

人口老龄化、经济状况与卫生费用的关联分析

李诗麒^{①②}, 徐海玉^①, 邱佳瑜^①, 刘黎明^{①②}, 余京飞^①, 杨雨润^①, 程薇^{①②}

摘要 目的: 探究老年人口占比、人均可支配收入和人均卫生费用之间的关系, 为卫生政策的制定提供数据支撑。方法: 基于我国1990—2020年的相关时间序列数据, 通过ADF单位根检验、Johansen协整检验、格兰杰因果关系检验, 分析人口老龄化、经济状况与卫生费用间的关联。结果: 人均可支配收入和人均卫生费用互为格兰杰因果; 老年人口占比和人均卫生费用间不存在格兰杰因果关系。老年人口占比的提高尚未影响收入, 但已经对消费产生影响。结论: 对宏观经济进行调控时, 应充分关注卫生事业发展情况, 让卫生费用处在合理的增长水平上, 更好地与我国经济发展水平相适应; 单纯的人口老龄化对卫生费用无明显影响, 更应该将视角放在医疗技术进步、社会保障等方面, 据此延缓老年人潜在卫生服务需求的释放。

关键词 人口老龄化; 人均可支配收入; 卫生费用; 格兰杰因果

中图分类号 R1-9; F014.4 **文献标志码** A **文章编号** 1003-0743(2022)12-0007-03

Analysis on the Correlation between Aging, Economic Status and Health Expenditure/LI Shi-qi, XU Hai-yu, QIU Jia-yu, et al./Chinese Health Economics, 2022,41(12):7-9

Abstract Objective: To explore the relationship among the proportion of the elderly population, per capita disposable income and per capita health expenditure, so as to provide the data basis for health policy formulation. **Methods:** ADF unit root test, Johansen cointegration test and Granger causality test are used to analyze the association between aging, economic status and health costs based on the national data from 1990 to 2020. **Results:** Per capita disposable income and per capita health expenditure are Granger reasons for each other. However, there is no Granger causality between the proportion of the elderly population and the per capita health expenditure. The increase in the proportion of the elderly population has not yet affected income, but has had an impact on consumption. **Conclusion:** The government should pay full attention to the development of health undertakings when regulating macro-economy. Meanwhile, the growth of health expenditure should be at a reasonable level, so as to better adapt to the level of economic development in China. In addition, simple aging has no obvious impact on health costs. Researchers should pay more attention to the progress of medical technology and the level of social security. Efforts should be made to find ways to delay the release of potential health service needs of the elderly.

Keywords aging; per capita disposable income; health expenditure; Granger causality

First-author's address College of Management, Beijing University of Traditional Chinese Medicine, Beijing, 100029, China; Shenzhen Research Institute Beijing University of Chinese Medicine, Shenzhen, Guangdong, 518172, China

Corresponding author CHENG Wei, E-mail: cwei214@vip.sina.com

卫生总费用是指一个国家或地区在一定时期内(通常是1年), 全社会为提供卫生服务所消耗经济资源的价值^[1]。随着我国经济社会的持续发展、医疗技术水平的不断提高, 卫生总费用的快速增长也成为了医疗卫生领域的突出问题^[2], 同时也备受学者关注。

我国卫生费用影响因素研究从简单线性回归, 到ARMA等时间序列模型再到神经网络等数学模型, 已发现卫生总费用的影响因素主要包括经济社会因素、医疗服务技术、城镇化水平、人口老龄化等。但受数据可获得性限制, 这些研究涉及的数据通常年份较短、同时可能存在伪回归现象。本研究基于我国1990—2020年共30年的时间序列宏观数据, 使用计量经济学中的协整检验、格兰杰因果检验对人口老龄化、经济状况与卫生费用之间的关系进行探究, 为采用计量经

济学方法分析卫生费用影响因素提供参考, 为控费工作提供数据基础与借鉴。

1 数据来源与指标选择

数据来源于《中国卫生健康统计年鉴2021》, 收集1990—2020年共30年的数据进行实证研究。选取指标包括: 人均卫生费用(Per capita health expenditure, PHE)(元)、人均可支配收入(Per capitadisposable income, PCDI)(元)及老年人口占比(OLD)(%)。

2 结果

2.1 平稳性检验

若一个时间序列的均值或自协方差函数随时间而改变, 这个时间序列就是非平稳时间序列^[3]。数据平稳时, 回归分析及其相关检验才可信^[4], 非平稳的时间序列数据可能导致变量之间出现伪回归, 造成模型结果的偏差^[5], 需要通过时间序列平稳性检验(Augmented lickey fuller, ADF)单位根检验判断变量的平稳性。另外, 需要对变量进行对数处理, 来消除异方差的影响。

ADF检验发现, $\ln PHE$ 、 $\ln PCDI$ 、 $\ln OLD$ 都是非平稳时间序列, 一阶差分后非平稳, 而二阶差分后都为

① 北京中医药大学管理学院 北京 100029

② 深圳北京中医药大学研究院 广东 深圳 518172

作者简介: 李诗麒(1995—), 女, 博士在读; 研究方向: 卫生经济学; E-mail: 842483033@qq.com。

通信作者: 程薇, E-mail: cwei214@vip.sina.com

平稳序列，即 $\ln PHE$ 、 $\ln PCDI$ 、 $\ln OLD$ 均二阶单整。其中，模型类型通过比较施瓦兹准则（Schwarz Criterion, SC）、赤池信息准则（AKaike Information Criterion, AIC）、奎因准则（Hannan-Quinn Criterion, HQ）的值确定（表1）。

2.2 滞后阶数

在进行协整检验和格兰杰因果检验之前，需要建立向量自回归（Vector Autoregressive Model, VAR），并综合考虑信息准则，选择合适的滞后阶数。滞后阶数应能完整地反映模型的动态特征，又使模型有一定的自由度^[6]。当滞后阶数为2时， LR 、 SC 值都为最小，根据似然比检验（Likelihood Ratio, LR）准则、 SC 准则，滞后阶数选2（表2）。

2.3 协整检验

协整是对非平稳变量间长期均衡关系的统计描述，也是变量间进行因果关系检验的前提^[7]。常用的协整检验方法包括E-G两步法和Johansen检验，其中E-G两步法适用于2个变量间的协整检验，涉及多个变量时，Johansen检验更适用^[8]。协整检验的变量需同阶单整，而 $\ln PHE$ 、 $\ln PCDI$ 、 $\ln OLD$ 均为二阶单整，满足协整检验的条件。

Johansen 检验结果显示，无论是迹检验还是最大特征根检验，在假设“协整关系数量为0”时， P 均 < 0.05 ，拒绝原假设，说明至少存在1个协整关系；在假设“协整关系数量至多为1”时， P 均 < 0.05 ，拒绝原假设，说明至少存在2个协整关系；在假设“协整关系数量至多为2”时， P 均 > 0.05 ，接受原假设。也就是说，变量间存在2个协整关系。协整方程可表示为： $\ln PHE - 1.090\ 538 \ln PCDI - 0.652\ 922 \ln OLD = 0$ （存在一个协整关系时）或 $\ln PHE - 1.175\ 735 \ln PCDI = 0$ 、 $\ln OLD - 0.013\ 049 \ln PCDI = 0$ （存在2个协整关系时）。

2.4 格兰杰因果检验

协整检验证明了3个变量间存在长期均衡关系^[9]，为探究变量间因果关系，需进一步进行格兰杰因果检验。格兰杰因果不是真正的因果， X 是 Y 的格兰杰原因不代表“ X 导致 Y ”，只代表“ X 能预测 Y ”。 $\ln PHE$ 、 $\ln PCDI$ 、 $\ln OLD$ 非平稳，无法进行线性回归，但这3个变量都是二阶单整，即它们同阶单整，可以进行格兰杰因果检验来探究变量间的相互影响。

检验结果显示，当滞后期为2时，在5%的显著水平下，在假设“ $\ln PCDI$ 不是 $\ln PHE$ 的格兰杰原因”中， F 值为3.705， $P < 0.05$ ，拒绝原假设，说明 $\ln PCDI$ 是 $\ln PHE$ 的格兰杰原因，其他同理。也就是说，人均可支配收入和人均卫生费用互为格兰杰因果，即人均可支配收入的变化会引起人均卫生费用的变化，反之亦然；人口老龄化的程度和人均卫生费用的变化互不影响；人均可支配收入的变化会引起人口老龄化程度

表1 平稳性检验结果(ADF单位根检验)

变量	模型类型	ADF检验值	5%置信水平临界值	P	检验结果
$\ln PHE$	C,T,1	-2.882 380	-3.574 244	0.182 3	不平稳
$D\ln PHE$	C,T,0	-2.830 687	-3.574 244	0.198 4	不平稳
$DD\ln PHE$	0,0,0	-7.037 505	-1.953 381	0.000 0	平稳
$\ln PHE$	C,0,4	-0.973 424	-2.981 038	0.747 3	不平稳
$D\ln PHE$	C,T,0	-2.560 343	-3.574 244	0.299 4	不平稳
$DD\ln PHE$	0,0,1	-3.812 353	-1.953 858	0.000 5	平稳
$\ln PHE$	0,0,1	4.720 321	-1.952 910	1.000 0	不平稳
$D\ln PHE$	C,0,4	1.380 239	-2.986 225	0.998 3	不平稳
$DD\ln PHE$	C,T,3	-6.811 929	-3.603 202	-6.811 9	平稳

表2 滞后阶数确认结果

滞后阶数	LogL	LR	AIC
0	60.904 5		-4.289 22
1	195.016 0	228.486 30	-13.556 74
2	227.098 9	47.530 17*	-15.266 58
3	236.321 1	11.613 16	-15.283 04*
4	243.763 1	7.717 62	-15.167 64

滞后阶数	SC	HQ
0	-4.145 24	-4.246 41
1	-12.980 82	-13.385 49
2	-14.258 71*	-14.966 89*
3	-13.843 23	-14.854 91
4	-13.295 87	-14.611 06

注：*示该信息准则下的最优滞后阶数。

表3 Johansen 检验结果

检验方法	协整关系数量假设	特征值	统计量	5%临界值	P
迹检验	None	0.800 801	70.300 23	29.797 07	0.000 0
	At most 1	0.525 790	23.510 16	15.494 71	0.002 5
	At most 2	0.062 549	1.873 14	3.841 47	0.171 1
最大特征根检验	None	0.800 801	46.790 07	21.131 62	0.000 0
	At most 1	0.525 790	21.637 02	14.264 60	0.002 9
	At most 2	0.062 549	1.873 14	3.841 47	0.171 1

的变化，反之则不成立（表4）。

3 结论与建议

3.1 人均可支配收入和人均卫生费用互为格兰杰因果

卫生费用的增长需与经济发展水平相适应，对宏观经济调控时也要更加关注医疗卫生事业对居民而言，卫生费用的增长速度总体快于可支配收入的增速。为控制卫生费用增长，应持续充分关注宏观经济情况，卫生费用的增加应处在合理的水平上，更好地与我国经济发展水平相适应。

人均卫生费用也是人均可支配收入的格兰杰原因：医疗卫生服务体系是社会经济的重要分支，卫生费用的增加对经济有促进作用，进而影响人均可支配

表4 格兰杰因果检验结果

假设	F	P	结论
lnPCDI不是lnPHE的格兰杰原因	3.705 0	0.039 6	△
lnHPE不是lnPCDI的格兰杰原因	12.453 3	0.000 2	△
lnOLD不是lnPHE的格兰杰原因	0.412 3	0.666 7	接受
lnHPE不是lnOLD的格兰杰原因	0.788 7	0.465 9	接受
lnOLD不是lnPCDI的格兰杰原因	2.416 0	0.110 7	接受
lnPCDI不是lnODL的格兰杰原因	3.513 0	0.045 9	△

注：△表示5%水平下拒绝。

收入。在以往针对于卫生费用影响因素的研究中，一般聚焦于分析经济指标的变化对卫生费用的影响，往往忽视卫生费用和经济因素间存在双向作用，即卫生费用的上涨也代表着医疗卫生行业的发展，有利于我国经济的持续增长。因此，在进行宏观经济调控时，应提高对于医疗卫生体系的关注程度，把卫生事业提升为国策，促进经济持续稳定增长^[10]。

3.2 老年人口占比和人均卫生费用间不存在格兰杰因果关系

为防范人口老龄化可能带来的影响，应把关注点放在尚未释放的卫生服务需求上老年人口占比和人均卫生费用间互相不存在格兰杰因果关系，也就是单纯的人口老龄化对卫生费用无明显影响，这与很多研究相悖，但也与一些学者的研究结论类似^[11-12]。究其原因，一方面可能因为老年人口占比的增加对卫生费用的影响存在滞后效应，目前并未显示出来，也就是老年人口的增加会造成社会卫生服务需要的增加，但这部分需要还未转化成实际的服务需求^[11]；另一方面，老年人口增加产生的潜在卫生服务需求到实际卫生费用间的转化，可能与医疗技术的进步、社会保障水平、筹资来源息息相关^[12]。因此，为防范人口老龄化对医疗费用可能带来的影响，应将关注点放在老年人潜在的卫生服务需求上，探究如何减缓这部分服务需求的释放速度，从而达到控费目的。

3.3 人均可支配收入是人口老龄化的格兰杰原因，反之不成立

人口老龄化是人均消费支出的格兰杰原因，政府应引导中老年人群转变消费观念，让消费无“后顾之忧”人均可支配收入是老年人口占比的格兰杰原因，为正向作用，也就是说经济发展对于老年人口增加存在促进作用。老年人口占比不是人均可支配收入的格兰杰原因，即这30年来，老年人口占比的变化对经济状况无明显影响。一般来说，老年人口占比增长代表着劳动力供给的减少、社会保障支出的增加，普遍认为会对经济造成冲击^[13-16]。但本研究显示，截止到目前，单纯的人口老龄化对经济状况影响也不明显，或者说人口老龄化对经济的影响还未显现到居民的收入水平上来。

为了进一步探讨人口老龄化与经济间的关系，根据数据可得性，选择2000—2020年人均消费支出（二阶单整，与老年人口占比存在一个协整关系），发现人均消费支出不是人口老龄化的格兰杰原因，但人口老龄化是人均消费支出的格兰杰原因。也就是说，人口老龄化还没有影响收入，但已经影响了消费。政府应充分运用新媒体手段，引导中老年人群转变消费观念，同时做好养老保障，让老年人可以无“后顾之忧”地消费。

参 考 文 献

- [1] 陈文. 卫生经济学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2017.
- [2] 邴龙飞, 余兰, 孙玉凤. 基于门限效应模型的经济水平对我国人均卫生费用的影响[J]. 中国卫生经济, 2021,40(9):44-47.
- [3] 吕连宏, 薛婕, 杨占红, 等. 中国省域煤炭消费与经济增长的关系研究[J]. 生态经济, 2016,32(11): 47-52.
- [4] 李子奈, 潘文卿. 计量经济学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2010:261.
- [5] 汤少梁, 杨朵儿. 药品费用、社会卫生支出与人均可支配收入的关系研究[J]. 中国卫生统计, 2019,36(4): 562-564, 567.
- [6] 聂丽. 卫生总费用、物质资本投入与经济增长关系实证分析[J]. 中国卫生经济, 2013,32(9):13-15.
- [7] 孙海涛. 城镇居民可支配收入与消费支出关系协整分析[J]. 商业时代, 2011(30): 26-28.
- [8] 梁红梅, 赵宏宝. 网络购物、人均可支配收入对社会消费品零售总额的动态关系研究——基于Johansen检验与VEC模型的分析[J]. 重庆理工大学学报(自然科学), 2020,34(8):203-209.
- [9] 刘军军, 王高玲, 严蓓蓓. 我国社区卫生服务中心医疗服务情况与卫生总费用的相关性研究[J]. 中国卫生经济, 2019,38(10): 59-61.
- [10] 刘贻佳. 中国卫生总费用与经济增长协整关系的实证[J]. 求索, 2008(10):30-32.
- [11] 王俊鑫, 张秋. 卫生经济学视角下人口老龄化对广东省卫生费用的影响[J]. 医学与社会, 2020,33(4):62-65.
- [12] 王超群. 老龄化是卫生费用增长的决定性因素吗?[J]. 人口与经济, 2014(3):23-30.
- [13] 宋佳莹, 高传胜. 人口老龄化对经济增长的影响及其机制分析——基于劳动力供给与社会保障支出视角[J]. 经济问题探索, 2022(11):11-18.
- [14] GEORGE H, EVANGELIA P. Demographic changes, labor effort and economic growth: empirical evidence from Greece[J]. Journal of policy modeling, 2001(23):169-188.
- [15] 朴英爱, 杨颖. 劳动流动、人口老龄化与产业结构优化的机制研究[J]. 经济问题探索, 2022(3):176-190.
- [16] 李岩, 张毓辉, 万泉, 等. 我国卫生总费用回顾与展望[J]. 中国卫生经济, 2022,41(6):9-11,18.

[收稿日期: 2022-09-20] (编辑: 高非)