

河北省来京患者出院量变化动态分析与预测研究

路凤* 臧白 王天奇 郑建鹏 郭默宁

北京市卫生健康委信息中心(北京市卫生健康委政策研究中心) 北京 100034

【摘要】目的:了解河北省来京患者出院量变化趋势与规律,为卫生健康管理决策提供参考。方法:采用描述流行病学方法对2009—2018年北京市13家三级医院河北省来京患者出院情况进行分析,并利用ARIMA乘积季节模型对2019、2020年的出院量进行预测。结果:2009—2018年,调查医院河北省患者的出院量逐年增加,由2009年的3383人次增至2018年的68538人次;ARIMA模型结果显示2019、2020年预计将达到71455与75261人次,继续呈上升趋势。月度分布12月、11月与3月出院量较多,2月、10月较少;人群分布男性高于女性,14岁及以下年龄组高于其他年龄组;来源地区多集中在北京周边的保定、廊坊与张家口市,占总数的54%;循环系统疾病远高于其他病种。结论:建议卫生健康部门结合河北来京住院患者变化特征,进一步加快京冀两地区域医疗中心建设,健全住院患者转诊分流制度,积极开展健康宣教,继续推动病历信息共享互通,引导患者合理有序就医。

【关键词】出院量;描述流行病学;ARIMA乘积季节模型;预测

中图分类号:R197 文献标识码:A doi:10.3969/j.issn.1674-2982.2020.01.008

Analysis and prediction of the changing trend on the number of discharged patients from Hebei Province

LU Feng, ZANG Bai, WANG Tian-qi, ZHENG Jian-peng, GUO Mo-ning

Beijing Municipal Health Commission Information Center (Beijing Municipal Health Commission Policy Research Center), Beijing 100034, China

【Abstract】 Objective: To analyze the changing trend and regularity of discharged patients from Hebei province in the central district of Beijing in order to provide a statistic basis for decision making on healthcare management. Methods: This research used the descriptive epidemiological method to analyze the number of outpatients in 13 tertiary hospitals of Beijing from 2009 to 2018, and the Multiplicative Seasonal ARIMA model (MS-ARIMA Model) was applied to predict the discharged patients number in 2019 and 2020, respectively. Results: In central district of Beijing, the number of discharged patients from Hebei province underwent a continuously increasing trend, which rose from 3383 in 2008 to 68538 in 2018. The ARIMA model showed that it will respectively keep increasing up to 71455 in 2019 and 75261 in 2020. From the perspective of time distribution, the number of discharged patients was relatively higher in December, November and March, and it was lower in February and October than in other months. Regarding the distribution of population, the variable "male" showed a higher discharge number than females, and the age group of ≤ 14 years was higher than other age groups in terms of discharged patients. Source areas of patients focused in Baoding, Langfang and Zhangjiakou around Beijing, and the proportion of discharged patients from the above three areas provided up to 54%. In terms of the disease categories, the number of circulatory disease-linked discharged patients was more than that of those linked to other kinds of diseases, which rose up to 16,001 in 2018. Conclusions: The number of discharged patients from Hebei province, especially in tertiary hospitals, that continuously keeps on increasing trend poses a great challenge to the healthcare management in the central district of Bei-

* 基金项目:大气重污染成因与治理攻关项目(DQGG0401)

作者简介:路凤(1982年—),女,博士,副研究员,主要研究方向为流行病与卫生统计。E-mail: lufeng@wjw.beijing.gov.cn

通讯作者:郭默宁。E-mail: guomonong@wjw.beijing.gov.cn

ing. It is suggested that the authorities in health sector should further accelerate the construction of regional medical centers and improve the referral flow of inpatients in Beijing-Hebei region, actively carry out the health education and awareness, and promote the sharing and intercommunications of medical records according to the changing characteristics of inpatients, which could guide patients to seek rationally medical treatment in an orderly manner.

【Key words】 Discharge number; Descriptive epidemiology; MS-ARIMA model; Prediction

推动京津冀协同发展是一个重大国家战略,战略的核心是有序疏解北京非首都功能。^[1]医疗卫生事业协同是京津冀一体化发展的重要内容,北京市作为我国医疗资源最为丰富、医疗技术水平最为先进的城市之一,既承担了本地常住人口的医疗服务需求,也承担了大量的外地患者就医需求。京冀两地在地理位置上相互毗邻,长期以来因经济水平、行政区划和发展目标等因素不同导致两地在医疗卫生资源、服务能力方面相差悬殊。深入分析外地患者尤其是河北患者来京就医的变化情况对于京冀医疗卫生协同发展具有重要的指导意义。本研究基于北京市核心区 2009—2018 年的出院资料,通过分析河北来京就医患者的来源分布与趋势变化情况,并利用 ARIMA 乘积季节模型对 2019—2020 年的出院量进行预测,旨在为卫生健康相关管理人员科学决策、精细化管理提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源

2009 年 1 月—2018 年 12 月出院资料来源于北京市卫生健康委信息中心“出院病案首页数据库”。从中选取核心区(东城区与西城区)、2009—2018 年均有数据上报(不包含分院区数据)且患者来源地填报质量较高的 13 家三级公立医院,累计出院量达 4 412 831 人次。现住址(居住半年以上)为河北省的患者界定为河北来京患者。

1.2 研究方法

采用描述流行病学方法对北京市 2009 年 1 月—2018 年 12 月河北省来京就医患者的来源分布及趋势变化情况进行分析,以季节比率的大小反映出院人次在不同月份的变化规律^[2],其计算公式为:

$$\text{季节比率} = \frac{\text{同月(或季)平均数}}{\text{各年份月(或季)总平均数}} * 100\%$$

自回归求和移动平均(autoregressive integrated moving average, ARIMA)模型是时间序列分析方法

中的基本模型之一,它使用特定的数学模型描述与时间相关的一组随机变量之间所具有的自相关性,以掌握预测对象的发展趋势。ARIMA 乘积季节模型,即 $ARIMA(p, d, q) \times (P, D, Q)_{[s]}$ 模型,是随机季节模型与 ARIMA 模型的结合,可用于分析同时含有季节性成分与非季节性成分的时间序列资料。^[3]本研究利用 2009—2017 年每月出院数据建立 ARIMA 乘积季节模型,使用 2018 年的数据验证模型的可靠性,然后对 2019 年、2020 年河北来京患者出院情况进行预测。以上统计分析过程均采用 R3.5.0 软件完成。

2 结果

2.1 描述性分析

2.1.1 时间分布

2009—2018 年,北京市 13 家调查医院出院量逐年增加。其中,河北来京患者出院量由 2009 年的 3 383 人次增至 2018 年的 68 538 人次,占有出院患者的比例由 2009 年的 1.2% 上升至 2018 年的 11.6%,呈逐渐增加的趋势(表 1)。

表 1 2009—2018 年河北来京患者出院量年度变化情况

年份	总出院量 (人次)	河北来京患者出院量	
		人次	占比(%)
2009	284 819	3 383	1.2
2010	306 640	15 392	5.0
2011	347 728	31 232	9.0
2012	393 853	35 223	8.9
2013	434 435	42 762	9.8
2014	472 820	45 331	9.6
2015	492 433	47 517	9.6
2016	531 817	58 583	11.0
2017	555 110	61 165	11.0
2018	593 176	68 538	11.6
合计	4 412 831	409 126	9.3

河北来京患者出院量月度变化趋势与北京市总出院量基本一致(图 1)。12 月、11 月、3 月份较高,季节比率均高于 100%;2 月份最低,仅为 78.3%、10 月份次之,季节比率为 90.9%(表 2)。

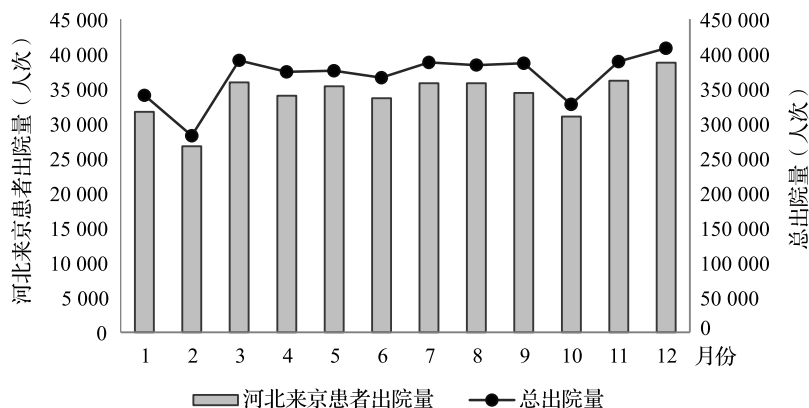


图 1 2009—2018 年河北来京患者出院量月度变化趋势

表 2 2009—2018 年河北来京患者月度出院量与季节比率

月份	出院人次	季节比率(%)
1 月	31 679	92.9
2 月	26 710	78.3
3 月	35 913	105.3
4 月	33 990	99.7
5 月	35 361	103.7
6 月	33 633	98.6
7 月	35 793	105.0
8 月	35 786	105.0
9 月	34 390	100.9
10 月	30 993	90.9
11 月	36 142	106.0
12 月	38 736	113.6

同。2009 年居前三位的病种分别为循环系统疾病 (19.2%)、神经系统疾病 (11.5%) 与恶性肿瘤 (11.1%);2018 年分别为循环系统疾病 (23.3%)、泌尿生殖系统病 (6.7%) 与先天性畸形、变形和染色体异常 (6.0%) (表 4)。其中,循环系统疾病患者的出院量增加最多,由 2009 年 651 人次上升到 2018 年的 16 001 人次。

2.1.2 人群分布

从人群分布看,河北来京男性患者人次及占比均高于女性;不同年龄组中,14 岁及以下年龄组患者人次及占比均高于其他年龄组 (表 3)。

表 3 2009—2018 年河北来京患者出院量人群分布情况

	总出院量 (人次)	河北来京患者出院量	
		人次	占总出院量的比例 (%)
性别			
男	2 180 700	228 311	10.5
女	2 232 131	180 815	8.1
年龄			
0~	897 722	178 537	19.9
15~	379 497	32 374	8.5
30~	654 960	44 666	6.8
45~	996 900	75 030	7.5
60~	979 397	67 471	6.9
75~	504 355	11 048	2.2

2.1.3 来源地区分布

2009—2018 年,河北来京患者数最多的为保定地区,其次为廊坊与张家口地区;分别占 24.5%、17.5% 与 12.0% (图 2)。

2.1.4 就诊病种分布

2009—2018 年河北来京患者疾病构成略有不

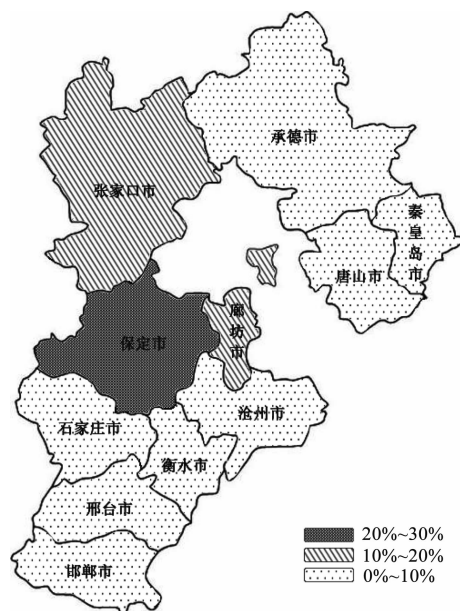


图 2 2009—2018 年河北来京患者来源地区分布情况

2.2 ARIMA 模型预测结果

通过 R 软件中的 auto.arima 函数进行自动定阶,确定拟合模型为 $ARIMA(2, 1, 0) \times (2, 0, 0)$ [12]。对残差序列做自相关图,结果显示残差没有明显的自相关性。Ljung-Box 统计量均无统计学意义 ($P > 0.05$),可认为残差序列为白噪声,说明所选模型恰当,可用来描述出院量数据的动态特征 (图 3)。

表4 2009—2018年河北来京患者疾病构成情况(%)

	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年
循环系统疾病	19.2	27.9	23.7	23.3	16.9	16.3	17.2	22.4	22.9	23.3
泌尿生殖系统病	8.9	6.3	5.2	5.4	7.6	7.5	7.5	7.1	7.0	6.7
先天性畸形、变形和染色体异常	2.7	10.8	10.3	9.5	7.1	6.7	6.2	6.6	6.6	6.0
消化系统疾病	4.0	4.4	5.2	5.7	5.9	5.7	5.5	4.9	4.8	4.9
呼吸系统疾病	3.1	3.8	5.7	6.0	6.9	5.6	4.8	4.7	4.4	4.7
恶性肿瘤	11.1	5.8	4.0	3.5	4.7	4.2	4.3	4.5	4.5	4.3
神经系统疾病	11.5	6.5	6.2	5.6	6.5	5.9	6.1	5.8	5.4	3.8
肌肉骨骼系统和结缔组织疾病	3.0	3.0	3.2	2.8	3.0	3.3	3.7	3.4	3.6	3.6
眼和附器疾病	3.7	2.7	2.3	2.6	2.5	2.7	2.6	2.4	2.4	2.5
损伤、中毒和外因的某些其他后果	1.4	1.7	1.9	2.1	1.9	2.0	2.2	2.1	2.0	2.1
妊娠、分娩和产褥期	5.1	2.1	2.2	3.2	3.1	3.4	2.6	2.7	2.3	2.1
内分泌、营养和代谢疾病	2.8	1.8	2.0	2.3	2.3	2.3	2.3	2.1	2.2	2.1
其他	23.4	23.2	28.0	28.1	31.5	34.3	35.0	31.4	31.9	33.9

采用上述模型对2009—2017年数据进行拟合,由图4可见出院量拟合数据与实际数据趋势基本相同;利用2018年的出院量数据验证模型的可靠性,得出2018年预测值与实际值的平均相对误差为3.9%,模型预测效果较好。

基于以上结果,利用ARIMA(2,1,0) × (2,0,0)_[12]模型对2019年、2020年两年的出院量进行预测。2019年、2020年河北来京就医患者的出院量预计分别达到71 455人与75 261人次,将继续呈上升趋势(表5)。

表5 2019—2020年出院量的ARIMA模型预测值

时间	2019年		2020年	
	预测值	95%可信区间	预测值	95%可信区间
1月	5 797	5 148 ~ 6 446	6 188	4 774 ~ 7 602
2月	5 174	4 477 ~ 5 871	5 461	3 981 ~ 6 940
3月	6 266	5 505 ~ 7 027	6 548	4 999 ~ 8 096
4月	5 818	4 964 ~ 6 673	6 213	4 589 ~ 7 837
5月	6 119	5 205 ~ 7 033	6 442	4 753 ~ 8 131
6月	5 992	5 017 ~ 6 966	6 284	4 530 ~ 8 037
7月	6 140	5 105 ~ 7 175	6 504	4 688 ~ 8 320
8月	6 249	5 160 ~ 7 339	6 541	4 665 ~ 8 417
9月	6 055	4 914 ~ 7 197	6 288	4 354 ~ 8 222
10月	5 453	4 261 ~ 6 645	5 900	3 910 ~ 7 891
11月	6 227	4 987 ~ 7 467	6 497	4 451 ~ 8 542
12月	6 165	4 879 ~ 7 451	6 395	4 296 ~ 8 494

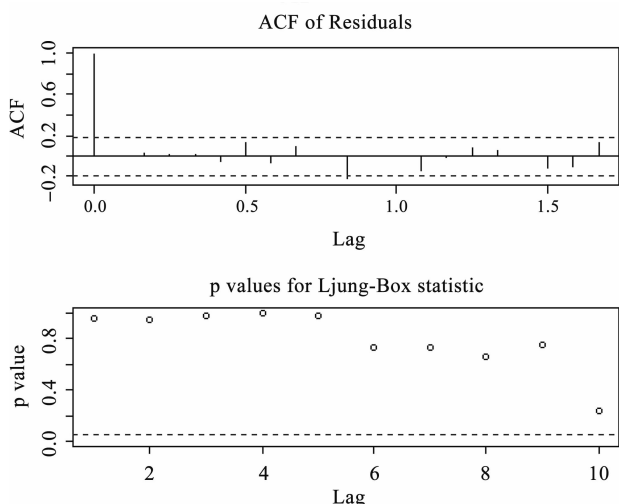
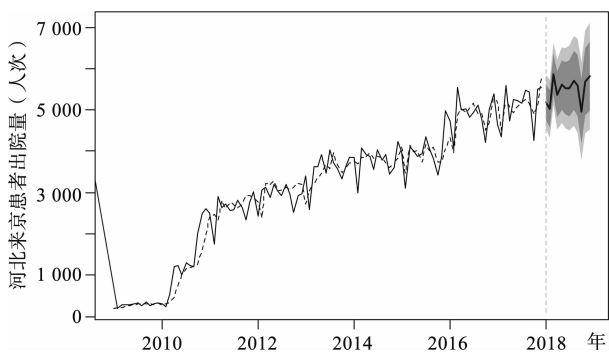


图3 ARIMA(2,1,0) × (2,0,0)_[12]模型检验结果



注:图中实线代表实际数据,虚线代表拟合数据;加粗实线为预测数据,灰色与浅灰色阴影分别代表预测值的80%与95%可信区间。

图4 ARIMA(2,1,0) × (2,0,0)_[12]模型拟合结果

3 讨论

3.1 河北患者来京住院人次数继续呈逐年增加趋势,北京市核心区住院服务压力将进一步加大

随着人民经济条件与交通便利程度的不断提高,患者跨区域就医的现象越来越普遍。有研究指出,大部分国内知名三级医院50%以上床位服务于跨区域就医患者。^[4]在京津冀地区,北京市高度集中的优质医疗资源使其对河北患者具有很强的吸附能力。相关研究显示,北京市三级医院数、每千人口三级医院床位数、每千人口各类卫生技术人员数均明显高于河北地区。^[5]本研究选择的13家三级医院占

2018 年北京市所有三级医院数量的 11.5%、出院量的 18.5%；占北京市核心区三级公立医院数量的 54.2%、出院量的 60.5%，样本具有较好的代表性。研究基于近 10 年河北患者的出院资料分析发现，2009—2018 年河北来京患者出院量及占比均逐渐增加；且 ARIMA 乘积季节模型预测结果显示 2019、2020 年的出院量将继续呈上升趋势。提示北京市核心区住院服务压力将进一步加大，卫生健康管理部门在非首都功能疏解方面依然面临很大挑战。

3.2 河北来京患者主要集中在北京周边地区，以儿童、循环系统疾病患者居多

针对河北来京患者出院量变化趋势与规律的分析发现：(1)河北来京患者出院量月度变化趋势与北京市总体情况类似，12 月、11 月与 3 月出院量较多，2 月、10 月较少；这与之前的研究基本一致。^[6]11—12 月份出院量较多可能与天气转冷一些慢性循环系统疾病容易复发，加之该时间段呼吸系统疾病高发等因素有关；2 月、10 月出院量较少主要考虑与春节、国庆假期有关；而 3 月出院量的增加除与季节交替呼吸系统疾病增加有关外，也可能与春节期间部分患者延迟就医有关。(2)在患者人口学特征方面，核心区患者以 45~59 岁和 60~74 岁两个年龄组人口居多，女性略高于男性；而在河北来京患者中，14 岁及以下年龄组人口最多，男性患者多于女性。高水平的儿童出院量可能与河北地区儿科医疗卫生资源配置紧张、住院服务供给严重不足有关。李哲等的研究指出，我国儿童专科医院平均每省仅有 2.55 所，6.6% 的儿科床位资源比重远低于 0~14 岁儿童人口占比(16.5%)；出院患者的性别差异可能与不同性别患者疾病的发生概率、病情严重程度以及河北来京患者低龄儿童比重较高有关。^[7]中国心血管报告指出，男性高血压、冠心病等心血管疾病的患病率高于女性^[8]；中国卫生统计年鉴数据显示，在我国城市和农村地区男性因心脑血管疾病、呼吸系统疾病、恶性肿瘤等疾病死亡的风险均高于女性。^[9]郭友宁等针对上海市 5 岁以内儿童患病率的研究也认为男童总体患病率明显超过女童，与本研究成果一致。^[10](3)北京市核心城区的河北患者主要来源于保定、廊坊、张家口等周边地区，这些地区与北京地理位置更接近，患者更倾向于选择进京就医。(4)河北来京患者中因循环系统疾病住院患者较多，一方面与人群的疾病谱有关，北京市卫生健康委统计数

据显示，近年来北京市循环系统疾病出院患者占比一直居首位^[11]；另一方面也可能与核心区部分医院处于全国绝对优势的心血管重点专科诊疗水平与床位配置等因素有关。

4 建议

4.1 以重点临床专科为抓手，支持河北做好区域医疗中心建设，提升京冀住院服务同质化水平

《“健康中国 2030”规划纲要》中明确指出，依托现有机构，建设一批区域医学中心和国家临床重点专科群，推进京津冀等区域医疗卫生协同发展，带动医疗服务区域发展和整体水平提升。^[12]北京市核心区优质医疗资源的集聚吸引了大量的河北患者来京就医，在京冀地区区域卫生规划和医疗中心建设时，应以实际就医需求为基础，适当考虑患者的跨区域流动，通过技术协作、人才培养、互联网远程医疗等途径从根本上提升河北地区医疗水平和保障能力。在保定(如雄安新区)、廊坊、张家口等需求较大的重点地区打造一批以循环系统疾病、儿科等为特色的重点临床专科。建立京冀两地协调机制，优化区域医疗资源布局，提高京冀两地住院医疗服务同质化水平，促进更多河北患者在省域内就近医疗。

4.2 通过建立分级诊疗试点等方式，不断完善京冀两地住院患者转诊分流制度

近年来经济富裕化、交通便捷化、健康意识增强化等因素促进了患者医疗服务需求的持续增加，优质医疗资源供给与需求之间的矛盾始终存在，加之医患之间专业信息的不对称，从一定程度上造成了北京市优质医疗资源的浪费。国家《“十三五”深化医药卫生体制改革规划》明确指出要建立科学合理的分级诊疗制度。^[13]分级诊疗是改变现有医疗资源配置不均、促进基本医疗卫生服务均等化及患者有序就医的重要措施。^[14]在京冀地区，可通过鼓励医生跨省市多点执业、开展分级诊疗试点等方式，探索建立“病人不动、专家移动”的医疗服务体制新模式，以医联体作为分级诊疗的载体，进一步完善京冀两地患者转诊分流制度，并建立统一的标准、制度与监督机制促进患者有序就医。

4.3 积极开展健康宣教，推动病历信息共享互通，引导患者理性就医

通过网络、电视、报纸等媒体渠道积极开展健康宣传教育，正确引导社会群体消费理念，逐渐转变

“大病、小病都去最好医院”的患者就医观念;从循环系统疾病患者、儿童及其监护人等重点人群实际需求出发,有针对性地宣传患者周边地区临床重点专科设置、专家出诊、病床使用等医疗资源配置情况,以及住院患者就诊时间分布规律,鼓励患者结合自身病情理性选择就诊医院,尽量避开就医高峰时间,减少盲目就医。同时借助现代化信息技术手段,主动推进京津冀两地卫生信息共享与互联互通,以患者电子健康档案、住院病案信息共享为重点,逐步扩大医学检查结果互认范围,实现患者病历资料的在线查询与传输,尽量减少河北患者进京就医次数和住院时长。

此外,本研究也存在一定的局限性。一方面由于个别医院仍存在分院区数据无法区分、患者来源地信息填报不准确等问题,造成部分医院未纳入分析,研究结果在外推北京全市情况时可能存在一定的偏差;另一方面,研究中仅针对河北来京患者的主要病种分布进行了初步探讨,未对不同病种的治疗难度情况进行分析,尚无法在此方面给出相应建议。

作者声明本文无实际或潜在的利益冲突。

参 考 文 献

[1] 中共中央政治局. 京津冀协同发展规划纲要[Z]. 2015-04-30.

[2] 李双喜, 孙奕, 江炼, 等. 建立适应病人就诊时间规律的门诊管理制度[J]. 中华医院管理杂志, 2001, 17(5): 296-298.

[3] 孟凡东, 吴迪, 隋承光, 等. 2004-2015年中国狂犬病发病数据 ARIMA 乘积季节模型的建立及预测[J]. 中国卫生统计, 2016, 33(3): 389-391.

[4] 宋霖婧, 毛阿燕, 董佩, 等. 跨区域就医管理浅析:以北京市肿瘤患者为例[J]. 中国卫生事业管理, 2018, 35(2): 81-85, 116.

[5] 王宇鹤. 京津冀地区医疗服务现状及协同发展对策研究[D]. 唐山: 华北理工大学, 2018.

[6] 吴学智, 秦锡英. 某院住院人次时间分布分析[J]. 数理医药学杂志, 2017, 30(1): 78-79.

[7] 李哲, 张馨予, 王耀刚, 等. 我国儿科资源配置与服务供给现状分析[J]. 中华医院管理杂志, 2014, 30(8): 608-611.

[8] 陈伟伟, 高润霖, 刘力生, 等. 《中国心血管病报告2017》概要[J]. 中国循环杂志, 2018, 33(1): 1-8.

[9] 国家卫生健康委员会. 2019 中国卫生统计年鉴[M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2019.

[10] 郭友宁, 陈超. 上海市 5 岁内儿童患病率及影响因素的分析[J]. 实用儿科临床杂志, 2002, 17(6): 672-674.

[11] 北京市卫生健康委员会. 北京市卫生工作统计资料(简编) [EB/OL]. <http://www.phic.org.cn/tjsj/wstjtb/2018nianjianbian/20190326.pdf>

[12] 中国政府网. 中共中央国务院印发《“健康中国 2030”规划纲要》[EB/OL]. http://www.gov.cn/xinwen/2016-10/25/content_5124174.htm

[13] 中国政府网. 国务院关于印发“十三五”深化医药卫生体制改革规划的通知 [EB/OL]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-01/09/content_5158053.htm

[14] 宋之杰, 张丽平, 郭燕平, 等. 医疗资源地理配置视角下的京津冀区域分级诊疗协同发展研究[J]. 中国卫生经济, 2018, 37(3): 50-53.

[收稿日期:2019-11-03 修回日期:2019-12-29]

(编辑 赵晓娟)