

公立医院改革背景下吉林省医疗收入结构变化特征及趋势预测分析*

于洗河^①, 张景茹^①, 尚盼盼^①, 降海蕊^①, 高尚^①, 曹鹏^①, 强巴玉珍^①

摘要 目的: 分析公立医院改革背景下吉林省公立医院医疗收入结构变化特征及趋势。方法: 基于2014—2020年吉林省公立医院财务数据, 运用结构变动分析和灰色预测分析方法对医疗收入及其各明细项收入的结构变化特征及趋势进行研究。结果: 2014—2020年, 在吉林省公立医院医疗收入结构中, 药品收入占比显著下降, 医疗服务、卫生材料和检查及化验收入占比总体呈上升趋势; 药品收入对整体结构变动度的贡献率最高, 其次是卫生材料和检查收入。结论: 公立医院改革以来, 药品价格改革及医疗服务价格改革成效显著, 公立医院医疗收入结构得到一定优化, 但其结构调整仍有空间。卫生材料及大型检查费用应得到重点关注, 后续应统筹兼顾、综合施策, 进一步理顺医疗服务价格比价关系, 推动公立医院改革平稳运行。

关键词 公立医院改革; 医疗服务价格改革; 医疗收入结构; 灰色预测模型; 吉林

中图分类号 R1-9; R197 **文献标志码** A **文章编号** 1003-0743(2022)08-0034-04

Analysis on the Changing Characteristics and Trend Prediction of Medical Income Structure in the Context of Public Hospital Reform in Jilin/YU Xi-he, ZHANG Jing-ru, SHANG Pan-pan, et al./Chinese Health Economics, 2022, 41(8):34-37

Abstract Objective: To analyze the characteristics and trends of changes in the medical income structure of public hospitals in the context of public hospital reform in Jilin Province. **Methods:** Based on the financial data of public hospitals in Jilin Province from 2014 to 2020, the structural change characteristics and trends of medical income and its various itemized income were studied by applying structural change analysis and gray prediction analysis. **Results:** From 2014 to 2020, in the medical revenue structure of public hospitals in Jilin Province, the proportion of drug revenue declined significantly, and the proportion of medical services, health materials and examination and laboratory income generally showed an increasing trend; the contribution of drug income to the overall degree of structural change was the highest, followed by health materials income and examination income. **Conclusion:** Since the reform of public hospitals, drug price reform and medical service price reform have been effective, and the medical income structure of public hospitals has been optimized. However, there is still room for its structural adjustment. The costs of health materials and large-scale examinations should be given particular attention, and comprehensive measures should be taken to further straighten out the price ratio relationship of medical services and promote the smooth operation of public hospital reform.

Keywords public hospital reform; medical service price reform; medical income structure; gray prediction analysis; Jilin

First-author's address School of Public Health, Jilin University, Changchun, 130021, China

为了解吉林省在公立医院改革实践中医疗收入的变动情况, 本研究对吉林省公立医院改革前后7年间的医疗收入进行研究, 分析医疗收入的结构变动并预测其未来变化趋势, 反映公立医院改革成效, 为公立医院改革的深化推进提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源

本研究数据资料来源于吉林省227家公立医院2014—2020年的卫生财务数据。其中医疗收入包括药品收入、挂号收入、诊察收入、检查收入、治疗收入、手术收入、化验收入、床位收入、护理收入、卫生材料收入及其他医疗收入11项指标。为方便描述, 分别记为 X_1, X_2, \dots, X_{11} 。

1.2 研究方法

1.2.1 结构变动分析法。(1) 结构变动值 (VSV): 即事物各构成部分占比的期末值与期初值之差, 反映其变化的程度和方向, $VSV = X_{it} - X_{i(t-1)}$ 。(2) 结构变动度 (DSV): 事物各构成部分结构变动值绝对差的和, 反映事物结构变化的总体程度, $DSV = \sum |X_{it} - X_{i(t-1)}|, i = 1, 2, \dots, 11$ 。(3) 结构变动贡献率: 反映事物各构成部分的变化对事物总体结构变化程度影响的大小, 结构变动贡献率 $= \frac{|X_{it} - X_{i(t-1)}|}{DSV} \times 100\%, i = 1, 2, \dots, 11$ 。

1.2.2 灰色预测分析。构建GM (1,1) 模型。(1) 构建原始数据序列: $X^{(0)} = \{x^{(0)}(1), x^{(0)}(2), \dots, x^{(0)}(n)\}, n=11$ 。(2) 对原始数据作一次累加生成累加序列: $X^{(1)}(k) = \{x^{(1)}(1), x^{(1)}(2), \dots, x^{(1)}(n)\}, k=1, 2, \dots, 11$, 下

* 基金项目: 教育部社会科学司基金项目 (18YJAZH118)。

① 吉林大学公共卫生学院 长春 130021

作者简介: 于洗河 (1965—), 男, 博士学位, 教授; 研究方向: 卫生经济与卫生政策研究; E-mail: xhyu@jlu.edu.cn。

同。(3) 生成均值序列并构建灰微分方程, 其中均值序列为 $Z_k^{(1)} = \frac{1}{2}(x_k^{(1)} + x_{k-1}^{(1)})$; 灰微分方程为

$$\hat{X}_t^{(1)} = \left(X_1^{(0)} - \frac{u}{a} \right) e^{-a(t-1)} + \frac{u}{a}$$

其中, a 、 u 为待求参数。

(4) 构建灰参数矩阵求解。 a 、 u : $\hat{a} = [a, u]^T$

$$= (B^T B)^{-1} B^T Y_n$$

其中, $B = \begin{bmatrix} -Z_2^{(1)} & 1 \\ -Z_3^{(1)} & 1 \\ \vdots & \vdots \\ -Z_k^{(1)} & 1 \end{bmatrix}$, $Y_n = \begin{bmatrix} x^{(0)}(2) \\ x^{(0)}(3) \\ \vdots \\ x^{(0)}(n) \end{bmatrix}$ 。

(5) 检验模型精度及评价模型等级, 见表1。

表1 模型等级评定条件

模型等级	C	P
优秀	≥ 0.35	≥ 0.95
合格	0.36 ~ 0.50	0.80 ~ 0.94
勉强合格	0.51 ~ 0.65	0.70 ~ 0.79
不合格	0.65	0.70

1.3 统计分析

本研究运用Excel 2017分析公立医院医疗收入的结构变化特征, 运用Matlab R2015b软件建立灰色预测GM(1,1)模型, 预测医疗收入结构变化趋势。

2 结果

2.1 公立医院平均医疗收入分析

2014—2020年, 公立医院医疗收入总体呈上升趋势, 7年间医疗收入(X)增长达34.47%。2014—2020年, 在医疗收入各明细收入中增长前5位的分别是诊察收入(X_3)、护理收入(X_9)、卫生材料收入(X_{10})、手术收入(X_6)、化验收入(X_7), 7年间药品收入(X_1)

增长较缓, 其他医疗收入(X_{11})则有所降低, 见表2。

2.2 公立医院医疗收入构成分析

在公立医院医疗收入逐年增长的基础上, 进一步研究其医疗收入构成。2020年各明细收入占公立医院医疗收入比例的前6位分别是药品收入(X_1)、治疗收入(X_5)、卫生材料收入(X_{10})、检查收入(X_4)、化验收入(X_7)、手术收入(X_6)。2014—2020年, 药品收入(X_1)占比逐年下降, 7年间降低了21.13%; 卫生材料收入(X_{10})和化验收入(X_7)占比呈逐年上升趋势, 7年间分别上升了38.46%和18.78%; 其他收入(X_{11})的占比稳定在一定区间, 见表3。

2.3 医疗收入结构变动分析

2.3.1 结构变动值及结构变动度。2014—2020年, 医疗收入总结构变动度为20.62%, 其中, 2016—2017年结构变动度最大, 为7.42%。2014—2020年, 药品收入(X_1)的结构变动值均为负, 这表明7年间药品收入占医疗收入的比重不断降低。卫生材料收入(X_{10})、化验收入(X_7)、手术收入(X_6)、治疗收入(X_5)的结构变动值多为正, 这表明7年间这几类收入的占比不断上升, 其中, 卫生材料收入(X_{10})和化验收入(X_7)的数值均较大, 这表明这两项收入占比增幅较大, 见表4。

2.3.2 结构变动贡献率。表5显示, 2018—2019年卫生材料收入(X_{10})的贡献率最大, 为30.37%; 2019—2020年治疗收入(X_5)贡献率最大, 为34.21%; 其余年份药品收入(X_1)贡献率最大, 且在2017—2018年达到最高, 为47.61%。2014—2020年, 对医疗收入结构变动贡献最大的是药品收入(X_1), 其次是卫生材料收入(X_{10})和化验收入(X_7), 三者的结构变动贡献率分别为43.70%、21.34%和8.05%, 贡献率之和达到了

表2 2014—2020年公立医院平均医疗收入

年份	X	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}
2014	14 457.28	6 165.56	30.72	142.08	1 809.66	1 905.80	585.98	1 278.11	379.71	163.91	1 652.75	343.00
2015	15 298.46	6 278.44	33.82	179.74	1 958.42	2 028.14	627.60	1 393.88	398.63	187.72	1 911.97	300.10
2016	16 940.69	6 729.91	42.49	234.07	2 142.08	2 159.33	677.58	1 580.89	449.95	221.77	2 297.87	404.75
2017	17 755.74	6 495.44	36.56	337.10	2 244.65	2 382.89	807.31	1 727.22	506.86	331.01	2 555.56	331.15
2018	19 266.38	6 624.89	37.84	395.09	2 466.89	2 677.11	932.37	1 941.45	551.88	384.66	2 913.20	340.99
2019	21 438.47	7 214.90	35.78	439.46	2 741.69	2 991.68	1 050.37	2 250.14	565.69	413.74	3 416.46	318.57
2020	19 441.01	6 736.22	43.19	375.46	2 489.68	2 643.26	994.94	2 042.07	468.97	318.17	3 078.94	250.08

表3 2014—2020年公立医院医疗收入构成

年份	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}
2014	42.65	0.21	0.98	12.52	13.18	4.05	8.84	2.63	1.13	11.44	2.37
2015	41.04	0.22	1.17	12.80	13.26	4.10	9.11	2.61	1.23	12.50	1.96
2016	39.73	0.25	1.38	12.64	12.75	4.00	9.33	2.66	1.31	13.56	2.39
2017	36.58	0.21	1.90	12.64	13.42	4.55	9.73	2.85	1.86	14.39	1.87
2018	34.39	0.20	2.05	12.80	13.90	4.84	10.08	2.86	1.99	15.12	1.77
2019	33.65	0.17	2.05	12.78	13.95	4.90	10.50	2.64	1.93	15.94	1.49
2020	33.64	0.22	1.93	12.81	14.60	5.12	10.50	2.41	1.64	15.84	1.29

表4 2014—2020年公立医院医疗收入结构变动值及结构变动度

%

年份	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	DSV
2014—2015	-1.61	0.01	0.19	0.28	0.08	0.05	0.27	-0.02	0.10	1.06	-0.41	4.08
2015—2016	-1.31	0.03	0.21	-0.16	-0.51	-0.10	0.22	0.05	0.08	1.06	0.43	4.16
2016—2017	-3.14	-0.04	0.52	0.00	0.67	0.55	0.40	0.19	0.55	0.83	-0.52	7.42
2017—2018	-2.20	-0.01	0.15	0.16	0.48	0.29	0.35	0.01	0.13	0.73	-0.10	4.60
2018—2019	-0.73	-0.03	0.00	-0.02	0.05	0.06	0.42	-0.22	-0.06	0.82	-0.28	2.70
2019—2020	-0.01	0.05	-0.12	0.03	0.65	0.22	0.00	-0.23	-0.29	-0.10	-0.20	1.90
2014—2020	-9.01	0.01	0.95	0.29	1.42	1.07	1.66	-0.22	0.51	4.40	-1.08	20.62

表5 2014—2020年公立医院医疗收入结构变动贡献率

%

年份	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}
2014—2015	39.46	0.25	4.66	6.86	1.96	1.22	6.62	0.49	2.45	25.98	10.05
2015—2016	31.49	0.72	5.05	3.85	12.26	2.40	5.29	1.20	1.92	25.48	10.34
2016—2017	42.45	0.54	7.01	0.00	9.03	7.41	5.39	2.56	7.41	11.19	7.01
2017—2018	47.61	0.22	3.26	3.48	10.43	6.30	7.61	0.22	2.83	15.87	2.17
2018—2019	27.41	1.11	0.00	0.74	1.85	2.22	15.56	8.15	2.22	30.37	10.37
2019—2020	0.53	2.63	6.32	1.58	34.21	11.58	0.00	12.11	15.26	5.26	10.53
2014—2020	43.70	0.05	4.61	1.41	6.89	5.19	8.05	1.07	2.47	21.34	5.24

73.09%，这反映出药品、卫生材料、化验收入的变动是造成医疗收入结构变动的主要原因，见表5。

2.3 医疗收入占比灰色预测分析

2.3.1 GM(1,1)模型建立及精度检验。整理表2原始数据构建GM(1,1)原始数据序列，其中医疗服务收入是反映医务人员劳动技术价值的收入，包括诊察收入、治疗收入、手术收入、挂号收入、床位收入、护理收入。对构建的各模型进行检验，后验差C检验及小概率误差P检验结果显示，除其他医疗收入模型外，各模型的C值均 <0.35 ，P值均为1.000，模型等级优秀；其他医疗收入模型的C值为0.484，介于0.36~0.50之间，P值为0.857，介于0.80~0.94之间，模型等级合格。经检验，各模型精度均适用于预测医疗收入各明细收入占比的变化趋势，见表6。

表6 GM(1,1)模型建立及检验结果

项目	GM(1,1)模型方程	C	P	等级
药品	$-912.94 e^{-0.045 7(t-1)} + 955.59$	0.217	1.000	优秀
医疗服务	$702.27 e^{-0.031 7(t-1)} - 680.09$	0.389	1.000	优秀
卫生材料	$265.48 e^{0.047 4(t-1)} - 254.04$	0.192	1.000	优秀
检查及化验	$1 503.66 e^{0.014 4(t-1)} - 1 482.30$	0.173	1.000	优秀
其他	$-30.74 e^{-0.077 4(t-1)} + 33.11$	0.484	0.857	合格

2.3.2 明细收入占比GM(1,1)预测结果。预测结果显示，2021—2025年，药品收入占比和其他医疗收入占比呈逐年下降趋势，到2025年药品收入占比下降至25.84%，年均下降速度为4.46%。2021—2025年，卫生材料收入占比、医疗服务收入占比及检查与化验收入占比均呈逐年上升趋势，到2025年各类占比分别为20.71%、31.06%和25.20%，年均增长速度分别为

4.86%、3.22%和1.45%，见表7。

表7 2021—2025年公立医院医疗收入各细项收入占比

预测

%

年份	药品	医疗服务	卫生材料	检查及化验	其他
2021	31.01	27.36	17.13	23.79	1.44
2022	29.63	28.24	17.96	24.13	1.33
2023	28.31	29.15	18.83	24.48	1.23
2024	27.04	30.09	19.75	24.84	1.14
2025	25.84	31.06	20.71	25.20	1.06

3 讨论

3.1 使用模型预测医疗收入结构变动趋势有一定的必要性及可靠性

随着公立医院改革的逐步深化，各项政策制度不断落实，反映到医疗收入上势必存在变化。因此，运用恰当方法分析医疗收入结构变动特征及趋势，评价相关政策的实施效果有一定的必要性。研究结果显示，灰色预测GM(1,1)模型在医疗收入结构变动趋势预测中表现优秀，构建的预测方程均通过精度检验，预测值能较好拟合原始数据，预测结果有一定可靠性，适用于医疗收入结构变化的研究。

3.2 药品收入占比不断下降，药品价格改革成效显著

结果显示，2017年实施药品零加成政策后，药品收入占比逐年下降，2014—2020年药品收入7年间下降了21.13%。灰色预测分析结果显示，在未来5年药品收入占比仍保持下降趋势且在2021年后下降至30.00%以下，达到城市公立医院改革方案提出的药占比下降到30.00%以内的要求。这也表明在吉林省公立医院改革进程中，药品价格改革取得了良好的成效，这与相

关研究结果一致^[2-3]。同时,药占比下降也在相当程度上为优化公立医院医疗收入结构提供了调整空间^[4],为医疗服务价格改革的深化提供了有力支撑。但值得注意的是,对平均医疗收入的分析结果显示,医院药占比下降导致的收入减少的部分被转移到了卫生耗材、检查化验等费用上,医疗服务价格调整的作用并不明显^[4]。因此,药占比下降腾出的调整空间能否完全转化为医疗服务价格占比提升的部分是今后改革应关注的重点。所以,在继续推行药品零加成政策,实施药品价格改革,控制药品费用不合理增长的基础上,应进一步加强对医疗服务价格改革的完善和监管,切实优化医疗收入结构。

3.3 医疗服务收入占比增加,医疗服务价格改革成效显著

从结构变动值分析结果来看,2017—2020年治疗收入、诊察收入、手术收入均呈现正向变动态势,这提示体现医务人员技术、服务价值的医疗服务收入占比增加;灰色预测分析结果显示,在2021—2025年5年间,医疗服务价格以年均增长3.22%的趋势不断上升,到2025年达到31.06%,成为公立医院医疗收入的主要构成部分,这也提示“腾笼换鸟”的医疗服务价格改革取得一定成效,这一结果与相关研究相同^[5-6]。“理价格,调结构”是公立医院改革的重点任务,关注医务人员技术、服务价值是公立医疗机构价格改革的重要使命,但在调整医疗服务价值的过程中也要遵循一定规则。研究发现,医疗服务收入占比提升的主要贡献来自于治疗收入和手术收入占比的提升,2014—2020年,二者的结构变动贡献率分别为6.89%和5.19%,构成医疗服务收入的其他收入则贡献较低,这一结果与相关研究一致^[7]。以护理收入为例,2014—2020年其结构变动贡献率仅为2.47%,远低于治疗和手术收入,这提示在医疗服务价格调整中,护理服务的价格调整相对滞后。因此,在后续改革中,各地应结合地方实际,探索建立医疗服务价格及医务人员服务价值综合评估体系,科学量化医疗服务项目价值,合理提升医疗服务价格。

3.4 卫生材料及检查化验收入占比逐年升高,医疗服务价格改革仍需深化

研究结果显示,2020年卫生材料和检查及化验收入三者占医疗收入的比例达到了39.15%,成为医疗收入的重要收入来源,这一结果与相关研究一致^[8];灰色预测分析结果显示,在2021—2025年5年间,卫生材料和检查及化验收入的占比均呈上升趋势。药品零差率政策实施后,由于公立医院逐利行为的存在^[9],医用耗材及检查项目收入占比上升是我国公立医院普遍存在的问题^[10-11]。因此,医用耗材和大型检查价格改革势在必行^[12],医疗服务价格改革仍需不断深化。值得注意的是,

推行医用耗材和大型检查价格改革会不可避免地造成公立医院运行成本增加^[13],相关研究显示,在广东省全面实施耗材零加成后,卫生材料收入的占比显著下降,但该举措所造成的政策性损失却难以在短期内完全通过公立医院自身运营收入进行弥补^[14]。因此在后续政策实行中,要强化政府责任,保证对公立医院的政策性亏损补助及时到位,弥补公立医院运行成本,在合理优化医疗收入结构的同时保证公立医院的正常经营与运行;公立医院也应积极探索有效的科学管理模式,节约运行成本,以此应对医用耗材和大型检查价格改革给医院带来的挑战。

参 考 文 献

- [1] 刘思峰,曾波,刘解放,等. GM (1,1) 模型的几种基本形式及其适用范围研究[J]. 系统工程与电子技术, 2014,36(3):501-508.
- [2] 高峰. 三甲公立医院医疗服务价格改革实施效果实证分析[J]. 中国卫生经济, 2019,38(8):78-80.
- [3] 李雪辉. 取消药品与医用耗材加成相关政策对公立医院经济的影响[J]. 中国医院, 2019,23(4):15-17.
- [4] 许镜,穆云庆. 2012—2016年重庆市某县级公立医院医疗费用结构变动情况分析[J]. 中国全科医学, 2017,20(S3):438-441.
- [5] 李凤芹,田立启,季金凤. 医疗服务价格改革对公立医院收入结构影响研究——以青岛市公立医院改革为例[J]. 价格理论与实践, 2021(7):79-82,164.
- [6] BOONEN A, SEVERENS J L. The burden of illness of rheumatoid arthritis[J]. Clin rheumatol, 2011,30(Suppl1):3-8.
- [7] 王碧艳,方鹏骞,蒋帅,等. 我国医疗服务价格规制的关键问题和对策探讨[J]. 中国卫生事业管理, 2021,38(3):192-194.
- [8] 王美凤,王海银,王力男,等. 上海市医疗服务价格调整后公立医院医疗收支构成变动分析[J]. 中国卫生经济, 2019,38(3):23-26.
- [9] 程科威,占伊扬,张立. 多维度研究公立医院公益性实现的保障要素[J]. 中国卫生事业管理, 2018,35(9):670-672.
- [10] 司明舒,孔少楠,井洪,等. 2012—2016年我国公立医院医疗收入结构变动情况分析[J]. 中国公共卫生, 2019,35(8):997-1002.
- [11] ZHU D, SHI X, NICHOLAS S, et al. Impact of China's healthcare price reforms on traditional Chinese medicine public hospitals in Beijing: an interrupted time-series study[J]. BMJ open, 2019,9(8):e029646.
- [12] 隋东明. 公立医院住院患者医用卫生材料使用和监管对策研究[D]. 长春:吉林大学, 2016.
- [13] 陈春晖. 嘉兴市市级公立医院实施药品零差率后经济运行分析[J]. 中国农村卫生事业管理, 2019,39(4):270-272.
- [14] 刘梦灵,贾明远,林倩,等. 取消耗材加成政策对县级公立医院医疗费用结构的影响[J]. 中国卫生经济, 2021,40(7):29-32.

[收稿日期:2022-06-02] (编辑:高非)