

基于Bayers估计-结构方程模型的康复患者满意度的实证研究*

刘 宁¹ 王 珏^{2,3}

患者满意度是反映医院医疗质量的一个关键指标^[1],只能通过一些指标进行间接测量,即潜变量。结构方程模型(structural equation model, SEM)是将结果以路径、模型图呈现的,可以实证分析满意度与各个潜变量的因果关系^[2-3],目前在企业顾客满意度研究中应用较多。但康复患者的满意度研究中,大多数仅限于描述性统计分析和多元回归等统计学方法,这种方法的局限性在于无法对潜在的影响变量进行深入分析。Bayers估计借助了先验信息^[4-5],形成了先验分布再结合样本的信息进行统计分析^[6-8]。将SEM与Bayers估计结合用于康复患者的满意度分析,克服了传统上在处理小样本数据统计推断的偏倚^[9],拓宽了满意度分析的范围。本研究采用Bayers估计结合SEM对康复科住院、门诊患者满意度进行拟合结构方程模型,分析患者对医院的满意度,探讨影响患者康复满意度的影响因素及其相互关系,为构建医院康复患者满意度测量工具提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2016年1月至2018年1月,对某三甲医院的康复科住院、门诊以及社区医院年龄大于18岁的康复患者进行问卷调查。入选标准:①年龄大于18岁;②在调查医院康复科住院、门诊以及社区医院需要康复治疗的患者;③男女不限。排除标准:①符合认知障碍诊断的患者,即:同一康复治疗师做简易智力状态检查量表(mini-mental state examination, MMSE)评分提示有认知功能损害(文盲<17分、小学<20分、中学以上<24分);②意识障碍患者;③行为和思维紊乱的精神异常患者;④失语症患者。

1.2 研究方法

设计问卷及预调查:本文通过前期对康复患者深度访谈及文献循证研究和两轮专家咨询法,参考顾客满意度模型,根据社区、住院及门诊患者接受康复医疗服务的环节及其流程,结合我国目前康复医患关系的实情,编制住院康复患者满意度调查问卷。在问卷的测评形式方面,集中培训调

查人员,采用统一指导性用语,采取多形式结合的方法严格对问卷的内容进行质量控制,包括召开康复患者座谈会,设立康复患者意见箱,现场问卷调查等。问卷采用李克特(Likert)5级量表,即分为5级:“非常满意”、“较满意”、“一般”、“较不满意”和“不满意”。相应的赋值为5、4、3、2、1。因为调查对象包括社区医院康复患者,测量患者康复满意度及结果变量指标包括:感知医院(社区医院)价值、医院(社区医院)服务质量、总体满意度和患者抱怨等方面,共14个条目。问卷涉及的具体内容见表1。

预调查问卷共有16个测评问题,通过对105例康复患者进行预调查并分析,剔除2个测评问题,最终形成正式调查问卷。涉及感知医院价值、医院服务质量、总体满意度和患者抱怨等共14项测评问题。

康复患者满意度的Bayers估计:康复患者满意度的测评是涉及多分级评分的复杂过程。若干个指标组成的体系下,每个条目的满意度评分是0,1,……,k分,皆代表康复患者接受康复医疗活动满意的程度。Bayers统计中的两个基本概念是先验分布和后验分布,利用先验信息形成先验分布,从而进行统计推断。其推断方法的关键是任何推断都必须只需根据后验分布,不能再涉及样本分布。认为待估计的参数 θ 是随机变量,服从一定的分布,而样本 χ 是固定的,样本是固定的,所以重点关注的是参数 θ 的分布。即:

先验分布 $\pi(\theta)$ +样本信息 $\chi \Rightarrow$ 后验分布 $\pi(\theta|\chi)$

为了估计该参数,从总体中随机抽取样本 $\chi=(\chi_1, \chi_2, \dots, \chi_n)$,根据 θ 的先验信息选择先验分布 $\pi(\theta)$,使用Bayers公式计算总体分布和后验分布。这样,在得到新的样本信息之前,对 θ 的认知是先验分布 $\pi(\theta)$,在得到新的样本信息 χ 后,对 θ 的认知为 $\pi(\theta|\chi)$ ^[10]。而后验分布 $\pi(\theta|\chi)$ 认为是在一定样本 χ 的情况下 θ 的条件分布,而使 $\pi(\theta|\chi)$ 达到最大的值 θ_{md} ,称为最大后验估计。作为 θ 的估计,一般用后验分布 $\pi(\theta|\chi)$ 的某一个位置特征量,如众数、中位数等。这里选择期望值 $\theta=E[\pi(\theta|\chi)]$ ^[11-12]。

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2019.09.015

*基金项目:贵州省科技计划项目,黔科合基础([2017]1223);国家自然科学基金重点项目(61431012);遵义市“15851人才精英工程”科研项目(黔科合基础[2017]1223);贵州省教育厅高校人文社会科学研究项目(2016ZC162);遵义医科大学博士启动基金(F-750)

1 遵义医科大学珠海校区,广东省珠海市,519041; 2 西安交通大学生命科学与技术学院,西安交通大学机械制造系统工程国家重点实验室; 3 通讯作者

作者简介:刘宁,女,博士,副教授; 收稿日期:2018-07-09

表1 患者康复满意度指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
康复服务满意度	感知医院(社区医院)价值	1.康复人员经常与我交流,征求并尊重我的康复意见
		2.康复训练时,对我的隐私及康复资料保护得很好
		3.此次接受的康复项目和费用告知清晰
		4.医院(社区医院)口碑好,康复环境好,康复需求及时得到帮助
	医院(社区医院)服务质量	1.我此次接受的康复服务达到事前所希望的效果
		2.康复工作人员康复技术高,态度好,值得信任与依赖
		3.康复流程简明,就医方便
		4.康复工作人员及时为我提供了康复指导
	患者总体满意度	1.对医院(社区医院)的康复服务总体我表示非常满意
		2.经过此次康复治疗,您对医院整体印象如何?
		3.您付出的钱与您所得到的康复服务比较满意
	患者抱怨	1.我对医院(社区医院)的康复服务不满意,我会向身边的朋友,亲戚和熟人抱怨。甚至会向陌生人抱怨
		2.我对医院(社区医院)的康复服务不满意,但是我会选择沉默
		3.对医院(社区医院)康复服务不满意,会通过医院投诉渠道投诉

1.3 统计学分析

对调查数据使用 Epidata3.0 由双人核查录入。运用 SPSS20.0 进行信度、效度的分析和探索性因子分析,提取满意度公因子,多因素分析。并运用 AMOS21.0 研究构建的 SEM 进行验证,构建模型,对模型进行拟合、评价,最后对模型进行修正和适配分析。

2 结果

2.1 康复满意度的 Bayers 估计及实证分析

本次研究发放问卷 653 份,收回有效问卷 597 份,回收率为 89%。问卷数据信度分析表明量表的信度较好,总量表的 Cronbach α 值为 0.798,问卷具有良好的内部一致性,结果满意,数据可用。对问卷结果进行频数整理,满意度调查数据显示 597 个康复患者对 14 个指标的满意度评分分布,见表 2。表 2 中 k=5,表示 5 级评分,本次调查的样本量为 597,构成多级评分表。

见表 2。表 2 中 k=5,表示 5 级评分,本次调查的样本量

表2 康复满意度调查数据频数					
样本	1	2	3	4	5
1	6	2	2	3	1
2	6	5	1	2	0
3	7	3	1	0	3
4	1	3	2	3	5
5	4	5	1	2	3
.....					
579	3	4	3	2	2

为 579,构成多级评分表。成多级评分表。根据公式:

$$\theta_i = (\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4, \theta_5)$$

$$\hat{\theta}_i = (\hat{\theta}_1, \hat{\theta}_2, \hat{\theta}_3, \hat{\theta}_4, \hat{\theta}_5)$$

计算康复满意度 θ 的 Bayers 估计值为:

$$\hat{\theta}_i = (\hat{\theta}_1, \hat{\theta}_2, \hat{\theta}_3, \hat{\theta}_4, \hat{\theta}_5) = (0.0807, 0.1395, 0.5460, 0.1320, 0.0978)$$

$\hat{\theta}_i$ 的 5 个取值表明有 77.6% 的人对康复的满意度评价较高,其中 54.6% 表示满意;13.2% 表示比较满意;9.78% 表示非常满意;8.07% 表示非常不满意;13.95% 表示不满意。

2.2 康复患者各项体验与评价情况分析

根据康复患者对住院期间各项护理服务、康复于评价的满意度赋分,计算每一个条目的平均得分情况。见表 3。

2.3 患者满意度的因子分析

对变量 X_1-X_{14} 进行因子分析,将 14 个可测变量转换为少数几个不相关的公因,可呈现变量之间的关系。先对因子分析的适用性进行检验,结果经 Bartlett 氏球体检验 ($\chi^2=8878.38$; $df=351$, $P<0.001$) 和 KMO ($KMO=0.915>0.7$) 检验,说明各变量之间偏相关性高,本研究的数据可以进行因子分析。同时,经 Bartlett 球形检验可知,各变量的独立性假设不成立 ($P<0.01$) 因子分析的适用性检验通过。经因子旋转后的因子方差贡献见表 4。

从表 4 的输出结果可知,用“主成分分析法”提取公因子,由方差贡献率、特征值和累计贡献率可知,特征值 >1 的公因子一共有 8 个,累计解释总方差的 72.71%。表示提取的共因子可以解释所有指标信息的 72.71%,说明足够描述“康

表3 各项护理服务及康复体验评价得分

序号	条目	最小值	最大值	$\bar{x}\pm s$
1	康复人员常与我交流,征求并尊重我的康复意见	1	5	3.10±1.03
2	康复训练时,对我的隐私及康复资料保护的很好	1	5	3.11±0.93
3	此次接受的康复项目和费用告知清晰	1	5	3.07±0.92
4	医院(社区医院)口碑好,康复环境好,康复需求及时帮助	1	5	3.09±1.11
5	我此次接受的康复服务达到事前所希望的效果	1	5	3.02±0.92
6	康复工作人员康复技术高,态度好,值得信任与依赖	1	5	3.14±1.05
7	康复流程简明,就医方便	1	5	2.84±1.00
8	康复工作人员及时为我提供了康复指导	1	5	3.15±0.98
9	对医院(社区医院)的康复服务总体我表示非常满意	1	5	3.01±0.99
10	经过此次康复治疗,您对医院整体印象如何?	1	5	3.02±1.00
11	您付出的钱与您所得到的康复服务比较满意	1	5	2.79±0.99
12	我对医院(社区医院)的康复服务不满意,会向身边的朋友,亲戚和熟人抱怨,甚至会向陌生人抱怨	1	5	3.05±0.97
13	我对医院(社区医院)的康复服务不满意,但是我会选择沉默	1	5	3.01±0.88
14	对医院(社区医院)康复服务不满意,会通过医院投诉渠道投诉	1	5	2.99±1.05

表4 初始及旋转后的特征值及贡献率

序号	初始特征值			旋转平方和载入		
	合计	方差贡献(%)	累计(%)	合计	方差贡献(%)	累计(%)
1	9.549	35.368	35.368	9.481	35.115	35.115
2	2.831	10.485	45.853	2.821	10.449	45.564
3	1.424	5.274	51.127	1.282	4.749	50.313
4	1.383	5.123	56.250	1.269	4.701	55.015
5	1.275	4.722	60.972	1.258	4.658	59.673
6	1.096	4.061	65.033	1.230	4.555	64.228
7	1.063	3.937	68.970	1.161	4.300	68.528
8	1.009	3.736	72.706	1.128	4.178	72.706

注:因子提取方法采用主成份分析法

复患者满意度”。为更好的解释公因子,对初始因子载荷进行方差最大旋转。

2.4 效度和信度分析

在拟合结构方程模型之前,问卷效度与效度检验是研究结果成立的基础。统计学中,效度是测量工具,可以正确测量所测量问题的程度;同时,信度是测量结果的稳定性或者是一致性的程度。本研究采用内部一致性系数 Cronbach's α 值对数据进行信度检验。总量表的 Cronbach's α 系数为 0.798,表明量表的信度较高。

2.5 结构方程模型拟合与设定

拟合结构方程模型分为以下几步:模型构建,模型拟合,评价以及修正。使用 Amos21.0 下的最大似然法对初始模型进行拟合修正,依据模型修正指数,临界比率的结果完善模型,最终模型见图 1。拟合的结构方程模型的内生潜变量为“患者康复满意度”,外生潜变量有“感知医院价值”、“患者抱怨”和“康复服务质量”。

采用最大似然法拟合结构方程模型,判断模型结果中估计的参数是否有显著性意义。对载荷系数或者是路径系数进行统计学检验,也就是:临界比率值(critical ratio,CR)的统计检验系数概率 P 值,结果模型中路径系数的 P 值<0.05,均通过显著性检验。模型拟合优度评价标准如表 5 所示。

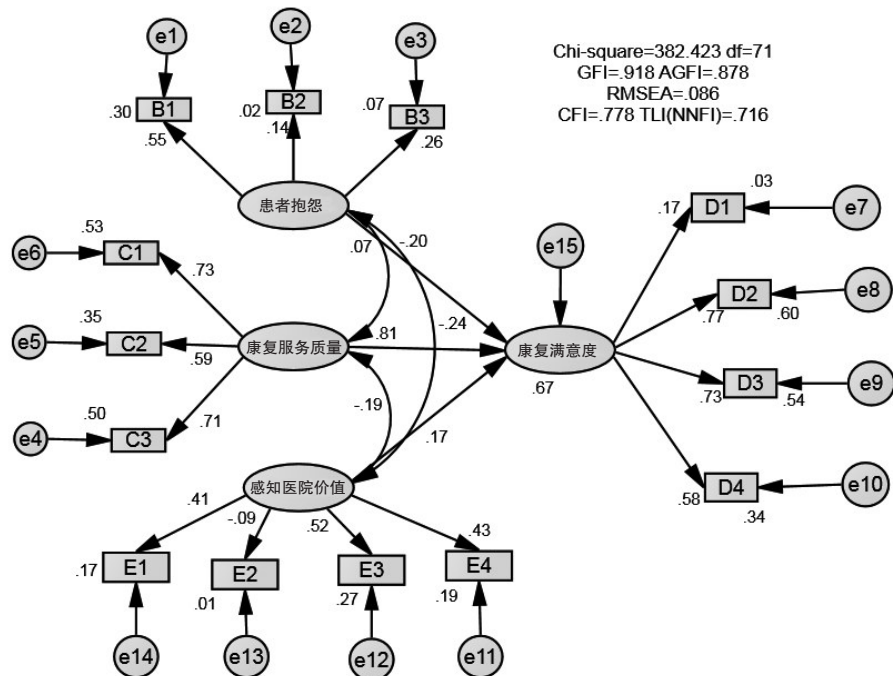
RMSEA 值<0.08 表示模型拟合良好。模型的绝对拟合优度:AGFI=0.878>0.8,GFI=0.918>0.9, RMSEA=0.077<0.08,简约拟合度指标 CFI=0.918>0.9,FGFI=0.621>0.5。康复患者满意度构建的结构方程模型的拟合效果较好。根据结构方程模型,“康复服务质量”以及“感知医院价值”对患者“康复满意度”有显著正影响,从参数估计上分析,“康复服务质量”对“康复满意度”的影响最大为 0.81,即:“康复服务质量”对“康复满意度”的直接效应为 0.81;“感知医院价值”次之,直接效应为 0.17。同时,“患者抱怨”对“患者康复满意度”为负影响,为-0.20。即:对“患者抱怨”提升一个单位,对“康复满意度”下降 0.20 个单位。

3 讨论

国内外有关患者满意度的研究中,大部分关注患者对医院各方面服务的满意程度,提出不足的意见和解决方法。结构方程模型用于揭示变量之间的关系,是一种验证性分析^[13]。本研究应用结构方程模型来量化总体满意度中各个因素对其影响程度的大小,和各因素之间的影响。主要是探讨可观测变量与潜在变量间的线性关系及各个潜在变量之间的线性关系及各个潜在变量间的因果关系,既可以研究可观察变量,还可研究不可直接观察的潜在变量^[14]。最大的优点是可将多个研究因变量放在一起同时考虑,在研究两个因素互相作用的同时可兼顾其他因素的影响,这样得到的研究结果更符合变量之间的关系^[15]。

本研究将 Bayers 估计与结构方程模型相结合用于康复患者满意度分析,量化康复患者总体满意度中各个因素之间的关系及影响程度。适用于小样本数据的处理,得出康复患者满意度评价的概率估计,克服了小样本研究的局限性;能为实际研究有效节约成本,拓展了满意度分析的应用范围,为临床康复在处理多指标综合评价问题提供了新的思路;其计算方法可通过软件 LISREL、Mplus 软件或软件 Amos 完

图1 康复患者满意度模型路径关系标准化估值



注:外生潜变量到内生潜变量的单向箭头上的数值表示路径系数,外生潜变量间的双向箭头表示相关系数,测量指标和潜变量之间的单箭头表示因子载荷系数。

表5 整体模型拟合优度评价标准					
项目	绝对拟合度			简约拟合度	
	GFI	AGFI	RMSEA	PGFI	CFI
一般取值范围	[0,1]	[0,1]	<0.10	[0,1]	[0,1]
最佳参考标准	>0.9	>0.8	<0.08	>0.5	>0.9
自行构建最终模型	0.918	0.878	0.077	0.621	0.918

成^[16-17]。结果显示拟合的结构方程模型效果较好,可以反映各个因素之间的影响关系。患者的康复满意度主要受以下因素影响:感知医院价值、服务质量、患者抱怨。患者的康复总体满意度为:77.6%,说明医院对患者的康复水平还有待提高,如:康复费用较高、康复医师服务态度、康复资源等。这一结果与谭韦的湖南省第一次卫生服务调查数据研究结果相近^[18]。

结构方程模型中的影响系数显示,康复服务质量对患者满意度影响较大(0.81)。医护人员是康复服务的主要实施者,对康复服务质量起决定性作用,提高康复医师和护士的康复服务水平和能力是关键,这与张洁^[19]和郭红艳^[20]的研究结果一致。林姗姗等^[21]的研究揭示:影响患者满意度的主导性因素主要包括服务主动性、病房环境、病房护理运行管理、护患沟通等,增强护理服务的主动性,优化病房环境,提升护理管理运行水平是提高科室患者满意度的有效途径。本研

究结果显示:康复患者满意度最显著的相关因素是“感知医院价值”和“医护人员服务质量”,这说明影响患者康复满意度最主要是患者在康复治疗中康复医护人员的服务质量与康复治疗费用的综合性价。因此,提示有关部门:透明合理的康复费用、优化康复服务流程和提高临床康复治疗人员的服务质量是提高患者满意度的关键环节。“患者抱怨”对“患者康复满意度”为负影响(-0.20)。“患者抱怨”每提升一个单位,对康复满意度就下降0.20个单位。患者抱怨直接影响康复的满意度水平。患者抱怨是对康复医疗和服务的不满,是患者满意度底下的最常见表达方式。患者的抱怨是由以下因素引起的:康复医师技术不过硬;沟通服务不到位;患者内心不满,抱怨困难,多采取消极应对;患者因为不满,向朋友亲戚传递信息;因不满不愿再次就诊等,这与翟红军^[22]的研究结果一致。各医院可以根据目的和自己的运营特点建立患者满意度理论模型,找出影响其患者忠诚度与满意度的主要相关因素,同时根据结果进行有针对性的改进。但在运用结构方程模型时,样本是否具有代表性,抽样方法的科学性以及调查数据的质量等都会影响模型拟合的结果,提示研究者需解决可能存在的模型识别、抽样等问题。综上,康复服务低于患者的期望水平时,患者会产生抱怨的情绪,提示康复医师和护士应加强主动服务意识,主动关心患者,明白康复服务的复杂性、特殊性和专业性,了解患者的康复计划、康

复治疗方案及疾病严重程度等,在实施康复治疗的同时,注重患者的情感变化和康复需求。

4 结论

为进一步完善我国医院康复服务水平及康复医疗体系,从康复病患的角度入手,了解其对所就诊的康复科室的康复服务水平的评价与认识即康复满意度,是完善与评价客观水平有效的手段,并逐步受到医院管理者好以及研究者的关注。结构方程模型可以同时考虑多个因变量,在研究某两个因素相互作用时,兼顾其它因素的影响,其研究结果更可信,所获取的信息更完全,充分且更符合变量之间的真实关系。Bayers估计借助了先验信息,形成了先验分布,再结合样本信息进行统计分析。本研究将Bayers估计与结构方程模型结合用于康复患者满意度分析,克服了传统意义上处理样本数据统计推断的偏倚,拓宽了患者满意度分析的范围,发现影响康复患者满意度评价的因素。综上,本研究结果有助于提高患者康复满意度,进一步完善康复医疗服务体系。

参考文献

- [1] Plewnia A, Bengel J, Korner M. Patient-centeredness and its impact on patient satisfaction and treatment outcomes in medical rehabilitation[J]. Patient Education and Counseling, 2016, 99(12): 2063—2070.
- [2] Dang BN, Westbrook RA, Black WC, et al. Examining the Link between patient satisfaction and adherence to HIV care: A structural equation model[J]. PLoS ONE, 2013, 8(1): e54729.
- [3] Yang W, Li XX, Jin YW, et al. The impact of multiple sea-shore reclamation activities on vegetation cover in the Yellow River Delta, China: implications based on structural equation modeling[J]. Journal of Coastal Conservation, 2018, 22(2): 283—292.
- [4] Satagopan JM, Olson SH, Elston RC. Statistical interactions and Bayes estimation of log odds in case-control studies[J]. Statistical Methods in Medical Research, 2017, 26(2): 1021—1038.
- [5] Kanika, Kumar S. Bayes estimation of a langevin mean direction[J]. Communications in Statistics-Simulation and Computation, 2017, 46(4): 2769—2783.
- [6] 张理, 王晓. Bayes估计-结构方程模型在教育满意度分析中的应用[J]. 中国管理信息化, 2015, 18(1): 246—249.
- [7] Pani D, Piga M, Barabino G, et al. Home tele-rehabilitation for rheumatic patients: impact and satisfaction of care analysis[J]. Journal of Telemedicine and Telecare, 2017, 23(2): 292—300.
- [8] Jia X, Nadarajah S, Guo B. Bayes estimation of $P(Y < X)$ for the Weibull distribution with arbitrary parameters[J]. Applied Mathematical Modelling, 2017, 47: 249—259.
- [9] Torkashvand E, Jozani MJ, Torabi M. Constrained Bayes estimation in small area models with functional measurement error[J]. Test, 2016, 25(4): 710—730.
- [10] Sindhu TN, Riaz M, Aslam M, et al. Bayes estimation of Gumbel mixture models with industrial applications[J]. Transactions of the Institute of Measurement and Control, 2016, 38(2): 201—214.
- [11] Ghosh A, Basu A. Robust bayes estimation using the density power divergence [J]. Annals of the Institute of Statistical Mathematics, 2016, 68(2): 413—437.
- [12] Mohammadi Z, Towhidi M. Empirical Bayes estimation for the mean of the selected normal population when there are additional data[J]. Communications in Statistics-Theory and Methods, 2016, 45(12): 3675—3691.
- [13] Ghorbani-Mandolakani M, Rad MRS. ML and Bayes estimation in a two-phase tandem queue with a second optional service and random feedback [J]. Communications in Statistics-Theory and Methods, 2016, 45(9): 2576—591.
- [14] Xiong B, Skitmore M, Xia B, et al. Examining the influence of participant performance factors on contractor satisfaction: A structural equation model[J]. International Journal of Project Management, 2014, 32(3): 482—491.
- [15] Subramanian N, Gunasekaran A, Yu J, et al. Customer satisfaction and competitiveness in the Chinese E-retailing: Structural equation modeling (SEM) approach to identify the role of quality factors [J]. Expert Systems with Applications, 2014, 41(1): 69—80.
- [16] Van Bogaert P, Clarke S, Willems R, et al. Nurse practice environment, workload, burnout, job outcomes, and quality of care in psychiatric hospitals: a structural equation model approach[J]. Journal of Advanced Nursing, 2013, 69(7): 1515—1524.
- [17] Pradhan B, Kundu D. Bayes estimation for the Block and Basu bivariate and multivariate Weibull distributions[J]. Journal of Statistical Computation and Simulation, 2016, 86(1): 170—182.
- [18] 谭韦, 张伟, 李慧萍, 等. 湖南省15岁及以上患者门诊和住院满意度分析[J]. 中南大学学报(医学版), 2015, 40(10): 1148—1155.
- [19] 张洁, 陈彤斌, 倪平. 住院服务质量对患者满意度、忠诚度的影响研究[J]. 中国卫生统计, 2016, 33(4): 684—686.
- [20] 郭红艳, 王黎, 龚文涛, 等. 北京市公立医院患者满意度的综合评价[J]. 中国卫生统计, 2014, 31(3): 488—491.
- [21] 林姗姗, 何杏, 苏月婷, 等. 基于灰色关联法的产科患者满意度影响因素定量分析[J]. 现代医院, 2015, 15(4): 121—122.
- [22] 翟红军, 孙波, 于希娥, 等. 针对患者抱怨加强医院管理[J]. 中华医院管理杂志, 2007, 23(11): 768.