医疗设施可达性空间差异及其影响因素 ——基于上海市户籍与流动人口的对比

陶印华^{1,2}, 申悦^{2,3*}

(1. 北京大学 城市与环境学院, 北京 100871; 2. 华东师范大学 城市与区域科学学院, 上海 200062;
3. 华东师范大学 中国现代城市研究中心, 上海 200062)

摘要: 医疗设施可达性关乎民生健康、生活质量和社会公平等重大社会议题, 受到广泛关注。将空间视角和社会视角相结合, 考虑流动人口和户籍人口在城市不同区域内可达性的差异, 将有助于更加全面地反映当前城市医疗服务的资源配置及其社会公平问题。本文以上海市不同等级医疗设施的可达性为研究对象, 利用改进潜能模型和多元线性回归模型, 分析了城市中不同区域内医疗设施的可达性、户籍人口和流动人口就医可达性差异及其影响机理。研究发现: 医疗设施可达性自内城区向郊区逐渐降低, 郊区可达性的波动程度较大; 户籍人口的就医可达性优于流动人口, 2类人群的差异在中心城边缘区和近郊区最为明显; 居住地区位显著影响居民的就医可达性, 但对于户籍人口的影响更加显著。本文可为上海市医疗资源的空间配置优化和改善流动人口就医条件提供实证研究依据。

关键词: 医疗设施; 就医可达性; 社会公平; 改进潜能模型; 上海

1 引言

医疗设施的科学布局、合理配置, 实现社会效益和福利最大化是促进民生健康、改善人居环境和维护社会公平的重要手段(宋正娜, 陈雯, 袁丰等, 2010)。自2006年中央提出“基本公共服务均等化”和2009年世界银行发展报告倡导“均衡覆盖人民享用公共服务的机会”以来(Montgomery, 2009), 医疗设施可达性和空间均等化日益成为所在区域政府的发展目标和学术研究的热点领域(彭菁等, 2012)。作为公共服务设施的重要组成部分, 医疗设施的可达性不仅体现了公众获取医疗服务的机会和方便程度, 而且影响居民生活质量的提高和城市宜居环境的建设。医疗设施的空间配置与可达

性对了解城市医疗资源现状、识别城市缺医区域和优化医疗设施空间布局等方面具有重要的理论和现实意义, 受到国内外学者的广泛关注。

在城市内部尺度, 医疗设施的非均衡分布及其导致的可达性空间差异是学者们关注的重点议题。在城市郊区, 医疗和公共交通设施配套往往滞后于住宅的建设速度, 医疗资源的供需矛盾突出。国外学者已经关注到医疗等公共服务设施从郊区别墅区向城市中心区反向流动过程(Belden et al, 2012), 以及中上层阶级的邻避主义导致内城区设施集聚(Dear, 1992)等问题。已有研究已关注到不同群体就医可达性的空间差异(Mavoa et al, 2012), 揭示了对于不同年龄、收入、移民身份和医疗参保情况的居民, 其就医可达性存在着空间不平等现

收稿日期: 2017-08-02; 修订日期: 2017-12-19。

基金项目: 国家自然科学基金项目(41501180, 41571144, 41871166); 上海市教育发展基金会和上海市教育委员会“晨光计划”项目(17CG20); 上海市城市更新及其空间优化技术重点实验室开放课题(201830205) [Foundation: National Natural Science Foundation of China, No.41501180, No.41571144, No.41871166; "Chenguang Program" Supported by Shanghai Education Development Foundation and Shanghai Municipal Education Commission, No.17CG20; Open Projects Fund of Key Laboratory of Shanghai Urban Renewal and Spatial Optimization Technology, No.201830205]。

作者简介: 陶印华(1995-), 男, 上海人, 硕士研究生, 主要研究城市地理学与行为地理学, E-mail: amo784851328@163.com。

通讯作者: 申悦(1987-), 女, 上海人, 副教授, 主要研究城市地理学与行为地理学, E-mail: shenyue0519@163.com。

引用格式: 陶印华, 申悦. 2018. 医疗设施可达性空间差异及其影响因素: 基于上海市户籍与流动人口的对比[J]. 地理科学进展, 37(8): 1075-1085. [Tao Y H, Shen Y. 2018. Spatial difference of medical facility accessibility and influencing factors: A comparative study of registered and floating populations in Shanghai[J]. Progress in Geography, 37(8): 1075-1085.]. DOI: 10.18306/dlkxjz.2018.08.007

象。也有少数研究关注居民就医可达性的城乡间差异,例如,Donald等(2010)通过对美国42个州的调查发现,残疾老年人住区周边基本没有步行可达的医疗设施,因此多选择医护到家服务,但接受服务的频率受到医疗补偿金额的限制。Yilmaz(2013)提出在医疗卫生系统私有化改革背景下,土耳其城市居民的就医可达性正在从基于职业地位的不平等向基于收入的不平等转变。Sundquist(2001)对瑞典移民的研究发现,受文化、制度和经济背景差异的影响,来自北非和前苏联等国家的移民多居住在高剥离度的街区,医疗设施的邻近性较差,移民群体面临着严重的健康危机。Pagán等(2005)通过对墨西哥糖尿病患者的调查发现,上门治疗的医师多聚集在医保覆盖的区域,该区域的患者也更倾向于接受常规的医疗检查。Sibley等(2011)测度了加拿大十省市医疗设施可达性的城乡差异,发现城市居民接受专业医师治疗的可达性更高,乡村居民基本的医疗服务需求仍无法满足。

对于中国城市而言,医疗设施可达性的空间差异主要表现为城乡间和市郊间差异,直接影响医疗服务均衡覆盖目标的实现。近年来,国内研究也开始关注到城市内部不同年龄、收入和住房类型居民的就医可达性差异。例如,张琦等(2016)基于西安市公交出行抗阻的研究发现,城西北区域老龄人口前往三甲医院就医的可达性较差。张纯等(2017)研究发现,北京市西部和南部中低收入者选择公共交通出行就医较不方便。陈锐等(2015)从就医出行时耗角度探究南京市保障性住房片区的选址公平性,结果发现城郊四大保障性住房片区的居民均无法在30分钟汽车出行时间内到达任何一家综合性医院。然而,已有研究对城市内部尺度就医可达性空间差异的分析较为侧重制度或个人属性因素,相对缺乏综合考虑空间、制度与社会经济要素后,对于就医可达性空间差异特征及其影响机理的深入挖掘。而对于户籍人口与流动人口,在一系列制度与社会经济要素的综合作用下,空间要素对2类人群就医可达性的影响可能存在差异。流动人口可能面临的就医可达性困境,有待研究揭示。

近年来,中国流动人口一直呈现增长态势,特别是在特大城市的集聚趋势持续增强。截至2015年末,中国的流动人口总数达2.47亿,占总人口的18%^①,关注这一规模庞大的社会群体,对于维护城

市持续稳定发展具有重要意义。然而,现有的户籍制度和保障制度使得流动人口难以获得与城市户籍人口同等的公共服务资源,因此在医疗设施可达性与医疗资源可获取性的研究中,需要加强对于流动人口等弱势群体的关注。已有不少研究从制度层面对户籍人口和流动人口间医疗资源的配置情况进行探讨,包括基本医疗保险、“医疗属地”管理、医保垫付、社区首诊制等相关议题(唐雨萌等,2016;汪海琴等,2016;周钦等,2016),揭示了流动人口在医疗机构、医疗服务和就医时机等方面的选择困境。然而在此类研究中,空间视角相对缺乏。事实上,城市中的流动人口更多地集聚在公共服务设施缺乏的郊区或中心城区的非正规居住区域,这可能导致医疗设施可达性在户籍与流动人口之间、在城市的不同区域之间存在着空间差异。揭示该差异将有助于相对全面地反映当前城市医疗服务在空间和人群间的配置状况,以及相关的社会公平问题。

鉴于此,本文以上海市不同等级医疗设施的可达性为研究对象,重点关注城市中不同区域内医疗设施可达性的差异,及户籍人口和流动人口就医可达性的空间差异及其影响因素。首先,从宏观视角出发,结合人口普查和医疗设施分布数据,利用改进潜能模型对不同区域医疗设施的可达性特征和缺医情况作出总体判断。其次,利用国家卫计委调查获取的上海市居民就医的微观数据,基于GIS空间分析和最短路网距离测度个体的就医可达性,研究户籍和流动人口前往不同等级医院的就医可达性特征,及其在市郊间和浦东浦西间差异。最后,在个体就医可达性分析的基础上,分别针对流动人口和户籍人口构建就医可达性的多元线性回归模型,在控制制度与社会经济属性的基础上,探讨2类人群的居住空间特征对就医可达性差异化的影响。

2 研究数据与方法

2.1 研究区域与数据

研究区域为上海市域。作为中国最大的经济中心城市,上海市吸引了近千万的流动人口,也集中了大量优质的医疗服务和多等级的医疗设施。研究借鉴宁越敏等(2011)、王德等(2016)对上海市域空间的划分,以内环线、外环线和郊环线为界将城

① 数据来源自2016年中国流动人口发展报告。

市划分为内城区、中心城边缘区、近郊区和远郊区4个区域,其中内城区和中心城边缘区合称为中心城区。此外,以黄浦江为界将上海市划分为浦西和浦东2个区域。通过上述划分,进行对不同区域医疗设施可达性的分析与评价。

研究数据包括上海市基础空间数据、上海市第六次人口普查数据、2013年各区政府网站的医疗机构数据和2013年上海市流动人口动态监测数据库。上海市基础空间数据库包含了行政区划、街道人口(分户籍和流动人口)、地铁公交站点等要素的空间和属性信息。各类医疗机构地址及其床位数数据主要来源于各区政府官方网站,具体包括46个三级医院、101个二级医院和241个社区医院^②。流动人口动态监测由国家卫生和计划生育委员会组织进行,调查以个人为抽样单位,采用分层、多阶段的概率比例规模抽样方法(PPS),在上海市分别抽取8000名户籍人口和8000名流动人口进行问卷调查,数据库记录了样本居住地地址、户籍状况和医保购买状况等信息。最终,调查回收了有效样本15853个。考虑到患病样本在居住选择时更加关注医疗设施可达性,本文选取回收样本中全部2821个患病样本进行模型构建,其中包括1909个患病户籍人口与912个患病流动人口。相较于户籍人口,调查样本中流动人口的患病样本比例较小,年龄较小,受教育程度和医疗参保率较低,且主要居住在城市郊区(表1)。

2.2 研究方法

可达性是地理学衡量公共服务设施空间布局的关键概念(宋正娜,陈雯,张桂香等,2010),Hansen(1959)最早将其定义为交通网络中各节点相互作用的机会大小,即“从一个地方到达另一个地方的容易程度”(约翰斯顿,2004)。与可达性相关的研究议题包括交通网络格局对区域发展的影响,交通基础设施的区域经济效应,医疗、教育等设施的选址与区位评价,建筑景观设计与规划等(陈洁等,2007)。

医疗设施可达性的测算方法较多,不同的计算方法也揭示出不同侧面的可达性信息。根据数据处理过程中分析单元的不同,可分为基于区域的宏观视角和基于个体的微观视角。宏观视角常用的方法有两步移动搜寻法和潜能模型法等,该视角主要将行政区域作为分析单元,利用各区域人口总量、医疗设施规模与分布状况等数据,综合考虑设

表1 流动人口监测数据调查样本的基本特征(N=2821)

Tab.1 Basic characteristics of floating population monitoring samples (N=2821)

		户籍人口		流动人口	
		人数	比例/%	人数	比例/%
性 别	男	734	38.4	395	43.3
	女	1175	61.6	517	56.7
年 龄	30岁以下	216	11.3	275	30.2
	30~45岁	460	24.1	491	53.8
	46~60岁	1200	62.9	145	15.9
	60岁以上	33	1.7	1	0.1
教育程度	小学及以下	98	5.1	163	17.9
	初中	594	31.1	440	48.2
	高中(中专)	723	37.9	152	16.7
	大学专科	244	12.8	66	7.2
	本科及以上	250	13.1	91	10.0
个人月收入	1500元以下	522	27.3	192	21.1
	1500~2500元	576	30.2	188	20.6
	2500~3500元	447	23.4	243	26.6
	3500元以上	364	19.1	289	31.7
房屋产权	不拥有	726	38.0	800	87.7
	拥有	1183	62.0	112	12.3
医疗参保	未参加	175	9.2	526	57.7
	参加	1734	90.8	386	43.3
居住区位	内城区	504	26.4	43	4.7
	中心城边缘区	665	34.8	106	11.6
	近郊区	460	24.1	576	63.2
	远郊区	280	14.7	187	20.5
	浦东	573	30.0	385	42.2
	浦西	1336	70.0	527	57.8

施供求双方的引力规模和距离衰减效应,分析就医便捷程度的区域间差异,从而实现对缺医区域的鉴别。该方法的主要缺陷在于对于人的关注有所不足,一方面难以区分不同类型人群间就医可达性的差异,另一方面分析单元的选取往往较大,难以识别出微观个体就医出行的精细化信息。微观视角则通过社会调查获取不同社会经济属性的个体信息,能有效地弥补宏观测度方法的缺陷,常采用的方法包括距离法、累积机会法、时间成本法和等值线法等(陈洁等,2007)。本文对医疗设施可达性的分析分别从可达性的宏观区域视角和微观个体视角两方面展开。

宏观视角方面,本文采用上海市基础空间数据和医疗机构数据,以各街道总人口和各级医院病床

② 根据多数居民的日常就医选择,本研究剔除了医疗机构中的妇幼保健院、中医医院等各类专科医院。

数分别代表需求端和供给端,通过改进潜能模型评价上海市医疗设施分布的空间可达性,并观察户籍人口和流动人口集中居住区域可达性的差异。潜能模型是地理学借鉴万有引力定律来分析经济和社会现象空间相互作用的经典模型(尼茨坎普, 2001),最早由 Hansen(1959)将其作为可达性的度量方法。传统的潜能模型^③能表达出医疗设施的供给状况和距离的衰减因素,而未考虑到需求端的居民对优质医疗资源争夺导致的拥挤情况和前往不同等级医院的出行抗拒差异。此外,以往研究发现,出行抗拒 β 的选择对模型结果准确程度影响较大^④。针对不同等级医疗设施间医疗服务质量和水平的差异,对社区、二级和三级医院尝试设定了3组衰减系数 β ,分别为-2.0、-1.5、-1.0、-2.5、-2.0、-1.5和-1.8、-1.5、-1.2。计算结果发现,3组衰减系数在反映医疗设施可达性的总体分布特征方面差异不大,结果相对稳健。结合上海市人口和医疗设施的空间分布情况,本文选取表2的指标设计,以更加真实地呈现区域间的可达性差异。针对崇明区内无三级医院,以及与主城区交通相对隔离的状况,模型中适当提高了该区域三级医院可达性的衰减系数。模型的处理与计算主要基于 ArcGIS 平台进行。改进模型的公式表示为:

$$A_i = \sum_{j=1}^n A_{ij} = \sum_{j=1}^n \left[S_j f(d_{ij}) / \sum_{k=1}^m P_k f(d_{kj}) \right]$$

式中: i 和 j 分别代表街道 i 和医疗机构 j , m 和 n 分别为上海市街道和医院总数量, A_i 为 i 街道可达性指数, S_j 为 j 医院的病床数量, $f(d_{ij})=(d_{ij})^{-\beta}$ 表示距离因素

表2 出行抗拒因子指标设计

Tab.2 Trip resistance factor for hospitals

医疗设施类型		衰减系数
社区医院		-2.0
二级医院		-1.5
三级医院	其他区	-1.0
	崇明区	-1.2

的衰减作用, P_k 表示 k 街道的人口规模(Wang, 2005)。

微观视角方面,个体就医可达性的描述性分析和回归模型主要采用2013年上海市流动人口动态监测数据和医疗机构数据。出行时间与距离都是反映可达性的重要指标,但由于出行时间可能受到不同时段交通拥堵状况差异的影响,本文选取到社区、二级和三级医院的最短路网距离反映居民的就医可达性。数据的获取主要利用 ArcGIS 网络分析模块,获取完毕后导入 Stata 软件平台进行 Winsorize 缩尾处理,以排除极端值的影响,并对变量进行方差分析和均值95%置信区间的获取。

为进一步探讨居住区位因素对户籍人口和流动人口就医可达性影响机理的差异,本文以到不同等级医院的最短路网距离作为模型因变量,分别对户籍人口和流动人口构建多元线性回归模型。其中,居住空间属性为重点关注的自变量,主要考察市郊间和浦东浦西间的居住区位差异。在控制变量的选取上,国内外已有研究表明不同社会群体就医可达性存在明显的空间差异(Mavoa et al, 2012),因此,本文选取医疗参保情况这一制度性变量,以及性别、年龄、教育程度、个人月收入和住房产权等个体社会经济属性变量,以控制就医可达性的个体间差异。模型具体的变量设置如表3所示。

3 上海市医疗设施可达性的总体特征

伴随着上海市人口郊区化速度的加快,全市常住人口的分布重心逐渐由中心城区向近郊和远郊转移(图1a),部分郊区区域(如奉贤南桥、浦东川沙、嘉定安亭等)兴建了大量的商品房和保障性住房,吸纳了大量人口。从户籍和流动人口的空间分布情况看(图1b,图1c),户籍人口主要集中在中心城区和近郊区域,而流动人口受就业岗位外迁的影响,主要居住城市近郊和远郊区域,2类人群的居住空间存在较为明显的差异。医疗设施则主要集

③ 地理学研究中,传统的潜能模型利用 j 地的规模 S_j 与出行抗拒因子 $f(d_{ij})$ 的比值表示 j 地对 i 地产生的潜能,而所有地点 n 对 i 地点产生的潜能 A_i 等于每个地点 j 对 i 地产生的潜能 A_{ij} 的总和,公式表示为: $A_i = \sum_{j=1}^n A_{ij} = \sum_{j=1}^n S_j f(d_{ij})$, 式中: $f(d_{ij})=(d_{ij})^{-\beta}$, d_{ij} 为 i 地与 j 地之间的距离, β 为距离衰减系数。

④ β 值越大,距离因素对可达性的影响越大。Wang等(2000)通过实验比对,发现 β 取值1.85更能反映出芝加哥市内不同交通统计区就业岗位可达性的差异。宋正娜,陈雯,车前进等(2010)在对江苏省如东县就医空间可达性的刻画中,通过比对 β 分别取值1或2时结果的集中程度,发现 β 取值为2时能更好地体现出各区域间可达性的差异。Peeters等(2000)总结前人研究发现 β 的取值主要集中于[0.9, 2.29]之间,而 β 取值[1.5, 2]间对计算结果影响不大。

表3 模型的变量设置情况
Tab.3 Variables of the regression model

变量	变量类型	备注
因变量		
到最近社区医院路网距离	连续变量	
到最近二级医院路网距离	连续变量	
到最近三级医院路网距离	连续变量	
自变量		
1. 居住空间属性		
居住区位(市郊)	分类变量	1=内城区, 2=中心城边缘区, 3=近郊区, 4=远郊区(以近郊区为参考类别)
居住区位(浦东, 浦西)	虚拟变量	1=浦西, 0=浦东
2. 个体社会经济属性		
性别	虚拟变量	1=男, 0=女
年龄	连续变量	
教育程度	等级变量	1~8 分别表示教育程度由低到高
个人月收入	等级变量	收入的四分位数
房屋产权	虚拟变量	1=拥有房屋产权, 0=无房屋产权
3. 制度性因素		
医疗参保情况	虚拟变量	1=有医保, 0=无医保

中在中心城区,尤其是二、三级医院等优质医疗资源的向心分布尤为明显(图 1d),这就导致了流动人口与优质医疗资源分布之间存在着空间不匹配。与此同时,为了缓解郊区优质医疗资源紧张的问题,南桥、海湾、川沙等大型乡镇街道也相应配置了一定的高等级医院,因此,存在少数的郊区乡镇医疗资源较为充足的现象(图 1d)。

从医疗资源的可达性与空间配置情况来看,上海市医疗设施的可达性整体呈现出较强的空间差异(图2)。内城区是可达性高值的主要连绵区,可达性均值达 0.074。自内城区向外围区域可达性呈递减趋势,其中近郊地区的可达性内部差异较大(标准差为 0.049),西部多数乡镇缺医现象严重,但也存在部分乡镇街道医疗设施可达性较好的情况,如拓林镇、岳阳街道、嘉定镇、新成路街道和吴淞街道等。同时,浦西地区医疗设施的可达性优于浦东地区,但其内部差异相对较大(标准差为 0.036),自东向西可达性逐渐降低;而浦东区域可达性的空间分布相对均衡(表4)。此外,崇明地区近年来新建了多家规模较大的二级医院,且该地区人口相对稀疏,因此崇明区部分乡镇医疗设施的可达性相对较好。

结合可达性分析结果和户籍、流动人口的密集分布区域(图3)可以发现,医疗设施的向心布局,和人口尤其是流动人口的郊区扩散导致了不同区域

医疗设施可达性的空间差异。即使不考虑其他制度性因素而仅考虑空间因素,户籍人口仍然享受着更好的医疗设施可达性和更加优质便利的医疗服务。在户籍人口相对集中的中心城区,分布密集、等级多样的医疗机构能满足多样化的就医需要。而川沙镇、浦江镇和江川路街道等户籍人口集中居住的郊区乡镇医疗设施分布也相对密集,这一方面是由于近年来上海市通过二、三级医院设立郊区分院等形式,引导部分优质医疗资源向郊区地区扩散;另一方面,郊区的优质医疗资源相对集中于部分乡镇街道,使得这些区域的可达性较好。流动人口主要居住在城市郊区制造业发达、租金低廉和医疗、交通等公共设施缺乏的区域,医疗设施可达性较差。其中,流动人口分布尤为密集的浦西安亭镇、华新镇、车墩镇和徐行镇等地缺医情况明显。该类乡镇早期农业经济发达,20 世纪六七十年代开始依托大工业或外资发展镇村工业和服务经济,低端制造业、服务业岗位密集,吸引了大量外来人口。但受限于开发历史较短、建设资金短缺等因素,基础设施配套不健全,流动人口面临相对严峻的就医可达性困境。

4 上海市居民的就医可达性及其影响因素

4.1 居民就医可达性特征

通过对 2013 年上海市流动人口动态监测数据中样本就医可达性的分析发现,总体而言,自内城区向城市外围区域居民就医的路网距离逐渐上升,郊区居民就医出行相对不便。按居住区域的不同,户籍和流动人口的就医出行距离呈现差异化格局(图 4)。内城区 2 类人群到社区医院路网距离差异不大,基本在 1 km 左右,但流动人口到二、三级综合医院的路网距离明显大于户籍人口,分别大于 4 和 5 km,步行可达较难。此外,流动人口就医距离置信区间的波动范围较大,反映出流动人口内部也存在一定的差异。中心城边缘区和近郊区流动人口到各类型医院的路网距离显著大于户籍人口,且距离差异较内城区有所扩大。远郊区流动人口到二级和社区医院的路网距离显著大于户籍人口,但受到三级医院等优质医疗资源市区集中的影响,2 类群体到三级医院的路网距离差异不明显。

以黄浦江而划分的浦东和浦西区域间居民就

图1 上海市人口和医疗设施的空间分布

Fig.1 Spatial distribution of population and medical facilities in Shanghai

医出行的路网距离同样存在明显的差异,整体上浦东居民就医距离大于浦西,主要是因为医疗资源相对集中于开发时间较早的浦西区域^⑤,浦东地区医疗设施的相关配套上仍有待改善。从户籍和流动人口就医可达性的差异看,无论浦东还是浦西地区,流动人口到各类医院的路网距离均大于户籍人口,但这种差异在浦西地区更为显著。主要是因为浦西地区有大量流动人口居住在外围的安亭镇、徐行镇和朱家角镇等缺医区域,再加上浦西地区地域广阔,虽整体就医可达性较好,但其内部可达性的差异更大(图5)。

4.2 居民就医可达性的影响因素

本文采用自变量强制进入的方式进行多元线

性回归模型的拟合,模型结果如表5所示。从模型的拟合程度来看,对户籍人口的拟合效果较优,而对流动人口的拟合效果较差,尤其是在解释流动人口到社区医院和二级医院距离时,模型调整后的 R^2 分别为0.051和0.150。此外,从模型1到模型3拟合优度明显上升,反映了空间因素、个体社会经济属性等能更好地解释居民前往综合性医院就医的可达性。

从前往社区医院等基层卫生医疗机构就医可达性(模型1)的模型结果看,空间因素对居民前往社区医院的就医可达性影响显著。相较于近郊区,中心城区居民到社区医院距离显著较近,就医可达性较好。户籍人口和流动人口的差异主要体现在近

⑤ 浦西的三级、二级和社区医院分别比浦东多28、50和45个。

图2 基于改进潜能模型的上海市医疗设施可达性分布
Fig.2 Accessibility distribution of medical facilities in Shanghai based on the improved potential model

表4 不同区域可达性数值统计
Tab.4 Statistics of accessibility in different areas

	平均值	标准差	最小值	最大值
内城区	0.074	0.012	0.041	0.094
中心城边缘区	0.049	0.013	0.024	0.082
近郊区	0.043	0.049	0.016	0.367
远郊区	0.035	0.027	0.000	0.126
浦东	0.038	0.016	0.002	0.088
浦西	0.052	0.036	0.000	0.367

远郊和浦东浦西地区,具体而言,远郊和浦西地区户籍人口的就医可达性优于近郊和浦东,而对流动人口而言,差异不显著。这反映出远郊户籍人口集中居住在新建高档社区、别墅小区或拆迁安置小区,社区内卫生服务机构的配备率较高;而郊区流动人口在择居时主要考虑住房价格、就业岗位邻近性等因素,其集中居住的城中村和低档社区周边交通、医疗等基础设施配套不完善,再加上郊区较低的人口密度导致单个社区难以达到配置基层医疗服务的门槛,多社区共享卫生服务站的形式增加了流动人口就医出行的不便。相较于浦东,浦西地区发展历史相对较久,社区建设更加成熟,基层医疗设施配备也相对完善,虽然郊环线周边有部分缺医乡镇,但户籍人口主要居住在浦西的中心城区部分。而流动人口集中居住在浦东和浦西外围的郊区区域,前往社区医院的就医可达性普遍较差。

从前往二、三级综合性医院就医可达性(模型2,3)的模型结果看,居住空间属性对居民就医可达性的影响仍然显著。相较于近郊区,基本上内城区和中心城边缘区居民前往二、三级医院出行距离显著较短,远郊居民就医出行距离显著较长,浦西比浦东居民前往综合性医院的可达性更优。从流动人口和户籍人口的对比情况来看,2类群体在享受优质医疗资源的可达程度方面具有相似的特征,综合性医院向心分布的趋势依然明显,而刚性的就医需求特征无疑会再次加剧市郊居民在享受优质医疗资源方面的空间不平等问题。但例外的是,近郊区

图3 上海市户籍和流动人口集中分布区域的医疗设施可达性指数
Fig.3 Medical facility accessibility index values in concentrated areas of registered and floating populations in Shanghai

注: *、**、***分别对应10%、5%、1%的显著性水平。

图4 上海市户籍和流动人口就医出行路网距离的市郊间差异

Fig.4 Difference of registered and floating populations' travel road network distance in urban and suburban districts in Shanghai

注: *、**、***分别对应10%、5%、1%的显著性水平。

图5 上海市户籍和流动人口就医出行路网距离的浦东和浦西地区差异

Fig.5 Difference of registered and floating populations' travel road network distance in Pudong and Puxi areas of Shanghai

表5 多元线性回归模型参数估计及检验结果

Tab.5 Parameter estimation and test results of the multiple linear regression models

	模型1:到社区医院路网距离				模型2:到二级医院路网距离				模型3:到三级医院路网距离			
	户籍人口		流动人口		户籍人口		流动人口		户籍人口		流动人口	
	标准化系数	T值	标准化系数	T值	标准化系数	T值	标准化系数	T值	标准化系数	T值	标准化系数	T值
内城区	-0.536***	-22.045	-0.184***	-5.576	-0.330***	-14.595	-0.091***	-2.896	-0.441***	-20.364	-0.157***	-5.548
中心城边缘区	-0.453***	-18.372	-0.132***	-3.876	-0.264***	-11.510	-0.025	-0.782	-0.426***	-19.440	-0.301***	-10.349
远郊区	-0.175***	-7.568	0.038	1.118	0.202***	9.388	0.272***	8.361	0.200***	9.712	0.098***	3.334
浦西	-0.178***	-8.618	0.000	0.014	-0.260***	-13.549	-0.127***	-3.972	-0.146***	-7.957	-0.332***	-11.469
男性	-0.029	-1.526	0.024	0.688	0.028	1.583	0.081**	2.429	-0.008	-0.485	0.054*	1.793
年龄	-0.084***	-3.867	0.017	0.474	-0.043**	-2.148	-0.028	-0.843	-0.032*	-1.644	-0.074**	-2.441
教育程度	-0.106***	-4.348	-0.026	-0.622	-0.072***	-3.169	-0.091**	-2.272	-0.047**	-2.180	-0.158***	-4.351
个人月收入	0.006	0.256	-1.376*	-1.776	-0.010	-0.515	-0.078**	-2.163	-0.020	-1.037	-0.060*	-1.830
拥有房屋产权	-0.063***	-3.156	-0.017	-1.296	-0.103***	-5.515	-0.028	-0.783	-0.054***	-3.056	0.004	0.137
有医保	0.046**	2.355	0.046	1.296	0.011	0.625	-0.017	-0.507	0.004	0.256	-0.017	-0.564
调整后的R ²	0.325		0.051		0.416		0.150		0.468		0.303	

注: *、**、***分别对应10%、5%、1%的显著性水平。

和中心城边缘区流动人口前往二级医院的距离差异不显著,这一方面与近年来部分二级医院向流动人口集中的近郊区域迁建有关,如南桥镇的奉贤区中心医院、周浦镇的周浦中心医院和莘庄镇的闵行区中心医院等;另一方面也说明了受住房价格等因素的影响,即使是居住在中心城区的流动人口,其居住地周边综合性医疗机构等设施配套也相对落后。

除空间因素外,居民就医可达性还显著受到个体社会经济属性和医保制度性因素的影响。中老年、高教育程度和自有房的户籍人口前往社区和综合性医院就医的可达性更优,而女性、高收入和高教育程度流动人口前往综合性医院就医更加便捷。医疗参保情况仅对户籍人口前往社区医院的就医可达性影响显著,由于医保属地管理、报销金比例等因素,很多流动人口虽有医保,却很难享受实惠,因此在居住选择时没有必要考虑社区基本医疗服务可获得性。

5 结论与讨论

本文以可达性的相关概念与测度方法为基础,结合当前上海市人口与医疗设施的空间分布状况,利用改进潜能模型分析上海市医疗设施可达性的空间差异,并通过方差分析和多元线性回归模型进一步探讨了户籍和流动人口前往不同等级医院就医可达性的差异,及其背后的影响机理。

研究发现,在空间差异方面,医疗设施可达性由内城区向城市边缘逐渐降低,郊区可达性的波动程度较大,西部的安亭镇、华新镇等乡镇缺医现象明显。从户籍人口和流动人口就医可达性的差异看,相较于户籍人口,流动人口到各等级医院的路网距离均较远,其中,中心城边缘区和近郊区2类人群的差异最为明显。在居民就医可达性的影响因素方面,居民居住地的区位特征对于户籍人口和流动人口的就医可达性均具有显著影响,但空间要素对于户籍人口可达性的影响更显著;社会经济属性和制度性要素对就医可达性也存在一定的影响,中老年、受教育程度较高的居民就医可达性相对较好,户籍人口的就医可达性还受到房屋产权和医保参保情况的影响,而流动人口的就医可达性则更多受到个人收入的影响。

本文的研究成果可为相关公共卫生管理部门在识别缺医地区、判断流动人口的就医可达性困

局、完善医疗及公共交通设施的空间配置等方面提供借鉴与参考,从而有助于实现“医疗服务均等化”的目标。本文也存在值得进一步讨论的方面:首先,对于居民就医可达性影响因素的分析反映了户籍人口的就医可达性同时受到空间要素、制度性要素以及个人属性的影响,而流动人口的就医可达性则更多受到空间要素和个人经济要素的影响,这在一定程度上反映了对于流动人口医疗制度保障存在的缺陷。其次,本文的描述性统计分析发现不同区域流动人口内部的就医可达性差异明显,但在可达性影响因素的分析模型中,对流动人口的模型拟合效果相对较差,可见流动人口就医可达性的影响机理更为复杂,可能是由于受到自身经济能力、工作性质以及医保等制度性因素的限制,流动人口在居住选择时较少有机会考虑就医的空间可达性。最后,本文主要关注医疗设施的空间可达性,而居民实际的就医行为决策机理较为复杂,与患病类型、医保定点医院情况、就医医院与偏好等因素相关,未来有待结合空间性和制度性的要素,对居民的就医意愿与行为进行深入的探讨和研究。

参考文献(References)

- 陈洁, 陆锋, 程昌秀. 2007. 可达性度量方法及应用研究进展评述[J]. 地理科学进展, 26(5): 100-110. [Chen J, Lu F, Cheng C X. 2007. Advance in accessibility evaluation approaches and applications[J]. Progress in Geography, 26(5): 100-110.]
- 陈锐, 徐杰, 卓娜. 2015. 南京市保障性住房片区选址公平性研究: 基于医疗服务设施可达性的视角[C]//2015中国城市规划年会. 贵阳: 中国城市规划学会. [Chen R, Xu J, Zhuo N. 2015. Study on the equity of affordable housing location in Nanjing: From the perspective of accessibility of medical service facilities[C]//Annual National Planning Conference 2015. Guiyang, China: Urban Planning Society of China.]
- 尼茨坎普. 2001. 区域和城市经济学手册[M]. 安虎森等, 译. 北京: 经济科学出版社. [Peter Nijkamp. 2001. Handbook of regional and urban economics[M]. An H S, et al, Trans. Beijing, China: Economic Science Press]
- 宁越敏, 赵新正, 李仙德, 等. 2011. 上海人口发展趋势及对策研究[J]. 上海城市规划, (1): 16-26. [Ning Y M, Zhao X Z, Li X D, et al. 2011. A study on the trend and policy of population of Shanghai[J]. Shanghai Urban Planning Review, (1): 16-26.]
- 彭菁, 罗静, 熊娟, 等. 2012. 国内外基本公共服务可达性研

- 究进展[J]. 地域研究与开发, 31(2): 20-25. [Peng J, Luo J, Xiong J, et al. 2012. Review of domestic and foreign research on the basic public service accessibility[J]. Areal Research and Development, 31(2): 20-25.]
- 宋正娜, 陈雯, 车前进, 等. 2010. 基于改进潜能模型的就医空间可达性度量和缺医地区判断: 以江苏省如东县为例[J]. 地理科学, 2010, 30(2): 213-219. [Song Z N, Chen W, Che Q J, et al. 2010c. Measurement of spatial accessibility to health care facilities and defining health professional shortage areas based on improved potential model: A case study of Rudong County in Jiangsu Province[J]. Scientia Geographica Sinica, 2010, 30(02): 213-219.]
- 宋正娜, 陈雯, 袁丰, 等. 2010. 公共设施区位理论及其相关研究述评[J]. 地理科学进展, 29(12): 1499-1508. [Song Z N, Chen W, Yuan F, et al. 2010. Formulation of public facility location theory framework and literature review[J]. Progress in Geography, 29(12): 1499-1508.]
- 宋正娜, 陈雯, 张桂香, 等. 2010. 公共服务设施空间可达性及其度量方法[J]. 地理科学进展, 29(10): 1217-1224. [Song Z N, Chen W, Zhang G X, et al. 2010. Spatial accessibility to public service facilities and its measurement approaches[J]. Progress in Geography, 29(10): 1217-1224.]
- 唐雨萌, 李茜, 何田静, 等. 2016. 中国流动人口就医行为研究进展及启示[J]. 中国社会医学杂志, 33(5): 435-438. [Tang Y M, Li Q, He T J, et al. 2016. Research process and revelation of medical behavior of floating population in China[J]. Chinese Journal of Social Medicine, 33(5): 435-438.]
- 汪海琴, 王泳仪, 侯志远. 2016. 医疗保险影响了流动人口住院机构选择吗: 基于2014年全国流动人口动态监测调查的证据[J]. 中国卫生政策研究, 9(5): 61-66. [Wang H Q, Wang Y Y, Hou Z Y. 2016. Does health insurance impact on the hospital seeking behavior among floating population: Evidence from the 2014 National Floating Population Dynamic Monitoring Survey[J]. Chinese Journal of Health Policy, 9(5): 61-66.]
- 王德, 朱查松, 谢栋灿. 2016. 上海市居民就业地迁移研究: 基于手机信令数据的分析[J]. 中国人口科学, (1): 80-89. [Wang D, Zhu C S, Xie D C. 2016. Research on intra-city employment mobility in Shanghai: Based on cell phone data[J]. Chinese Journal of Population Science, (1): 80-89.]
- 约翰斯顿. 2004. 人文地理学词典[M]. 柴彦威等, 译. 北京: 商务印书馆. [Johnston R J. 2004. The dictionary of human geography[M]. Chai Y W, et al, Trans. Beijing, China: Commercial Press.]
- 张纯, 李晓宁, 满燕云. 2017. 北京城市保障性住房居民的就医可达性研究: 基于GIS网络分析方法[J]. 人文地理, (2): 59-64. [Zhang C, Li X N, Man Y Y. 2017. Accessibility to health care service of the affordable housing residents in Beijing: Based on GIS network analysis[J]. Human Geography, (2): 59-64.]
- 张琦, 李同昇, 史荣. 2016. 服务老年人群的城市高等级医院交通可达性测评: 以西安市三级甲等医院为例[J]. 陕西师范大学学报: 自然科学版, 44(1): 96-101. [Zhang Q, Li T S, Shi R. 2016. Evaluation on the accessibility of high order urban hospitals for the aged: A case study of the first-level hospitals in Xi'an City[J]. Journal of Shaanxi Normal University: Natural Science Edition, 44(1): 96-101.]
- 周钦, 刘国恩. 2016. 医保受益性的户籍差异: 基于本地户籍人口和流动人口的研究[J]. 南开经济研究, (1): 77-94. [Zhou Q, Liu G E. 2016. The difference of benefits from health insurance: Based on the study of the local population and migrants[J]. Nankai Economic Studies, (1): 77-94.]
- Belden R, Stewart L L C. 2012. The 2011 Community Preference Survey: What Americans are looking for when deciding where to live[C]//Washington: National Association of Realtors.
- Dear M. 1992. Understanding and overcoming the NIMBY syndrome[J]. Journal of the American Planning Association, 58(3): 288-300.
- Donald H T, Hoenig H. 2010. Access to health care services for the disabled elderly[J]. Health Services Research, 41(3): 743-758.
- Hansen W G. 1959. How accessibility shapes land use[J]. Journal of the American Planning Association, 25(2): 73-76.
- Mavoa S, Witten K, McCreanor T, et al. 2012. GIS based destination accessibility via public transit and walking in Auckland, New Zealand[J]. Journal of Transport Geography, 20(1): 15-22.
- Montgomery M R. 2009. World development report 2009: Reshaping economic geography, World Bank[J]. Journal of Economic Geography, 35(4): 583-586.
- Pagán J A, Puig A. 2005. Differences in access to health care services between insured and uninsured adults with diabetes in Mexico[J]. Diabetes Care, 28(2): 425.
- Peeters D, Thomas I. 2000. Distance Predicting functions and applied location-allocation models[J]. Geographical Systems, (2): 167-184.
- Sibley L M, Weiner J P. 2011. An evaluation of access to health care services along the rural-urban continuum in Canada[J]. BMC Health Services Research, 11(1): 1-11.
- Sundquist J. 2001. Migration, equality and access to health care services[J]. Journal of Epidemiology & Community Health, 55(10): 691-692.
- Wang F H, Luo W. 2005. Assessing spatial and non-spatial factors for healthcare access: Towards an integrated approach

- to defining health professional shortage areas[J]. *Health & Place*, (11): 131-146.
- Wang F H. 2000. Modeling commuting patterns in Chicago in a GIS environment: A job accessibility perspective[J]. *Professional Geographer*, 52(1): 120-133.
- Yilmaz V. 2013. Changing origins of inequalities in access to health care services in Turkey: From occupational status to income[J]. *New Perspectives on Turkey*, 48(48): 55-77.

Spatial difference of medical facility accessibility and influencing factors: A comparative study of registered and floating populations in Shanghai

TAO Yinhua^{1,2}, SHEN Yue^{2,3*}

- (1. College of Urban and Environment Sciences, Peking University, Beijing 100871, China;
2. School of Urban and Regional Science, East China Normal University, Shanghai 200062, China;
3. The Center for Modern Chinese City Studies, East China Normal University, Shanghai 200062, China)

Abstract: Since the central government proposed "balancing basic public services" in 2006 and the 2009 World Bank Development Report advocated "equal coverage of residents' access to public services," improving facility accessibility and spatial distribution have increasingly become one of the development goals for regional governments and hot topics for academic research. In Shanghai Municipality, accessibility of medical facilities in different regions within the city needs to be examined urgently because it is closely related to people's livelihood, health, and social justice. Based on the accessibility of tertiary, secondary, and community hospitals in Shanghai, this study analyzed the accessibility of medical facilities in different areas of the city, and the variation between the registered and floating populations. Improved potential model and multivariate linear regression model are used accordingly. The study further explored the influencing mechanism of individual accessibility of medical treatment. The results are as follows. First, the inner city is characterized by the highest regional accessibility of medical facilities, and accessibility is gradually reduced from the inner city to the suburbs. The fluctuation of hospital accessibility is relatively clear in the suburban area. Anting Town, Huaxin Town, and some other towns in the west of Shanghai still lack of medical facilities. Second, registered population's accessibility of medical treatment is better than that of floating population, and the most obvious difference between the two groups is found in the fringe of the central urban area and the inner suburban areas. Compared to the Pudong area, floating population in the Puxi area is facing more difficulties in seeking medical care. Third, residential location significantly affects accessibility of medical treatment. For the registered population, community hospitals are more accessible in outer suburbs, and secondary hospitals are more accessible in the fringe of the central urban area compared with the inner suburbs. For the floating population, the above variation is not significant. No matter which regions they live, they are generally facing severe medical accessibility problems. Finally, socioeconomic and institutional factors also have impacts on accessibility to medical facilities. Middle-aged and elderly residents with higher education have better access to medical facilities. Housing property rights and medical insurance are much related to registered population's medical accessibility, while economic factors matter more for floating population. This study provides some suggestions for the relevant government departments to identify areas lacking medical facilities and improve the spatial distributions of medical and public transport facilities, thus helping to achieve the goal of equal access of health care. Future studies need to consider the integrated impact of spatial and institutional factors on residents' medical preferences and behaviors.

Key words: medical facility; medical accessibility; social equity; improved potential model; Shanghai