

Research on Two-way Referral Strategies of Hierarchical Diagnosis and Treatment System under the Medical Insurance Policies

Simin Chen

School of Business Administration, South China University of Technology, Guangzhou, Guangdong, 510641, China

Abstract

In view of the current situation of unbalanced and insufficient development of medical service supply in China, this paper constructs a three-stage Stackelberg game model, which included four participants: patients, primary medical institutions, general hospitals and medical insurance funds, to study the relationship among the gap in the reimbursement ratio of medical insurance for two levels of hospitals in China, patient behavior choice and two-way referral system strategies. The medical insurance policies should increase the reimbursement ratio of patients in primary medical institutions for guiding more patients, improving the level of general outpatient services, coordinating the division of labor and cooperation between the two levels of hospitals, and reforming the supply-side structure of medical services.

Keywords

medical insurance policies; patient choices; two-way referral; hierarchical care

医保制度下分级诊疗体系双向转诊决策研究

陈思敏

华南理工大学工商管理学院, 中国·广东 广州 510641

摘要

针对当前中国医疗服务供给发展不平衡不充分的现状, 构建了一个包含患者、基层医疗机构、综合医院和医保基金四个参与方的三阶段Stackelberg博弈模型, 研究中国对两级医院的医保报销比例差距、患者行为选择与双向转诊系统决策的关系。医保基金制度应提高患者在基层医疗机构就诊的报销比例, 以合理的差距引导更多患者基层首诊, 提高全科门诊服务水平, 协调两级医院间的分工协作, 改革医疗服务供给侧结构。

关键词

医保报销比例; 患者行为选择; 双向转诊; 分级诊疗

1 引言

当前中国医疗服务供给依旧面临着较多难题。医疗资源分布呈现倒三角形, 数量较少的综合医院集中了大量优质医疗资源, 而数量庞大的基层医疗机构处于闲置状态。大量轻微型疾病患者选择综合医院就医, 导致上下级医疗机构的职能分工出现交叉混乱。医疗机构之间缺乏合理的利润分配机制, 尚未建立统一高效的转诊模式, 医疗资源的横向和纵向流动缺乏渠道。

自2015年以来, 国务院办公厅印发的《关于推进分级诊疗制度建设的指导意见》《“十三五”深化医药卫生体制改革规划》《“健康中国2030”规划纲要》等文件, 明确

提出“建立科学合理的分级诊疗制度, 推进大型三甲医院与基层社区医院的分工协作, 引导一般诊疗下沉到基层, 逐步实现基层首诊、双向转诊、急慢分治、上下联动的就医新秩序”。然而, 医疗供给侧改革的相关政策措施不完善, 特别是医疗保险制度与分级诊疗制度不完全匹配, 医保报销比例对基层医疗机构的倾斜度不够。因此, 研究医疗保险制度对于当前我国医疗服务供给侧结构性改革有重要作用。

长期以来, 构建博弈模型研究分级诊疗制度完善和医保制度改革是国内外学者的热点话题。转诊协调模式机制包括: 陈妍等(2015)^[1]研究补贴政策对社区医院的服务能力决策与综合医院的定价行为的影响。郭鑫鑫等(2021)^[2]指出医院参与信息共享后, 患者转诊人数增加, 医院服务质量水平更高。Yu M.等(2022)^[3]研究分级医院系统转诊过程, 基于患者的选择和医院的自主决策, 通过价格补贴和优先机制有效调节延迟敏感患者的选择行为。Li Z. P. 和 Zou

【作者简介】陈思敏(1997-), 女, 中国广东肇庆人, 硕士, 从事医疗运作管理研究。

Z. (2023)^[4]探讨了政府对患者基层就医补贴和基层医疗价格服务能力投资补贴两种合同机制下的最优决策。孙淑慧和苏强(2023)^[5]研究患者存在情绪影响的配合选择对医联体加强分级诊疗体系建设的影响。肖丽萍等(2023)^[6]分析不同级别疾病难度患者的就医选择,分别建立短期和长期情形下的医联体系统优化模型。Cao X.等(2024)^[7]探讨垂直整合水平对基层医疗机构和医院的转诊行为和服务质量的影响,发现适度的整合确实可以提高医疗卫生系统的效率。医保制度相关的包括:吴晓丹等(2021)^[8]比较医患签约的不同种方式(不签约、医院签约、医联体签约)的博弈均衡结果。Zhou C.等(2022)^[9]对比研究了差别化与无差别化医疗保险政策对服务运营的影响。周文慧等(2023)^[10]将紧密型和松散型医联体作比较,讨论多方共赢实现策略。

然而当前研究仍未有文献研究医保报销制度在当前存在双向转诊情况下的博弈关系模型。因此,论文研究医疗保险制度下,考虑医院间双向转诊的情形,综合医院和基层医疗机构就诊的医保报销比例差距对分级诊疗体系的影响,提出医疗保险制度改革的方向和路径。

2 双向转诊四方博弈模型构建

论文考虑一个由患者、基层医疗机构、综合医院和医保基金四个参与主体构成的双向转诊分级诊疗服务体系。政府制定医保基金制度,设定患者前往两家医院就诊时各自的报销比例;基层医疗机构和综合医院经营自身医疗业务,对患者就诊情况进行检查治疗或提供转诊引导;患者参加医疗保险,选择两家医院之一进行首诊,如图1所示。接下来,对模型所涉及患者、两家医院和医保基金的相关假设及符号进行说明:

两级医院提供的医疗服务水平不同,对应的医疗费用和医疗成本也不同。政府指导医疗定价,基层医疗机构和综合医院就医使用的治疗方式不同,两家医院一次诊疗的平均费用不同,分别为 p_1 、 p_2 ,一般有 $p_1 \leq p_2$ 。相对应地,两家医院一次诊疗的平均服务成本为 c_1 、 c_2 ($c_1 \leq c_2$)。

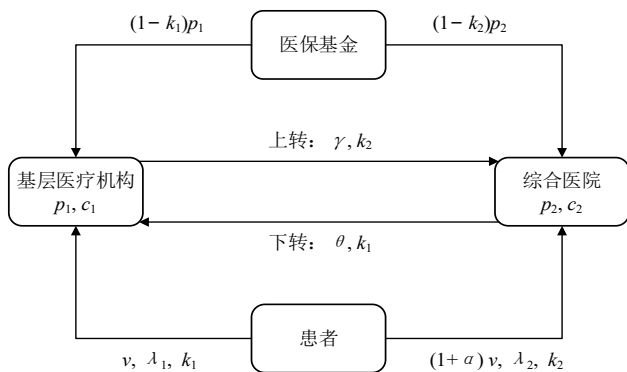


图1 医保制度下双向转诊博弈模型

关注轻微型疾病患者,考虑患者群体患有常见病、多发病、慢性病和康复期的大多数基础疾病。患者具有异质性,

诊疗过程有一定的复杂性,认为综合医院有足够能力治愈患者,但基层医疗机构有一定能力治愈患者。基层医生对病情较复杂的患者向综合医院转诊,上转率为 γ ($0 \leq \gamma \leq 1$)。而综合医院存在拥挤现象,综合医院存在最大患者容量 A ,并对产生拥挤部分患者向基层医疗机构转诊,下转率为 θ ($0 \leq \theta \leq 1$),即医疗体系实施双向转诊。

患者具有异质性,因此患者对两家医院的治愈效果感知价值不一致。以基层医疗机构作为标准,患者对基层医疗机构的感知价值为 v , v 在 $[0, I]$ 均匀分布;患者更偏好综合医院,对综合医院的感知价值为 $(1+\alpha)v$,其中 $\alpha > 0$, αv 表示患者对综合医院的超额感知价值,当感知到患病时,患者根据就医净效用 U_i ($i=1, 2$,分别表示基层医疗机构和综合医院)进行决策,选择医院首诊,并根据首诊结果留在原医院或转诊进行后续治疗,或者寻求其他机会,假设患者前往基层医疗机构和综合医院的首诊人数分别为 λ_1 、 λ_2 。

假设所有城乡居民均已购买医疗保险,根据医保政策,不同就医情形下的自付比例 k_i ($i=1, 2$)如下所示:患者在基层医疗机构就诊享受 $(1-k_1)$ 的报销比例,即患者自付 k_1 ($0 \leq k_1 \leq 1$)比例的费用,患者在综合医院支付 k_2 ($0 \leq k_2 \leq 1$)比例的费用, $0 \leq k_1 \leq k_2 \leq 1$ 。

依据以上假设,四个参与方形成一个三阶段Stackelberg序贯博弈模型:

阶段1: 医保基金以不同就医情形下的报销比例 $(1-k_1)$ ($1-k_2$)为决策变量,最大化患者群体福利 NU 与最小化医保基金支出 C 两者为双目标进行决策,以医保基金收支平衡为约束条件。

阶段2: 基层医疗机构与综合医院分别以其转诊率 γ , θ 为决策变量,以其利润最大化为决策目标。

阶段3: 患者选择到哪家医院首诊,以实现效用最大化。

2.1 患者

患者在基层医疗机构的期望就医净效用:

$$U_1 = (1-\gamma)(v-k_1p_1) + \gamma((1+\alpha)v-k_2p_2) = (1+\alpha\gamma)v - (1-\gamma)k_1p_1 - \gamma k_2p_2 \quad (1)$$

患者在综合医院的就医期望净效用:

$$U_2 = (1-\theta)((1+\alpha)v-k_2p_2) + \theta(v-k_1p_1) = (1+\alpha-\alpha\theta)v - \theta k_1p_1 - (1-\theta)k_2p_2 \quad (2)$$

2.2 基层医疗

基层医疗机构是营利性公共医疗服务机构,通过决策将患者向上转诊的比例 γ ,实现自身利润 Π_1 最大化。

$$\max_{\gamma} \Pi_1(\gamma) = ((1-\gamma)\lambda_1 + \theta\lambda_2)(p_1 - c_1) \quad (3)$$

$$s.t. \quad \Pi_1(\gamma) \geq 0$$

2.3 综合医院

综合医院同样是营利性公共医疗服务机构,通过决策将患者向上转诊的比例 θ ,实现自身利润 Π_2 最大化。

$$\begin{aligned} \max_{\theta} \Pi_2(\theta) &= ((1-\theta)\lambda_2 + \gamma\lambda_1)(p_2 - c_2) \\ \text{s.t. } 0 &\leq \theta \leq 1, \\ \gamma\lambda_1 + \lambda_2 &\geq A, \\ \gamma\lambda_1 + (1-\theta)\lambda_2 &\leq A, \\ \Pi_2(\theta) &\geq 0 \end{aligned} \quad (4)$$

2.4 医保基金

政府设定医保基金的报销比例 $(1-k_i)$ ，以实现最大化患者群体福利 TU 和最小化医保基金支出 C 为双目标。

$$\begin{aligned} \max_{k_1, k_2} TU &= \lambda_1 U_1 + \lambda_2 U_2, \\ \min_{k_1, k_2} C &= ((1-\gamma)\lambda_1 + \theta\lambda_2)(1-k_1)p_1 + ((1-\theta)\lambda_2 + \gamma\lambda_1)(1-k_2)p_2 \\ \text{s.t. } 0 &\leq k_1 \leq k_2 \leq 1 \end{aligned} \quad (5)$$

转化为单目标决策，医保基金最大化单位支出的患者群体福利 AU ，即：

$$\begin{aligned} \max_{k_1, k_2} AU &= \frac{\lambda_1 U_1 + \lambda_2 U_2}{((1-\gamma)\lambda_1 + \theta\lambda_2)(1-k_1)p_1 + ((1-\theta)\lambda_2 + \gamma\lambda_1)(1-k_2)p_2} \\ \text{s.t. } 0 &\leq k_1 \leq k_2 \leq 1 \end{aligned} \quad (6)$$

3 模型的求解与分析

根据三阶段 Stackelberg 序贯博弈模型，使用逆向递推

表 1 两家医院患者均衡首诊人数 (λ_1, λ_2)

参数范围	$\gamma+\theta-1 \leq 0$	$\gamma+\theta-1 > 0$
$\alpha \leq \frac{k_2 p_2}{k_1 p_1} - 1$	$\left(\frac{k_2 p_2 - (1+\alpha)k_1 p_1}{\alpha(1+\alpha\gamma)}, \frac{\alpha V + k_1 p_1 - k_2 p_2}{\alpha} \right)$	$\left(\frac{\alpha V + k_1 p_1 - k_2 p_2}{\alpha}, \frac{k_2 p_2 - (1+\alpha)k_1 p_1}{\alpha(1+\alpha-\alpha\theta)} \right)$
$\alpha > \frac{k_2 p_2}{k_1 p_1} - 1$	$\left(0, V - \frac{\theta k_1 p_1 + (1-\theta)k_2 p_2}{1+\alpha-\alpha\theta} \right)$	$(-, -)$

当基层就医的自付比例减少时，吸引更多患者选择基层医疗机构就医。而两家医院在医疗市场上是竞争对手，为患者提供可替代医疗服务，当综合医院就医自付比例增加，挤出部分综合医院患者前往基层医疗机构就诊，综合医院患者同理。

3.2 两家医院转诊率决策

基层医疗机构与综合医院同时通过决策转诊率实现自身利润最大化，均衡转诊率 (γ^*, θ^*) ，如表 2 所示。

表 2 基层医疗机构和综合医院均衡转诊率 (γ^*, θ^*)

参数范围	$\gamma+\theta-1 \leq 0$	$\gamma+\theta-1 > 0$
$\alpha \leq \frac{k_2 p_2}{k_1 p_1} - 1$	$\left(0, 1 - \frac{\alpha A}{\alpha V + k_1 p_1 - k_2 p_2} \right)$	$(-, -)$
$\alpha > \frac{k_2 p_2}{k_1 p_1} - 1$	$\left(0, 1 - \frac{\alpha A}{\alpha V + k_1 p_1 - k_2 p_2} \right)$	$(-, -)$

命题 3：两家医院的均衡转诊率 (γ^*, θ^*) 都取最小值时，各自大化利润。

两家医院基于患者资源竞争，基层医疗机构选择不上

法进行模型求解。

3.1 患者首诊医院选择

假设患者利用外部机会时，效用设为 0。那么：

①当 $U_1 > U_2$ 且 $U_1 \geq 0$ 时，患者选择基层医疗机构进行首诊；

②当 $U_1 \leq U_2$ 且 $U_2 \geq 0$ 时，患者选择综合医院进行首诊；

③当 $U_1 < 0$ 且 $U_2 < 0$ 时，患者选择外部机会。

解得，两家医院均衡首诊人数 (λ_1, λ_2) 如表 1 所示。

命题 1：当 $\alpha \leq \frac{k_2 p_2}{k_1 p_1} - 1$ 且 $\gamma+\theta-1 \leq 0$ 时，有 $\frac{\partial \lambda_1}{\partial \alpha} \leq 0$ ，

$\frac{\partial \lambda_2}{\partial \alpha} \geq 0$ 。基层医疗机构均衡首诊人数 λ_1 随着两家医院间差距水平的增加而减少，综合医院均衡首诊人数 λ_2 随着两家医院间差距水平的增加而增加。

命题 2：前往基层医疗机构首诊的均衡患者人数 λ_1 随基层就医自付比例 k_1 的增加而减少，随综合医院就医自付比例 k_2 的增加而增加，即 $\frac{\partial \lambda_1}{\partial k_1} \leq 0, \frac{\partial \lambda_1}{\partial k_2} \geq 0$ 。前往综合医院首诊的均衡患者人数 λ_2 随综合医院就医自付比例 k_2 的增加而减少，随基层就医自付比例 k_1 的增加而增加，

即 $\frac{\partial \lambda_2}{\partial k_2} \leq 0, \frac{\partial \lambda_2}{\partial k_1} \geq 0$ 。

转患者，综合医院仅下转超出服务容量的部分患者。

命题 4：综合医院的均衡下转率 θ^* 随患者基层就医自付比例 k_1 的增加而增加，随综合医院自付比例 k_2 的增加而减少。

当患者在基层就医的医保报销比例降低时，自付比例增加，替代效应使得前往综合医院的首诊人数增加，由于综合医院服务容量有限，只能提高下转率，转诊更多患者解决拥挤问题。综合医院的医保报销比例情形同理。

两家医院的均衡利润 (Π_1, Π_2) 如表 3 所示。

命题 5：当 $\alpha \leq \frac{k_2 p_2}{k_1 p_1} - 1$ 时，基层医疗机构的均衡利润

随患者在基层就医的自付比例增加而减少，即 $\frac{\partial \Pi_1}{\partial k_1} \geq 0$ ；但综合医院的利润不会因自付比例调整而变化。

当医院间服务水平差距越小时，随着基层报销比例的减少，首诊人数减少，因此基层医疗机构的均衡利润减少。但综合医院的均衡利润只与服务容量有关，综合医院只获得为容量 A 患者提供医疗服务的利润。

另外，当两家医院服务水平差距较大时，就医患者全部前往综合医院，医疗服务系统效率低下。

表3 基层医疗机构和综合医院均衡利润 (Π_1, Π_2)

参数范围	$\gamma+\theta-1 \leq 0$	$\gamma+\theta-1 > 0$
$\alpha \leq \frac{k_2 p_2}{k_1 p_1} - 1$	$((V - A - k_1 p_1)(p_1 - c_1), A(p_2 - c_2))$	$(-, -)$
$\alpha > \frac{k_2 p_2}{k_1 p_1} - 1$	$\left(\frac{(\alpha A + V - k_1 p_1)(\alpha A + \alpha V + k_1 p_1 - k_2 p_2)(p_1 - c_1)}{\alpha^2 A + \alpha V + k_1 p_1 - k_2 p_2}, \frac{\alpha A(V + \alpha A - k_1 p_1)(p_2 - c_2)}{\alpha^2 A + \alpha V + k_1 p_1 - k_2 p_2} \right)$	$(-, -)$

3.3 医保基金决策报销比例

最后, 求解医保基金决策报销比例 $(1-k_1), (1-k_2)$, 实现最大化单位支出的患者群体福利 AU 。

情况一: 当 $\alpha \leq \frac{k_2 p_2}{k_1 p_1} - 1$ 时, 患者群体就诊总福利 TU :

$$TU = \lambda_1 \bar{U}_1 + \lambda_2 \bar{U}_2 = \frac{(V - k_1 p_1)^2 + A(\alpha V + k_1 p_1 - k_2 p_2)}{2} \quad (7)$$

医保基金支出总额 C :

$$C = k_1^2 p_1^2 + (A - V - p_1)k_1 p_1 + A k_2 p_2 + (V - A)p_1 + A p_2 \quad (8)$$

以 k_2 为标准, 令 $k_1 = n k_2, (0 \leq n \leq 1)$, 医保基金单位支出的患者群体福利 AU :

$$AU = \frac{n^2 k_2^2 p_1^2 + (A - 2V) n k_2 p_1 - A k_2 p_2 + V^2 + \alpha A V}{2(n^2 k_2^2 p_1^2 - n k_2 p_1^2 + (A - V) n k_2 p_1 - A k_2 p_2 + (V - A) p_1 + A p_2)} \quad (9)$$

使用库恩塔克方法求解, 设广义拉格朗日乘子为 r_1^*, r_2^* 。

$$\begin{cases} \nabla AU(k_2) - r_1^* + r_2^* = 0, \\ r_1^* \cdot k_2 = 0, \\ r_2^* \cdot (1 - k_2) = 0, \\ r_1^*, r_2^* \geq 0. \end{cases} \quad (10)$$

求解 (10) 式, 得:

① $r_1^* \neq 0, r_2^* \neq 0$, 则无解。

② $r_1^* \neq 0, r_2^* = 0$, 则 $k_2^* = 0$, 若 $r_1^* = \nabla AU(k_2) \geq 0$ 时, $k_2^* = k_1^* = 0$ 是 $K-T$ 点。此时医保制度实行全额报销, 但综合医院会加剧拥挤现象, 基层医疗资源依旧闲置, 且医保基金的财政赤字压力更大, 因此排除此均衡解。

③ $r_1^* = 0, r_2^* \neq 0$, 则 $k_2^* = 1$, 若 $r_2^* = -\nabla AU(k_2) \geq 0$ 时, $k_2^* = 1, k_1^* = n$ 是 $K-T$ 点。此时, 医保制度对患者选择综合医院就诊时不报销, 根据医保支出财政预算确定基层就诊报销比例 n , 分流患者到基层医疗机构诊治, 为基层医疗创造收入来源, 促进基层医疗服务事业发展, 引导资源高质量下沉, 利于形成基层首诊、轻重分治的高效运作医疗体系。

④ $r_1^* = 0, r_2^* = 0$, 则无解。同理: 当 $\alpha > \frac{k_2 p_2}{k_1 p_1} - 1$ 时,

$k_2^* = 1, k_1^* = n$ 是 $K-T$ 点。

综合以上两种情形, 我们发现, 两家医院提供的医疗服务水平差距, 对于患者选择基层医疗机构或综合医院进行就诊有着至关重要的影响。

$k_2^* = 1$ 表明医保基金在支出有限的资金约束下, 以解决患者就医困难问题优化患者群体福利为目标, 应该对综合医院和基层医疗机构都有能力诊疗的常见病、多发病、慢性病或康复期的基础性疾病患者管理, 对上级医院医疗费用不予报销, 以促进患者分流, 引导基层首诊, 提高基层医疗机构资源利用率, 优化资源配置结构, 不同级别医院负责分工对应难易程度的疾病治疗, 分级诊疗制度切实可行。

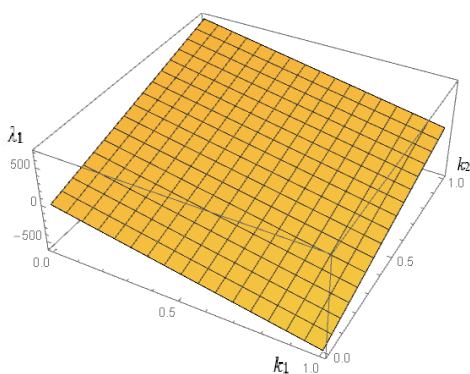
4 数值模拟实验与讨论

本节通过数值模拟实验来进一步验证讨论博弈过程。重点关注两级医院间的医疗服务水平差距相对较小时, 轻度型疾病患者的就医选择。由国家卫健委可知, 2022 年, 社区卫生服务中心次均门诊费用 180.1 元, 医院 342.7 元, 简化取 $p_1=200, p_2=350$; 对应取 $c_1=120, c_2=200$; v 服从 $[0, 500]$ 上的均匀分布, $V=500; A=150$; 当 $n=1$ 时, 两级医院服务水平差距边界值为 0.75, 取 $\alpha=0.5 < 0.75$ 。

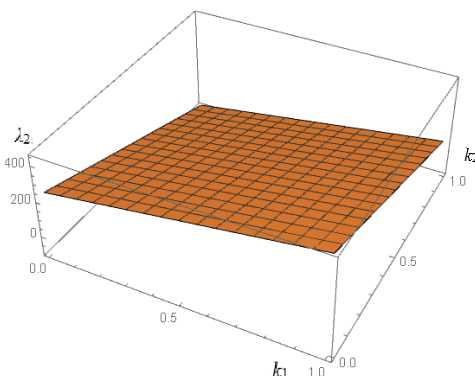
如图 2 所示, 基层医疗机构首诊人数随基层自付比例的增加而减少, 随综合医院自付比例的增加而增加; 基层综合医院首诊人数随基层自付比例的增加而增加, 随综合医院自付比例的增加而减少。合理的报销比例梯度有利于引导轻症患者基层首诊, 为基层医疗机构创造连续性收入, 提高医疗服务水平, 让综合医院回归为急难杂症等严重型疾病患者提供专科门诊、住院手术、急诊等服务。

医保基金单位支出的患者群体福利 AU 受两级医院自付比例 k_2, n 的影响, 如图 3 所示。医保基金单位支出的患者群体福利随患者前往综合医院就医的自付比例增加而增加, 单位支出患者群体福利增加。同理, AU 随基层就诊自付比例 n 增加而增加, 但轻症患者流向综合医院加剧拥挤程度。

最后, 补充分析两级医院间服务水平差距 α 对首诊人数 λ_1, λ_2 的影响。取自付比例 $k_1=0.4, k_2=1, \alpha$ 取 $[0.6, 3.0]$ 。如图 4 所示, 随着两级医院间服务水平差距越大, 基层医疗机构首诊人数减少, 综合医院首诊人数增加。



(1) 基层医疗机构首诊人数



(2) 综合医院首诊人数

图2 自付费用比例对首诊人数的影响

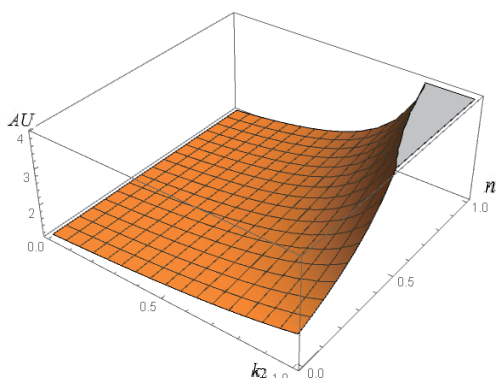


图3 自付费用比例对患者群体福利影响

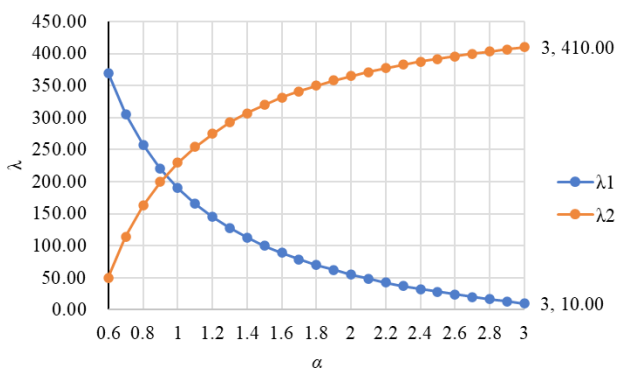


图4 医院间服务差距水平对首诊人数的影响

5 结语

围绕分级诊疗制度中轻微型疾病患者的分流问题，构建了一个由患者、基层医疗机构、综合医院和医保基金为参与主体的三阶段 Stackelberg 序贯博弈模型，其中患者以最大化就医净效用为目标选择首诊医院，基层医疗机构和综合医院最大化利润决策转诊率、医保基金最大化患者群体福利和最小化医保基金支出设置报销比例梯度，研究了四个参与方之间的决策行为关系，并通过数值模拟实验检验了模型。

综合医院和基层医疗机构之间的服务差距水平在合理范围内，是落实分级诊疗制度的必要条件，综合医院下转患者才能保证基层医疗机构有足够的治愈能力医治患者。医保基金制度应合理利用报销比例这一政策工具，对于常见病、多发病、慢性病等基础性疾病治疗，提高患者在基层医疗机构就诊的报销比例，适当调整综合医院的报销比例，以合理的梯度差异，引导更多患者直接前往基层医疗机构首诊，为基层医疗机构创造持续性收入，使其自主产生足够动力投入自身规模发展，提高全科门诊服务水平，形成核心竞争力，增加患者就医信心。发挥医疗市场“看不见的手”这一自主调节作用，协调两级医院间的分工协作，医疗服务供给侧改革满足医疗需求，医保制度提高就医可及性，双向转诊落实分级诊疗制度。

参考文献

- [1] 陈妍,周文慧,华中生,等.面向延时敏感患者的转诊系统定价与能力规划[J].管理科学学报,2015,18(4):73-83.
- [2] 郭鑫鑫,王海燕,许蒙蒙.医疗信息共享对患者转移数量和服务质量水平影响研究[J].中国管理科学,2021,29(1):226-236.
- [3] Yu M, Zhou W, Jiang B. Referral strategies and capacity decisions in a tiered hospital system with gatekeeping designs—Exemplified with Chinese healthcare system[J]. Computers & Industrial Engineering, 2022,171:108447.
- [4] Li Z P, Zou Z. Design mechanism to coordinate a hierarchical healthcare system: Patient subsidy vs. capacity investment[J]. Omega, 2023,118:102852.
- [5] 孙淑慧,苏强.医联体环境下患者情绪影响的分级诊疗策略演化博弈分析[J].中国管理科学,2023,31(11):288-299.
- [6] 肖丽萍,李加莲,邵雪焱,等.分级诊疗下基于排队网络的医联体系统优化[J].中国管理科学,2023,31(9):186-195.
- [7] Cao X, Rajagopalan S, Tong C. Impact of vertical integration in a referral-based healthcare system[J]. Omega, 2024,123:102998.
- [8] 吴晓丹,张晓亚,岳殿民,等.基于医保支付方式的基层医疗服务签约策略[J].系统工程理论与实践,2021,41(10):2548-2560.
- [9] Zhou C, Lan Y, Li W, et al. Medicare policies in a two-Tier healthcare system with overtreatment[J]. Omega, 2022,109:102607.
- [10] 周文慧,甘燕红,戴睿琦.紧密型与松散型医联体的下转效率对比研究[J].系统工程理论与实践,2023,43(3):824-840.