

中国卫生人力资源配置水平的空间分析

董琬月^{1*} 柏如海¹ 陈晓彤² 吴越² 周忠良² 高建民²

1. 西安交通大学医学部 陕西西安 710061

2. 西安交通大学公共政策与管理学院 陕西西安 710049

【摘要】目的:探讨我国近十年来卫生人力资源在省级层面的空间分布及变化特征,促进卫生人力资源的优化配置。方法:运用全局空间自相关、LISA 检验及相对发展率指数对我国卫生人力资源的空间分布及发展趋势进行分析。结果:我国千人口卫生人力资源配置总体上呈现由北向南递减的趋势;全局 Moran's I 显示我国卫生人力资源聚集水平不断下降,地区差异不断缩小;LISA 结果显示天津、石家庄和广东地区卫生人力资源存在局部空间自相关且差异具有统计学意义;不同时间段的卫生人力资源增长空间格局及其演变趋势与卫生人力资源空间格局变化并不完全一致。结论:尽管我国卫生人力资源配置的总体空间分布差距在不断缩小,但省级水平上仍存在分布的不均衡。基于空间统计分析的卫生人力资源信息有助于可视化的展示我国卫生人力资源的分布,为政府管理部门决策提供依据。

【关键词】卫生人力资源配置;空间自相关;空间聚集性

中图分类号:R197 文献标识码:A doi:10.3969/j.issn.1674-2982.2019.03.012

Spatial analysis of health human resources allocation in China

DONG Wan-yue¹, BAI Ru-hai¹, CHEN Xiao-tong², WU Yue², ZHOU Zhong-liang², GAO Jian-min²

1. Health Science Center, Xi'an Jiaotong University, Xi'an Shaanxi 710061, China

2. School of Public Policy and Administration, Xi'an Jiaotong University, Xi'an Shaanxi 710049, China

【Abstract】 Objective: This paper aims to explore the spatial distribution and evolution of China's health human resources at the provincial-level in the past 10 years, in order to promote the optimal allocation of health human resources in China. Methods: The Global Moran's I index, LISA test and NICH methods are used to analyze the spatial distribution and evolution of health human resources in China. Results: In general, the analysis of China's health human resources of hundreds of thousands of people shows a downward trend from north to south. The Moran's I analysis results show that the level of health human resources accumulation in China has been declining and regional differences has been shrinking. The results of LISA analysis show that there is a significant spatial autocorrelation of health human resources in Tianjin, Shijiazhuang and Guangdong. In addition, the spatial pattern and evolution of growth are not completely consistent with the changes in the spatial pattern of human resources. Conclusions: Although the overall spatial distribution gap of the health human resources allocation in China is shrinking, there is still an uneven distribution at the provincial level. The spatial statistical analysis can help visualize the distribution of health human resources in China and provide government departments with a basis for decision-making reference.

【Key words】 Health human resource allocation; Spatial autocorrelation; Spatial clustering

卫生人力资源是指在一定时间和区域范围内存在于卫生行业内部的具有一定专业技能的卫生工作者(劳动者)数量和质量的总和。^[1]地理信息系统能

够通过可视化技术反映区域差异的空间分布特征并进行定量比较,以揭示区域和地理单元间的空间关联在卫生人力资源属性和差异中的影响。^[2]目前对

* 作者简介:董琬月,女(1991年—),博士研究生,主要研究方向为卫生政策和卫生经济。E-mail: wanyuedong@foxmail.com
通讯作者:高建民。E-mail: gaojm@mail.xjtu.edu.cn

卫生人力资源的已有研究多集中于现状描述、公平性分析及规划评价等方面,基于空间尺度的研究成果数量较少,且多集中于公共卫生领域,对于卫生资源配置的研究以卫生总费用、基础医疗卫生资源供给水平为主,个别针对卫生人力资源的研究也是以局部省区为研究单元。^[3-6]本研究以全国省级行政区划为研究单元,基于地理信息系统,可视化的展示我国近十年来卫生人力资源在省级层面的空间分布及演变特征,为引导卫生资源流向,优化卫生人力资源配置提供决策依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源

以全国省界矢量地图为基础,采用常住人口指标及卫生人力资源配置指标计算千人口卫生技术人员数、千人口执业(助理)医师数及千人口注册护士数。其中,卫生人力资源数据来源于 2005—2015 年《中国卫生统计年鉴》,各省份常住人口数据来源于 2005—2015 年《中国统计年鉴》,由于数据的可获得性,本研究未将港澳台地区纳入研究。

1.2 研究方法

运用 GeoDa 软件将基础地图的省级行政区划空间数据库和整理后的卫生人力资源属性数据库进行匹配,采用 Moran's I 空间自相关分析方法进行全域和局域空间自相关分析,按照 rook 临近规则定义空间权重矩阵,但由于海南省没有边界相邻的省份,故将其邻接省份人为设定为广东省。^[7-8]

全域空间自相关是对研究空间范围内所有单元整体空间关系的描述,其公式为:

$$I = \frac{n}{S_0} \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{i,j} z_i z_j}{\sum_{i=1}^n z_i^2}$$

其中 z_i 是要素 i 的属性与其平均值 $(x_i - \bar{X})$ 的偏差, $w_{i,j}$ 是要素 i 和 j 之间的空间权重, n 等于要素总数, S_0 是所有空间权重的聚合,公式为:

$$S_0 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{i,j}$$

统计量 Moran's I 的取值范围为 $-1 \leq I \leq 1$ 。I 越接近 1,表示地区间空间正相关的程度越强;I 越接近 -1,表示地区间空间负相关的程度越强;I 接近 0 表示地区间不存在空间自相关性。

局域空间自相关统计量用来识别因空间位置不

同而可能存在的不同空间关联模式,其公式为:

$$I_i = \frac{n^2}{S_0} \frac{z_i \cdot \sum_{j=1}^n w_{i,j} z_j}{\sum_{j=1}^n z_j^2}$$

局域 Moran's I_i 包括高一高、低一低、高一低、低一高四种类型,表明局域数据间的空间异质性。^[8]本研究采用标准化统计量 $Z(I)$ 进行空间自相关水平检验。

此外,为衡量区域内卫生人力资源发展过程及变动状况,本研究计算了相对发展率指数(NICH),其公式为:

$$NICH = \frac{Y_{2i} - Y_{1i}}{Y_2 - Y_1}$$

其中 Y_{2i} 、 Y_{1i} 分别表示第 i 省份在研究末期和初期的卫生人力资源状况, Y_2 、 Y_1 分别表示研究末期和初期的全国卫生人力资源状况。NICH 用以比较 2004—2009 年和 2009—2014 年各区域卫生人力资源的变化与同期全国卫生人力资源变化的比值,并对其 Local Moran's I 进行了分析。本研究运用 R3. 3. 2 软件中 GGPlot2 程序包进行数据可视化。

2 结果

2.1 我国卫生人力资源等级分布现状

我国卫生人力资源配置总体上呈现由北向南递减的趋势(图 1)。千人口卫生技术人员数在西北地区、华北地区和部分华东地区相对较高,千人口卫生技术人员数超过 6 的省市分别为北京、浙江、上海、陕西、新疆、内蒙古、山东、宁夏;千人口执业(助理)医师的分布与卫生技术人员分布基本保持一致,仅宁陕地区有所减低;千人口注册护士数在西南地区相对较低,其中西藏的千人口注册护士数最低,仅为 0.85。而北京作为我国的政治经济中心,其各类卫生人力资源的占有量水平均远超其他地区。

2.2 卫生人力资源全局空间自相关

从图 2 的全局 Moran's I 可以看出我国卫生人力资源聚集水平在总体上呈现下降趋势,即卫生人力资源的地区差异在不断缩小。不同卫生人力 Moran's I 值在 2005 年左右开始迅速下降并延续到 2008 年前后,在 2009 年左右呈现下降趋势放缓甚至有一定程度的反复,而在 2010 年 Moran's I 值进入第二个迅速下降期直至 2013 年。

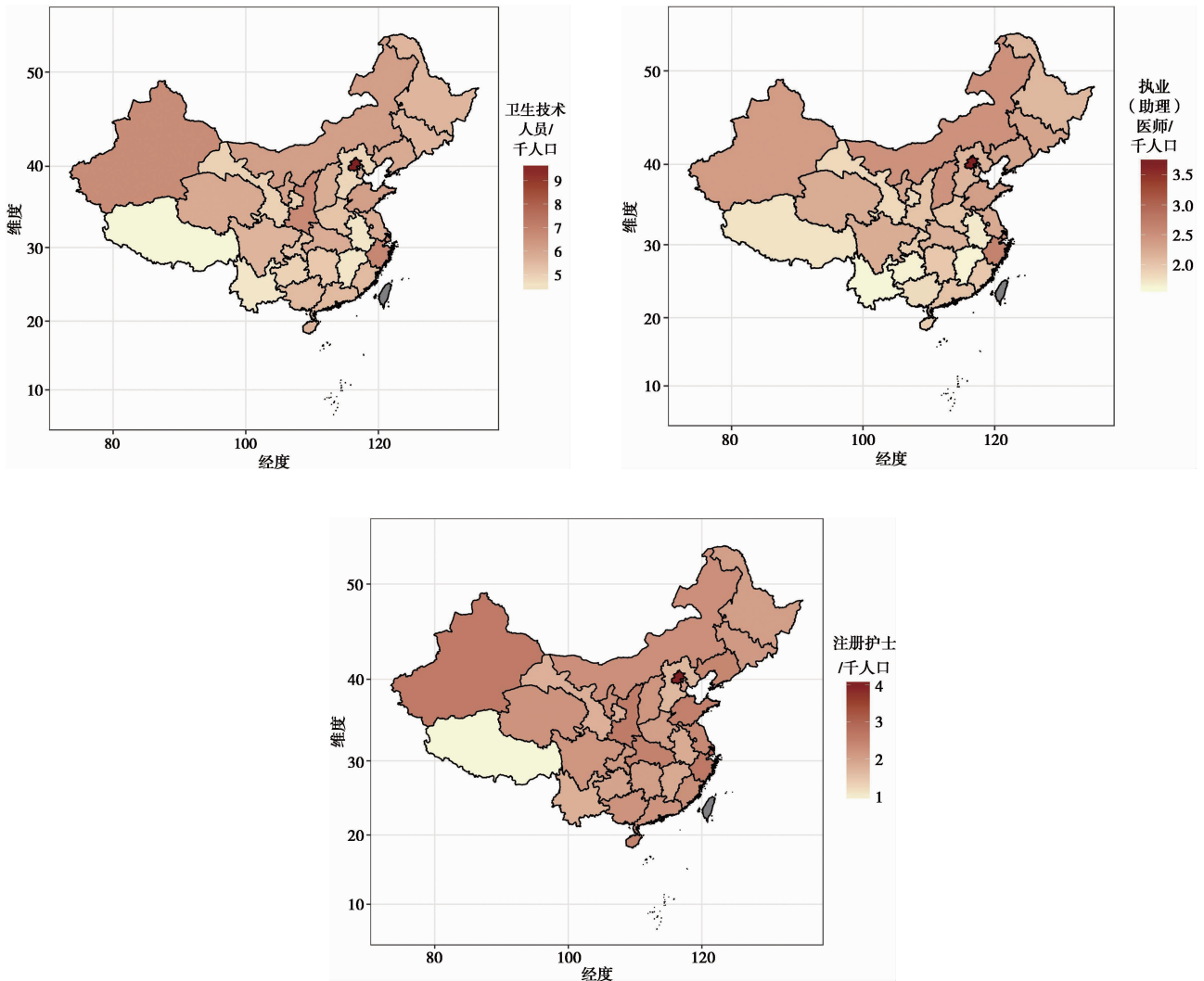


图1 2014年我国卫生人力资源等级分布情况

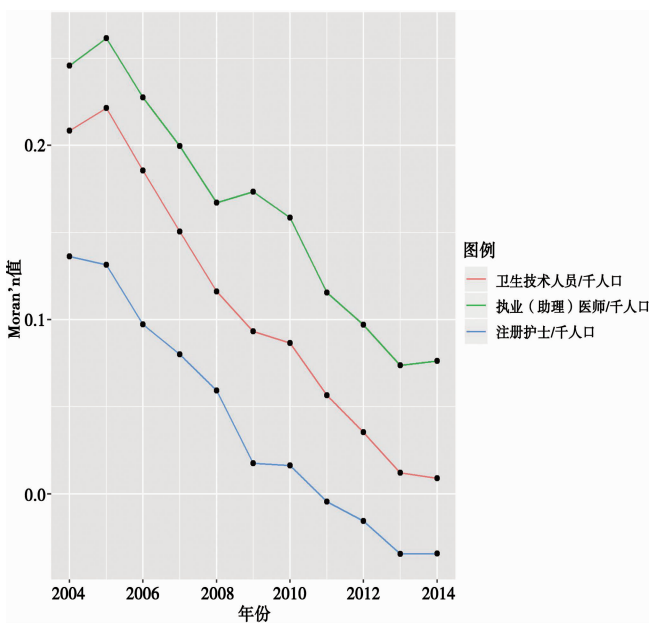


图2 我国2004—2014年卫生人力资源全局空间自相关系数

2.3 卫生人力资源局部空间自相关

以2009年新医改为时间节点,分别衡量2004、2009、2014年卫生人力资源空间单元属性及其周围单元的相关程度,图3的LISA分析结果表明显著相关地区集中于天津、石家庄和广东($P < 0.05$)。从千人口卫生技术人员数看,近十年来其局部空间自相关没有显著变化,表现为天津呈高一高聚集类型,石家庄呈低一高聚集类型,广东呈高一低聚集态势,反映出卫生技术人员的分布一直呈现一定的“高地现象”和“洼地现象”特征。从千人口执业(助理)医师看,天津一直处于高一高聚集类型,而石家庄由低一高类型发展为高一高类型,高一高类型的增加说明执业(助理)医师数量较高的地区更加趋于集中分布,广东由低一低类型发展为高一低类型,表明其落后趋势与临近省份相比得到相对改善。从千人口注册护士数看,其Local Moran's I 显著相关地区分布与卫生技术人员分布基本一致,仅天津在09年前后表现出高一高聚集类型。

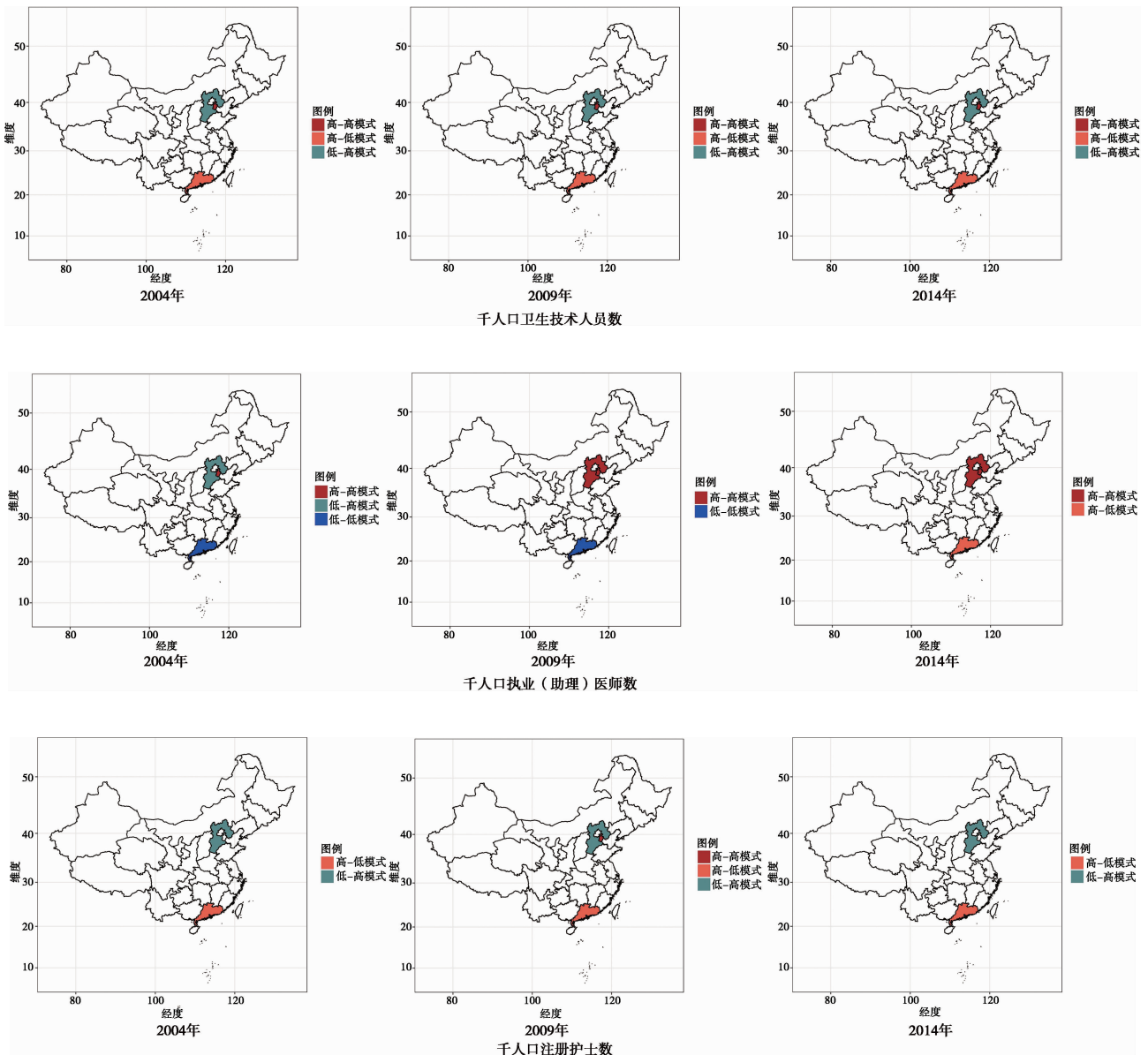


图3 我国卫生人力资源局部空间自相关对比分析图

2.4 卫生人力资源相对发展率局部空间自相关

图4可以看出,我国不同时间段的卫生人力资源增长空间格局发生了较大的变化,且其演变趋势与卫生人力资源空间格局动态变化并不完全一致,2004—2009年,陕西、江苏千人口卫生技术人员相对发展率呈现高一高聚集类型,北京千人口卫生技术人员相对发展率呈现高一低聚集类型,千人口执业(助理)医师相对发展率的高值区集中在陕西和山西,千人口注册护士相对发展率的高值区集中在江苏和江西;2009—2014年,卫生人力资源的局部空间

聚集类型发生了较大的变化,千人口卫生技术人员相对发展率在空间格局上,其高值区主要集中在西南地区,千人口执业(助理)医师相对发展率的高值区主要集中在华东、华中、西南等部分不临海省份,低值区主要集中在东北地区,石家庄千人口执业(助理)医师相对发展率高于其周围省份,上海千人口执业(助理)医师相对发展率低于其周围省份,千人口注册护士相对发展率的高值区集中在西北、西南等区域。

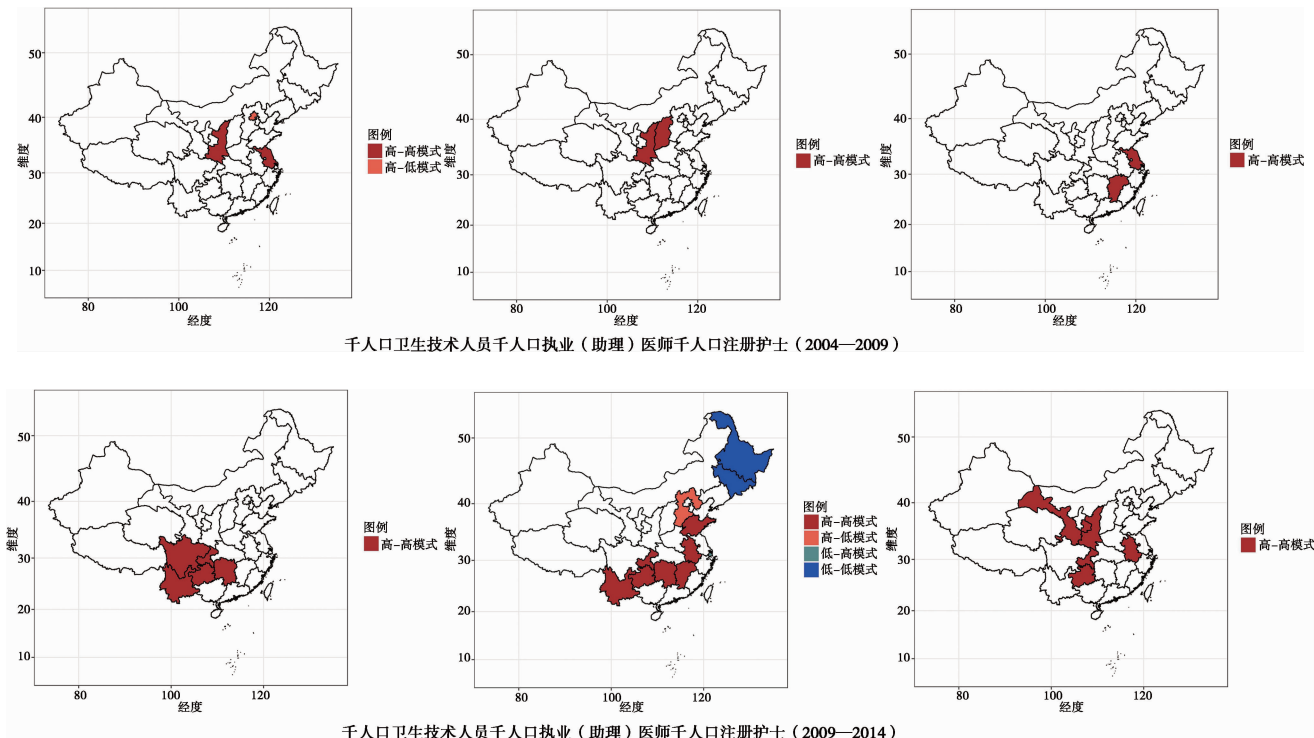


图4 我国卫生人力资源增长差异变化格局

3 讨论

本文运用空间自相关及相对发展率指数方法,揭示了我国卫生人力资源的时空格局演变特征,可以看出尽管我国卫生人力资源供给水平区域总体差异较大,但其空间自相关性近年来呈现缩小趋势,唯一例外在2009年前后呈现一定的停摆。究其原因,2003年爆发的SARS疫情促使政府及社会加大对公共卫生体系的建设及医疗卫生资源的投入,其效应使得2004年开始千人卫生技术人员、千人执业(助理)医师和千人注册护士的空间正相关性开始减弱,具体来讲就是卫生人力资源的发展水平在空间上的集聚状态有所缓解,地区差距开始缩小;但“中国医疗卫生体制改革基本不成功”的研究报告的发布造成了2008年前后改革的停摆,表现为Moran's I下降趋势放缓甚至有一定程度的反复;2009年新医改方案的出台提出了“建立健全覆盖城乡居民的基本医疗卫生制度,为群众提供安全、有效、方便、价廉的医疗卫生服务”的目标,卫生人力资源供给水平的区域差异进入第二个快速缩小期,卫生改革中公平性原则得到了初步体现。

由于全局空间自相关仅对同质空间过程有效,而受环境或社会因素等外在条件的影响,在较大范围的研究空间上常存在空间异质性。^[9]因此,本研究

运用局部空间自相关对局域范围内的空间要素属性进行了衡量,其Local Moran's I可以看出,部分地区仍存在着空间自相关性,主要表现为显著相关地区集中于天津、石家庄和广东。造成这种现象的可能原因包括:(1)卫生人力资源存在一定的空间溢出效应,在省际互动作用下,相邻省份的资源支持会显著降低本省份医疗保障的资源投入^[10],从而造成了以石家庄为中心的“洼地现象”;(2)对流动人口考虑不足导致地区医疗卫生服务供给与经济发展水平的错位^[11]。尽管国家统计局对于千人卫生人力资源的统计标准界定为常住人口,但实际的卫生人力资源配置基本是按照户籍人口计算卫生服务提供能力的。对于经济较发达的广东而言,大量的流动人口共享着按户籍人口配置的卫生人力资源,直接导致了2009年前广东及其临近省份的千人执业(助理)医师水平相对落后;三是区域经济发展水平的差异导致了卫生人力资源发展水平存在差距。一方面经济水平较好的省份其对卫生人力资源的投入更高,经济发达地区对于人才,尤其是其临近省份人才的吸引力较大,这可能是广东省凭借其经济优势产生的2009年后卫生人力资源高一低聚集类型的原因之一。

由于卫生人力资源的配置水平是动态变化的,因此本研究对卫生人力资源增长的NICH指数进行计算,并对指数的Local Moran's I进行分析,了解卫

生人力资源增长空间格局的动态变化。可以看出,我国不同时间段的卫生人力资源增长空间格局变化趋势与卫生人力资源空间格局动态变化并不完全一致,高值聚集区不一定是高速增长区,产生这一现象的原因在于不同省份卫生人力资源的基础水平不同^[12],而在原有基础上卫生人力资源增长的空间主要由两方面决定:一是我国卫生政策的导向作用,2009 年新医改后,国家对于西北、西南等地区的卫生投入政策倾向及全民医保政策的推行使得这一时期经济水平欠发达的省份卫生人力资源得到了较快的发展;二是居民收入与医疗服务需求之间存在弹性关系,即在温饱阶段,恩格尔系数较高,解决温饱之后,医疗服务支出在家庭支出中的比重会显著上升,但随着收入的进一步提高,医疗服务需求弹性会出现下降。^[13]因此,随着我国居民收入水平的提高,经济欠发达地区居民与发达地区居民相比,其医疗服务需求的弹性更大,刺激了这些地区卫生人力资源的快速发展。

与传统分析方法相比,空间统计分析方法能更直观的、连续性的分析不同时间节点某一因子的集聚及变化情况,通过比较,可以看出我国卫生人力资源配置的总体空间分布差距在不断缩小,但部分地区卫生人力资源仍呈现较强的空间自相关性,长期的区域经济发展不均衡、人口流动不断加速等因素已经形成了以石家庄和广东为核心的“高地现象”和“洼地现象”。但从相对发展率指数的 Local Moran's I 可以看出,国家对于欠发达地区卫生资源的投入促进了西部地区、中部非临海省份卫生人力资源的快速发展,卫生人力资源配置的公平性正不断提高。因此,一方面政府应进一步完善对经济欠发达省份的倾斜政策,重点考虑由于区域经济水平差距和流动人口迁徙等因素对居民医疗服务需求的影响,以提高我国卫生人力资源配置的公平性;另一方面,应从薪酬激励、职称评定等多种措施出发,稳定卫生人才队伍,进一步优化我国卫生人力资源配置结构,为我国卫生人力资源的空间分布优化消除障碍。

作者声明本文无实际或潜在的利益冲突。

参 考 文 献

- [1] 程晓明. 卫生经济学[M]. 北京:人民卫生出版社, 2012.
- [2] Courtney K L. Visualizing nursing workforce distribution: policy evaluation using geographic information systems[J]. Int J Med Inform, 2005, 74(11-12): 980-988.
- [3] 梁璟. 广西卫生人力资源配置的空间流行病学研究[D]. 南宁:广西医科大学, 2012.
- [4] 董惠玲, 吴炳义, 王媛媛, 等. 基于 GIS 的 2014 年山东省卫生资源配置空间分析[J]. 中国卫生统计, 2016, 33(4): 624-627.
- [5] 花根才, 李文秀, 刘晔翔, 等. 基于地理信息系统的区县老年护理床位配置方法研究[J]. 中国卫生资源, 2015(4): 291-293.
- [6] 魏娜娜, 宇传华, 鲍俊哲, 等. 中国人均卫生总费用空间聚集性及其影响因素分析[J]. 中国卫生事业管理, 2016, 33(3): 190-192.
- [7] 姜庆五, 赵飞. 空间自相关分析方法在流行病学中的应用[J]. 中华流行病学杂志, 2011, 32(6): 539-546.
- [8] 王庆喜. 区域经济研究实用方法[M]. 北京:经济科学出版社, 2014.
- [9] Anselin L. Local Spatial Autocorrelation Use of LISA[J]. 2003(4): 1-7.
- [10] 胡洪曙, 亓寿伟. 政府间转移支付的公共服务均等化效果研究——一个空间溢出效应的分析框架[J]. 经济管理, 2015(10): 1-11.
- [11] 郑文升, 蒋华雄, 艾红如, 等. 中国基础医疗卫生资源供给水平的区域差异[J]. 地理研究, 2015, 34(11): 2049-2060.
- [12] 曹芳东, 黄震方, 吴江, 等. 1990 年以来江苏省区域经济差异时空格局演化及其成因分析[J]. 经济地理, 2011, 31(6): 895-902.
- [13] Grossman M. On the Concept of Health Capital and The Demand for Health[J]. Journal of Political Economy, 1972, 80(2): 223-255.

[收稿日期:2018-06-10 修回日期:2019-02-07]

(编辑 赵晓娟)