

• 卫生管理 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2023.17.023

网络首发 https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20230630.0854.004(2023-06-30)

基于改进潜能模型的自贡市公立医院空间可达性研究*

明科,罗昌彬,张旭,陈炜,巫翠萍,叶晓庆,何化珍

(自贡市第四人民医院科教科,四川自贡 643000)

[摘要] **目的** 了解自贡市公立医院空间可达性现状,为公立医院科学规划提供参考与建议。**方法** 收集自贡市公立医院服务能力数据和人口数据,采用熵值法改进潜能模型,运用地理信息系统进行空间可达性可视化。**结果** 将空间可达性结果按自然段点法分为高、较高、中等、较低、低5类,4个乡镇处于高水平,12个乡镇处于较高水平,15个乡镇处于中等水平,28个乡镇处于较低水平,47个乡镇处于低水平。总体上自贡市公立医院空间可达性呈现圈层式分布,市县两级城市中心空间可达性较高,西南和东南等外沿区域空间可达性较低。**结论** 自贡市公立医院空间可达性差异较大,需增加对边沿区域医疗卫生资源投入,减少医疗机构空间聚集,加强医联体和路网建设,推动医疗卫生服务均等化。

[关键词] 改进潜能模型;空间可达性;公立医院;自贡市

[中图法分类号] R197.3

[文献标识码] B

[文章编号] 1671-8348(2023)17-2682-03

《“健康中国2030”规划纲要》中提出健康中国建设要以农村和基层为重点,推动健康领域基本公共服务均等化,维护基本医疗卫生服务的公益性,逐步缩小城乡、地区、人群间基本健康服务和健康水平的差异,实现全民健康覆盖,促进社会公平。公立医院作为医疗卫生服务重要组成部分,其空间布局的合理性与人民群众获取医疗卫生服务的公平性息息相关^[1]。科学合理地评价公立医院空间可达性,有助于推动医疗卫生服务均等化。

以往对医疗卫生服务均等化的评价多采用每千人口病床数、每千人口医师数和每千人口护士数等指标^[2-4],缺少对空间距离的应用和医疗设施吸引力的评价。近年来许多学者将地理信息系统(geographic information system, GIS)应用到医疗资源公平性评价,具体方法有比例法、最短距离法、移动搜索法、潜能模型法等^[5]。其中,潜能模型引进距离衰减函数以测评供需之间因距离或出行阻抗增加带来吸引力下降,能较好反映范围内居民和医疗卫生服务机构间的相互作用。但相关研究在利用潜能模型开展研究时,对于机构服务能力指标选择多床位数、医院等级和医师数等单一指标^[6-8],服务能力多元评价的缺失导致无法准确反映机构服务能力对居民的吸引力。同时,相关研究多集中于三级医院^[9-10],缺乏二级医疗机构的空间可达性评价。基于此,本研究以自贡市乡镇(街道)为研究单元,辖区内二级以上公立医院为研究对象,利用熵值法将医师数、护士数、床位数和医院等

级等指标纳入服务能力评价,从供给端改进潜能模型,并通过地理信息系统实现可视化,为公立医院的科学规划提供参考与建议,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

空间地理数据来源于天地图。医院数据来源于自贡市卫生健康委员会,共纳入24家公立医院,其中三级、二级医院分别为9、15家。人口数据来源于《自贡市2021年统计年鉴》。

1.2 方法

1.2.1 熵值法

熵值法核心思想是用信息的无序度来衡量信息的效用值。信息量越大,不确定性越小,已广泛应用于社会各方面^[11],研究方法如下:(1)数据的标准化处理;(2)计算第*i*指标第*j*项指标值的比重;(3)计算指标信息熵;(4)计算信息熵冗余度;(5)计算指标权重;(6)计算单指标评价得分。

$$x_{ij} = \frac{x_{ij} - \min(x_{ij})}{\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})} \quad (\text{正向指标}) \quad (1)$$

$$x_{ij} = \frac{\max(x_{ij}) - x_{ij}}{\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})} \quad (\text{负向指标})$$

$$Y_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_i^m x_{ij}} \quad (2)$$

$$e_j = -k \sum_{i=1}^m (Y_{ij} \ln Y_{ij}) \quad k = 1/\ln m \quad m = 4 \quad (3)$$

$$d_j = 1 - e_j \quad (4)$$

$$W_j = d_j / \sum_{j=1}^n d_j \quad n = 24 \quad (5)$$

* 基金项目:四川省高等学校人文社会科学重点研究基地四川医院管理和研究中心科研项目(SCYG2022-40);2021年四川省自贡市重点科技计划项目(2021ZC23);2020年四川省自贡市哲学社会科学规划课题(2020Y40)。 作者简介:明科(1995-),卫生管理师,学士,主要从事医学地理学研究。

$$S_{ij} = W_j * x_{ij} \tag{6}$$

1.2.2 改进潜能模型

HANSEN 在 1959 年提出采用潜能模型作为空间可达性度量方法。该模型引进距离衰减函数以测评供需之间因距离或出行阻抗增加带来吸引力下降,其本质是医疗服务的供需比^[12]。本文利用熵值法将医师数、护师数、床位数和医院等级等指标纳入服务能力评价,从供给端改进潜能模型,改进后为:

$$A_i^G = \sum_{j=1}^n \frac{S_j d_{ij}^{-\beta}}{V_j} \tag{7}$$

$$S_j = \alpha_1 w_1 + \alpha_2 w_2 + \alpha_3 w_3 + \alpha_4 w_4 \tag{8}$$

$$V_j = D_k d_{kj}^{-\beta} \tag{9}$$

A_i^G 表示空间可达性。 S_j 表示第 j 个医院的服务能力,β 表示阻抗,通常为数值,本文取值为 1 和 2。 V_j 为竞争强度,即医院潜在服务人口, D_k 为第 k 个居民点的卫生需求,通常用人口数表示; d_{kj} 、 d_{ij} 表示居民点与医院之间的通行时间。

1.2.3 定义

(1) 出行速度设定:根据《工程技术标准》(JT-GB01-2014)规定,高速公路和一级公路设定为 100 km/h,二级公路 80 km/h,三级公路 60 km/h。(2) 出行时间设定:三级公立医院对居民吸引力较大,出行时间不设限;二级医院按照《自贡市大健康产业规划

(2018—2030)的通知》关于市域半小时医疗卫生服务圈的规划,出行时间设定为 30 min。

1.3 统计学处理

计数资料以频数或百分率表示,采用 Arcgis10.7 软件绘制空间可达性结果图,按自然段点法分为高、较高、中等、较低、低 5 类制作地图。

2 结 果

2.1 服务能力权重结果

熵值法计算医师数权重为 0.289 163,护师数权重为 0.308 484,床位数权重为 0.290 520,医院等级权重为 0.111 835。

2.2 空间可达性分析

阻抗为 2 时,空间可达性最大值是最小值的 3 668.55 倍,结果过于离散,当阻抗取值为 1 时,最大值是最小值的 59.87 倍,结果较为集中,能较好反映研究区域差异,故阻抗取值为 1。空间可达性结果显示,4 个乡镇处于高水平,12 个乡镇处于较高水平,15 个乡镇处于中等水平,28 个乡镇处于较低水平,47 个乡镇处于低水平,总体上呈现出由市县两级城市中心向四周递减趋势的圈层式分布。空间可达性最大值出现在市中心的五星街街道(0.014 43),西南和东南等外沿区域可达性较低,后 5 位均位于东南区域,见图 1。

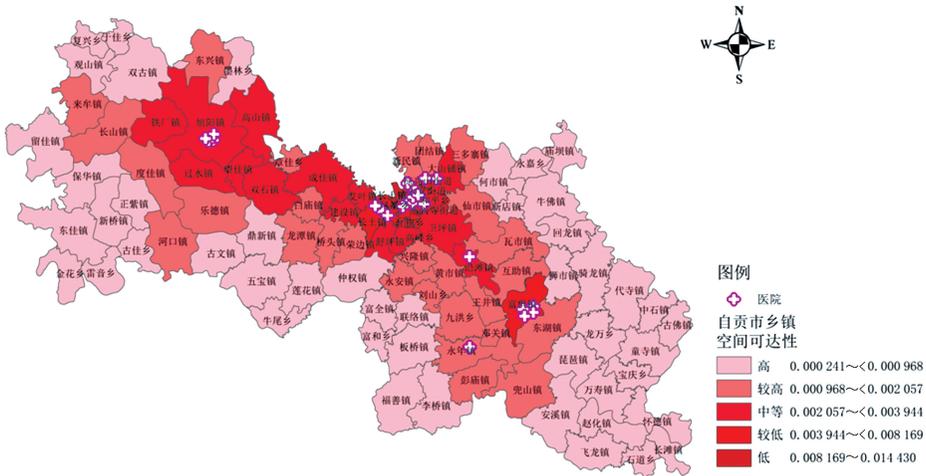


图 1 自贡市公立医院空间可达性结果

3 讨 论

本文采用熵值法从供给端改进潜能模型,改进后的模型对卫生服务机构服务能力的评价更加合理,能更科学合理地反映医疗卫生服务总体均等化水平。

目前自贡市二级以上公立医院空间可达性差异较大,呈现出由市县两级城市中心向四周递减趋势的圈层式分布,市县两级城市中心空间可达性较高,西南和东南等外沿区域空间可达性较低。

市县两级城市中心集中了 23 家医疗机构,说明空间可达性与医疗资源集中度呈现正相关关系^[13]。空间可达性的差异受到医疗资源分布、人口和出行成

本多种因素影响。医疗资源分布上,在市县两级城市中心集中了大部分医疗卫生资源,各医疗设施间距离较近,弥散性不足,由于医院发展逐步转向质量提升,三级医院很难通过提升医院规模提高自身对居民就医的吸引力,如区域内自贡市第一人民医院和自贡市第四人民医院直线距离仅 1 km,医疗卫生服务能力相近,覆盖范围趋同,不利于医疗卫生服务均等化。可对规模相似、距离相近、医疗类别相同的医院可采取搬迁或设置分院等模式,减少中心城区医疗设施聚集,从而尽可能减少冗余建设和资源浪费,提高空间可达性^[14]。在外沿区域由于仅有 1 家二级医院,医疗

资源匮乏,使空间可达性较低,在东南区域尤为突出,空间可达性后5位乡镇均位于此区域。受到多种因素影响,全面提升各边沿乡镇医疗卫生服务能力较为困难,可重点扶持人口较多,空间可达性较低,位置较为中心的乡镇的低等级卫生院开展医联体建设,如琵琶镇、代寺镇、赵化镇、新桥镇、板桥镇等中心乡镇。目前自贡市二级及以上公立医院集中了绝大部分医疗资源,其中医师数占比达46.63%^[15],医务人员是医联体重要的参与者与执行者,直接影响医联体的发展方向和服务质量。可利用市内三级医院的领头作用,构建医联体,促进医疗资源的合理配置、提高利用效率、避免医院盲目扩张提升其等级规模^[16]。加强各类资源在市-县-乡镇(街道)之间的流动,这有助于医疗资源的下沉和乡镇医院医疗卫生服务能力提升,促进空间可达性均等化。

本文发现空间可达性较高区域多集中分布在一级道路两侧,较低的区域出现在边沿地区和路网等级较低区域,说明空间可达性与出行时间呈负相关关系^[17]。如留住镇至长滩镇一线,缺少高等级公路,增加了相关区域居民就医的出行成本。目前东南方向区域已开建泸自大件公路,该公路为一级公路,能有效减少东南区域就医时间。但西北区域目前缺少建设规划,建议完善该地区路网建设,减少出行成本^[18]。

综上所述,本文通过改进潜能模型,科学合理地了解公立医院空间可达性状况,为公立医院的科学规划提供参考与建议,但仍存在一定局限性:(1)研究范围仅限于自贡市,未考虑周边区域对就医选择的影响,理论上外沿乡镇空间可达性应更高;(2)服务能力评价指标选择较为局限,更多指标获取较为困难,结果与实际有偏差;(3)出行成本为理想化状态,实际出行易受出行速度、出行时间和交通方式等多种因素影响,以上问题将在后续研究中改进。

参考文献

[1] 仇雨临,冉晓醒. 医疗服务可及性对老年人健康的影响:基于CLHLS数据的分析[J]. 中国卫生政策研究,2019,12(7):1-10.

[2] 龙治任,曹颖,程曦,等. 2013—2019年成都市护理人力资源配置公平性比较研究[J]. 护士进修杂志,2022,37(3):269-272.

[3] 汪要望,李映兰,杨仁东. 2010—2015年湖南省卫生人力资源配置公平性分析[J]. 当代护士(上旬刊),2016,12(9):22-25.

[4] 姚德明,郭俊丽,姚常房,等. 2010—2019年我国儿科医师数量及工作负担变化趋势分析[J]. 中

华医院管理杂志,2021,37(9):746-751.

[5] 武田艳,夏清涛,陈震. 基于改进潜能模型的养老机构空间可达性:以上海市奉贤区为例[J]. 华东师范大学学报(自然科学版),2022,68(1):85-96.

[6] 周雨阳,唐松涛,陈艳艳. 基于潜能模型的就医出行公共交通可达性分析[J]. 交通科技与经济,2019,21(4):12-15,48.

[7] 邱文清. 南昌市医疗设施可达性分析与均等性评价[D]. 南昌:江西师范大学,2020.

[8] 廖志强,江辉仙. 基于改进潜能模型的城市医院空间可达性研究:以福州市仓山区为例[J]. 福建师范大学学报(自然科学版),2018,34(1):38-49.

[9] 李青莞. 面向老年人的广州市三级医院可达性研究[D]. 广州:广州大学,2017.

[10] 张玥,符刚. 基于GIS的天津市三级医院空间分布特征研究[J]. 中国卫生事业管理,2018,35(1):77-80.

[11] 史卫东,赵林. 山东省基本公共服务质量测度及空间格局特征[J]. 经济地理,2015,35(6):32-37.

[12] 车莲鸿. 卫生服务空间可达性度量方法与应用领域[J]. 中国卫生事业管理,2013,30(2):88-91.

[13] 于竞宇,张航,张琦,等. 服务老年群体的社区医院可达性分析:以合肥市包河区为例[J]. 福州大学学报(自然科学版),2021,49(1):33-38.

[14] 孙徐川,王伟帅,谭超,等. 重庆市医疗卫生资源空间配置公平性评价研究[J]. 现代预防医学,2021,48(12):2226-2230.

[15] 吴侃,郑艳,万钰,等. 四川省医务人员对医联体服务需求和利用现状及其效果评价[J]. 中国公共卫生,2020,36(10):1406-1408.

[16] 任飞. 完善区域纵向医联体建设的思考:基于制度理性选择框架[J]. 中国卫生政策研究,2016,9(10):1-5.

[17] 冯兴华,钟业喜,李建新,等. 长江流域区域经济差异及其成因分析[J]. 世界地理研究,2015,24(3):100-109.

[18] KASSAW M, ASEFA B. Road network analysis for ambulance transportation service using geographical information system (GIS): a case of Arada Sub-city, Addis Ababa, Ethiopia[J]. Am J Traffic Transpor Engineer, 2020, 5(6): 65-77.

(收稿日期:2022-12-24 修回日期:2023-03-29)

(编辑:袁皓伟)