

基于灰色关联度法的贵州省预防服务费用影响因素分析

吕轶娟¹, 史华¹, 叶莉², 张科², 苏旭², 王飞清¹, 王聪¹, 王清华³, 陶婉菊¹

1. 贵州中医药大学第一附属医院, 贵州 贵阳 550001; 2. 贵州省疾病预防控制中心; 3. 贵州省第三人民医院

摘要:目的 运用灰色关联度法分析贵州省 2016—2022 年预防服务费用影响因素。方法 基于“SHA2011”贵州省预防服务费用核算结果, 及《贵州统计年鉴》及《贵州卫生统计年鉴》数据, 运用灰色关联度法, 对贵州省 2016—2022 年预防服务费用影响因素进行分析。结果 与贵州省预防服务费用关联度最高的是卫生防疫防治和妇幼卫生机构卫生技术人员数(0.826), 其次为高等教育毛入学率(0.735)、卫生防疫防治和妇幼卫生机构卫生技术床位数(0.730); 关联度最低的是第三产业占 GDP 比重(0.593)。结论 卫生资源投入与预防服务费用关联性最强, 卫生经费投入、公共卫生服务能力是贵州省预防服务费用的主要影响因素, 同时应充分重视经济发展及受教育程度、城镇化水平、年龄结构等社会因素对预防服务费用的影响。

关键词:预防服务费用; 影响因素; 灰色关联度法; 贵州省

中图分类号: R197.1 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2024)22-4140-07

DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202406405

Grey correlation analysis of influencing factors of prevention services expenditure, Guizhou

LV Yi - juan*, SHI Hua, YE Li, ZHANG Ke, SU Xu, WANG Fei - qing, WANG Cong, WANG Qing - hua, TAO Wan - ju

* The First Affiliated Hospital of Guizhou University of Traditional Chinese Medicine, Guiyang, Guizhou 550001, China

Abstract: Objective To analyze the influencing factors of preventive service cost in Guizhou Province from 2016 to 2022 by using grey correlation degree method. **Methods** Based on the accounting results of “SHA2011” and the data of “Guizhou Statistical Yearbook” and “Guizhou Health Statistical Yearbook”, the factors affecting the cost of preventive services in Guizhou from 2016 to 2022 were analyzed by using grey correlation method. **Results** The highest correlation with the cost of preventive services in Guizhou province was the number of health technicians in epidemic prevention and control and maternal and child health institutions (0.826), followed by the gross enrollment rate of higher education (0.735), the number of health technology beds in epidemic prevention and control and maternal and child health institutions (0.730). The lowest correlation was the proportion of tertiary industry in GDP (0.593). **Conclusion** Health resource input has the strongest correlation with the cost of preventive services. Health fund input and public health services are the main influencing factors of the cost of preventive services in Guizhou Province. At the same time, full attention should be paid to the influence of social factors such as economic development, education level, urbanization level and age structure on the cost of preventive services.

Keywords: Prevention services expenditure; Influencing factors; Grey correlation; Guizhou

预防服务体系在落实我国预防为主的卫生工作方针, 尤其是在新冠疫情发生及多种呼吸道疾病流行

时, 对提高人民群众特别是低龄、老龄及患有慢性疾病人群的健康水平方面发挥着重要作用。在党的二十大“健康中国”战略下, 增强预防服务能力和规范化管理水平, 对改善卫生环境、预防控制疾病、避免或减少伤害和疾病的数量及后续症状和合并症、促进居民健康等方面具有重要意义^[1]。

通过文献梳理发现, 国内学者在对全国及各省卫生总费用及人均卫生费用影响因素进行的研究较多, 主要从宏观经济学角度出发, 从经济与社会发展情况、资源配置、卫生服务情况、卫生经费投入等方面选

基金项目:国家自然科学基金项目(81560559); 贵州省科技计划项目(黔科合支撑[2022]一般181); 贵阳市科技计划项目筑科合同[2019]9-2-40号; 贵州省卫生健康委卫生费用核算项目; 贵州中医药大学第一附属医院项目

作者简介:吕轶娟(1990—), 女, 高级会计师, 硕士, 研究方向: 卫生经济学、财务管理

通信作者:陶婉菊, E-mail: taowanju478@gyctcm.edu.cn

取指标,进行深入分析。同时,学者在对贵州省卫生费用及预防服务费用的前期研究中,对 2016—2020 年贵州省经常性卫生费用筹资情况进行了相关研究,但目前未见在“健康中国”背景下,对贵州省预防服务费用影响因素的相关文献报道。因此,本研究基于 2016—2022 年贵州省预防服务费用测算结果及灰色关联度分析方法,从经济发展情况、社会发展情况、卫生资源投入、卫生服务情况、卫生经费投入五个维度出发,对贵州省 2016—2022 年预防服务费用影响因素进行分析研究,促进预防服务资源配置及预防服务高质量发展。

1 资料与方法

1.1 数据来源 本研究所使用的数据中,预防服务费用来自基于“SHA2011”的 2016—2022 年贵州省经常性卫生费用测算结果,各项影响因素指标来源于 2016—2022 年《贵州统计年鉴》及《贵州卫生统计年

鉴》。

1.2 指标选取 本研究基于卫生经济学理论及相关文献梳理,从经济发展情况、社会发展情况、卫生资源投入、卫生服务情况、卫生经费投入五个维度出发,选取 16 个指标进行研究。

本研究选取的经济发展指标是人均 GDP 及第三产业占 GDP 比重,社会发展指标选取的是 65 岁及以上人口数占总人口比重、0~14 岁人口数、城镇人口比例、高等教育毛入学率,卫生资源指标选取的是每千人床位数、每千人卫生技术人员数、卫生防疫防治和妇幼卫生机构卫生技床位数、卫生防疫防治和妇幼卫生机构卫生技术人员数,卫生服务指标选取的是诊疗人次、28 种传染病报告发病人数、已管理的 2 型糖尿病患者人数、已管理的高血压患者人数,卫生经费指标选取的是卫生健康支出及人均卫生费^[2-5],见表 1。

表 1 贵州省预防服务费用影响因素指标体系

Table 1 Index system of influencing factors of prevention services expenditure in Guizhou Province

符号	维度	指标	单位
$Y_{(j)}$		预防服务费用	亿元
$X_{1(j)}$	经济发展	人均 GDP	元
$X_{2(j)}$		第三产业占 GDP 比重	%
$X_{3(j)}$	社会发展	65 岁及以上人口数占总人口比重	%
$X_{4(j)}$		0~14 岁人口数	万人
$X_{5(j)}$		城镇人口比例	%
$X_{6(j)}$		高等教育毛入学率	%
$X_{7(j)}$	卫生资源	每千人床位数	张
$X_{8(j)}$		每千人卫生技术人员数	人
$X_{9(j)}$		卫生防疫防治和妇幼卫生机构卫生技床位数	张
$X_{10(j)}$		卫生防疫防治和妇幼卫生机构卫生技术人员数	人
$X_{11(j)}$	卫生服务	诊疗人次	万人次
$X_{12(j)}$		28 种传染病报告发病人数	人
$X_{13(j)}$		已管理的 2 型糖尿病患者人数	人
$X_{14(j)}$		已管理的高血压患者人数	人
$X_{15(j)}$	卫生经费	卫生健康支出	亿元
$X_{16(j)}$		人均卫生费	元

1.3 研究方法 灰色关联度分析是灰色系统理论提出的一种系统分析方法,其基本思想是通过分析比较数列各指标变动对参考数列指标的影响以判断其关联度,可以在影响因素不甚明确的系统中找出影响参考数列发展变化的主要因素^[6]。

本研究以贵州省 2016—2022 年 7 年的数据为基础,对贵州省的预防服务费用影响因素进行灰色关联度分析。变量里,参考数列 $Y_{(j)}$ 为预防服务费用,比较数列为 $X_{1(j)}, X_{2(j)}, \dots, X_{16(j)}$, 分别代表的指标是贵州省人均 GDP、第三产业占 GDP 比重、65 岁及以上人口数占总人口比重、0~14 岁人口数、城镇人口比

例、高等教育毛入学率、每千人床位数、每千人卫生技术人员数、卫生防疫防治和妇幼卫生机构卫生技床位数、卫生防疫防治和妇幼卫生机构卫生技床位数、诊疗人次、28 种传染病报告发病人数、已管理的 2 型糖尿病患者人数、已管理的高血压患者人数、卫生健康支出及人均卫生费。时间序列为 2016—2022 年,即 $j=1, 2, \dots, 7$ 。

灰色关联度分析的计算过程在软件 MATLAB R2022a 中完成,在具体步骤如下:第一,为消除不同量纲产生的影响,对 2016—2022 年贵州省预防服务费用(参考数列)及影响因素各指标(比较数列)进行

了均值化处理;第二,对均值化的结果中的比较数列和参考数列,进行求差数列计算处理;第三,设定分辨系数,即 $\rho=0.5$,并计算灰色关联度系数;第四,计算灰色关联度,并进行排序。

2 结果

2.1 2016—2022 年贵州省预防服务费用及影响因素基本情况 贵州省预防服务费用总额 2016 年为 37.2 亿元,2017 年为 46.77 亿元,2018 年为 54.89 亿元,2019 年为 64.25 亿元,2020 年为 96.05 亿元,2021 年为 93.22 亿元,2022 年为 100.56 亿元,2016 年至 2022 年增加了 63.36 亿元。人均预防服务费用由 2016 年的 98.99 元增加到 2022 年的 260.79 元,增长 161.80 元。贵州省预防服务支出占国内生产总值的比例从 2016 年的 0.32% 上升到 2022 年的 0.50%,比 2016 年增长 0.18%。贵州省 2016 年预防服务费用占经常性卫生费用的比例为 5.07%,2022 年为 8.49%,较 2016 年增长 3.42%。从影响因素指标上看,贵州省人均 GDP、第三产业占 GDP 比重、65 岁及

以上人口数占总人口比重、城镇人口比例、高等教育毛入学率、每千人床位数、每千人卫生技术人员数、卫生防疫防治和妇幼卫生机构卫生技床位数、卫生防疫防治和妇幼卫生机构卫生技床位数、诊疗人次、28 种传染病报告发病人数、已管理的 2 型糖尿病患者人数、已管理的高血压患者人数、卫生健康支出及人均卫生费呈上升趋势,其中卫生防疫防治和妇幼卫生机构卫生技术人员数年均增长率最高,达 14.07%,其次为诊疗人次、人均卫生费,年均增长率为 11% 左右;人均 GDP、卫生防疫防治和妇幼卫生机构卫生技床位数年均增长率为 9% 左右;年均增长率在 6% 至 8% 左右的有高等教育毛入学率、每千人床位数、每千人卫生技术人员数、卫生健康支出;第三产业占 GDP 比重、65 岁及以上人口数占总人口比重、28 种传染病报告发病人数、已管理的 2 型糖尿病患者人数、已管理的高血压患者人数、城镇人口比例的年均增长率略低,在 2% ~ 4% 间;0 ~ 14 岁人口数呈先上升后下降的趋势,见表 2。

表 2 贵州省 2016—2022 年预防服务费用及影响因素

Table 2 Prevention services expenditure and influencing factors in Guizhou Province from 2016 to 2022

年份	$Y_{(j)}$	$X_{1(j)}$	$X_{2(j)}$	$X_{3(j)}$	$X_{4(j)}$	$X_{5(j)}$	$X_{6(j)}$	$X_{7(j)}$	$X_{8(j)}$
2016	37.20	33 291	45	10	791	44	33	6	6
2017	46.77	38 137	49	10	863	46	34	7	6
2018	54.89	42 767	50	11	877	48	36	7	7
2019	64.25	46 433	51	11	902	49	38	7	7
2020	96.05	46 267	51	12	924	53	42	7	8
2021	93.22	50 808	50	12	905	54	46	8	8
2022	100.56	52 321	51	12	889	55	48	8	8
年均增长率	28.63%	9.53%	2.20%	2.98%	2.05%	4.03%	7.47%	5.98%	7.47%
年份	$X_{9(j)}$	$X_{10(j)}$	$X_{11(j)}$	$X_{12(j)}$	$X_{13(j)}$	$X_{14(j)}$	$X_{15(j)}$	$X_{16(j)}$	
2016	7 323	12 042	4 966	91 605	650 853	2 404 742	393	2 472	
2017	8 300	13 939	6 391	97 883	613 651	2 337 639	436	3 015	
2018	8 431	15 210	7 079	96 258	583 540	2 350 806	482	3 352	
2019	8 617	16 285	7 668	102 516	579 525	2 396 946	535	3 839	
2020	9 165	17 838	7 194	96 537	662 116	2 603 366	566	3 863	
2021	10 519	20 738	8 310	99 176	696 681	2 735 967	542	3 990	
2022	11 199	22 211	8 405	106 157	729 940	2 853 117	584	4 110	
年均增长率	8.82%	14.07%	11.54%	2.65%	2.03%	3.11%	8.11%	11.04%	

2.2 初值化结果 为消除不同量纲产生的影响,本研究对 2016—2022 年贵州省预防服务费用及影响因

素各指标进行了均值化处理,如表 3 所示。

表 3 数据均值化结果

Table 3 Results of data averaging

年份	$Y'_{(j)}$	$X'_{1(j)}$	$X'_{2(j)}$	$X'_{3(j)}$	$X'_{4(j)}$	$X'_{5(j)}$	$X'_{6(j)}$	$X'_{7(j)}$	$X'_{8(j)}$
2016	0.53	0.75	0.90	0.92	0.90	0.89	0.84	0.84	0.80
2017	0.65	0.86	0.98	0.93	0.98	0.92	0.86	0.92	0.88
2018	0.79	0.97	1.01	0.97	1.00	0.95	0.91	0.97	0.95
2019	0.86	1.05	1.03	1.00	1.03	0.98	0.97	1.03	1.03

(续表)

年份	$Y'_{(j)}$	$X'_{1(j)}$	$X'_{2(j)}$	$X'_{3(j)}$	$X'_{4(j)}$	$X'_{5(j)}$	$X'_{6(j)}$	$X'_{7(j)}$	$X'_{8(j)}$
2020	1.38	1.04	1.03	1.03	1.05	1.07	1.05	1.01	1.05
2021	1.34	1.15	1.02	1.05	1.03	1.09	1.16	1.09	1.12
2022	1.45	1.18	1.02	1.09	1.01	1.10	1.21	1.14	1.16

年份	$X'_{9(j)}$	$X'_{10(j)}$	$X'_{11(j)}$	$X'_{12(j)}$	$X'_{13(j)}$	$X'_{14(j)}$	$X'_{15(j)}$	$X'_{16(j)}$
2016	0.81	0.71	0.70	0.93	1.01	0.95	0.78	0.70
2017	0.91	0.83	0.89	0.99	0.95	0.93	0.86	0.86
2018	0.93	0.90	0.99	0.98	0.90	0.93	0.95	0.95
2019	0.95	0.96	1.07	1.04	0.90	0.95	1.06	1.09
2020	1.01	1.06	1.01	0.98	1.03	1.03	1.12	1.10
2021	1.16	1.23	1.16	1.01	1.08	1.08	1.07	1.13
2022	1.23	1.31	1.18	1.08	1.13	1.13	1.16	1.17

2.3 求差数列结果 对表 3 均值化的结果中的比较数列和参考数列,进行求差数列计算处理,结果见表 4。

表 4 求差数列结果

Table 4 Results of differenceseries

年份	$Y' - X'_1$	$Y' - X'_2$	$Y' - X'_3$	$Y' - X'_4$	$Y' - X'_5$	$Y' - X'_6$	$Y' - X'_7$	$Y' - X'_8$
2016	0.22	0.37	0.39	0.37	0.35	0.30	0.30	0.27
2017	0.21	0.34	0.28	0.33	0.28	0.21	0.27	0.23
2018	0.17	0.22	0.18	0.21	0.16	0.12	0.17	0.16
2019	0.19	0.17	0.14	0.16	0.12	0.10	0.17	0.17
2020	0.34	0.35	0.35	0.33	0.31	0.33	0.37	0.33
2021	0.19	0.32	0.29	0.31	0.25	0.18	0.25	0.22
2022	0.27	0.42	0.36	0.44	0.35	0.24	0.31	0.28

年份	$Y' - X'_9$	$Y' - X'_{10}$	$Y' - X'_{11}$	$Y' - X'_{12}$	$Y' - X'_{13}$	$Y' - X'_{14}$	$Y' - X'_{15}$	$Y' - X'_{16}$
2016	0.27	0.18	0.16	0.40	0.48	0.42	0.24	0.17
2017	0.27	0.18	0.25	0.35	0.30	0.28	0.22	0.21
2018	0.14	0.11	0.20	0.19	0.11	0.14	0.16	0.16
2019	0.09	0.10	0.21	0.18	0.04	0.09	0.20	0.23
2020	0.37	0.33	0.37	0.40	0.36	0.35	0.26	0.28
2021	0.18	0.11	0.17	0.33	0.26	0.25	0.26	0.20
2022	0.21	0.13	0.27	0.37	0.32	0.32	0.29	0.28

2.4 灰色关联度分析及排序结果 在上一步中得到求差数列结果后,计算参考数列和比较数列的关联系数,进而计算出贵州省预防服务费用 2016—2022 年各项影响因素的灰色关联度,并对其进行排序,见表 5。计算结果显示,本研究所选取的 16 项指标中,有 15 项指标的灰色关联度都大于 0.6,可以看出,参考数列与比较数列有较大的关联性。其中,与贵州省预防服务费用关联度最高的是卫生防疫防治和妇幼卫生机构卫生技术人员数最高,为 0.826,其次为高等教育毛入学率(0.735)、卫生防疫防治和妇幼卫生机构卫生技床位数(0.730)、人均卫生费(0.707)、已管理的 2 型糖尿病患者人数(0.700);关联度在 0.6 至 0.7 间的指标有人均 GDP、诊疗人次、卫生健康支出、每千人卫生技术人员数、已管理的高血压患者人数、城镇人口比例、每千人床位数、65 岁及以上人口数占总人口比重、0~14 岁人口数、28 种传染病报告发病人数;关联度最低的是第三产业占 GDP 比重,

为 0.593。

表 5 贵州省预防服务费用影响因素关联度及排序

Table 5 Correlation degree and ranking of influencing factors of prevention services expenditure in Guizhou Province

符号	指标	关联度	关联序
Y	预防服务费用		
X_1	人均 GDP	0.697	5
X_2	第三产业占 GDP 比重	0.593	16
X_3	65 岁及以上人口数占总人口比重(%)	0.631	13
X_4	0~14 岁人口数	0.602	14
X_5	城镇人口比例	0.663	11
X_6	高等教育毛入学率	0.735	2
X_7	每千人床位数(张)	0.648	12
X_8	每千人卫生技术人员数	0.682	9
X_9	卫生防疫防治和妇幼卫生机构卫生技床位数	0.730	3
X_{10}	卫生防疫防治和妇幼卫生机构卫生技术人员数	0.826	1
X_{11}	诊疗人次(万人次)	0.690	7
X_{12}	28 种传染病报告发病人数	0.600	15

(续表)

符号	指标	关联度	关联序
X ₁₃	已管理的 2 型糖尿病患者人数(人)	0.700	6
X ₁₄	已管理的高血压患者人数(人)	0.673	10
X ₁₅	卫生健康支出	0.683	8
X ₁₆	人均卫生费(元)	0.707	4

3 讨论

3.1 卫生资源投入与预防服务费用关联性较明显

关联度分析结果显示,贵州省卫生资源投入与预防服务费用关联性较为明显,其中,卫生防疫防治和妇幼卫生机构卫生技术床位及卫生防疫防治和妇幼卫生机构卫生技术人员数与预防服务费用具有较强的关联性,而人力资源因素比设施投入因素关联程度更强。从年均增长率上看,卫生防疫防治和妇幼卫生机构卫生技术人员数的年均增长率也更快。从总体卫生资源投入因素看,每千人卫生技术人员数及每千人床位数的关联度均大于 0.6,说明总体卫生资源投入与预防服务费用关联性也较强。

从预防服务资源投入看,人力资源对预防服务起到了重要作用,卫生人力资源投入和人才引进政策等激励政策的倾斜,可加强卫生人力资源的结构调整及改善卫生人力资源配置^[2,7-9]。从设施上看,预防服务提供机构及医院、卫生院等医疗机构在为公众提供预防接种、慢性病管理和基本健康管理等预防服务发挥了重要作用,及时增加政府及社会资本投入,并增加向预防服务提供机构及基层医疗机构的倾斜度,推进医疗资源下沉基层医疗机构,促进预防费用的设施优化,进一步提升卫生资源的配置合理性^[10],提高卫生服务能力。

3.2 卫生经费投入是贵州省预防服务费用的主要影响因素 卫生费用核算研究结果显示,2016 年贵州省人均卫生费用为 2 472.37 元,到 2022 年上升至 4 110.08 元,增加 1 637.71 元,年均增长率为 11%,关联度排名第 4。卫生健康支出由 2016 年的 392.51 亿元上升至 583.59 亿元,增加 191.08 亿元,年均增长率为 8%,关联度排名第八。可以看出,卫生经费投入是贵州省预防服务费用的主要影响因素。同时,经常性卫生费用核算结果显示,贵州省预防服务总费用虽有所提高,2022 年其占经常性卫生费用的比例为 8.49%,但仍低于 2014 年上海、四川预防服务费用占比(12.39%、9.92%)^[11-12]及 2018 年云南占比 9.73%^[13]。通过筹资费用分析还可以看出,贵州省预防服务费用总量来源中,2022 年政府及强制性卫生筹资方案占比(35.45%)虽然较大,但仍低于上海、湖南省预防费用筹资中政府方案的比例,增加政府卫

生经费投入将有助于积极引导费用合理增长^[14-16],促进贵州省预防服务高质量发展。

3.3 提高公共卫生服务及应对突发公共卫生事件的能力 从卫生服务方面看,卫生服务能力、慢性病管理及传染病管理对预防服务费用产生的影响较大。在影响因素中,2 型糖尿病及高血压患者管理是基本公共卫生服务的主要项目,核算结果显示,两类慢性病患者管理人数的关联度分别为 0.700 及 0.673,即与预防服务费用密切相关。从关联度排名看,28 种传染病报告发病人数的排名虽然靠后,但 2020—2022 年间,由于新冠疫情发生引起预防服务费用增长,如 2020 年 1—3 季度贵阳市共投入疫情防控专项资金 143 650 万元,其中,中央资金 83 316 万元,省级资金 5 135 万元;市本级财政投入资金 32 067 万元,县级投入资金 23 132 万元,凸显了政府投入在应对突发重大公共卫生事件时具有举足轻重的作用。因此,增强公共卫生服务及应对突发公共卫生事件的能力对预防服务体系健康发展十分重要。

3.4 充分重视经济社会因素对预防服务费用的影响

从经济发展上看,2016 年贵州省的 GDP 为 11 734.43 亿元,2022 年上升至 20 164.58 亿元,在全国各省市排名第 22 位,GDP 的增速(以不变价格计算)为 1.10%。分析结果显示,贵州省人均 GDP 与预防服务费用的关联度为 0.697,排第五,关联度较高。可以看出,预防服务费用的提高与贵州省经济的发展密不可分。另一方面,从产业结构来看,贵州省第三产业占比与预防服务费用的关联度较低,低于 0.6。相关研究中,李相荣等^[3]发现我国第三产业占比是卫生费用的关键影响因素,但从各省份看,天津市占比不足 60.00%,河北省仅为 46.00%,与卫生费用关联较低^[4]。可以看出,不同地区的经济发展情况对卫生费用的影响程度不同,可根据实际情况,制定适合的卫生政策,促进医疗卫生事业与经济协调发展。

从社会发展因素上看,相关学者研究显示,健康意识的提高依赖于受教育程度的提高,如北京和天津受教育程度与费用关联度较高^[4]。本研究结果显示,高等教育毛入学率由 2016 年的 33.00% 提高至 2022 年的 47.80%,与预防服务费用的关联度排名第二,说明受教育程度极大的影响了居民的预防服务意识。而城镇化水平提高,也对预防服务产生了影响。贵州省城镇人口比例由 2016 年的 44.14% 提高至 2022 年的 54.81%,城镇化水平是影响预防服务费用的重要因素,提高城镇化水平与受教育程度具有重要的实际意义。

研究结果中,人口老龄化及青少年人口数量对贵州省预防服务费用的影响较小。虽然贵州省 65 岁及

以上人口数占总人口比重由 2016 年的 10.30% 上升至 12.14%, 但年均增长率较慢, 关联度排名为 13; 而 2016—2022 年 14 岁以下人口数量呈现先上升后下降的趋势, 关联度排 14。虽然本次研究的因素中, 人口老龄化、青少年人口数量对预防服务费用关联度影响较小, 但人口结构变化与卫生服务需求密切相关^[17], 尤其是老龄化因素会对卫生事业的可持续发展会带来较大压力, 其影响仍不可忽视^[5], 可持续加强对老年人、脆弱人群开展健康教育, 提倡全健康因素干预的理念^[18], 培养健康生活方式, 加强儿童保健服务意识, 以促进公众提高身体素质, 提升生活质量。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

- [1] 刘晓青. 逐步完善我国预防接种体系提升全人群、全生命期免疫服务质量[J]. 健康中国观察, 2024, (3): 70-71.
Liu XQ. Gradually improve China's vaccination system and improve the quality of immunization services for the whole population and the whole life cycle [J]. Healthy China Observation, 2024, (3): 70-71. (In Chinese)
- [2] 袁晨杰, 田佩. 基于灰色关联度分析法的四川省人均卫生费用影响因素研究[J]. 中国医疗管理科学, 2022, 12(1): 23-28.
Yuan CJ, Tian K. Factors influencing per capita health costs in Sichuan Province: a research based on grey relational degree analysis [J]. Chinese Journal of Medical Management Sciences, 2022, 12(1): 23-28. (In Chinese)
- [3] 李相荣, 汤榕, 张晨曦, 等. 我国卫生总费用影响因素分析[J]. 卫生软科学, 2018, 32(1): 50-53, 58.
Li XR, Tang R, Zhang CX, et al. Analysis on influence factors of total health expenditure in China [J]. Soft Science of Health, 2018, 32(1): 50-53, 58. (In Chinese)
- [4] 陆维, 郑梦, 陈晨, 等. 基于灰色关联度分析法的京津冀卫生费用影响因素研究[J]. 中国社会医学杂志, 2024, 41(1): 93-96.
Lu W, Zheng M, Chen C, et al. Research on influencing factors of health expenditure in Beijing-Tianjin-Hebei based on grey correlation analysis [J]. Chinese Journal of Social Medicine, 2024, 41(1): 93-96. (In Chinese)
- [5] 薛浩, 田召召, 张晓星, 等. 河南省卫生总费用影响因素的灰色关联分析[J]. 医学与社会, 2019, 32(12): 48-52.
Xue H, Tian ZZ, Zhang XX, et al. Grey correlation analysis of influencing factors of total health expenditure in Henan [J]. Medicine and Society, 2019, 32(12): 48-52. (In Chinese)
- [6] 王紫红, 苏敏艳, 高山. 基于灰色关联度分析法的我国卫生总费用影响因素研究[J]. 中国卫生统计, 2021, 38(4): 482-484.
Wang ZH, Su MY, Gao S. Study on the influencing factors of the total health cost in China based on the grey correlation degree analysis method [J]. Chinese Journal of Health Statistics, 2021, 38(4): 482-484. (In Chinese)
- [7] 周明华, 谭红, 何思长. 四川省卫生人力资源配置结构变动趋势分析[J]. 卫生经济研究, 2022, 39(12): 76-80.
Zhou MH, Tan H, He SC. Analysis of the change trend of health human resource allocation structure in Sichuan Province [J]. Health Economics Research, 2022, 39(12): 76-80. (In

- Chinese)
- [8] 王永强, 冯晓晨, 陈珂璋, 等. 结构变动视角下山东省卫生资源结构变动趋势分析[J]. 现代预防医学, 2023, 50(24): 4480-4485.
Wang YQ, Feng XC, Chen KX, et al. Changing trend of health resources structure in Shandong from the perspective of structural change [J]. Modern Preventive Medicine, 2023, 50(24): 4480-4485. (In Chinese)
- [9] 李成程. 中国卫生人力资源省际空间分布和差异研究[D]. 南宁: 广西医科大学, 2021.
Li CC. Study on the inter provincial spatial distribution and differences of health human resources in China [D]. Nanning: Guangxi Medical University, 2021. (In Chinese)
- [10] 周明华, 谭红, 何思长. 我国医院医疗资源配置及服务利用结构变动分析[J]. 现代预防医学, 2022, 49(14): 2602-2606.
Zhou MH, Tan H, He SC. Analysis of change of medical resources allocation and service utilization structure in China's hospitals [J]. Modern Preventive Medicine, 2022, 49(14): 2602-2606. (In Chinese)
- [11] 朱碧帆, 王力男, 李芬, 等. 上海市预防服务费用核算结果[J]. 中国卫生资源, 2018, 21(4): 291-295.
Zhu BF, Wang LN, Li F, et al. Accounting on Shanghai preventive care expenditure [J]. Chinese Health Resources, 2018, 21(4): 291-295. (In Chinese)
- [12] 黄云霞, 杨练, 孙群, 等. 基于“卫生费用核算体系 2011”的四川省预防费用核算研究[J]. 卫生经济研究, 2016(7): 29-32.
Huang YX, Yang L, Sun Q, et al. Research on prevention cost accounting in Sichuan Province based on "Health expense Accounting System 2011" [J]. Health Economics Research, 2016(7): 29-32. (In Chinese)
- [13] 吴茂婷, 杨霞, 刘林, 等. 基于“SHA 2011”的云南省经常性卫生费用核算结果分析[J]. 中国卫生经济, 2021, 40(2): 38-41.
Wu MT, Yang X, Liu L, et al. Analysis on the accounting results of Yunnan current health expenditure based on SHA 2011 [J]. Chinese Health Economics, 2021, 40(2): 38-41. (In Chinese)
- [14] 王兆杰, 杜颖, 周良荣, 等. 基于“SHA2011”的 2016-2018 年湖南省预防费用分析[J]. 中国卫生经济, 2021, 40(2): 42-46.
Wang ZJ, Du Y, Zhou LR, et al. Analysis on preventive expenditure in Hunan Province based on SHA2011 from 2016 to 2018 [J]. Chinese Health Economics, 2021, 40(2): 42-46. (In Chinese)
- [15] 朱泉同, 彭翔, 高山. 江苏省人均卫生费用关联度分析[J]. 医学与社会, 2021, 34(5): 41-44.
Zhu QT, Peng X, Gao S. Correlation analysis of per capita health expenditure in Jiangsu province [J]. Medicine and Society, 2021, 34(5): 41-44. (In Chinese)
- [16] 魏俏俏, 黄丽红, 王彤, 等. 2007-2021 年湖北省卫生总费用及其影响因素分析[J]. 医学与社会, 2024, 37(4): 49-54.
Wei QQ, Huang LH, Wang T, et al. Analysis of total health expenditure and its influencing factors in Hubei province from 2007 to 2021 [J]. Medicine and Society, 2024, 37(4): 49-54. (In Chinese)
- [17] 毕圣贤, 陈迎春. 我国人均卫生费用的时空特征与影响因素分析[J]. 中国卫生经济, 2023, 42(6): 34-39.
Bi SX, Chen YC. The spatial and temporal characteristics and

influencing factors of per capita health cost in China[J]. Chinese Health Economics, 2023, 42(6): 34-39. (In Chinese)

- [18] 陈燕莹, 吴睿, 朱黎明, 等. 知识溢出视角下的卫生资源配置空间聚集与卫生总费用影响因素研究[J]. 中国卫生经济, 2022, 41(7): 47-49, 59.
Chen YY, Wu R, Zhu LM, et al. Study on the influencing factors

of the spatial agglomeration of health resources allocation and total health expenditure from the perspective of knowledge spillover[J]. Chinese Health Economics, 2022, 41(7): 47-49, 59. (In Chinese)

收稿日期: 2024-06-25

(上接第 4100 页)

比之下, 过敏组婴儿肠道内短链脂肪酸与双歧杆菌的关系复杂多变, 不受喂养方式影响, 三种短链脂肪酸(乙酸、丙酸、丁酸)与不同双歧杆菌均呈现多样相关性, 这可能扰乱肠道稳态, 进而增加过敏风险。

综上所述, 研究发现过敏组婴儿肠道双歧杆菌与短链脂肪酸关系复杂, 影响肠道健康以及免疫系统稳定, 尤见于混合喂养婴儿。原因可能是配方奶粉的成分复杂, 并且含有较多致敏性的成分, 不利于婴儿肠道双歧杆菌的定植与短链脂肪酸的产生, 其中, 配方奶粉中的主要原料“牛乳”被世界卫生组织(WHO)/世界粮农组织(FAO)认定为八大过敏原之一^[15]。而母乳喂养虽然也可能通过母亲乳汁将过敏原传递给婴儿, 但母乳中富含各种功能性的营养成分, 对婴儿肠道具有显著的保护性作用, 可帮助婴儿肠道优势菌群双歧杆菌的建立, 使微生态系统有效发挥免疫调节作用, 对过敏婴儿尤为有益。并且配方奶粉所含的复杂成分不易控制, 对于不同婴儿的影响也会有所差异, 而母乳喂养可减少这种对婴儿肠道潜在不可控的影响。因此建议母亲合理膳食, 保持健康的生活习惯, 通过健康的母乳喂养, 可有效降低婴儿过敏发生的风险, 是婴儿预防过敏的首选喂养方式。但本研究样本量较小, 对结果可产生较大的不确定性, 未来研究应扩大样本量, 并考虑纳入更多不同背景、健康状况的婴儿, 以提高研究的代表性和可信度, 为制定更为科学和有效的婴儿喂养策略提供更有力的支持。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

- [1] Pawankar R, Canonica GW, Holgate ST, et al. World Allergy Organization(WAO) white book on allergy[M]. Milwaukee(WI): World Allergy Organization, 2011.
- [2] De filippis F, Paparo L, Nocerino R, et al. Specific gut microbiome signatures and the associated pro-inflammatory functions are linked to pediatric allergy and acquisition of immune tolerance[J]. Nature Communications, 2021, 12(1): 5958.
- [3] 刘奔, 陈琳双, 余正杰, 等. 生命早期肠道菌群的形成及影响因素[J]. 中国病原生物学杂志, 2023, 18(3): 358-363.
Liu B, Chen LS, Yu ZJ, et al. The formation and influencing factors of intestinal flora in earlylife[J]. Journal of Parasitic Biology, 2023, 18(3): 358-363. (In Chinese)
- [4] Chichlowski M, Van diepen JA, Prodan A, et al. Early development of infant gut microbiota in relation to breastfeeding and human milk oligosaccharides[J]. Frontiers in Nutrition, 2023,

10: 1003032.

- [5] Kopp MV, Mueche - Borowski C, Abou - Dakn M, et al. S3 guideline Allergy Prevention[J]. Allergologie Select, 2022, 6: 61-97.
- [6] Matsuki T, Watanabe K, Fujimoto J, et al. Quantitative PCR with 16S rRNA - gene - targeted species - specific primers for analysis of human intestinal bifidobacteria[J]. Applied and Environmental Microbiology, 2004, 70(1): 167-173.
- [7] 何苗, 李鸣, 王舒悦, 等. 使用实时荧光定量 PCR 解析婴儿肠道双歧杆菌构建规律[J]. 四川大学学报: 医学版, 2016, 47(4): 527-532.
He M, Li M, Wang SY, et al. Analyzing colonization of bifidobacteria in infants with real-time fluorescent quantitative PCR[J]. Journal of Sichuan University. Medical Science Edition, 2016, 47(4): 527-532. (In Chinese)
- [8] Marrs T, Jo JH, Perkin MR, et al. Gut microbiota development during infancy: Impact of introducing allergenic foods[J]. The Journal of Allergy and Clinical Immunology, 2021, 147(2): 613-621. e9.
- [9] Laursen MF, Roager HM. Human milk oligosaccharides modify the strength of priority effects in the Bifidobacterium community assembly during infancy[J]. ISME Journal, 2023, 17(12): 2452-2457.
- [10] Di giuglielmo MD, Franke KR, Robbins A, et al. Impact of early feeding: metagenomics analysis of the infant gut microbiome[J]. Frontiers in Cellular and Infection Microbiology, 2022, 12: 816601.
- [11] Dedon LR, Hilliard MA, Rani A, et al. Fucosylated human milk oligosaccharides drive Structure - Specific syntrophy between bifidobacterium infantis and eubacterium hallii within a modeled infant gut microbiome[J]. Molecular Nutrition & Food Research, 2023, 67(11): e2200851.
- [12] Chia LW, Mank M, Blijenberg B, et al. Cross - feeding between Bifidobacterium infantis and Anaerostipes caccae on lactose and human milk oligosaccharides[J]. Benef Microbes, 2021, 12(1): 69-83.
- [13] Schiweck C, Edwin thanarajah S, Aichholzer M, et al. Regulation of CD4+ and CD8+ T cell biology by Short - Chain fatty acids and its relevance for autoimmune pathology[J]. International Journal of Molecular Sciences, 2022, 23(15): 8272.
- [14] Losol P, Wolska M, Wypych TP, et al. A cross talk between microbial metabolites and host immunity: Its relevance for allergic diseases[J]. Clinical and Translational Allergy, 2024, 14(2): e12339.
- [15] Wal JM. Structure and function of milk allergens[J]. Allergy, 2001, 56 Suppl 67: 35-38.

收稿日期: 2024-06-13