

医院和养老院对“医养结合”模式选择行为的演化博弈分析*

任宗伟¹ 刘传庆¹ 霍家伟¹

(1. 哈尔滨商业大学 管理学院, 哈尔滨 150028)

摘要 “医养结合”模式的选择是一个基于医院和养老院间的演化博弈过程, 本文应用演化博弈的理论方法, 建立双方演化的博弈模型, 分析了演化的路径、演化的均衡点以及影响演化结果的因素, 并通过 Matlab 软件进行了数值仿真。研究结果显示, 当双方开展“医养结合”模式时, 医院花费的运营管理成本、养老院在设备和人力上投入的成本以及政府给予的奖励等都会影响演化结果, 最后结合实际提出建议, 引导博弈的结果趋向于双方各自有利的一面。

关键词 医养结合, 演化博弈, 医院, 养老院

中图分类号 C93

1 引言

随着人口老龄化速度的加快, 我国迎来了“银色浪潮”的时代。我国对医疗护理以及养老服务的需求量正在逐年增加, 老年人逐渐转向追求高质量的、健康的老年生活, 因此健康老龄化越来越受到人们的重视, 基于此而提出来的“医养结合”模式也得到了大家的青睐, 成为一个备受人们关注的热议话题。

据中商情报网提供的统计数据可以看出, 截至 2015 年末, 我国 60 岁以上的人口比例达到 16.1%, 65 岁以上的人口比例为 10.5%, 标志着我国已经步入了老龄化社会。我国政府一直致力于解决老有所依, 老有所养的问题, 积极鼓励“医养结合”模式的实施, 2013 年, 国务院在《加快发展养老服务业的若干意见》中指出了“医养结合”实施的重要性, 并放宽政策, 鼓励各地开展医疗与养老相融合的工作。从目前发展程度来看, 我国还处于“医养结合”模式的试行阶段。

关于“医养结合”模式的发展, 国内外学者都做出了大量的研究, 并且取得了不错的成果。Ada C. Mui^[1]分析了美国 PACE (Program of All-Inclusive Care for the Elderly, 综合性老人健康护理计划) 的实施现状, 发现了这项计划已经出现了瓶颈, 他将造成这种现象的原因归结为人才的缺失, 特别是缺失具有高素质的护理人员。Davis^[2]认为 PACE 虽然前景非常光明, 但是从实际情况上来看, 仍然处于适用阶段, 存在着很多急需解决的问题, 如服务质量不高, 效率低下等。Smith^[3]提出了综合照料方式在慢性疾病管理中的优势, 通过前期医生的诊断以及后期高级护理人员的共同努力来为患有慢性疾病的老年人提供优质服务。黄佳豪和孟昉^[4]研究了实施“医养结合”的必要性, 主要从宏观环境以及自身发展等多方面进行了分析。刘清发和孙瑞玲^[5]提出了一种全新“医养结合”模式的选择方法, 主要是从嵌

* 基金项目: 国家自然科学基金资助项目课题 (71371061), 黑龙江省政府博士后资助项目课题 (LBH-Z15108), 哈尔滨商业大学青年创新人才支持项目 (2016QN012), 黑龙江省哲学社会科学规划项目 (17JLE333)。

通信作者: 任宗伟 (1979—), 哈尔滨商业大学管理学院, 副教授, E-mail: Rzw79@163.com。

入式的视角做出了详细的分析,这种全新视角下的发展模式,对日后开展“医养结合”工作具有一定的借鉴价值。严妮^[6]从空巢老人的视角切入,对于这部分特殊的群体的养老需求进行了研究,提出了要构建社区形式的“医养结合”模式,对于“医养结合”模式价值的研究,她也是创新性地引入了生活质量理论以及社会支持理论。张晓杰^[7]分析了我国“医养结合”在具体实施过程中的瓶颈问题,最终指出了在开展“医养结合”模式的过程中,政府扮演的角色是非常关键的,政府给予的资金以及政策支持能够发挥非常重要的作用。

上述文献主要集中在“医养结合”试行点的研究、“医养结合”必要性的研究、“医养结合”模式的创新研究以及“医养结合”发展对策的研究上,然而关于医院以及养老院在选择“医养结合”模式上的行为的研究基本上没有^[8]。本文在前人研究基础上选取了不同角度进行了研究,从“医养结合”模式选择的双方(即医院和养老院)之间的交互行为出发,并且由医院以及养老院的有限理性特点可知,双方都会倾向于选择自身利益最大化的行为,进而使得系统朝着不同的均衡状态演化。基于此,本文建立了医院和养老院对“医养结合”模式选择的演化博弈模型,分析了演化路径、演化均衡,在此基础上给出了对策建议,目的是帮助演化朝着有利于双方的方向进行。

2 医院和养老院博弈演化稳定策略分析

“医养结合”的类型主要有机构型的“医养结合”和居家型的“医养结合”^[9]。机构型的“医养结合”模式最大的优点就是养老院能够对医院的资源进行高效的整合,进而能够提高为老年人提供优质化服务的能力,然而医院的资源却能够得到进一步的释放,有助于医疗资源发挥最大的效益,为了能够最大限度地发挥机构型“医养结合”模式的效用,加快“医养结合”模式工作的进展,本文选取机构型作为研究对象。机构型“医养结合”模式主要可以分成以下三种:第一种是整合照料式,这种模式主要是对医疗机构以及养老机构的一种整合,同时也是将两个机构的功能整合成为一个具有医疗和养老功能的综合性机构;第二种是联合运行式,这种模式主要采用的是一种合作的思想,通过在养老机构以及医疗机构之间建立合作关系而达到互利共赢的目的;第三种是支撑辐射式,这种模式主要应用在社区养老服务上,运用的也是合作的思想,建立社区医院与社区养老机构之间的合作关系,主要服务的对象是在社区居住的一些老年人^[10-12]。结合具体的实际情况,本文选取了联合运行式作为研究对象,因此对模型提出的假设如下。

(1) 博弈方。

假设博弈的一方为医院,博弈的另一方为养老院。

(2) 策略。

医院的态度为是否选择“医养结合”模式,所以能够得到医院的策略集为{选择,不选择}。养老院的态度为是否同意实施“医养结合”,所有养老院的策略集为{同意,不同意}。

(3) 收益矩阵。

假设选择实施“医养结合”的医院比例为 y ($0 < y < 1$)。当医院选择实施“医养结合”的模式时,医院能够获得的收益可以用 ω_1 表示,由于实施了这种新型的模式,在不同的层面都会给医院带来收益,这里的 ω_1 表示的是实施“医养结合”模式后为医院带来的一切收益的总和,包括释放医疗资源后接纳更多患者而带来的收益以及医院社会公益形象得到提高后而带来的一些潜在收益等,由于实施了“医养结合”模式,响应了国家的号召,国家会给予一定的奖励 M ,患者由医院转移到养老院后,医院为患者提供的后续服务成本为 C_1 ,这部分成本的产生主要是需要有一部分的医疗资源要定期地下沉到养老院,所以将这部分被占用的成本总结为医院需要承担的后续服务成本,由于患者发生转移而造

成的损失成本为 C_2 ，患者在转移过程中存在的风险为 C_3 ，医院为了开展“医养结合”模式而花费的管理运营成本 P ， P 的产生主要是由于医院选择了开展“医养结合”的模式，所以医院便会建立起关于“医养结合”工作的组织团队或者相关部门，对于这些团队或者组织的管理需要一定的成本支出；当医院不选择“医养结合”模式时，医院的收益为 ω_2 。其中，由于医院选择了“医养结合”模式，所以一部分被慢性疾病患者占用的医疗资源得到了进一步释放，所以会接纳更多的新患者来医院就诊，医院的收益会因此而提高，所以 $\omega_1 > \omega_2$ 。对于医院来说，选择“医养结合”模式之后，长期“压床”的现象得到了缓解，医疗资源得到了进一步释放，可以接纳更多的患者来就医，并且长期下来，医院的社会公益形象得到了提高，影响力以及覆盖面也会扩大，长期发展下来的话，增加的效益与政府的奖励总和是会大于花费的总成本的，即 $\omega_1 - \omega_2 + M > C_1 + C_2 + C_3 + P$ 。

假设同意选择“医养结合”模式的养老院的比例为 x ($0 < x < 1$)。当养老院实施“医养结合”模式之后获得的利益用 R_1 来表示，这里的 R_1 同样表示的是“医养结合”模式为养老院带来的收益总和，包括新增转入养老院接受护理服务的老年患者带来的收益以及由于诊疗水平提高而吸引更多老年患者入住到养老院的潜在收益，政府给予的奖励为 N ，养老院为了能够达到开展“医养结合”模式的水平，所以必须提高自身服务的水平，因此会在医疗设施上以及养老设备上加大投入，此部分的成本为 Q_1 ，增加高素质护理人员的投入成本为 Q_2 ，患者转移过程中的风险为 Q_3 。养老院不同意实施“医养结合”模式所获得的收益为 R_2 。其中，由于养老院同意了“医养结合”模式的实施，所以提高了养老院的医疗水平以及养老水平，可以为老年人提供更加优质化的养老服务，所以会有更多的人选择这样的养老机构，进而可知 $R_1 > R_2$ 。从长远的发展角度来看，养老院在开展了“医养结合”模式之后，会接受转来自于医院的老年患者，这部分老年患者会在养老院接受长期护理服务，并且随着养老院的医疗水平以及护理服务水平的提高，长期下来就会赢得良好的口碑，这也使得有更多的老年人会选择这样的养老院，由此能够看出，长期下来增加的收益与政府的奖励之和是会要高出开展过程中花费的总成本的，即 $R_1 - R_2 + N > Q_1 + Q_2 + Q_3$ ，得到的收益矩阵如表 1 所示。

表 1 收益矩阵

博弈双方		医院 (H)	
		选择 (y)	不选择 ($1-y$)
养老院 (NH)	同意 x	NH: $R_1 + N - Q_1 - Q_2 - Q_3$	NH: $R_2 + N - Q_1 - Q_2$
		H: $\omega_1 + M - C_1 - C_2 - C_3 - P$	H: ω_2
	不同意 ($1-x$)	NH: R_2	NH: R_2
		H: $\omega_2 + M - P$	H: ω_2

养老院采用同意策略时的效用为

$$\begin{aligned} U_1 &= y(R_1 + N - Q_1 - Q_2 - Q_3) + (1-y)(R_2 + N - Q_1 - Q_2) \\ &= y(R_1 - R_2 - Q_3) + R_2 + N - Q_1 - Q_2 \end{aligned} \quad (1)$$

养老院采用不同意策略时的效用为

$$U_{12} = R_2 \quad (2)$$

养老院的平均效用为

$$\bar{U}_1 = xU_{11} + (1-x)U_{12} = x[y(R_1 - R_2 - Q_3) + N - Q_1 - Q_2] + R_2 \quad (3)$$

养老院博弈方的复制动态方程为

$$F(x) = \frac{dx}{dt} = x(U_{11} - \bar{U}_1) = x(1-x)[y(R_1 - R_2 - Q_3) + N - Q_1 - Q_2] \quad (4)$$

同理可知, 医院采用选择策略时的效用为

$$\begin{aligned} U_{21} &= x(\omega_1 + M - C_1 - C_2 - C_3 - P) + (1-x)(\omega_1 + M - P) \\ &= x(\omega_1 - \omega_2 - C_1 - C_2 - C_3) + \omega_2 + M - P \end{aligned} \quad (5)$$

医院采用不选择策略时的效用为

$$U_{22} = \omega_2 \quad (6)$$

医院的平均效用为

$$\bar{U}_2 = yU_{21} + (1-y)U_{22} = y[x(\omega_1 - \omega_2 - C_1 - C_2 - C_3) + M - P] + \omega_2 \quad (7)$$

医院博弈方的复制动态方程为

$$F(y) = \frac{dy}{dt} = y(U_{21} - \bar{U}_2) = y(1-y)[x(\omega_1 - \omega_2 - C_1 - C_2 - C_3) + M - P] \quad (8)$$

医院和养老院的选择策略演化可以用式(4)和式(8)的系统来描述。该系统的雅可比矩阵为

$$\begin{aligned} J &= \begin{bmatrix} \frac{\partial F(x)}{\partial x} & \frac{\partial F(x)}{\partial y} \\ \frac{\partial F(y)}{\partial x} & \frac{\partial F(y)}{\partial y} \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} (1-2x)[y(R_1 - R_2 - Q_3)] + N - Q_1 - Q_2 & x(1-x)(R_1 - R_2 - R_3) \\ y(1-y)(\omega_1 - \omega_2 - C_1 - C_2 - C_3) & (1-2y)[x(\omega_1 - \omega_2 - C_1 - C_2 - C_3) + M - P] \end{bmatrix} \end{aligned} \quad (9)$$

令 $F(x)=0$, $F(y)=0$ 得到五个动态均衡点: $O(0,0)$, $A(0,1)$, $B(1,1)$, $C(1,0)$, $D(x_0, y_0)$ 。

$$x_0 = \frac{P-M}{\omega_1 - \omega_2 - C_1 - C_2 - C_3}, \quad y_0 = \frac{Q_1 + Q_2 - N}{R_1 - R_2 - Q_3}, \quad \text{根据假设可知: } x_1 > 0, \quad y_0 > 0。$$

3 演化博弈模型分析

养老院策略的复制动态分析: 根据式(1)可知, 当 $x=0,1$ 或 $y=y_0$ 时, $\frac{dx}{dt}=0$ 表示养老院选择是否同意实施“医养结合”模式的比例是稳定的; 当 $y=y_0$ 时, $x=1$ 是 ESS 均衡点; 当 $y < y_0$ 时, $x=0$ 是 ESS 均衡点。当 $y=y_0$ 时, 所有 x 都为稳定状态。同理根据式(2)得到当 $x > x_0$ 时, $y=1$ 是 ESS 均衡点; 当 $x < x_0$ 时, $y=0$ 是 ESS 均衡点; 当 $x=x_0$ 时, 所有 y 都是稳定状态。

对 x_0 和 y_0 进一步分析能够得出四种情况:

第一种情况是当 $0 < x_0 < 1$, $0 < y_0 < 1$, 即 $\omega_1 - \omega_2 + M > C_1 + C_2 + C_3 + P$, $R_1 - R_2 + N > Q_1 + Q_2 + Q_3$ 时, 医院选择实施“医养结合”模式后增加的总收益大于成本, 养老院同意后的收益也大于花费的成本。由表 2 中的数据能够看出, 系统出现了两个均衡点, $O(0,0)$ 和 $B(1,1)$, 即演化的结果要么是医院和养老院同时选择“医养结合”模式, 要么就是同时都不选择“医养结合”模式。

第二种情况是当 $0 < x_0 < 1$, $0 < y_0 < 1$, 即 $\omega_1 - \omega_2 + M > C_1 + C_2 + C_3 + P$, $Q_1 + Q_3 < R_1 - R_2 + N < Q_1 + Q_2 + Q_3$ 时, 医院选择实施“医养结合”模式后增加的总收益大于成本, 养老院实施后的收益能够抵消花费的部分成本, 无法抵消掉全部成本。此时的均衡点为 $O(0,0)$, 演化的结果是医院和养老院都不会选择实施“医养结合”模式。

第三种情况是当 $x_0 > 1$, $0 < y_0 < 1$, 即 $\omega_1 - \omega_2 + M > C_1 + C_2 + C_3 + P$, $R_1 - R_2 + N > Q_1 + Q_2 + Q_3$ 时, 医院选择实施“医养结合”模式后增加的总收益小于成本, 养老院同意后的收益大于花费的成

本。演化的结果是 $O(0, 0)$ ，医院和养老院都不会选择实施“医养结合”模式。

第四种情况是当 $x_0 > 1, y_0 > 1$ ，即 $\omega_1 - \omega_2 + M > C_1 + C_2 + C_3 + P$ ， $Q_1 + Q_3 < R_1 - R_2 + N < Q_1 + Q_2 + Q_3$ 时，双方在实施了“医养结合”模式后增加的收益都无法全部抵消掉花费的成本，所以演化的结果是双方都不会选择实施“医养结合”模式。

上述的四种情况可以具体参照表 2 和表 3。

表 2 系统局部分析稳定结果

均衡点	Det (J)	Tr (J)
$O(0, 0)$	$(N - Q_1 - Q_2)(M - P)$	$N - Q_1 - Q_2 + M - P$
$A(0, 1)$	$-(R_1 - R_2 + N - Q_1 - Q_2 - Q_3)(M - P)$	$(R_1 - R_2 + N - Q_1 - Q_2 - Q_3) - (M - P)$
$B(1, 1)$	$(R_1 - R_2 + N - Q_1 - Q_2 - Q_3)$ $(\omega_1 - \omega_2 - C_1 - C_2 - C_3 - P + M)$	$-(R_1 - R_2 - Q_1 - Q_2 - Q_3 + N) - (\omega_1 - \omega_2 - C_1 - C_2 - C_3 - P + M)$
$C(1, 0)$	$-(N - Q_1 - Q_2)(\omega_1 - \omega_2 - C_1 - C_2 - C_3 - P + M)$	$-(N - Q_1 - Q_2) + (\omega_1 - \omega_2 - C_1 - C_2 - C_3 - P + M)$
$D(x_0, y_0)$	U	0

注： $U = \frac{(P - M)(\omega_1 - \omega_2 - C_1 - C_2 - C_3 - P + M)(Q_1 + Q_2 - N)(R_1 - R_2 - Q_1 - Q_2 - Q_3 + N)}{(\omega_1 - \omega_2 - C_1 - C_2 - C_3)(R_1 - R_2 - Q_3)}$

表 3 不同情况下稳定性分析结果

结果情况	均衡点									
	(0, 0)		(0, 1)		(1, 0)		(1, 1)		(x_0, y_0)	
	Det (J)	Tr (J)	Det (J)	Tr (J)	Det (J)	Tr (J)	Det (J)	Tr (J)	Det (J)	Tr (J)
情况一	+	-	+	+	+	+	+	-	-	0
	ESS		不稳定		不稳定		ESS		鞍点	
情况二	+	-	-	*	+	+	-	*	+	0
	ESS		鞍点		不稳定		鞍点		鞍点	
情况三	+	-	+	+	-	*	-	*	+	0
	ESS		不稳定		鞍点		鞍点		鞍点	
情况四	+	-	-	*	-	*	+	+	-	0
	ESS		鞍点		鞍点		不稳定		鞍点	

注：*表示正负号无法确定

根据表 3 中的数据可以绘制出四种情况下的演化路径图，具体如图 1 所示。由图 1 四种演化的情况可以分析出，第一种情况下的演化结果是不确定的，分析第一种情况也是非常具有意义的。

由下图 2 可以看出，四边形 $ABCO$ 可以划分为两个部分，右上角的部分为 $ABCD$ ，如果初始状态落在该部分，会使得演化的结果更倾向于朝着均衡点 $B(1, 1)$ 的方向发展，也就是说此种情况下的医院是选择“医养结合”模式的，同时养老院也是同意开展的；左下角的部分则为 $ADCO$ ，如果初始状态落入这个区域，演化的结果朝着 $O(0, 0)$ 方向进行的概率就会增大，因此医院和养老院在对待“医养结合”这件事情上的态度都是不同意开展。从数学的观点上出发，如果四边形 $ABCD$ 的面积变大，那么落在此区域的初始比例也就增大，进而出现稳定策略 $B(1, 1)$ 的概率也会相应地增大。我们可以通过分析四边形的面积变化情况来研究演化路径，通过找出影响面积的因素进而作为分析影响演化结果的因素^[13-16]。四边形 $ABCD$ 的面积可以用式 (10) 进行表示：

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2}(2 - x_0 - y_0) = \frac{1}{2} \left(2 - \frac{P - M}{\omega_1 - \omega_2 - C_1 - C_2 - C_3} - \frac{Q_1 + Q_2 - N}{R_1 - R_2 - Q_3} \right) \quad (10)$$

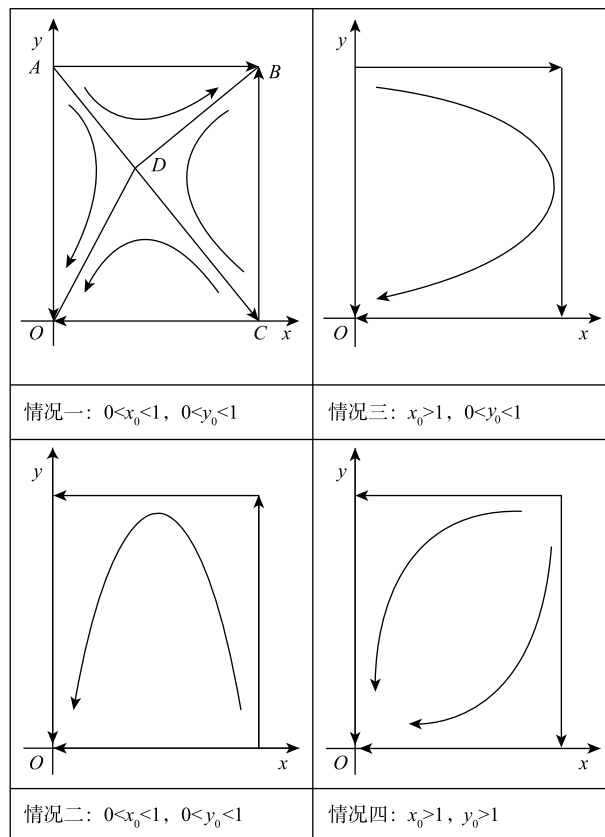


图1 四种情况下的演化路径图

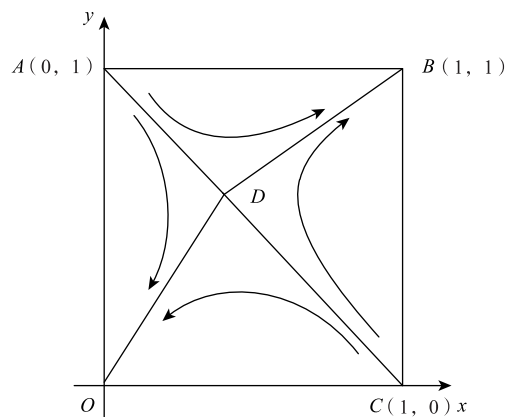


图2 医院与养老院演化相位图

影响四边形面积的因素也就是影响“医养结合”系统演化的因素，所以进行以下分析。

(1) 医院获得的收益 ω_1 越大， x_0 的分母就会增大，进而 x_0 的值减小了，由公式我们便能看出，四边形 $ABCD$ 的面积的大小会随着 x_0 值的减小而增大，上文中我们已经进行了分析，面积增大意味着演化结果更倾向于均衡点 $B(1, 1)$ ，医院和养老院双方都会选择开展“医养结合”模式。

(2) 医院花费的管理费用 P 与政府给予的奖励 M 之间的差值越小，将其代入公式里进行分析后便可以看出，四边形 $ABCD$ 的面积变大了，情形和上面相似，演化结果也是朝着均衡点 $B(1, 1)$ 的方向进行，换句话说，即医院和养老院双方选择开展“医养结合”模式的概率变大了。

(3) 医院提供的后续服务成本 C_1 ，根据实际情况分析的话，医院是不愿意在患者转出医院以后继续提供后续服务的，因为后续服务的收益非常小，所以提供后续服务越多，服务成本越高，进而利润减少，将不同的服务成本的值代入公式中同样可以证明以上观点。

(4) 发生的损失成本 C_2 以及风险成本 C_3 ，它们两个的取值都会影响到 x_0 值的变化，并且四边形的面积会随着它们的减小而相对增大，演化的结果同样是医院趋向于选择“医养结合”模式，养老院也是趋向于同意开展“医养结合”模式。

(5) 养老院的收益 R_1 增加， y_0 的值会减小，由公式我们便能够看出，四边形 $ABCD$ 的面积的大小会随着 y_0 值的减小而增大，上文中我们已经进行了分析，面积增大意味着演化结果更倾向于均衡点 $B(1, 1)$ ，医院和养老院双方都会选择开展“医养结合”模式。

(6) 随着养老院所花费的设施设备成本 Q_1 以及人力投入成本 Q_2 之和在与政府给予的奖励 N 做差时的值变小，由公式便可以看出，四边形 $ABCD$ 的面积会增大，演化的结果更倾向于稳定点 $B(1, 1)$ ，也就是说医院选择“医养结合”模式的概率会变大，养老院同意开展“医养结合”模式的概率同样也会变大。

(7) 风险成本 Q_3 同样也会影响 y_0 的值，风险成本越大， y_0 越大，由公式我们便能够看出，四边形 $ABCD$ 的面积的大小会随着 y_0 值的增大而减小，上文中我们已经进行了分析，面积增大意味着演化结果更倾向于均衡点 $B(1, 1)$ ，所以降低 Q_3 ，有助于医院和养老院双方都会选择开展“医养结合”模式。

4 演化博弈数值仿真分析

为了更加直观地分析医院和养老院对“医养结合”模式进行选择的演化趋势，我们借助 Matlab 软件对演化博弈模型进行数值仿真，在参数发生变化的时候进行仿真结果分析。

先对模型的初始参数值进行设定： $x=0.5$ ， $y=0.5$ ， $\omega_1=8 \times 10^6$ ， $\omega_2=6 \times 10^6$ ， $C_1=5 \times 10^5$ ， $C_2=5 \times 10^5$ ， $C_3=4 \times 10^5$ ， $P=8 \times 10^5$ ， $M=4 \times 10^5$ ； $R_1=6.5 \times 10^6$ ， $R_2=4 \times 10^6$ ， $Q_1=1.5 \times 10^6$ ， $Q_2=1 \times 10^6$ ， $Q_3=4 \times 10^5$ ， $N=1.25 \times 10^6$ ； $x_0=0.667$ ， $y_0=0.595$ 。

(1) 初始群体比例不同，影响演化结果。初始比例的不同影响着演化达到均衡状态的时间，并且通过图 3 和图 4 能够看出，初始比例接近均衡点的情况下，达到稳定状态所耗费的时间要比比例不接近均衡点的情况下耗费的时间短，并且通过改变医院选择“医养结合”模式的初始比例，即改变 y 值的大小，能够看出养老院的演化结果受到了影响，具体如图 3 所示；同时改变养老院选择“医养结合”模式的初始比例，即改变 x 值的大小，能够看出医院的演化结果也受到了影响，如图 4 所示。

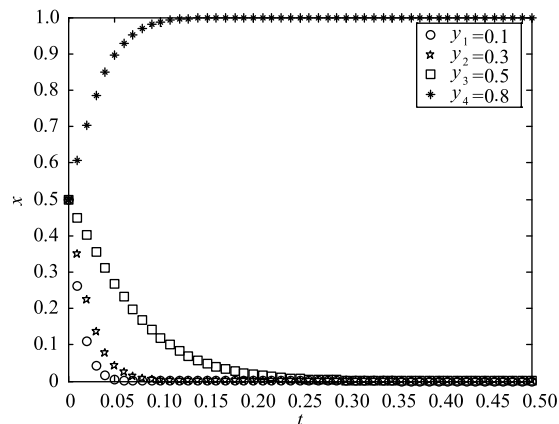


图 3 医院初始比例不同对养老院选择行为演化结果的影响

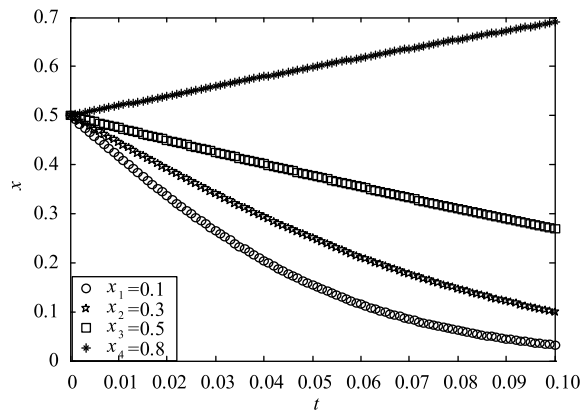


图4 养老院初始比例不同对医院选择行为演化结果的影响

(2) 政府给予的奖励 N 抵消养老院开展“医养结合”模式消耗成本（主要是设施设备成本 Q_1 和高素质护理人员的投入 Q_2 ）的程度，影响演化结果。在这里用 L 表示抵消的程度，即 $L = N - Q_1 - Q_2$ 。调整差值的大小的过程也就是在调节政府给予奖励的大小以及花费成本的大小， L 值越大，演化越趋于稳定状态。为了增大 L 的值，养老院要么降低自身在设施设备上的投入成本和高素质医护人员的投入成本，要么政府加大奖励力度。由图 5 可以看出， L 值越大，养老院越倾向于选择“医养结合”模式。

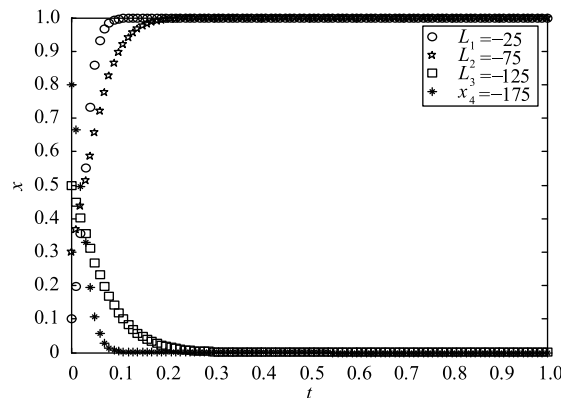


图5 政府奖励抵消养老院花费成本程度大小对演化结果的影响

(3) 政府的奖励 M 抵消医院选择“医养结合”模式花费的运营管理成本 P 的大小，影响演化结果。在这里用 G 表示抵消程度，即 $G = M - P$ 。由图 6 可以看出， G 值越大，证明政府给予的奖励越高，或者医院开展“医养结合”模式花费的管理运营成本越低，此时医院更倾向于选择“医养结合”模式。

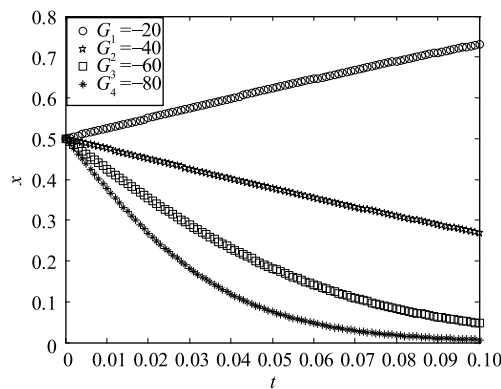


图6 政府奖励抵消医院花费成本的程度大小对演化结果的影响

5 结束语

“医养结合”模式的有效开展对于解决我国日益突出的人口老龄化问题具有很强的现实意义，我国政府对此项工作的重视程度也是非常的高，颁布出台了一些优惠政策来积极鼓励并且引导医院和养老院将“医养结合”模式运用到实际当中来，并对那些开展“医养结合”模式的机构给予一定的资金奖励，但是从现阶段我国“医养结合”模式的发展现状来看，仍然存在很多的问题，根本就没有达到预期想要的效果，医院和养老院在使用“医养结合”模式的问题上仍然存在着一些顾虑，所以开展的进程并不是非常理想。本文主要研究了医院和养老院有限理性前提下的选择行为演化，对医院和养老院的收益影响因素进行了总结分析，构建了选择“医养结合”模式行为的收益矩阵和复制动态方程，分析了医院和养老院不同行为策略的演化稳定性、博弈的演化路径，最终运用 Matlab 仿真软件进行数值的仿真。通过研究可以发现，医院为开展“医养结合”模式所花费的成本、养老院购买设施设备的成本和高素质医护人员的投入成本，以及政府给予医院和养老院的政策奖励等都会对演化结果造成一定的影响。

为了响应国家的号召，积极地推进“医养结合”模式，引导医院倾向于选择“医养结合”模式，养老院更愿意开展“医养结合”模式，本文给出以下几点建议。

(1) 对于医院来说，选择“医养结合”模式能够将一些慢性病的老年患者转移到养老院中进行后续的康复，可以释放一些医疗资源来接纳更多的患者，赚取更多的利益。但是医院为了开展“医养结合”模式就必须要建立相应的医养结合的团队，对此部分的医生资源以及医疗器械资源的投入需要一定的运营成本以及管理成本，所以说医院有所顾忌。为了消除医院的顾忌，可以通过在医院实施标准化的“医养结合”管理模式，对医院开展的医养结合模式的团队进行标准化管理，对团队的内部人员要进行定期的培训，还要提前做好人员调度的规划，可以采用坐班制或者轮班制，避免出现医生资源闲置或者医疗资源浪费的现象，最大限度地实现标准化，尽可能地将管理运营成本控制在医院可以接受的范围之内。

(2) 对于养老院来说，为了能够达到开展“医养结合”模式的标准，必须要在配套设施设备上有很大的投入，并且目前我国养老院的护理水平比较低，开展“医养结合”模式意味着需要高素质的护理人员，而且此部分的成本也是不小的，对于收益本身就不是特别显著的养老院来说，初期投入这么大的成本是有所顾虑的，即使是后期收益前景非常可观，它们也是不会冒风险的。所以说此时政府扮演的角色是非常关键的，如今政府采取后补贴政策，对养老院实施“医养结合”模式之后的总成本给予一定的补助，这种延迟补助的形式会让很多“养老院”在启动资金上就出现了问题。因此，政府可以先对即将要开展“医养结合”模式的养老院进行考察，不光要考察设施设备，还要对养老服务水平以及医疗护理水平进行评估，综合分析之后再对资金进行预算，这样做便可以提前将款项拨给养老院，提高养老院开展“医养结合”模式的积极性。除此之外，政府在“医养结合”模式的开展过程中扮演的角色是非常关键的，资金上的支持如果到位的话，能够很大程度上打消医院和养老院的顾虑，同时一些政策上的鼓励也会使得他们更加坚定信念地开展“医养结合”的养老模式。

(3) 由上面的演化分析结果能够看出，养老院对于高素质护理人员的投入成本制约着养老院选择“医养结合”模式，因此国家应该重点投入养老服务人才的培养工作，将养老服务人才队伍的建设工作必须提上日程来，通过培养大批次高素质的护理人才来降低开展“医养结合”模式过程中的人才投入成本。具体的做法就是国家可以在高等院校或者符合标准的职业院校增设相关的专业，达到为社会输送高质量养老服务人才的目的，能够为养老院降低高素质护理人员投入的成本，让养老院更倾向于选择“医养结合”模式。

(4) 养老院在设施设备上的投入成本制约着养老院选择“医养结合”模式, 所以降低此方面的成本对于养老院选择“医养结合”模式的积极性是有很大的提高的, 所以建立医院以及养老院的合作机制, 实现医疗资源共享是非常有必要的。为了最大限度地降低养老院的设施设备投入成本, 除了一些每日必需的检查设备需要购进以外, 医院可以根据自己的情况, 在就诊患者数量不多的时候为养老院患者提供检查的服务, 这既提高了医院医疗资源的使用效率, 又降低了养老院的投入成本。

本文将研究的重点聚焦在了“医养结合”模式的参与方上, 即医院和养老院的交互行为上, 通过建立“医养结合”的演化博弈模型, 对演化路径以及均衡点进行分析之后给出了相应的对策建议。但是本文的结果以及建议仅针对机构型的“医养结合”模式, 为了增强研究的适用性, 笔者将会在接下来的工作中对居家型“医养结合”模式做相应的研究。

参 考 文 献

- [1] Mui A C. The program of all-inclusive care for the elderly (PACE) [J]. *Journal of Aging & Social Policy*, 2002, 13: 2-3, 53-67.
- [2] Davis G A. PACE revisited[J]. *Aphasiology*, 2005, 19: 1, 21-38.
- [3] Smith S M. Effectiveness of shared care across the interface between primary and specialty care in chronic disease management[J]. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2007, (3): 10-31.
- [4] 黄佳豪, 孟昉. “医养结合”养老模式的必要性、困境与对策[J]. *中国卫生政策研究*, 2014, (6): 63-68.
- [5] 刘清发, 孙瑞玲. 嵌入性视角下的医养结合养老模式初探[J]. *西北人口*, 2014, (6): 94-97.
- [6] 严妮. 城镇化进程中空巢老人养老模式的选择: 城市社区医养结合[J]. *华中农业大学学报(社会科学版)*, 2015, (4): 22-28.
- [7] 张晓杰. 医养结合养老创新的逻辑、瓶颈与政策选择[J]. *西北人口*, 2016, (1): 105-111.
- [8] 高小芬, 于卫华. 医养结合老年科患者自理能力与分级护理、护理时间的相关性研究[J]. *中国护理管理*, 2014, (3): 249-253.
- [9] 李莉, 于嘉懿, 杨雅楠. 大数据背景下智能化综合养老服务平台研究——基于资源整合视角[J]. *现代管理科学*, 2017, (1): 6-8.
- [10] 张晓杰. 医养结合养老创新的逻辑、瓶颈与政策选择[J]. *西北人口*, 2016, (1): 105-111.
- [11] 区慧琼. 社会主义经济体制下的“医养结合”机构模式研究[J]. *财经问题研究*, 2015, (S1): 9-11.
- [12] 华中生, 刘作仪, 孟庆峰, 等. 智慧养老服务的国家战略需求和关键科学问题[J]. *中国科学基金*, 2016, (6): 535-545.
- [13] 曲卫华, 颜志军. 公众参与下的企业能源消费行为演化研究[J]. *系统工程理论与实践*, 2016, (10): 2537-2548.
- [14] 郑君君, 闫龙, 张好雨, 等. 基于演化博弈和优化理论的环境污染群体性事件处置机制[J]. *中国管理科学*, 2015, (8): 168-176.
- [15] 潘峰, 西宝, 王琳. 基于演化博弈的地方政府环境规制策略分析[J]. *系统工程理论与实践*, 2015, (6): 1393-1404.
- [16] Lynch M, Hernandez M, Estes C. PACE: has it changed the chronic care paradigm?[J]. *Social Work in Public Health*, 2009, (4): 3-24.

Evolutionary Game Analysis on the Choice of the Medical-nursing Combined Care Mode in Hospital and Nursing Home

REN Zongwei¹, LIU Chuanqing¹, HUO Jiawei¹

(1. School of Management, Harbin University of Commerce, Harbin 150028, China)

Abstract The choice of medical-nursing combined care mode is a process based on the evolutionary game between hospitals and nursing homes. In this paper, the evolutionary game theory is used to establish the game model of evolution, and the evolution path and evolution equilibrium are analyzed. The factors that influence the evolution of the results, and through the Matlab software for numerical simulation. The results show that the cost of operation and management of the hospital, the cost of the nursing home in the equipment and manpower, and the reward given by the government will affect the evolutionary results when the two sides carry out the medical-nursing combined care mode. Finally, The results tend to both sides of their respective favorable side.

Key words medical-nursing combined care, evolutionary game, hospital, nursing home

作者简介

任宗伟（1979—），男，辽宁凌源人，博士，副教授，研究方向为健康管理，人工智能，E-mail: Rzw79@163.com。

刘传庆（1992—），男，黑龙江人，在读硕士，研究方向为健康管理，E-mail: 2374304393@qq.com。

霍家伟（1994—），男，黑龙江人，本科，物流工程专业，E-mail: 1418491518@qq.com。