

基于基尼系数的医疗资源配置的公平性分析

——仅以上海市松江区为例

【摘要】：为衡量上海市松江区各街镇医疗资源配置的公平性，利用洛伦茨曲线和基尼系数对松江区卫生资源配置的公平程度进行分析。按本地人口的医疗资源配置基尼系数低于按常住人口得出的基尼系数(越小表示越公平)，而按常住人口的基尼系数又低于按地理面积得出的基尼系数，也就是说按地理面积的医疗资源配置公平性最差，床位资源的配置公平性高于医生资源的配置公平性，公平性最差的是护士资源的公平性。得出结论：松江区医疗资源的配置在地区之间分配显失公平，护士资源的公平性分布也有待改善。

【关键词】：医疗资源，基尼系数，洛伦茨曲线，公平性

1. 问题的提出

1.1 人口大幅增长带来医疗服务需求的增长

根据我国第六次人口普查最新数据显示，2010年，上海市松江区常住人口达到1 582 398人，其中，户籍人口644 986人，外来常住人口937 412人；2000年，我国第五次人口普查时松江区常住人口为641 156人，其中，户籍人口505 923人，外来常住人口135 233人，十年间总人口、户籍人口及外来常住人口分别增加了941 242人、139 063人和802 179人，增幅分别为146.8%、27.5%和593.2%。“四普”到“五普”的十年间人口增长率仅为25.34%，这说明本区近十余年来人口增长非常迅速，人口增长的主要原因是外来常住人口的急剧增长，这对目前医疗卫生资源的总量及供给结构提出了巨大挑战。

1.2 医疗卫生资源总量不足与分配不均并存

2010年末，全区共有各级各类公立医疗卫生机构27所，其中，三级医院1所，二级医院7所，社区卫生服务中心14所，卫生单位5所；2010年，全区实际开放床位4 307张(按市第一人民医院南院50%口径统计)，执业(助理)医师2 103人，注册护士2 007人。每千人口床位数2.73张，与上海市2009年已经达到的千人口床位数7.1张相差甚远；每千人口执业医师1.33人，千人口注册护士1.27人，这与上海市“十一五”规划每千人口在岗执业医师数2至2.5人和每千人口在岗注册护士数不低于3人的目标值还有较大差距。

全区公立医疗卫生机构有27所，其分布情况见下表：

表1：医疗卫生机构分布情况

片区分类	街道(镇)名称	医疗机构数量	占比
中心城区	岳阳街道	3	51.9%
	永丰街道	1	

	方松街道	8	
	中山街道	2	
西北片区	小昆山镇	1	7.4%
	余山镇	1	
东北片区	泗泾镇	1	18.5%
	新桥镇	1	
	洞泾镇	1	
	九亭镇	2	
浦南片区	泖港镇	1	22.2%
	石湖荡镇	2	
	新浜镇	1	
	叶榭镇	1	
	车墩镇	1	

从表 1 可知，松江区主要医疗资源多分布在中心城区，医疗资源过度集中在中心城区，这是目前资源配置不均的最大标志，这与该区城市化进程加快和部分地区导入大量人口的现实不相匹配，资源配置结构亟待优化。

2. 松江区医疗卫生资源配置的公平性分析

2.1 方法介绍

洛伦兹曲线 (Lorenz curve) 也译为“劳伦兹曲线”。就是在一个总体(国家、地区)内，以“最贫穷的人口计算起一直到最富有人口”的人口百分比对应各个人口百分比的收入百分比的点组成的曲线及下图的红线：

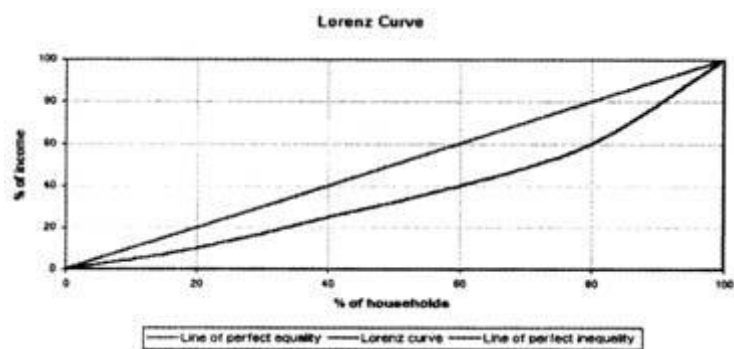


图 1：洛伦兹曲线示意图

图中绿线代表绝对平均状态下，低收入人群所占人口百分比和总收入百分比之间的关系，红线代表实际情况，蓝线则代表绝对不平均(即所有收入被一个人占有)的情况。图中红线和绿线中间的面积越小，收入分配越平等。

基尼 (Gini) 系数是建立在洛伦兹曲线基础上的衡量社会财富分配不公平的指标，其取值等于上图红线与绿线之间的面积与绿线与蓝线组成的三角形面积的比值，该值介于 0 和 1 之间，系数越接近于 0，表示资源分布越公平；反之，表示资源越集中，分布越不公平。计算采用直接计算法，公式为：

$$Gini=1-\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - X_{i-1})(Y_i + Y_{i-1})}{2}$$

其中 X_i 分别表示人口、面积和 GDP 的累计百分比； Y_i 表示资源占有量的累计百分比，按区域每千人口、每平方公里从小到大进行排序，其中， $X_0=0$ ， $Y_0=0$ ， n 为统计范围内的样本数。

按联合国有关组织规定：基尼系数取值介于 0 至 0.2，表示高度平均；0.2 至 0.3 表示比较平均；0.3 至 0.4 表示相对合理；0.4 至 0.5 表示差距较大；高于 0.5 表示差距悬殊。

2.2 资源公平性分析

以按人口分布的医生资源配置 Gini 系数为例介绍计算过程。上海市松江区各街镇常住人口、地理面积及医生资源分布情况见下表：

表 2：上海市松江区各街镇常住人口、地理面积及医生资源

名称	常住人口占比	人口累计	地理面积占比	面积累计	医生占比	累计 Y_i
洞泾镇	0.03803	0.04	0.049	0.049	0.0242	0.02
永丰街道	0.06134	0.1	0.0397	0.089	0.0275	0.05

小昆山	0.03392	0.13	0.0806	0.169	0.028	0.08
新桥镇	0.10243	0.24	0.066	0.235	0.0351	0.11
新浜镇	0.0221	0.26	0.0741	0.309	0.0365	0.15
泖港镇	0.02736	0.29	0.0972	0.406	0.0365	0.19
车墩镇	0.1102	0.4	0.0848	0.491	0.0418	0.23
叶榭镇	0.05264	0.45	0.1207	0.612	0.0441	0.27
石湖荡	0.02892	0.48	0.0723	0.684	0.0465	0.32
余山镇	0.04962	0.53	0.1237	0.808	0.0475	0.37
九亭镇	0.16634	0.69	0.0518	0.86	0.0622	0.43
中山街道	0.06499	0.76	0.0539	0.914	0.0831	0.51
泗泾镇	0.06196	0.82	0.0391	0.953	0.0982	0.61
方松街道	0.1061	0.93	0.0379	0.991	0.141	0.75
岳阳街道	0.07405	1	0.0096	1	0.2477	1

根据 15 个区按医生资源丰富程度进行排序，然后将排序后的街道和镇进行资源所占比重进行累积，得出反映资源不公平程度的洛伦茨曲线，如下图：

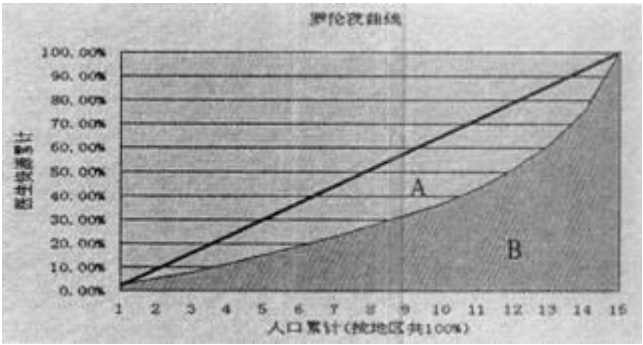


图 2：按常住人口的松江区各街镇医生资源分布的罗伦茨曲线示意图

由图可知：按人口分布的医生资源配置不公平系数是图中曲线与中间绝对公平线的部分面积 A 与正方形面积的一半的比值，即：

$$Gini = \text{面积 A} / 0.5 = 2 \text{ 面积 A}$$

由于面积 A 是由曲线和中间直线的部分组成的，计算时难度较大，可以用 $(A+B)-B$ 来计算，即 $1/2-B$ 。

由于洛伦茨曲线是一条不规则的曲线，无法直接计算 B 的面积，因此，把 B 的面积看成由 n 个梯形面积组成，B 的面积表达式为：

$$\text{面积 B} = 1/2 [(X_1 - X_0)(Y_1 + Y_0) + (X_2 - X_1)(Y_2 + Y_1) + \dots + (X_i - X_{i-1})(Y_i + Y_{i-1})] \text{ 得面积:}$$

$$A = 1/2 - B = 1/2 [1 - (X_1 - X_0)(Y_1 + Y_0) + (X_2 - X_1)(Y_2 + Y_1) + \dots + (X_i - X_{i-1})(Y_i + Y_{i-1})]$$

所以，按人口分布的医生 Gini 系数：

$$Gini = 2 \times \text{面积 A} = 1 - [(X_1 - X_0)(Y_1 + Y_0) + (X_2 - X_1)(Y_2 + Y_1) + \dots + (X_i - X_{i-1})(Y_i + Y_{i-1})]$$

借助 excel2007 得出结果：

$$Gini(\text{人口}) = 1 - 0.706922 = 0.293$$

同理可得出按地理的医生资源分布状况的 Gini 系数

$$Gini(\text{地理}) = 1 - 0.507472 = 0.492528$$

按照以上算法可以得出按人口和地理面积的护士、床位数的基尼系数，如下表所示：

表 3：按人口和按地理分布的资源分布基尼系数及等级一览表

分类标准 \ 指标值	医生 Gini	护士 Gini	床位 Gini
按常住人口	0.293 (比较平均)	0.476 (差距较大)	0.348 (相对合理)
按本地人口	0.248 (比较平均)	0.325 (相对合理)	0.351 (相对合理)
按地理面积	0.491 (差距较大)	0.668 (差距悬殊)	0.274 (比较平均)

总体来看，按地理面积的基尼系数值大于按常住人口的基尼系数，常住人口的基尼系数值大于按本地人口的基尼系数，也就是说，资源配置的不公平性按地理面积是最不公平的，按本地人口计算是最公平的。

按三种资源的总体配置基尼系数来看，床位资源的配置公平性优于医生资源的配置公平性，最差的是护士资源的配置公平性。

3. 对策建议

3.1 提高医生资源在不同地理区域的配置公平性

按地理面积的医生资源配置的基尼系数为 0.491，医生资源配置在地理区域角度上差异较大，应该加强医生资源占有率较少但区域面积较大街镇的医生数量，例如，叶榭镇、余山镇和泖港镇等，提高这些地区的医生资源配置水平。

3.2 提高护士资源配置的公平性

按地理面积的护士资源配置的基尼系数已经达到 0.668，属于资源配置不平均的最高警戒水平，而且按常住人口的护士基尼系数也超过了 0.4，显示出护士资源配置的不公平现象的存在，这就要求护士资源的配置应该着重考虑到地理面积的大小常住人口的多少，着重提高地理面积大，护士资源少和常住人口多而护士资源欠缺地区的配置水平。

3.3 上海市松江区资源配置现状总体公平程度有待提高

从以上基尼系数值可以看出，医疗资源配置的公平性较差，特别是按地理面积和常住人口多少得出的基尼系数较高，在这两个层面的资源配置公平性较低。提高常住人口较多和地理面积较大却资源相对较少地区的医疗资源数量，对于整体上提高上海市松江区医疗资源配置的公平性程度意义重大，这也为松江区医疗资源未来的配置方向提供了政策依据。

参考文献：

[1]罗娟、汪泓.上海市医疗资源配置状况分析[J].中国卫生统计, 2009(5): 466-472。

[2]赵文静、吕晖.甘肃省卫生资源配置状况综合评价研究[J].医学与社会, 2011(2): 7-9。

[3]陈永聪、顾建钧.浦东新区医疗卫生资源总量及公平性分析[J].中国卫生资源, 2011(2): 80-82。

[4]冯珊珊、刘俊荣.广州市卫生资源配置的公平性分析[J]中国初级卫生保健, 2007(6): 7-9。

[5]常双超、龚开珍.运用基尼系数法测量某市护理人力资源配置的公平性[J].解放军护理杂志, 2009(1): 65-66。

[6]彭绩、杨德华.深圳市卫生资源配置公平性研究[J].医学与社会, 2003(5): 1-3。