

·卫生管理信息学·

松散型医联体模式下医患行为的演化博弈分析

郑津津,柳俊杰,马 雷

(天津医科大学肿瘤医院图书情报室,天津 300060)

摘要:本文基于医联体中小型医院与患者行为策略选择的影响因素,运用演化博弈的有限理性和动态演化,探讨影响医联体发展的行为主体变化策略,对如何高效改善医疗资源配置问题提出相关对策与建议,旨在提升区域医疗服务体系整体效能,从根本上解决就医难题。

关键词:松散型医联体;医患关系;卫生经济管理;演化博弈

中图分类号:R197

文献标识码:A

DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2023.20.004

文章编号:1006-1959(2023)20-0024-06

Evolutionary Game Analysis of Doctor-patient Behavior Under Loose Medical Alliance Model

ZHENG Jin-jin, LIU Jun-jie, MA Lei

(Library and Information Office, Tianjin Medical University Cancer Hospital, Tianjin 300060, China)

Abstract: Based on the influencing factors of the behavior strategy selection of small and medium-sized hospitals and patients in the medical consortium, this paper uses the bounded rationality and dynamic evolution of evolutionary game to explore the behavior subject change strategy that affects the development of the medical consortium, and puts forward relevant countermeasures and suggestions on how to effectively improve the allocation of medical resources, aiming to improve the overall efficiency of the regional medical service system and fundamentally solve the problem of medical treatment.

Key words: Loose medical alliance; Doctor-patient relationship; Health economic management; Evolutional game

当前,由于医疗及就医环境的复杂性,如何高效改善医疗资源配置问题亟待解决。医患关系模式伴随卫生体制的改革也发生了演化,医联体的发展必须依赖可靠的医疗投入进行保障,而整合医学的宗旨决定了严格追求有限医疗投入下的患者最大获益,这有待于管理者对每一个医疗决策进行精确的卫生经济学评估,合理配置医疗资源,整合疾病预防,建立新就医秩序^[1,2],保证人群健康保障的最大化与有限医疗投入的效益最大化^[3]。卫生事业发展“十二五”规划中明确指出,医联体的出现有效改善了医疗卫生服务体系,也是绩效改革不可或缺的一环^[4,5]。医联体的全称是医疗卫生服务联合体,是指在特定区域内由三级医院、二级医院、社区卫生院(村卫生室)组成的整合医疗资源,提供基层首诊、双向转诊、急慢分治、上下联动诊疗服务的联合体^[6,7]。松散型医联体指各参与主体在保持所有权不变的条件下,采用以契约的形式形成的以技术、管理、信息、设备等要素为纽带的组织合作形式^[8]。

演化博弈理论是把博弈理论分析和动态演化过程分析结合起来的一种理论,在相互学习、相互竞争中产生博弈,在博弈中相互适应^[9]。在方法论上,基于有限理性假设的演化博弈相较于传统博弈,它将重点放在静态均衡和比较静态均衡上,强调的是一种动态的均衡^[10],最终达到一种稳定均衡状态^[11],即演化稳定策略(evolutionarily stable strategy, ESS)^[12]。医疗环境的主体主要包括医院、患者,从患者的视角,有研究从信息经济学角度出发,认为医患之间存在着信息的不对称,而正是由于这种双重非对称信息的特点,患者往往会低估医疗服务的效果以及带来的边际收益,有时考虑到构建责任和利益共同体^[13]。本文运用演化博弈的分析方法,建立复制者动态方程^[14],以医院和患者作为博弈的参与者,得出双方博弈的均衡,再根据博弈均衡结果,探讨影响医联体发展的行为主体变化策略,对如何提升医院经济效益提出相关意见与建议。

1 问题描述

提炼医患关系的制度主体,包括患者就医选择、患者满意度、患者对医联体的未来前景的信心、患者对医联体的知晓率等^[15],利用演化博弈理论分析医院、患者两方主体在医联体背景下的演化博弈,探索医患关系和谐模式的医联体路径。博弈主体的逻辑关系见图1。

基金项目:天津医科大学2020年度医院管理创新研究项目(编号:2020YG11)

作者简介:郑津津(1984.2-),女,天津人,硕士,馆员,主要从事数据挖掘、文献计量学与科学评价研究

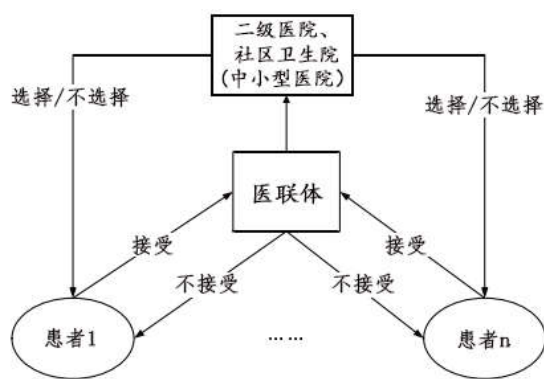


图 1 医联体医患关系运作模式图

2 演化博弈模型构建

基于松散型医联体模式下医患关系构建模型予以分析,作出如下假设^[16,17]:

假设 1:存在两个博弈方,一方为中小型医院,另一方为就医的患者。二者均为有限理性博弈主体。

假设 2:在博弈双方的策略选择上,中小型医院选择是否选择收集患者非结构化数据和运用信息学关键技术开展医联体诊疗模式,策略集设为{选择 m ,不选择 $(1-m)$ };就医的患者则选择是否接受中小型医院开展医联体,策略假设为{接受 (n) ,不接受 $(1-n)$ }。

假设 3:中小型医院选择收集患者非结构化数据和运用信息学关键技术开展医联体诊疗模式策略的比例为 $m(0 < m < 1)$ 。当中小型医院选择收集患者非结构化数据和运用信息学关键技术进行医联体诊疗时,患者享受到了医联体带来的益处,医院门诊及住院量增多,带动医院的整体医疗收入水平的提升,中小型医院的收益为 E_1 ,社会整体医疗服务的提升带动市场经济的提升,医院得到良好的口碑,政府声誉度提升,政府给予中小型医院的财力支持为 F_1 ,中小型医院的维持正常运营成本(包括医院正常运营成本和设备的软硬件成本、设备维护成本、技术人员人

工成本、物业、物流成本等)为 C_1 ;当中小型医院不选择收集患者非结构化数据和信息学关键技术的路径开展医联体诊疗时,诊疗水平不足以满足患者需求,医院门诊及住院量下降,中小型医院减少经济收入,中小型医院的收益策略为 $E_2(E_1 > E_2)$,社会整体医疗服务的无法带动市场经济的提升,政府声誉度下降,政府降低给予中小型医院的财力支持为 $F_2(F_1 > F_2)$,中小型医院的维持正常运营成本(包括医院正常运营成本和设备的软硬件成本、设备维护成本、技术人员人工成本、物业、物流成本等)^[9]为 $C_2(C_1 > C_2)$ 。

假设 4:就医的患者接受医联体诊疗策略比例为 $n(0 < n < 1)$,在接受医联体诊疗时患者支付的医疗费用为 S (包括交通费、食宿费、住院费、手术费、药品费等)^[3],医疗保险的报销比例为 $i(0 < i < 1)$,医保报销比例的减少,导致就医的患者实际支付的医疗费用增加,记为 $(1-i)S$ 。若中小型医院选择收集患者非结构化数据和信息学关键技术的路径开展医联体诊疗时,就医的患者接受医联体诊疗获得的效用为 A_1 ,此时就医的患者可以接触到先进的数据采集技术与国际一流的信息学关键技术,有国家市场监督管理总局批准符合标准的患者免费参与临床试验,减免昂贵的治疗费用。并能在第一时间使用国际研发的临床药物。增加了患者的满意度,患者获得的效用为 $A_1 > (1-i)S$ 。若中小型医院不选择收集患者非结构化数据和信息学关键技术的路径开展医联体诊疗时,就医的患者接受医联体诊疗获得的效用为 $A_2(A_1 > A_2)$,由于中小型医院存在看病难、看病贵的问题,就医的患者对医院提供的治疗服务满意度大幅降低,患者获得的效用 $A_2 < (1-i)S$,因此造成就医的患者投诉中小型医院,就医的患者投诉的成本为 C_3 ,与此同时造成中小型医院声誉受损或被有关部门罚款为 G 。所有参数和变量见表 1。据上述的假设可得到如下矩阵,见表 2。

表 1 参数和变量的定义

参数和变量	定义
m	中小型医院采用医联体诊疗的比例
n	就医的患者接受医联体诊疗比例
E_1	中小型医院采用医联体诊疗的收益
E_2	中小型医院不采用医联体诊疗的收益
F_1	中小型医院采用医联体诊疗政府给予中小型医院的财力支持
F_2	中小型医院不采用医联体诊疗政府给予中小型医院的财力支持

表 1(续)

参数和变量	定义
C_1	中小型医院采用医联体诊疗医院的运营成本
C_2	中小型医院不采用医联体诊疗医院的运营成本
C_3	就医的患者投诉的成本
S	接受医联体诊疗时患者支付的医疗费用
i	医疗保险的报销比例
A_1	中小型医院采用医联体诊疗就医的患者接受医联体诊疗获得的效用
A_2	中小型医院不采用医联体诊疗就医的患者接受医联体诊疗获得的效用
G	中小型医院声誉受损或被有关部门罚款

表 2 三级甲等医院与就医患者之间的博弈支付矩阵

就医患者	中小型医院	
	选择(m)	不选择($1-m$)
接受(n)	$A_1-(1-i)S, E_1-C_1+F_1$	$A_2-(1-i)S-C_3, E_2-C_2+F_2-G$
不接受($1-n$)	$0, -C_1+F_1$	$0, -C_2+F_2$

患者采取“接受”策略的期望收益为 U_{11} , 表述如下:

$$U_{11}=[mA_1-(1-i)S]+(1-m)[A_2-(1-i)S-C_3]$$

$$=m(A_1-A_2+C_3)+A_2-(1-i)S-C_3 \quad (1)$$

采取“不接受”策略的期望收益为 $U_{12}=0$, 就医患者的平均期望收益为 \bar{U}_1 ,

$$\bar{U}_1=nU_{11}+(1-n)U_{12}$$

$$=n[m(A_1-A_2+C_3)+A_2-(1-i)S-C_3] \quad (2)$$

构造就医的患者的复制动态方程:

$$F(n)=\frac{dn}{dt}=n(U_{11}-\bar{U}_1)=n(1-n)[m(A_1-A_2+C_3)+A_2-(1-i)S-C_3] \quad (3)$$

同理, 对于中小型医院采取“选择”策略的期望收益为 U_{21} , 表述如下:

$$U_{21}=n(E_1-C_1+F_1)+(1-n)(E_2-C_2+F_2-G) \quad (4)$$

采取“不选择”策略的期望收益为 U_{22} , 表述如下:

$$U_{22}=n(-C_1+F_1)+(1-n)(-C_2+F_2) \quad (5)$$

中小型医院的平均期望收益为 \bar{U}_2 , 表述如下:

$$\bar{U}_2=mU_{21}+(1-m)U_{22}$$

$$=m[n(E_1-C_1+F_1)+(1-n)(E_2-C_2+F_2-G)]$$

$$+(1-m)[n(-C_1+F_1)+(1-n)(-C_2+F_2)] \quad (6)$$

中小型医院的复制动态方程:

$$F(m)=\frac{dm}{dt}=m(U_{21}-\bar{U}_2)=m(1-m)[n(E_1-E_2+G)-C_1+C_2+F_1-F_2] \quad (7)$$

于是, 中小型医院和就医的患者的行为选择策略的演化可以用上述式(3)和式(7)组成的系统来描述。该系统的雅可比矩阵为式(8):

$$J=\begin{bmatrix} \frac{\partial F(n)}{\partial n} & \frac{\partial F(n)}{\partial m} \\ \frac{\partial F(m)}{\partial n} & \frac{\partial F(m)}{\partial m} \end{bmatrix} \quad (8)$$

从而求得模型的雅可比矩阵 J 为式(9):

$$J=\begin{bmatrix} (1-2n)[m(A_1-A_2+C_3)+A_2-(1-i)S-C_3] \\ n(1-n)(A_1-A_2+C_3) \\ m(1-m)(E_1-E_2+G) \\ (1-2m)[n(E_1-E_2+G)-C_1+C_2+F_1-F_2] \end{bmatrix} \quad (9)$$

令 $F(n)=0, F(m)=0$, 得到五个动态均衡点: $O(0,0), A(0,1), B(1,1), C(1,0), D(n^*, m^*)$ 。其中, $n^*=[C_1-C_2-(F_1-F_2)]/(E_1-E_2+G), m^*=[(1-i)S+C_3-A_2]/(A_1-A_2+C_3)$ 。

3 演化稳定策略分析

演化稳定策略定义为如果占群体绝大多数的个体选择进化稳定策略(ESS)即在一个存在有限理性的博弈 G 中, 如果有一个博弈行为策略 $s=(s_1, s_2)$ 满足以下条件: (1) 对任何 $s' \in S \times S$ 且 $s \neq s'$ 有 $f(s, s) \geq f(s, s')$; (2) 若 $f(s, s)=f(s, s')$, 有 $f(s, s) \geq f(s, s'); f(s, s)=f(s, s'), f(s, s')=f(s, s')$; 那么策略 $s(s_1, s_2)$ 则称之为演化稳定策略。

中小型医院和就医的患者二者均为有限理性博弈主体, 在决策时则需要进行多轮的策略调整, 不佳策略将会不断地被最佳策略所替代, 如此反复直至达到系统整体的均衡。该演化博弈模型在双方博弈的过程中产生四种策略组合, 即中小型医院选择策略, 就医的患者接受策略; 中小型医院选择策略, 就医的患者不接受策略; 中小型医院不选择策略, 就医的患者接受策略; 中小型医院和就医的患者不选择不接受策略。在系统的演化过程中, 中小型医院会遇到选择与不选择开展医联体诊疗策略; 相应的, 就医

的患者也会遇到接受与不接受医联体诊疗策略。对于中小型医院来说,在某一时间点,不选择策略要比选择策略的期望收益高时,如果中小型医院原策略是选择开展医联体诊疗策略,则此时医院将会更换策略转变为不选择^[18];而如果选择开展医联体诊疗的期望收益要高于不选择策略的期望收益时,如果医院原策略是不选择,将会更换策略转而选择开展医联体诊疗。同理,对于就医的患者来说,在某一时间点,选择不接受策略要比选择接受策略的期望收益高时,如果原策略是选择接受,此时则会更换策略转而选择不接受;而如果选择接受策略的期望收益要高于不接受策略的期望收益时,如果就医的患者原策略是选择不接受,则将会更换策略转而选择接受。

根据中小型医院与就医的患者之间的博弈支付

矩阵模型,微分方程求解稳定性定理分以下 3 种情况展开讨论:

情况 1: 当 $n^* < 0$, 即有 $F_1 - F_2 > C_1 - C_2$, 此时中小型医院选择与不选择收集患者非结构化数据和信息学关键技术的路径开展医联体诊疗, 政府给予中小型医院的财力支持的额度是能够弥补中小型医院医疗成本的增加额度。此时, 根据雅可比矩阵稳定分析可得 J 的迹(M)和 J 的行列式(N)见表 3, $O(0,0)$, $A(0,1)$ 为鞍点, $C(1,0)$ 为不稳定点, $B(1,1)$ 为稳定策略的均衡点, 即中小型医院选择收集患者非结构化数据和信息学关键技术的路径开展医联体诊疗, 就医的患者接受医联体诊疗的策略。

因此, 第 1 种情况的均衡点绘出博弈收敛相位图, 见图 2。

表 3 情况 1 下各均衡点对应特征值

均衡点	N	M	稳定性
$O(0,0)$	$[A_2 - (1-i)S - C_3](F_1 - F_2 - C_1 + C_2)$	$A_2 - (1-i)S - C_3 + F_1 - F_2 - C_1 + C_2$	鞍点
$A(0,1)$	$[A_1 - (1-i)S](C_1 - C_2 - F_1 + F_2)$	$A_1 - (1-i)S + C_1 - C_2 - F_1 + F_2$	鞍点
$B(1,1)$	$[-A_1 + (1-i)S]$ $(-E_1 + E_2 - G + C_1 - C_2 - F_1 + F_2)$	$-A_1 + (1-i)S - E_1 + E_2 - G$ $+C_1 - C_2 - F_1 + F_2$	ESS
$C(1,0)$	$[-A_2 + (1-i)S + C_3]$ $(E_1 - E_2 + G - C_1 + C_2 + F_1 - F_2)$	$-A_2 + (1-i)S + C_3 + E_1 - E_2$ $+G - C_1 + C_2 + F_1 - F_2$	不稳定点

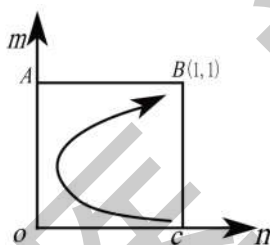


图 2 情况 1 均衡点博弈收敛相位图

情况 2: 当 $0 < n^* < 1$, 即有 $F_1 - F_2 < C_1 - C_2$ 且 $(E_1 - E_2 + G) + [(F_1 - F_2) - (C_1 - C_2)] > 0$, 此时中小型医院选择与不选择收集患者非结构化数据和采用信息学关键技术的路径开展医联体诊疗, 政府给予中小型医院的财力支持的额度不足以弥补中小型医院医疗成本的增加额度, 但是由中小型医院选择收集患者非结构化数据和采用信息学关键技术的路径开展医联体诊疗收益增加使得医院获得一定的利润。此时, 根据雅可比矩阵稳定分析可得矩阵 J 的迹(M)和 J 的行列式(N)见表 4, $D(n^*, m^*)$ 为鞍点, $A(0,1)$ 、 $C(1,0)$ 为不稳定点, $O(0,0)$ 、 $B(1,1)$ 为稳定策略的均衡点, 即为中小型医院不选择收集患者非结构化数据和采用信

息学关键技术的路径开展医联体诊疗, 就医的患者不接受医联体诊疗的策略, 和中小型医院选择收集患者非结构化数据和采用信息学关键技术的路径开展医联体诊疗, 就医的患者接受医联体诊疗的策略。

因此, 第 2 种情况的均衡点绘出博弈收敛相位图, 见图 3。

情况 3: 当 $n^* > 1$, 即 $(E_1 - E_2 + G) - [(C_1 - C_2) - (F_1 - F_2)] < 0$ 时, 此时中小型医院选择与不选择收集患者非结构化数据和采用信息学关键技术的路径开展医联体诊疗, 政府给予中小型医院的财力支持的额度不足以弥补中小型医院医疗成本的增加额度, 中小型医院选择收集患者非结构化数据和采用信息学关键技术的路径开展医联体诊疗的收益不能使得医院获得一定的利润。此时, 根据雅可比矩阵稳定分析可得矩阵 J 的迹(M)和 J 的行列式(N)见表 5, $B(1,1)$ 、 $C(1,0)$ 为鞍点, $A(0,1)$ 为不稳定点, $O(0,0)$ 为稳定策略的均衡点, 即为中小型医院不选择收集患者非结构化数据和信息学关键技术的路径开展医联体诊疗, 就医的患者不接受医联体诊疗的策略。

表 4 情况 2 下各均衡点对应特征值

均衡点	N	M	稳定性
O (0,0)	$[A_2-(1-i)S-C_3](F_1-F_2-C_1+C_2)$	$A_2-(1-i)S-C_3+F_1-F_2-C_1+C_2$	ESS
A(0,1)	$[A_1-(1-i)S](C_1-C_2-F_1+F_2)$ $[-A_1+(1-i)S]$	$A_1-(1-i)S+C_1-C_2-F_1+F_2$ $-A_1+(1-i)S-E_1+E_2-G$	不稳定点 ESS
B(1,1)	$(-E_1+E_2-G+C_1-C_2-F_1+F_2)$	$+C_1-C_2-F_1+F_2$	
C(1,0)	$[-A_2+(1-i)S+C_3]$ $(E_1-E_2+G-C_1+C_2+F_1-F_2)$	$-A_2+(1-i)S+C_3+E_1-E_2$ $+G-C_1+C_2+F_1-F_2$	不稳定点
D(n*,m*)	$\begin{bmatrix} (C_1-C_2-F_1+F_2) \\ (E_1-E_2+F_1-F_2-C_1+C_2+G) \\ -[(1-i)S+C_3-A_2][A_1-(1-i)S] \\ (E_1-E_2+G)(A_1-A_2+C_3) \end{bmatrix}$	0	鞍点

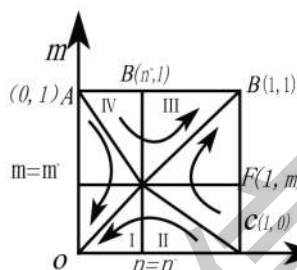


图 3 情况 2 均衡点博弈收敛相位图

表 5 情况 3 下各均衡点对应特征值

均衡点	N	M	稳定性
O (0,0)	$[A_2-(1-i)S-C_3](F_1-F_2-C_1+C_2)$	$A_2-(1-i)S-C_3+F_1-F_2-C_1+C_2$	ESS
A(0,1)	$[A_1-(1-i)S](C_1-C_2-F_1+F_2)$	$A_1-(1-i)S+C_1-C_2-F_1+F_2$	不稳定点
B(1,1)	$[-A_1+(1-i)S]$ $(-E_1+E_2-G+C_1-C_2-F_1+F_2)$	$-A_1+(1-i)S-E_1+E_2-G$ $+C_1-C_2-F_1+F_2$	鞍点
C(1,0)	$[-A_2+(1-i)S+C_3]$ $(E_1-E_2+G-C_1+C_2+F_1-F_2)$	$-A_2+(1-i)S+C_3+E_1-E_2$ $+G-C_1+C_2+F_1-F_2$	鞍点

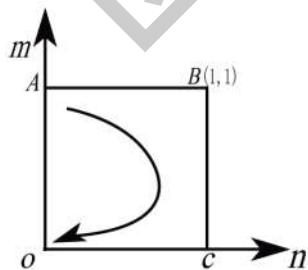


图 4 情况 3 均衡点博弈收敛相位图

结合上图中情况 2 对演化趋势图的分析得出,在两种初始状态下,中小型医院和就医的患者选择策略的最终结果有两种情况,一为趋近于 O(0,0)

点,一为趋近于 B(1,1)点。初始状态,在成本大于收益的情况下,中小型医院与就医的患者将演化至 O(0,0)点,即中小型医院不选择医联体诊疗,就医的患者不接受医联体诊疗。此为不佳状态,则导致医联体无法在我国得到进一步的发展。系统向 O(0,0)收敛,在收益大于成本的情况下,中小型医院与就医的患者将演化至 B(1,1)点, I 区面积最小;若使系统以更大的可能性收敛于帕累托最优均衡 B(1,1), III 区面积最大,即中小型医院选择医联体诊疗,就医的患者接受医联体诊疗。此为最佳状态。在此状态下,政府加大财政补贴,增加医疗保险的报销比例(增加 F_1, i),减少中小型医院采用医联体诊疗医院运营成

本、患者投诉成本以及接受医联体诊疗患者支付费用(减少 C_1 、 C_3 、 S),都有利于系统向最佳状态演化,则进一步满足患者的就医需求,促进医联体诊疗在我国的发展^[19]。

为实现期望收益最大化,可将影响因素转化为面积大小考虑,对其面积 $S_{ABCD} = \frac{1}{2} \left[2 - \frac{C_1 - C_2 - (F_1 - F_2)}{E_1 - E_2 + G} - \frac{(1-i)S + C_3 - A_2}{A_1 - A_2 + C_3} \right]$ 求一阶导数 $\frac{\partial S}{\partial i} > 0$, $\frac{\partial S}{\partial F_1} > 0$ 且 $\frac{\partial S}{\partial F_2} > 0$, $\frac{\partial S}{\partial C_3} > 0$ 得出 S 是关于 i 与 F_1 的增函数, S 是关于 F_2 与 C_3 的减函数,则博弈稳定策略与 i 和 F_1 和 F_2 有关,医联体的发展则与政府部门的政策工具制定与财政支持有直接的关系。因此,政府则作为一种“桥梁”和“纽带”通过一系列政策调控制定有力的制度环境与政策空间,推动医联体诊疗服务体系。

4 总结

本文采用演化博弈方法,在医联体诊疗模式下,建立了医院和患者的演化博弈模型,实现医院收益最大化。研究表明中小型医院与就医的患者间演化博弈的最终结果与双方策略分布的初始比例有关,此时远离均衡点的策略组合有收敛于鞍点的趋势,并且在演化过程中可能会出现多种演化趋势,从而进行不同的策略选择:①政府强化顶层设计,积极推动医联体的发展和建设对于医院与患者有着极其重要的影响,中小型医院选择收集患者非结构化数据和信息学关键技术的路径开展医联体诊疗,且就医的患者接受医联体诊疗策略,政府加大宣传力度,制定上下联动的分级诊疗策略,深化医疗保险管理和医疗保险支付调整制度,加大财政补贴来支持开展医联体诊疗,才能达到博弈的均衡。②就医患者的接受程度、费用的合理化和医疗体制的共同演化过程是一个复杂的内生过程,实现医院收益最大化需逐步健全医疗市场化形成机制,使医联体诊疗涉及的费用更加规范化、透明化;细化对医疗费用的披露要求;强化收费的合理性分析等,在政策工具的优化创新推动下,增加患者对医院的信任与支持,切实将优势医疗资源转化为患者满意的医疗服务。③中小型医院应优先考虑在大型医院的帮助下建立互联网医院,加强医联体内部信息共享共建平台,发展互联网远程医疗协作,全面帮扶,上下联动,提升整体医疗服务体系整体效能,促进医疗“互联网+”行业的

数字化发展,实现医联体诊疗在我国的快速落地。

参考文献:

- [1]周培根,杨晓兰,金建华,等.县域紧密型医疗联合体的成效与思考[J].中国医院,2018,22(2):40-42
- [2]俞立巍,徐卫国.对区域性医疗联合体中法人治理结构模式的分析[J].中国医院,2010,14(12):21-24.
- [3]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
- [4]鲍勇,徐卫国.新医改视角下的医院社区联动体制与机制探索[J].中华健康管理学杂志,2012,6(5):289-290.
- [5]李玲,徐扬,陈秋霖.整合医疗:中国医改的战略选择[J].中国卫生政策研究,2012,5(9):10-16.
- [6]范春,徐安琪,金灿,等.公共卫生服务的数据处理方法,系统,服务器及存储介质:CN202210406557.X[P].2023-10-08.
- [7]王雪峰.医联体分类及实践模式解析[EB/OL].(2022-5-23)[2022-12-05].https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzA3MTU4MDE1NA==&mid=2649884345&idx=1&sn=53b843d0ccc8faa9ca4f314e4650bf63&chksm=872dc62cb05a4f3a2d8f4c15228aa46e184da5071280a79248bc7382727c97fec2853e538e70&scene=27.
- [8]林妍霏,张育荣,邱亭林.紧密型肿瘤防治专科医联体的实践与思考[J].中国肿瘤,2019,28(8):592-595.
- [9]石娟,刘珍.技术接近度对企业知识共享的演化博弈分析[J].统计与决策,2017(2):186-188.
- [10]单灵显.预售模式下意见领袖参与的电商供应链演化博弈[D].徐州:中国矿业大学,2020.
- [11]章平.有限理性下的策略行为互动:演化博弈理论与应用[J].未来与发展,2010(3):117-119,41.
- [12]潘峰,王琳.环境规制中地方规制部门与排污企业的演化博弈分析[J].西安交通大学学报(社会科学版),2018,38(1):71-81.
- [13]田翠蛟,张茨.医疗联合体资源纵向整合模式的探索[J].中国医院管理,2016,36(6):11-12.
- [14]倪明珠,唐永忠,刘婷婷.基于演化博弈论的PPP项目再谈判策略分析[J].工程管理学报,2019,33(1):56-60.
- [15]吴韬,周斌,赵列宾,等.从患者就医行为及认知看医疗联合体[J].中华医院管理杂志,2012,28(7):551-552.
- [16]张炎亮,毕闰芳,翟运开.基于演化博弈的远程医疗服务推广策略分析[J].科技管理研究,2017,37(16):224-228.
- [17]王曼丽.纵向紧密型医疗联合体绩效评价模型及其绩效改进策略研究[D].武汉:华中科技大学,2018.
- [18]刘月婷.产学研协同创新演化博弈研究[D].哈尔滨:哈尔滨工业大学,2015.
- [19]于本海,蒋佳佳.医联体视角下不同规模医院对互联网医院选择行为的演化博弈分析[J].医学与社会,2022,35(3):1-5.

收稿日期:2022-12-05;修回日期:2023-01-06

编辑/成森