由于该市皮肤病防治所被整合进该院皮肤科,进一步提升了该院皮肤科专科实力,使该院门诊量呈现快速发展态势,环比增长速度为14.08%。而第一、二季度的相对误差仅为4.4%和5.25%,平均相对误差为9.95%,说明季节趋势效果较好,运用此方法对该院门诊量预测具有较好的实际意义和可行性。当然,医院门诊量的影响因素复杂多样,如政策因素、突发公共卫生事件也有可能对门诊量造成一定影响。因此需要综合考量医院发展中的各种因素,从而为医院资源调配和管理决策提供参考。

4.4 门诊量变动的应对策略 该院门诊量呈逐年增长趋势,且具有明显的周期性变化规律。因此为满足该院门诊量日益增长的需求,提高医疗服务质量,医院管理者应正确认识门诊变化规律,科学合理的进行门诊流程管理。如可以根据预测门诊量的低谷期与高峰期合理安排医生排班,建立弹性门诊服务,在满足患者就诊需求的同时,尽量减少或避免医疗资源的浪费。同时依托医院人力资源管理系统,科学统筹管理医务人员的休假、进修、绩效考核等。此外,也可借助“互联网+医疗”,在挂号、就诊、查询等流程方面加强医院信息化建设,依托公众号、APP等信息化平台,合理规划和利用临床医生的碎片时间,为患者带来更优质的医疗服务,提高患者就医满意度,改善患者的就医体验,全面助力医院建设成为现代化高水平智慧型医院。

参考文献:

- [1]周迎,黄昊,罗贤斌,等.2012年-2017年某三甲综合医院门诊量季节变动分析[J].中国病案,2018,19(7):47-50.
- [2]马佳文,谢浩芬,郑佩君,等.信息化助力医院门诊运营管理的实践探索[J].中国医院,2019,23(10):66-68.
- [3]郭风,吴伟.某院产科门诊及出院人数的季节趋势预测[J].中国病案,2019,20(5):55-58.
- [4]房芳,张冰心,黎欢,等.最小二乘法 and 季节指数法在医院管理中的应用[J].中国医院统计,2017,24(2):148-150.
- [5]李丹.运用移动平均法和趋势方程预测医院2017年出院人数[J].中医药管理杂志,2017,25(17):46-48.
- [6]孙振球.医学统计学[M].第4版.北京:人民卫生出版社,2014.
- [7]唐路,宋萍,谢冰珏,等.基于R语言的ARIMA乘积季节模型对重庆某儿童医院门诊量的预测分析[J].医学信息,2021,34(11):19-22.
- [8]杨容滔,王慕蕴,李刘志.豫东地区区域性中心医院门诊量变化分析及预测[J].周口师范学院学报,2020,37(4):96-99,137.
- [9]张洪彬.2010年-2016年某院门诊人次季节趋势预测[J].中国病案,2018,19(6):38-40.
- [10]林桂玲,蒋圆圆,霍海英.2012-2018年某三甲综合医院门诊量动态分析[J].江苏卫生事业管理,2019,30(6):754-757.
- [11]应琪,沈涛.大数据分析医院门诊诊疗人次趋势[J].现代医院管理,2020,18(2):21-23.

收稿日期:2021-08-25;修回日期:2021-09-15

编辑/钱洪飞