

家庭医生签约制下农村基层医疗服务资源整合的演化博弈分析

郭燕平^{1*} 张微² 宋之杰³ 刘洪涛⁴ 江婷⁴

1. 河北工程大学管理工程与商学院 河北邯郸 056038

2. 北京市科学技术情报研究所 北京 100000

3. 燕山大学经济管理学院 河北秦皇岛 066004

4. 邢台市第九医院/巨鹿县医院 河北巨鹿 055250

【摘要】本文分析了农村家庭医生签约服务的困境,构建了家庭医生签约服务需求方与供给方的演化博弈模型;运用 Matlab 对影响居民签约决策和家庭医生努力程度博弈系统均衡的相关影响因素进行仿真分析。结果表明:增强居民签约家庭医生的积极性,提升居民签约个性化服务包的比例,降低因家庭医生“懒散”给签约居民带来的效用损失,缩减家庭医生提供基本医疗服务所需的“努力”工作成本,加强有效签约的奖励,推动健康管理效果不理想的惩罚机制,均有助于博弈结果向居民签约家庭医生的整合型基层医疗服务方向发展。

【关键词】家庭医生签约制;基层医疗;资源整合;演化博弈

中图分类号:R197 文献标识码:A doi:10.3969/j.issn.1674-2982.2018.12.007

Evolutionary game of resources integration on rural basic medical institution in family physician signing model

GUO Yan-ping¹, ZHANG Wei², SONG Zhi-jie³, LIU Hong-tao⁴, JIANG Ting⁴

1. School of Management Engineering and Business, Hebei University of Engineering, Handan Hebei 056038, China

2. Beijing Institute of Science and Technology Information, Beijing 100000, China

3. School of Economics and Management, Yanshan University, Qinhuangdao Hebei 066004, China

4. Xingtai Ninth Hospital/Julu County Hospital, Julu Hebei 055250, China

【Abstract】 The paper analyzed the dilemma of rural family physician signing model. Then established the evolutionary game model of residents' and the rural family physician's strategy. The Matlab simulation software were used to analyze the influencing factors of residents and family physician strategy-making system. We proposed the advice enhancing the enthusiasm of signing the family physician, increasing the proportion of residents signing the personalized service package, reduction of utility loss caused by family physician's "lazy" strategy, the cost reduction of basic medical service provided by family physician, improving the award of effective signing and the punishment mechanism of not ideal health management to make result develop towards the residents' signing the family physician and an integrated basic medical service system.

【Key words】 Family physician signing model; Primary healthcare; Resource integration; Evolutionary game

1 引言

2010 年 WHO 报告指出,难以获得卫生服务、过度依赖患者自付费用、卫生资源使用效率低下和不公平是限制各国实现全民健康覆盖的三个最基本且

相互关联的障碍。^[1-3]中国基本医疗服务是保证全民健康覆盖的坚实后盾。虽然中国进行中的新医改已明确了“保基本、强基层、建机制”的总体战略目标,但立足于各地区不同的实际情形,深入地分析问题及原因,探索更加细致的策略仍有重大的意义。

* 基金项目:河北省社会科学基金项目(HB16GL083)

作者简介:郭燕平,女(1988 年—),讲师,博士,主要研究方向为管理科学与工程、卫生政策。E-mail:guoyp20070223@163.com

中国农村普遍形成了青壮年劳动力外出打工、中老年在家务农、妇女儿童留守的典型“代际分工为基础的半工半耕”家计收入模式。他们普遍文化程度较低、收入不高、生活较为艰难,是各类疾病的高发群体,对基本医疗服务有着极为强烈的需求。^[4]此外,普遍缺乏健康意识和观念,危害健康的生活习惯如多油多盐的膳食、吸烟、酗酒和抗生素滥用等在一定程度上加重了其对基本医疗服务的需求;且老年人健康存量较低,慢性病患者、发病几率高、女性更差的自我报告健康状况能力、留守儿童较差的健康相关生命质量均影响着农村居民对基本医疗服务的需求^[5],导致农村居民医疗费用的明显聚集,而基层服务能力薄弱和新农合报销制度加剧了患者跨级住院与再入院行为,成为高医疗费用患者(high cost patient)。^[6]

然而,由于基层医生素质和医疗条件的限制,基本诊疗服务多为病情简单、诊疗手段简单、基本不需仪器检测和手术费的常见病诊疗。基层医生的收入主要来源于药品、门诊费用和补贴。乡村医生收支两条线严重挫伤了基层医生的工作积极性,基层医生没有病看(居民不信任),不愿意多看(收入与数量无直接关系)及无法看病(繁重、无效的公共卫生任务挤占了大量基本诊疗服务时间)。^[7]加之基本药物制度的实施加剧了基层医生的流失,年轻医生转业外出打工,年老的医生不得已继续工作,基层医生队伍老龄化严重,医生积极性普遍不高。

为积极改善农村基层医疗服务水平,原国家卫计委于2016年提出《关于推进家庭医生签约服务的指导意见》,明确将全科医生、具备能力的乡镇卫生院医师和乡村医生作为家庭医生签约服务的第一责任人,并就相关服务收付费机制和激励机制做了进一步阐述。大量学者也对家庭医生签约服务进行了研究。如有学者对美国医疗保险和医疗救助中心的综合性初级保健改革(CPC)概述^[8-9];有研究分析了医保支付联动改革的理论基础^[10],并基于医保签约管理模式设计了家庭医生制度绩效评价模型^[11];有学者对以家庭医生签约服务主体社区贫困老人的健康状况和就医依从性进行了统计学分析^[12];有学者对基层卫生改革进行了典型案例研究^[13];还有学者对社区医生签约积极性进行了选择性激励理论的

分析^[14]。

在应用博弈解决医疗问题方面,有学者制定了基于政府、公立医院、患者、药品医疗器械商等利益相关者间博弈分析的相关公立医院利益补偿制度。^[15]有学者勾画了公立医院及其利益相关者的演化博弈路径^[16];有学者构建了医保基金、患者、上、下级医院的三阶段动态博弈模型,表明应合理利用医保支付杠杆来完善分级诊疗制度^[17];有学者分析了远程医疗合作背景下社区医院和患者的策略选择博弈^[18];有学者分析了医院与患者对医疗APP的选择行为^[19];还有学者对远程医疗服务的推进进行了演化博弈分析^[20]。

上述关于家庭医生签约服务的文献以概述型定性分析为主,博弈在医疗领域的应用研究则多为特定背景下的利益相关者行为分析,较少从家庭医生签约服务角度研究居民与家庭医生间的交互行为。基于此,文章在分析家庭医生签约制相关收付费机制和激励机制的基础上,结合区域发展差异及城乡二元化结构的基本现实,建立了家庭医生签约服务需求方(农村居民)和供给方(家庭医生)的演化博弈理论模型,分析了影响居民签约与家庭医生努力程度的主要影响因素,并据此提出家庭医生签约制下促进农村基层医疗服务整合的相关建议。

2 模型构建

假设家庭医生与签约居民均为自利、风险中性、效用最大化群体。家庭医生签约服务内容如图1所示:签约家庭可选择免费签约基本服务包,也可根据家庭经济情况及健康状况选择签约个性化服务包。家庭医生签约服务范围基于本地区现有基层医疗服务能力,旨在保障基本医疗基础上提高基层医疗的服务效率。同一乡镇区域内不同家庭医生签约服务均具有统一标准,签约期为一年,期满后签约家庭可选择续约或变更家庭医生。

(1) 博弈方: 博弈一方为家庭医生。以依据居民的年龄、性别、疾病校正后的居民数为准,提供免费的基本签约服务包(包含一定的基本医疗服务与基本公共卫生服务)和自付费的个性化签约服务包(选择标准包和高档包);博弈的另一方为行政区域内经校正后的常驻居民。

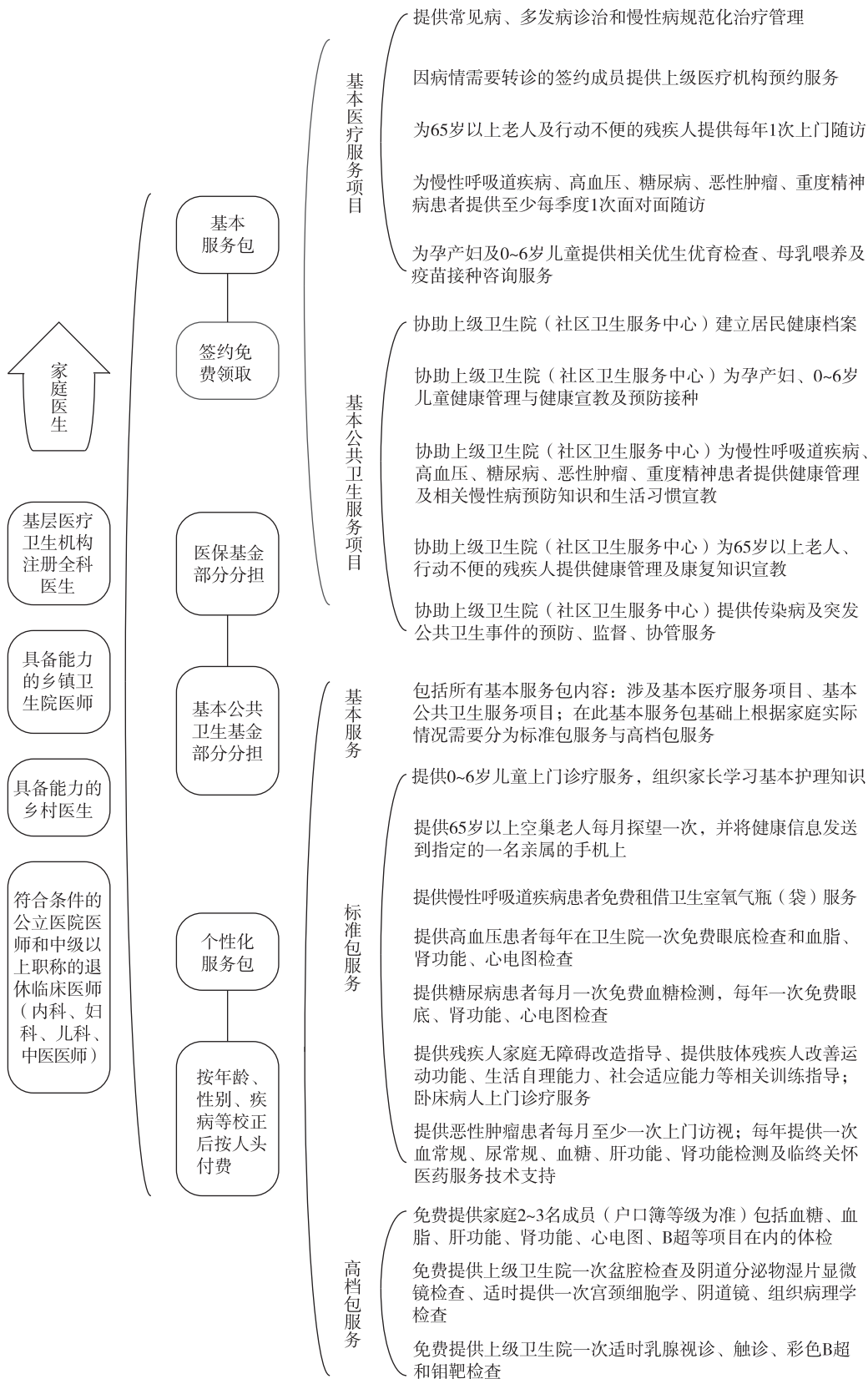


图 1 家庭医生签约服务内容

(2)策略:依据家庭医生为签约居民提供服务的工作努力程度,其策略集为(努力,懒散);常驻居民可选择是否签约家庭医生,其策略集为(签

约,不签约)。

(3)收益矩阵:假设经年龄、性别、疾病校正,及综合考虑家庭医生团队的工作强度、服务质量等因

素后,每一家庭医生合理的预签约服务人数上限为 N 。假设签约家庭医生的居民数为 $M(M \leq N)$ 。

假设家庭医生选择“努力”工作比例为 $q(0 < q < 1)$,选择“懒散”的比例为 $\bar{q} = 1 - q$ 。家庭医生签约后获得按年龄、性别、疾病等校正后的每校正人口医保基金 F_{MI} ,每校正人口基本公共卫生服务经费 F_{BHS} ,每校正人口签约个性化服务包付费 P_{SI} ;为简化模型,假设签约居民不存在非约定的医疗卫生服务收费,非签约居民可自由选择县级医院或三级医院提供基本医疗服务,每校正人口所需支付平均费用为 P_{NSI} ;签约服务实施前家庭医生固定工资收入为 I ,相关补贴为 S ;家庭医生在基本医疗服务“努力”工作需多付出的每校正人口成本为 C ,其在公共卫生服务“努力”工作需多付出的每校正人口成本为 C' ,签约服务所需技术支撑成本(相关远程医疗设施等)为每校正人口 ΔC ;有效签约(考核要求为签约对象当年健康管理合格,经由签约医生预约转诊至上级医院的转诊率 30% 以上^[21])的奖励为每校正人口 R ,健康管理效果不理想的惩罚为每校正人口 P 。

假设家庭医生团队预签约家庭选择“签约”的比例为 $p(0 < p < 1)$,选择“不签约”的比例为 $\bar{p} = 1 - p$ 。选择签约基本服务包的比例为 $\alpha(0 < \alpha < 1)$,选择签约个性化服务包的比例为 $\bar{\alpha} = 1 - \alpha$;签约基本服务包所获得的效用为 π ,签约个性化服务包所获得的效用为 π_{SI} ,为简化模型,设非签约居民的效用为 π_{NSI} ,家庭医生“懒散”工作的效用损失为 $\Delta\pi$ 。图 2 显示了患者签约家庭医生和家庭医生医疗服务努力程度扩展式表述,表 1 为相关收益表,据此构建患者的家庭医生签约决策与家庭医生服务努力程度策略的博弈支付矩阵(表 2)。

表 1 居民签约决策与家庭医生服务努力程度博弈收益表

序号	收益
①	$[\pi, (F_{MI} + F_{BHS} - C - C' - \Delta C + R)M]$
②	$[\pi - \Delta\pi, (F_{MI} + F_{BHS} - C' - \Delta C - P)M]$
③	$[\pi + \pi_{SI}, (F_{MI} + F_{BHS} + P_{SI} - C - \Delta C - C' + R)M]$
④	$[\pi + \pi_{SI} - \Delta\pi, (F_{MI} + F_{BHS} + P_{SI} - \Delta C - C' - P)M]$
⑤	$[\pi_{NSI} - P_{NSI}, I + S - C'M]$
⑥	$[\pi_{NSI} - P_{NSI}, I + S]$

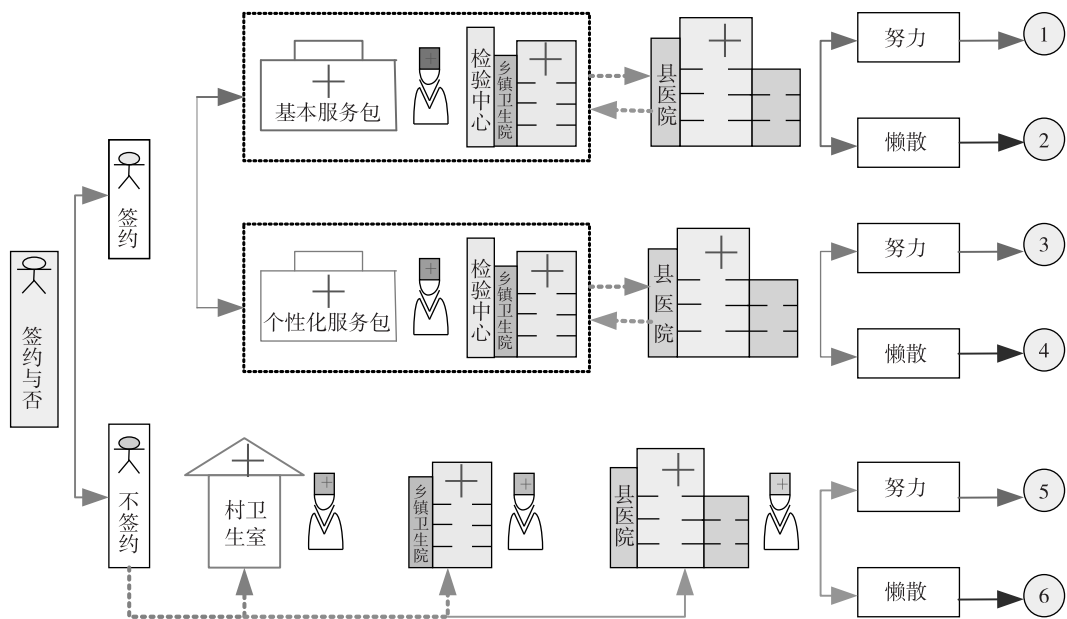


图 2 居民签约决策和家庭医生医疗服务努力程度扩展式表述

表 2 居民签约决策与家庭医生服务努力程度策略的博弈支付矩阵

		家庭医生 (F)	
		努力 (q)	懒散 (\bar{q})
居民 (R)	签约 (p)	$[\pi + \pi_{SI} - \alpha\pi_{SI}, -\alpha P_{SI} \cdot M + (F_{MI} + F_{BHS} + P_{SI} - C - \Delta C - C' + R)M]$	$[\pi + \pi_{SI} - \Delta\pi - \alpha\pi_{SI}, -\alpha P_{SI} \cdot M + (F_{MI} + F_{BHS} + P_{SI} - \Delta C - C' - P)M]$
	不签约 (\bar{p})	$[\pi_{NSI} - P_{NSI}, I + S - C'M]$	$[\pi_{NSI} - P_{NSI}, I + S]$

根据上述假设,可得居民选择“签约”家庭医生的收益为:

$$U_{RSI} = q[\pi + (1 - \alpha)\pi_{SI}] + (1 - q)[\pi - \Delta\pi + (1 - \alpha)\pi_{SI}] \quad (1)$$

居民选择“不签约”家庭医生的收益为:

$$U_{RNSI} = q(\pi_{NSI} - P_{NSI}) + (1 - q)(\pi_{NSI} - P_{NSI}) \quad (2)$$

居民选择“签约”家庭医生的复制者动态方程为:

$$\frac{dp}{dt} = p(1 - p)[\pi + (1 - \alpha)\pi_{SI} - \pi_{NSI} - \Delta\pi + P_{NSI} + q\Delta\pi] \quad (3)$$

同理可得,家庭医生选择“努力”工作策略的收益为:

$$U_{FE} = p[(F_{MI} + F_{BHS} + P_{SI} - C - \Delta C - C' + R)M - \alpha P_{SI} \cdot M] + (1 - p)[I + S - C'M] \quad (4)$$

家庭医生选择“懒散”工作策略的收益为:

$$U_{FL} = p[(F_{MI} + F_{BHS} + P_{SI} - \Delta C - C' - P)M - \alpha P_{SI} \cdot M] + (1 - p)(I + S) \quad (5)$$

家庭医生“努力”工作的复制者动态方程为:

$$\frac{dq}{dt} = q(1 - q)[-C'M + p(R + P - C + C')M] \quad (6)$$

3 模型分析

根据 Friedman 提出的方法,居民和家庭医生系统演化均衡点的稳定性可通过求解并分析该系统的雅可比矩阵的局部稳定解得到。那么上述系统的雅可比矩阵为:

$$J = \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} \quad (7)$$

其中,

$$A = (1 - 2p)[\pi + (1 - \alpha)\pi_{SI} - \pi_{NSI} - \Delta\pi + P_{NSI} + q\Delta\pi] \quad (8)$$

$$B = p(1 - p)\Delta\pi \quad (9)$$

$$C = q(1 - q)[(R + P - C + C')M] \quad (10)$$

$$D = (1 - 2q)[-C'M + p(R + P - C + C')M] \quad (11)$$

令该复制者动态系统中式(3) $dp/dt = 0$, 式(6) $dq/dt = 0$, 得到该雅可比矩阵在 5 个稳定点处的行列式值和迹的值(表 3)。

表 3 均衡点处雅可比矩阵行列式值和迹数值讨论

均衡点	行列式值	迹表达式
(0,0)	$\det J$	$[\pi + (1 - \alpha)\pi_{SI} - \pi_{NSI} - \Delta\pi + P_{NSI}] \cdot (-C'M)$
	$tr J$	$[\pi + (1 - \alpha)\pi_{SI} - \pi_{NSI} - \Delta\pi + P_{NSI}] - C'M$
(0,1)	$\det J$	$[\pi + (1 - \alpha)\pi_{SI} - \pi_{NSI} + P_{NSI}] \cdot C'M$
	$tr J$	$[\pi + (1 - \alpha)\pi_{SI} - \pi_{NSI} + P_{NSI}] + C'M$
(1,0)	$\det J$	$-[\pi + (1 - \alpha)\pi_{SI} - \pi_{NSI} - \Delta\pi + P_{NSI}] \cdot [(R + P - C)M]$
	$tr J$	$-[\pi + (1 - \alpha)\pi_{SI} - \pi_{NSI} - \Delta\pi + P_{NSI}] + [(R + P - C)M]$
(1,1)	$\det J$	$-[\pi + (1 - \alpha)\pi_{SI} - \pi_{NSI} + P_{NSI}] \cdot [- (R + P - C)M]$
	$tr J$	$-[\pi + (1 - \alpha)\pi_{SI} - \pi_{NSI} + P_{NSI}] - [(R + P - C)M]$
(p^*, q^*)	$\det J$	Φ
	$tr J$	0

令家庭医生“努力”工作策略下,居民选择“签约”与“不签约”的收益差值为 π_1 , 即得: $\pi_1 = \pi + (1 - \alpha)\pi_{SI} - \pi_{NSI} + P_{NSI}$; 家庭医生“懒散”工作策略下,居民选择“签约”与“不签约”的收益差值为 π_2 , 即得: $\pi_2 = \pi + (1 - \alpha)\pi_{SI} - \Delta\pi - \pi_{NSI} + P_{NSI}$, 且 $\pi_1 > \pi_2$; 居民选择“签约”家庭医生策略下,家庭医生“努力”与“懒散”工作的收益差值为 π_3 , 即得: $\pi_3 = (R + P - C)M$; 居民选择“不签约”家庭医生策略下,家庭医生“努力”与“懒散”工作的收益差值为 $-C$, 恒小于 0。下面对不同取值情形下居民签约家庭医生与家庭医生工作努力程度博弈的系统稳定性进行分析(表 4)。

由表 4 的归纳总结,可得不同情境下居民签约决策与家庭医生工作努力程度博弈系统均衡点不同,具体来说:

情境一:即使家庭医生“懒散”工作时,居民选择“签约”所获得的收益仍大于其“不签约”时的收益($\pi_2 > 0$ 恒成立),对应表 4 中 I 和 II 的情况,此时居民无条件选择“签约”家庭医生;而家庭医生的决策则主要取决于其“努力”与“懒散”工作的收益差(π_3):若 $\pi_3 > 0$,家庭医生选择“努力”工作,系统均衡点为(1,1)(表 4 中 I 的情况),否则 $\pi_3 < 0$ 时家庭医生选择“懒散”工作,系统稳定点为(1,0)(表 4 中 II 的情况)。

鉴于居民经由家庭医生诊治的疾病多为病情简单的常见病,而家庭医生便捷程度较高,这使得行政区域内家庭医生具有一定的垄断势力;此外,由于农村范围内的家庭医生多为村医转变而来,其与当地村民在长期的交往中建立了较为牢固的诊疗关系。因而在医患信息不对称情况下,即使家庭医生“懒散”工作,居民也完全信任,无条件“签约”。然而,在医疗服务市场化的环境中,供给者会在利润最大化原则下理性地选择促使其收入最大化的工作“努力”程度。

表4 居民签约决策与家庭医生工作努力程度博弈系统稳定性分析

均衡点	I $\pi_1 > 0, \pi_2 > 0, \pi_3 > 0$			II $\pi_1 > 0, \pi_2 > 0, \pi_3 > 0$			III $\pi_1 > 0, \pi_2 < 0, \pi_3 > 0$		
	detJ	trJ	稳定性	detJ	trJ	稳定性	detJ	trJ	稳定性
(0,0)	-	不定	鞍点	-	不定	鞍点	+	-	ESS
(0,1)	+	+	不稳定	+	+	不稳定	+	+	不稳定
(1,0)	-	不定	鞍点	+	-	ESS	+	+	不稳定
(1,1)	+	-	ESS	-	不定	鞍点	+	-	ESS
均衡点	IV $\pi_1 > 0, \pi_2 < 0, \pi_3 > 0$			V $\pi_1 < 0, \pi_2 < 0, \pi_3 > 0$			VI $\pi_1 < 0, \pi_2 < 0, \pi_3 > 0$		
	detJ	trJ	稳定性	detJ	trJ	稳定性	detJ	trJ	稳定性
(0,0)	+	-	ESS	+	-	ESS	+	-	ESS
(0,1)	+	+	不稳定	-	不定	鞍点	-	不定	鞍点
(1,0)	-	不定	鞍点	+	+	不稳定	-	不定	鞍点
(1,1)	-	不定	鞍点	-	不定	鞍点	+	+	不稳定

情境二:即使家庭医生“努力”工作时,居民选择“签约”所获得的收益仍小于其“不签约”时的收益($\pi_1 < 0$ 恒成立),对应表4中V和VI的情况,此时居民无条件选择“不签约”家庭医生;鉴于居民“不签约”家庭医生时,家庭医生“努力”工作的成本支出更多,因此其效用最大化决策为“懒散”工作,系统的均衡点为(0,0)(表4中V和VI的情况)。

鉴于居民经济水平的提高促使其有在经济能力范围内追求较高医疗服务的需求;主观上医疗机构级别越高治愈越好的偏高就医观念、客观上基层医疗水平的局限性也限制了居民签约家庭医生的意愿;交通的便利性和因与村民密切关系带来的普遍赊账行为,也削弱了家庭医生的垄断性。因而,即使家庭医生“努力”工作,居民仍不信任家庭医生,从而选择“不签约”,转而纷纷选择偏高的县级医院就诊。因而家庭医生为了维持其最大化的收入,会减少其工作努力程度,“懒散”工作,甚至有些家庭医生在身体条件允许的情况下会转行。

情境三:当家庭医生“努力”工作时,居民选择“签约”大于选择“不签约”的收益($\pi_1 > 0$),而当家庭医生“懒散”工作时,居民选择“不签约”大于“签约”的收益($\pi_2 < 0$),对应表4中III和IV的情况,此时居民“签约”与“不签约”受到家庭医生“努力”与“懒散”的交互影响:若家庭医生“努力”工作的收益大于“懒散”的收益($\pi_3 > 0$),此时系统均衡点为(0,0)和(1,1)(表4中III的情况),否则若家庭医生“懒散”的收益更高($\pi_3 < 0$),家庭医生必定“懒散”,继而居民“不签约”,系统均衡点为(0,0)(表4中IV的情况)。

鉴于家庭医生具有一定垄断优势、相对稳定的消费群体日趋择医自由化,因而家庭医生工作努力

程度与居民签约家庭医生的意愿交互影响作用愈发突出。在市场环境下,若乡村医生可以获得高于其机会成本的收益,则其会选择继续努力行医,反之则因缺乏足够的激励而选择“懒散”的工作方式;与之对应的,固定的消费群体可依据家庭医生在上一签约期的表现决定继续签约(不签约)或者转为签约(不签约)。

情境三很贴近我国当前医疗体制改革的实践现状,即零散化、碎片化基层医疗服务与部分地区开拓性的基层医疗服务试点工作共存。下文中将以情境三为例,引入数值算例,着重分析促使居民签约家庭医生与家庭医生努力提供基本医疗服务博弈均衡点的各参数的变化及其实际意义。

4 仿真分析

参数赋值取 $M = N = 1$ (千人); $\pi = 100$; $\pi_{SI} = 150$; $\alpha = 80\%$; $\pi_{NSI} = 200$; $P_{NSI} = 120$; $\Delta\pi = 80$; $P_{SI} = 100$; $F_{MI} = 40$; $F_{BHS} = 20$; $I = (2\ 000 \times 12) / 1\ 000 = 24$; $S = (500 \times 12) / 1\ 000 = 6$; $C = 20$; $C' = 10$; $R = 5$; $P = 25$; $\Delta C = 1$ 。可得居民家庭医生签约与家庭医生努力程度博弈支付矩阵(表5)。

表5 居民签约决策与家庭医生努力程度博弈支付矩阵

		家庭医生(F)	
		努力(q)	懒散(\bar{q})
居民(R)	签约(p)	130,54	50,44
	不签约(\bar{p})	80,20	80,30

由此可得,居民选择“签约”的复制者动态方程为: $dp/dt = p(1-p)(80q-30)$ 。同理,家庭医生选择“努力”工作的复制者动态方程为:

$$dq/dt = q(1-q)(20p-10)$$

由此可得上述系统雅可比矩阵为：

$$J = \begin{bmatrix} (1-2p)(80q-30) & 80p(1-p) \\ 20q(1-q) & (1-2q)(20p-10) \end{bmatrix}$$

系统局部稳定性分析结果见表 6。

表 6 局部稳定性分析

均衡点	detJ	trJ	结果
(0.00,0.00)	300	-40	ESS
(0.00,1.00)	500	60	不稳定
(1.00,0.00)	300	40	不稳定
(1.00,1.00)	500	-60	ESS
(0.86,0.83)	-93.75	0	鞍点

由表 6 可得居民家庭医生签约与家庭医生工作努力程度博弈系统在平面 $S = \{(x, y); 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1\}$ 的局部均衡点有 5 个, 分别为 $O(0,0)$, $A(1,0)$, $B(0,1)$, $C(1,1)$ 及 $D(0.5,0.375)$ 。其演化博弈相位图如图 3 所示: 其中仅有 $O(0,0)$ 和 $C(1,1)$ 时系统的演化稳定均衡策略(ESS), 分别对应居民签约、家庭医生努力工作与居民不签约、家庭医生懒散工作。

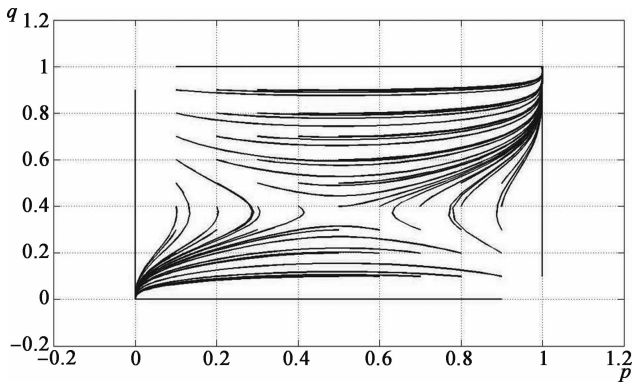


图 3 居民签约决策与家庭医生工作努力程度博弈相位图

图 3 鞍点位置表明: 在该参数设置下, 博弈系统最终可能会到达居民不签约家庭医生、家庭医生“懒散”工作稳定策略, 也可能最终会到达居民签约家庭医生、家庭医生“努力”工作稳定策略。那么令该情况下的初始值为 $p = 0.5, q = 0.5$, 即假设 50% 的居民签约家庭医生, 50% 的家庭医生“努力”工作。下面通过具体分析调整某些参数变化对该系统均衡点的影响。

图 4A 计算了签约家庭医生的校正居民人口数 M 的减少对博弈演化路径的影响。随着时间的推移, 初始值由 $p = 0.5; q = 0.5$ 逐渐演化为 $p = 1.0000; q = 0.8239$ 。且随着签约家庭医生的校正

居民人口数从 1 千人依次减少至 0.4 千人, 居民签约家庭医生的演化速度有小幅降低(蓝色线型由浅到深变化); 家庭医生选择努力工作的演化速度逐渐降低(紫色点线型由浅到深变化)。即表明签约家庭医生的校正居民人口数减少会削弱家庭医生努力工作的积极性, 增加了家庭医生“懒散”工作的概率, 进而减缓系统均衡向(签约, 努力)方向演化的速度。

图 4B 计算了签约基本服务包校正人口比例 α 的降低对博弈演化路径的影响。随着时间的推移, 初始值由 $p = 0.5; q = 0.5$ 逐渐演化为 $p = 0.9999; q = 0.9999$ 。且随着签约基本服务包的校正居民人口比例从 0.8 依次降低至 0.4, 居民签约家庭医生的演化速度逐渐增加(蓝色线型由浅到深变化); 家庭医生选择努力工作的演化速度小幅增加(紫色点线型由浅到深变化)。即表明签约基本服务包校正人口比例降低会增强居民签约个性服务包的比例, 进而促进家庭医生努力工作的积极性, 从而推动系统均衡向(签约, 努力)演化。

图 4C 计算了家庭医生“懒散”工作带来的每校正人口的效用损失 $\Delta\pi$ 的降低对博弈演化路径的影响。随着时间的推移, 初始值由 $p = 0.5; q = 0.5$ 逐渐演化为 $p = 1.0000; q = 0.9877$ 。且随着家庭医生“懒散”工作带来的每校正人口的效用损失从 80 依次降低至 60, 居民签约家庭医生的演化速度逐渐增加(蓝色线型由浅到深变化); 家庭医生选择努力工作的演化速度也小幅增加(紫色点线型由浅到深变化)。表明家庭医生“懒散”工作带来的每校正人口的效用损失降低会增强居民签约家庭医生的意愿, 进而促进家庭医生努力工作的积极性, 从而推动系统均衡向(签约, 努力)演化。

图 4D 计算了家庭医生在每校正人口基本医疗服务的“努力”工作成本 C 的降低对博弈演化路径的影响。随着时间的推移, 初始值由 $p = 0.5; q = 0.5$ 逐渐演化为 $p = 1.0000; q = 0.9996$ 。且随着家庭医生在每校正人口基本医疗服务的“努力”工作成本从 20 依次降低至 12, 居民签约家庭医生的演化速度小幅增加(蓝色线型由浅到深变化); 家庭医生选择努力工作的演化速度逐渐增加(紫色点线型由浅到深变化)。即表明家庭医生在每校正人口基本医疗服务的“努力”工作成本降低会增强家庭医生努力工作的积极性, 也推动了居民签约家庭医生的意愿, 从而推动系统均衡向(签约, 努力)演化。

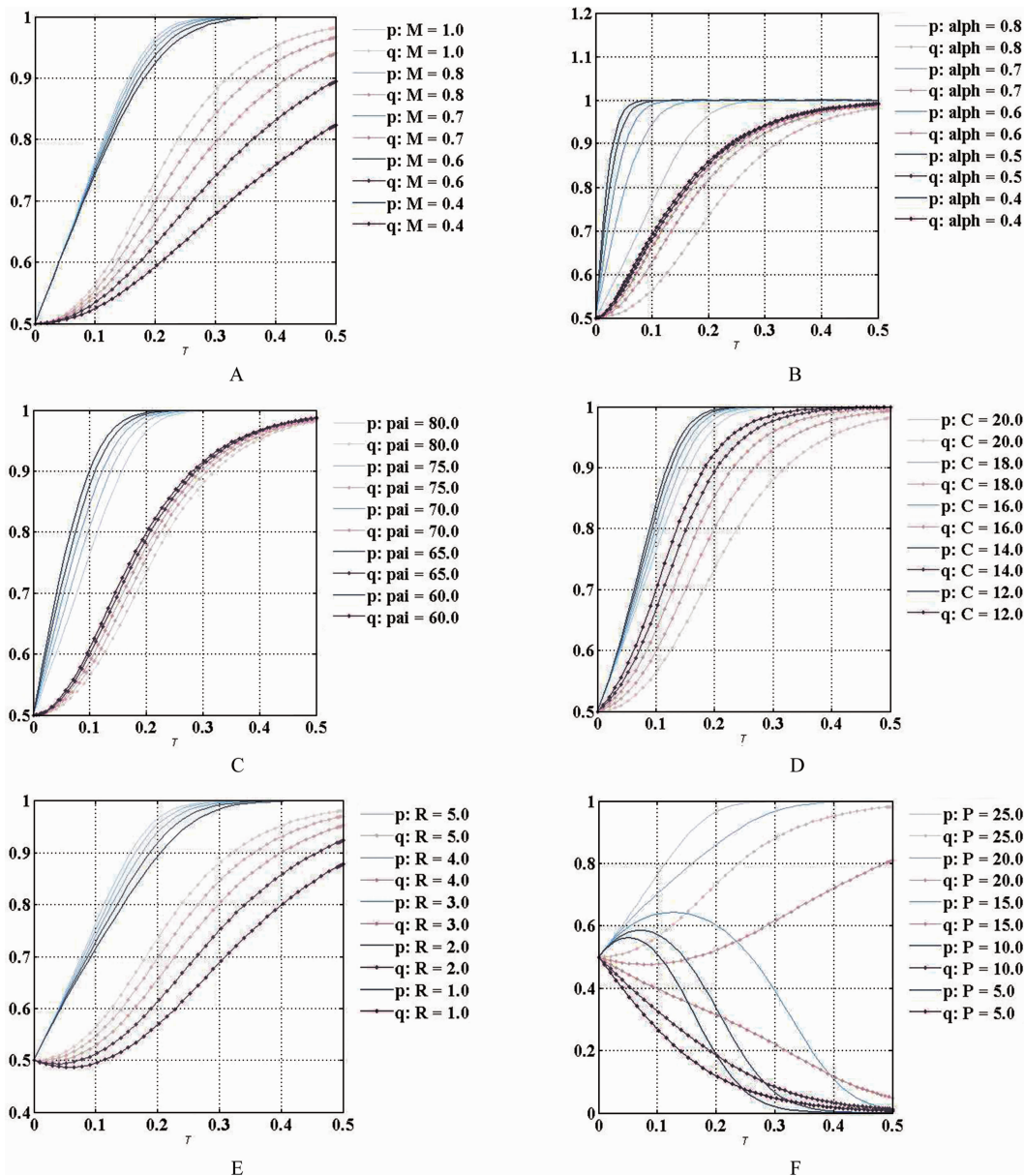


图4 参数变化对居民签约决策和家庭医生努力程度博弈演化影响

图4E 计算了家庭医生有效签约的奖励为每校正人口 R 的降低对博弈演化路径的影响。随着时间的推移,初始值由 $p = 0.5; q = 0.5$ 逐渐演化为 $p = 1.0000; q = 0.8788$ 。且随着家庭医生有效签约的奖励从每校正人口 5 依次减少至 1,居民签约家庭医生的演化速度有小幅降低(蓝色线型由浅到深变化);家庭医生选择努力工作的演化速度逐渐降低(紫色点线型由浅到深变化)。表明家庭医生有效签约奖励的降低会削弱家庭医生努力工作的积极性,促使家庭医生“懒散”工作的概率,进而减缓系统均衡向(签约,努力)演化的速度。

图4F 计算了家庭医生健康管理效果不理想的惩罚为每校正人口 P 的降低对博弈演化路径的影响。

随着时间的推移,初始值由 $p = 0.5; q = 0.5$ 逐渐演化为 $p = 7.4353e - 05; q = 0.0067$ 。且随着家庭医生健康管理效果不理想的惩罚从每校正人口 25 依次减少至 5,居民签约家庭医生的演化速度大幅降低(蓝色线型由浅到深变化);家庭医生选择努力工作的演化速度也大幅降低(紫色点线型由浅到深变化)。表明家庭医生健康管理效果不理想的惩罚的降低会急剧增加家庭医生“懒散”工作的概率,进而降低居民签约家庭医生的积极性,从而推动系统均衡向(不签约,懒散)演化。

5 讨论

在全民健康覆盖的基础上,强化基层医疗的“守

门人”角色是我国当前基层医疗资源整合的重点。根据上述博弈模型,下面分别从需求层面、供给层面及监管层面进行进一步的讨论。

(1)“家庭医生签约制”本身并不属于任一种激励方式,而是旨在通过各种激励手段来建立规范居民“分级诊疗”就医行为的途径。众多的管理学经验表明,财务激励(医疗保险模式和补贴)是规范行为的首选途径;而当一项政策得到广泛地宣传(“典型”的影响力)时,其影响可能会超过仅有财政激励的预期。然而,在不断运用各种“营销”手段推广时,若自身服务质量较弱,可能带来的损失(与生命相关)非常严重时,定会是“昙花一现”式的制度繁荣。因而各机构间有效、及时的互联互通、医疗结果反馈型管理,完善的药物制度的建立就非常必要。

(2)在应对药物补贴政策消失所带来的消极收入冲击方面,家庭医生比以往任何时期更加关注其劳动力供给的广度和深度,如更多数量的签约居民和更加个性化的服务需求(甚至是引致需求)供给。然而,更多数量的签约居民或可引发家庭医生通过满足患者的转诊请求来吸引签约居民,或为了减轻工作量及责任而推荐转诊。这会大大削弱其“守门人”作用,使“家庭医生签约制”形同虚设。此外,缩减工作成本也可提高家庭医生的收入。长久以来,基层医疗和公共卫生服务间的职能定位较为混乱,家庭医生的消极公共卫生服务所产生的积极作用甚微,应明确家庭医生的职能定位,减轻其公共卫生负担。在鼓励家庭医生“规范化”质量改进学习方面,可给予家庭医生一定的财政补贴,以有利于家庭医生人才建设和家庭医生签约服务的良性循环。

(3)鉴于现阶段我国农村和城镇间保险福利的巨大差距,农村家庭医生队伍建设缺乏动力。合理的奖励有助于家庭医生队伍建设,继而形成家庭医生签约服务良性循环。而惩罚机制鞭策着家庭医生持续不断提升服务质量。然而,家庭医生可能因具体绩效标准下的激励与惩罚,而产生对某些医疗行为过报、谎报、漏报。传统形式自上而下的行政监管很难发挥作用。建立居民自主性的“反馈型医疗监管”或可产生约束作用。另外,针对特殊群体(农民工)家庭医生签约的监管,考虑“流动家庭医生”签约,在家庭医生数量、医疗保险报销及服务质量监管方面做特殊考虑。

6 结论与建议

综上所述,居民与家庭医生的长期均衡策略分别为“签约,努力”和“不签约,懒散”。鉴于中国当前基层医疗改革的重点为促进“不签约,懒散”向“签约,努力”的转变,据此提出以下建议:

6.1 增强居民签约家庭医生的积极性

探索适用于家庭医生签约服务的医疗保险制度,使居民能以较低的自付比例获取基本医疗保障服务;加强对家庭医生的服务内容、服务方式的合理宣传和对分级诊疗流程的充分解释,消除居民因担心签约后需执行家庭医生首诊而影响自由就诊或延误诊疗进程的顾虑;树立家庭医生服务典型,逐步消除居民对家庭医生的怀疑和误解;建立以签约居民为主体的反馈评价体系,从签约服务内容、服务质量和个人隐私泄密等方面进行公众监督,促进反馈评价情况及时向社会公开。

6.2 提升居民签约个性化服务包的比例

促进家庭医生依据当地居民疾病谱特点创新个性化服务包的签约内容,细化居民健康需求,同时积极挖掘年轻群体的健康服务需求,有针对性地提供满足不同层次医疗需求的个性化签约服务;按照签约居民的个体意愿和个体差异性,在标准签约服务包的服务项目上进行个性化服务设置,从服务时间、服务人员、服务项目上进行微调;逐步推进家庭医生对签约居民的膳食(合理饮食)、生活方式(不吸烟、适量饮酒、睡眠充足)、运动(积极开展体育活动)、治疗(药物依从性、各指标复查)的指导。

6.3 降低家庭医生“懒散”工作给签约居民带来的效用损失

开展信息化平台建设,促进基本医疗、公共卫生、医保、药品管理等信息间的互联互通,保证家庭医生与上级医疗机构间健康管理及诊疗信息的畅通;完善基本药物制度,保障签约居民从家庭医生那里获得充足的上级医疗机构所要求的用药;综合考虑家庭医生的工作强度、服务质量等因素,合理控制家庭医生团队签约服务人数;建立以签约居民为主体、第三方评估机构为辅助的考核评价机制,强化对家庭医生规范化服务流程的考核和人口统计学方面的结果性指标。

6.4 缩减家庭医生在签约居民基本医疗服务所需的“努力”工作成本

明确家庭医生在基层卫生服务机构的能力与职能定位,对家庭医生、公共卫生医生及非家庭医生的全科医生间的工作职能范围进行清晰的界定,逐步缩减因公共卫生服务而造成的签约基本医疗服务的挤压,保障家庭医生的签约覆盖率及签约服务质量;设立家庭医生专项补助经费,用于对家庭医生开展签约服务所需的劳务、交通、通讯、培训和宣传等必要支出进行补贴,补贴经费实行年初拨付与年终结算相结合的机制,待家庭医生考核达标后及时拨付。

6.5 加强对家庭医生有效签约的奖励

给予家庭医生团队组建及人事管理上充分的自主权,允许家庭医生自由结组组建工作团队,团队成员形成利益共享、责任共担的利益共同体,财政补贴之外的签约服务费可进行适当的收益分配;保障家庭医生财政补偿经费及时足额到位;在养老、职称晋升、教育培训方面给予一定的倾斜;建立稳定的家庭医生绩效激励措施,使家庭医生在承担签约居民健康、费用守门人职责的同时,也推动其收入稳步提升、自我价值实现、社会地位提高。

6.6 推动家庭医生健康管理效果不理想的惩罚机制

推动家庭医生在充分体现公益性的基础上适当引入市场竞争机制,家庭医生团队组建实行“双选制”,签约过程体现“市场性”,专业技能水平低、服务态度差、签约效果不佳的家庭医生团队在市场化过程中被淘汰;对考核结果不合格、健康管理效果不理想、居民意见突出的家庭医生团队,面向社会公开其考核结果,同时对其进行再培训一再考核,再考核合格者得到业内认可后可再上岗。

参 考 文 献

[1] Yip W, Hsiao W. Harnessing the privatisation of China's fragmented health-care delivery [J]. *Lancet*, 2014, 384 (9945): 805-818.

[2] Lancet T. China: health takes priority [J]. *Lancet*, 2016, 388(10048): 936-936.

[3] 胡敏, Winnie, C-Myip, 等. 农村通向全民健康覆盖的障碍及其原因分析——基于供需双方经济激励机制角度 [J]. *中国卫生政策研究*, 2014, 7(8): 4-8.

[4] 田孟. 体制之弊与现状之困:F 县村卫生室建设的教训与启示 [J]. *中国卫生经济*, 2016, 35(8): 17-21.

[5] 李长乐, 范艳存. 乡村卫生服务一体化管理下内蒙古农

村居民医疗服务需求分析 [J]. *中国卫生经济*, 2016, 35 (2): 55-58.

[6] 卢珊, 牛亚冬, 张研. 农村居民个人年度医疗费用特征分析 [J]. *中国卫生经济*, 2017, 36(3): 77-80.

[7] 郑蕾. 提高基层医疗服务能力是推动分级诊疗的关键 [J]. *中国卫生经济*, 2016, 35(9): 67-69.

[8] Ayanian J Z, Hamel M B. Transforming Primary Care - We Get What We Pay For [J]. *New England Journal of Medicine*, 2016, 374(24): 2390-2392.

[9] Dale S B, Ghosh A, Peikes D N, et al. Two-Year Costs and Quality in the Comprehensive Primary Care Initiative [J]. *New England Journal of Medicine*, 2016, 374(24): 2345-2356.

[10] 芦炜, 张宜民, 梁鸿, 等. 家庭医生签约服务与医保支付联动改革的理论基础及政策价值分析 [J]. *中国卫生政策研究*, 2016, 9(8): 3-9.

[11] 芦炜, 张宜民, 梁鸿, 等. 医保签约管理模式下的家庭医生制度绩效评价指标研制与结构过程评价 [J]. *中国卫生政策研究*, 2016, 9(8): 15-22.

[12] 陈璟瑜, 姜明霞, 鲍勇. 家庭医生签约服务对社区贫困老人健康管理的影响 [J]. *中国全科医学*, 2013, 16 (28): 3355-3357.

[13] 张丽芳, 张艳春, 林春梅, 等. 基层卫生综合改革典型案例研究 [J]. *中国卫生经济*, 2017, 36(4): 78-80.

[14] 贾清萍, 肖森保. 选择性激励下的社区医生签约积极性均衡点研究 [J]. *中国全科医学*, 2017, 20(4): 394-398.

[15] 向前, 王前, 邹俐爱. 基于利益相关者理论和博弈论的公立医院利益补偿分析 [J]. *中国卫生经济*, 2012, 31 (8): 5-6.

[16] 李习平. 公立医院利益相关者演化博弈均衡研究 [J]. *中国卫生经济*, 2015, 34(2): 86-89.

[17] 甘筱青, 尤铭祥, 胡凯. 医保报销比例差距、患者行为选择与医疗费用的关系研究——基于三阶段动态博弈模型的分析 [J]. *系统工程理论与实践*, 2014, 34(11): 2974-2983.

[18] 汪祥松, 杜荣, 艾时钟, 等. 远程医疗背景下社区医院和患者行为选择的演化分析 [J]. *工业工程与管理*, 2015, 20(2): 130-137.

[19] 艾时钟, 范晓妮. 医院和患者对医疗 APP 选择行为的演化博弈分析 [J]. *中国管理科学*, 2015(s1): 34-40.

[20] 詹祥, 周绿林, 孙晓阳. 基于演化博弈的远程医疗服务推进 [J]. *系统工程*, 2017, 2(35): 95-102.

[21] 朱坤, 乔学斌, 张小娟, 等. 乡村医生签约服务实践分析——以江苏省大丰市和浙江省嵊州市为例 [J]. *中国卫生政策研究*, 2015, 8(12): 60-66.

[收稿日期:2018-01-29 修回日期:2018-10-11]

(编辑 薛云)