

经济增长、卫生支出与婴儿死亡率：基于中介效应的跨国分析

李鸿斌^{1,2}, 冯海娟^{2,3}, 王正栋^{2,3}, 王 洁^{1,2}, 张小燕^{1,2}

¹如皋市妇幼保健计划生育服务中心儿童保健科, 江苏 南通

²如皋市妇幼保健院儿童保健科, 江苏 南通

³如皋市人民医院内科, 江苏 南通

收稿日期: 2026年9月9日; 录用日期: 2026年9月30日; 发布日期: 2026年10月12日

摘 要

本文基于世界银行2000~2021年中等以上收入国家的跨国面板数据, 以婴儿死亡率为因变量、人均GDP为自变量, 选取当前医疗支出(占GDP百分比)、当前人均卫生支出、国内一般政府人均卫生支出、人均外部卫生支出、人均自付费用为中介变量, 检验医疗卫生支出在人均GDP与婴儿死亡率之间的中介效应。结果表明, 五个中介模型中, 人均GDP对婴儿死亡率的直接效应均显著($P < 0.05$)。各中介变量均发挥部分中介作用, 其中当前人均卫生支出和国内一般政府人均卫生支出的中介效应最为突出, 分别占总效应的75.16%和73.40%; 人均自付费用次之(20.40%); 当前医疗支出占GDP比重(7.55%)和人均外部卫生支出(3.19%)的中介效应较弱。当前人均卫生支出与政府人均卫生支出是经济增长降低婴儿死亡率的核心中介变量, 人均自付费用发挥次要作用, 但需警惕其公平性风险。建议持续加大政府卫生投入, 提升支出效率, 强化个人负担管控。

关键词

婴儿死亡率, 人均GDP, 当前人均卫生支出, 国内一般政府人均卫生支出, 中等以上收入国家

Economic Growth, Health Expenditure, and Infant Mortality: A Cross-National Mediation Analysis

Hongbin Li^{1,2}, Haijuan Feng^{2,3}, Zhengdong Wang^{2,3}, Jie Wang^{1,2}, Xiaoyan Zhang^{1,2}

¹Department of Child Health Care, Rugao Maternal and Child Health and Family Planning Service Center, Nantong Jiangsu

²Department of Child Health Care, Rugao Maternal and Child Health Hospital, Nantong Jiangsu

³Department of Internal Medicine, Rugao People's Hospital, Nantong Jiangsu

文章引用: 李鸿斌, 冯海娟, 王正栋, 王洁, 张小燕. 经济增长、卫生支出与婴儿死亡率: 基于中介效应的跨国分析[J]. 统计学与应用, 2026, 15(10): 32-42. DOI: 10.12677/sa.2026.1510225

Abstract

This article is based on cross-national panel data of middle- and high-income countries from the World Bank from 2000 to 2021. Infant mortality rate is the dependent variable and per capita GDP is the independent variable. The current medical expenditure (as a percentage of GDP), current per capita health expenditure, domestic general government per capita health expenditure, per capita external health expenditure, and per capita out of pocket expenses are selected as mediating variables to test the mediating effect of medical and health expenditure between per capita GDP and infant mortality rate. The results showed that among the five mediation models, the direct effect of per capita GDP on infant mortality rate was significant ($P < 0.05$). All mediator variables play a partial mediating role, among which the current per capita health expenditure and the domestic general government per capita health expenditure have the most prominent mediating effect, accounting for 75.16% and 73.40% of the total effect, respectively; per capita out-of-pocket expenses rank next (20.40%); The mediating effect of the current proportion of medical expenditure to GDP (7.55%) and per capita external health expenditure (3.19%) is weak. The current per capita health expenditure and government per capita health expenditure are the core mediating variables for economic growth to reduce infant mortality, with per capita out of pocket costs playing a secondary role, but caution should be exercised about their fairness risks. Suggest continuously increasing government investment in health, improving expenditure efficiency, and strengthening individual burden control.

Keywords

Infant Mortality Rate, Per Capita GDP, Current per Capita Health Expenditure, Domestic General Government per Capita Health Expenditure, Middle- and High-Income Countries

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

婴儿死亡率是衡量妇幼健康与社会经济发展的综合性指标。经济因素对婴儿死亡率的积极影响已被广泛证实[1]-[4]，但二者关系并非恒定不变，部分研究发现，经济因素对婴儿死亡率有时呈现非积极影响(即无影响甚或消极影响) [5]-[7]。这引发一个值得深入探讨的问题，在非积极影响时，人均 GDP 是否通过某些中间变量发挥间接作用？在积极影响阶段，这些中间变量是否进一步增强其效应？提出并论证中间变量假设，对于揭示人均 GDP 降低婴儿死亡率的内在机制、厘清经济社会发展惠及婴儿生命健康的转化路径、优化卫生资源配置，均具有一定的政策意义。

已有研究证实人均收入[8]及相关农业因素[9]在其间发挥着中介作用。据此推测，当前医疗支出(占 GDP 百分比)、当前人均卫生支出、国内一般政府人均卫生支出、人均外部卫生支出、人均自付费用可能是潜在的关键中介变量，这五个指标分别对应卫生筹资的“结构、总量、政府责任、外部依赖、个人负担”五个维度。但现有文献结论尚存争议，在拉脱维亚和立陶宛(1996~2008 年)，婴儿死亡率与医疗保健总支出占 GDP 百分比显著相关，但爱沙尼亚没有观察到类似的关联[10]。撒哈拉以南非洲 10 个国家(2000~2008 年)的数据显示，政府卫生支出与婴儿死亡率呈正相关[11]，提示卫生支出并未有效转化为健

康产出。南亚区域合作联盟国家的研究结论随时期而相异, 2000~2016 年卫生支出对婴儿死亡率有显著影响[12], 1995~2010 年却无显著关系[13]。美国关于平价医疗法案影响的研究同样报告了不一致的结果[14][15]。这些分歧提示: 卫生支出是否以及如何构成经济增长影响婴儿健康的中介路径, 亟须系统的跨国实证检验。

基于上述文献回顾, 提出核心研究假设: 人均 GDP 通过医疗卫生支出的中介作用间接影响婴儿死亡率(H1)。为此, 本文基于世界银行跨国数据, 以中等以上收入国家为研究对象, 选取五项核心医疗卫生支出指标, 采用逐步回归中介效应模型, 系统评估在人均 GDP 与婴儿死亡率间的中介作用, 旨在验证上述假设, 并量化不同支出路径的贡献差异, 为优化卫生筹资政策提供循证参考。

2. 资料与方法

2.1. 资料来源

数据来源于世界银行数据库(<https://data.worldbank.org.cn/>), 包括婴儿死亡率(‰)、人均 GDP (现价美元)、当前医疗支出(占 GDP 的百分比)、以及按购买力平价现价国际美元表示的当前人均卫生支出、国内一般政府人均卫生支出、人均自付费用、人均外部卫生支出。婴儿死亡率的更新于 2024 年 5 月 30 日, 其他指标的更新于 2024 年 6 月 28 日。根据数据的完整性, 选择 2000~2021 年为研究时段。研究对象为中等以上收入国家(含高收入、中高收入、中低收入国家), 低收入国家未纳入分析。

据世界银行下载数据的指标解释, 当前医疗支出(占 GDP 的百分比)是以国内生产总值百分比表示的当前卫生支出水平, 当前卫生支出包括每年消费的医疗保健产品和服务, 反映了一个国家在卫生上的总投资相对于其经济总量的比例。当前人均卫生支出是卫生总支出按人口的平均数, 反映每个人在卫生方面的平均费用。两个指标从不同的角度反映各国卫生支出的情况。国内一般政府人均卫生支出, 是指政府为每个人在卫生方面承担的平均费用, 反映政府在公共卫生方面的投入水平, 是当前人均卫生支出的重要组成部分。当前人均外部卫生支出, 世界银行解释的外部来源包括直接的外国转移和政府分配的外国转移, 包括从国外流入国家卫生系统的所有资金, 反映一个国家在卫生领域接受外部的支持程度。人均自付费用指个人或家庭为了获得卫生服务而直接支付的费用, 代表个人在卫生方面的经济负担。

2.2. 研究方法

2.2.1. 变量定义与分组

以婴儿死亡率为因变量(Y), 人均 GDP 为自变量(X), 选取五项医疗卫生支出指标作为中介变量(M): 当前医疗支出占 GDP 百分比(M₁)、当前人均卫生支出(M₂)、国内一般政府人均卫生支出(M₃)、人均外部卫生支出(M₄)、人均自付费用(M₅)。根据各中介变量数据完整性分别确定纳入分析的国家 and 样本量。

2.2.2. 数据预处理

原始数据存在跨度大、分布偏态、离散度高等特征(见表 1)。为满足模型假设并提升分析稳定性, 对所有变量进行自然对数转换。转换后数据分布对称性改善、极端值压缩、线性关系增强, 为后续中介效应分析奠定了稳健的数据基础。为进一步消除与中介效应分析无关的截距项, 在对数转换基础上进行中心化处理[16]。该处理仅平移数据位置, 不影响分布形态和效应估计的稳健性。

2.2.3. 前期检验

相关性分析: 对各组变量间进行 Pearson 相关分析。共线性诊断: 计算自变量与中介变量的方差扩大因子(VIF), VIF ≥ 10 表示存在严重多重共线性。正态性检验: 采用 S-W 检验, 并结合峰度(绝对值 < 10)、偏度(绝对值 < 3)及 Q-Q 图等综合判断。平稳性检验: 对每组时间序列变量进行 ADF 单位根检验, 零阶

差分差异有统计学意义视为原始序列平稳。

2.2.4. 中介效应模型构建

采用逐步回归法构建中介效应模型。以预处理后的变量为基础,分别以 $M_1 \sim M_5$ 为中介变量,建立三个回归方程:

模型 1: $Y = cX + e_1$, 检验总效应。

模型 2: $M = aX + e_2$, 检验自变量对中介变量的效应。

模型 3: $Y = c'X + bM + e_3$, 检验直接效应和中介效应。

其中, c 为 X 对 Y 的总效应, a 为 X 对 M 的效应, b 为控制 X 影响后 M 对 Y 的效应, c' 为控制 M 后 X 对 Y 的直接效应。 e_1 、 e_2 、 e_3 为回归残差。中介效应 = 间接效应 = $a \times b = c - c'$ 。

2.2.5. 中介效应检验

参照温忠麟等[16]的五步检验法,进行检验和结果判断:

第一步,检验模型 1 的系数 c ,如果显著,按中介效应立论,否则按遮掩效应立论。

第二步,依次检验模型 2 的系数 a 、模型 3 的系数 b ,如果两个都显著,则间接效应显著,转到第四步。如果至少一个不显著,进行第三步。

第三步,用 Bootstrap 法直接检验 $H_0:ab=0$ 。如果显著,则间接效应显著,进行第四步。否则间接效应不显著,停止分析。

第四步,检验模型 3 的系数 c' ,如果不显著,即直接效应不显著,说明只有中介效应。如果显著,即直接效应显著,进行第五步。

第五步,比较 ab 和 c' 的符号,如果同号,属于部分中介效应,报告中介效应占总效应的比例(ab/c)。如果异号,属于遮掩效应,报告间接效应与直接效应比例的绝对值 $|ab/c'|$ 。

2.3. 统计学方法

为检验稳健性,采用 Bootstrap 法重复抽样 5000 次,并辅以 Sobel 系数乘积检验。所有统计分析在 SPSSPRO 1.1.28 平台完成,包括描述性分析、相关分析、正态性检验、共线性诊断、单位根检验、数据预处理及中介效应建模。 $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 描述性分析

各中介变量组纳入的国家数量及样本量如下: M_1 (当前医疗支出占 GDP 百分比)与 M_3 (国内一般政府人均卫生支出)组均有 159 国(3498 样本); M_2 (当前人均卫生支出)组 160 国 (3520 样本); M_4 (人均外部卫生支出)组 86 国(1892 样本); M_5 (人均自付费用)组 158 国 (3476 样本)。不同分组的变量指标的描述性分析结果见表 1。

Table 1. Descriptive statistical results of variables in different groups of middle- and high-income countries from 2000 to 2021
表 1. 2000~2021 年中等以上收入国家不同分组各变量的描述性统计结果

分组	变量	样本量	最大值	最小值	平均值	标准差	中位数	峰度	偏度	变异系数
M_1	Y		120.700	1.500	21.738	20.456	15.100	1.987	1.499	0.941
	X	3498	235132.784	137.182	14542.190	22021.007	5540.471	18.856	3.509	1.514
	M1		24.283	1.107	6.307	2.872	5.809	2.700	1.135	0.455

续表

	Y		120.700	1.400	21.618	20.448	14.900	2.003	1.504	0.946
M ₂	X	3520	235132.784	137.182	14780.963	22172.991	5601.257	18.065	3.423	1.500
	M ₂		12012.241	19.000	1347.119	1608.921	695.037	4.944	2.071	1.194
	Y		120.700	1.500	21.738	20.456	15.100	1.987	1.499	0.941
M ₃	X	3498	235132.784	137.182	14542.190	22021.007	5540.471	18.856	3.509	1.514
	M ₃		7889.030	3.000	880.890	1194.744	366.000	4.857	2.136	1.356
	Y		120.700	2.400	31.420	21.713	24.700	0.722	1.092	0.691
M ₄	X	1892	58727.871	223.712	5434.189	8234.692	3035.175	14.574	3.659	1.515
	M ₄		592.761	0.002	32.356	64.364	12.202	20.417	4.187	1.989
	Y		120.700	1.500	21.581	20.425	14.900	2.081	1.527	0.946
M ₅	X	3476	235132.784	137.182	14624.896	22065.942	5601.257	18.762	3.499	1.509
	M ₅		2003.493	0.587	298.073	277.346	220.611	3.224	1.552	0.930

注：Y 为婴儿死亡率，X 为人均 GDP，M₁ 为当前医疗支出(占 GDP 百分比)、M₂ 为当前人均卫生支出、M₃ 为国内一般政府人均卫生支出、M₄ 为人均外部卫生支出、M₅ 为人均自付费用。

3.2. 相关分析与共线性诊断

M₄ 与 Y、X 的相关性均无统计学意义($P > 0.05$)，其他的变量间相关分析差异均有统计学意义($P < 0.05$)。各模型中，自变量 X 与中介变量 M 的方差扩大因子(VIF)均小于 10。见表 2。

Table 2. Correlation analysis between different grouping variables and collinearity diagnosis between per capita GDP and mediator variables

表 2. 不同分组变量间的相关分析及人均 GDP 与中介变量的共线性诊断

分组	变量	Y		X		VIF
		r	P	r	P	
M ₁	X	-0.451	0.000			1.058
	M ₁	-0.357	0.000	0.234	0.000	
M ₂	X	-0.456	0.000			4.082
	M ₂	-0.542	0.000	0.869	0.000	
M ₃	X	-0.451	0.000			4.457
	M ₃	-0.525	0.000	0.881	0.000	
M ₄	X	-0.403	0.000			1.000
	M ₄	-0.008	0.736	-0.011	0.633	
M ₅	X	-0.449	0.000			1.600
	M ₅	-0.553	0.000	0.612	0.000	

注：Y 为婴儿死亡率，X 为人均 GDP，M₁ 为当前医疗支出(占 GDP 百分比)、M₂ 为当前人均卫生支出、M₃ 为国内一般政府人均卫生支出、M₄ 为人均外部卫生支出、M₅ 为人均自付费用。

3.3. 正态分布与平稳性检验

少数组别 S-W 检验差异无统计学意义($P > 0.05$)；S-W 检验有统计学意义($P < 0.05$)的变量，X、M₄ 的

峰度均偏高,不符合正态分布,结合峰度(绝对值 <10)、偏度(绝对值 <3)及 QQ 图综合判断,其他变量可视为基本符合正态分布(具体结果从略)。各组时间序列变量的零阶差分单位根检验差异均有统计学意义($P < 0.05$),见表 3。

Table 3. Unit root test for zero order differences of time series variables in different groups of middle- and high-income countries from 2000 to 2021

表 3. 2000~2021 年中等以上收入国家不同分组时间序列变量零阶差分的单位根检验

分组	变量	t	P
M ₁	Y	-6.170	0.000
	X	-5.273	0.000
	M ₁	-8.211	0.000
M ₂	Y	-6.168	0.000
	X	-5.300	0.000
	M ₂	-6.516	0.000
M ₃	Y	-6.170	0.000
	X	-5.273	0.000
	M ₃	-5.324	0.000
M ₄	Y	-5.707	0.000
	X	-4.931	0.000
	M ₄	-5.905	0.000
M ₅	Y	-6.121	0.000
	X	-5.265	0.000
	M ₅	-6.891	0.000

注: Y 为婴儿死亡率, X 为人均 GDP, M₁ 为当前医疗支出(占 GDP 百分比)、M₂ 为当前人均卫生支出、M₃ 为国内一般政府人均卫生支出、M₄ 为人均外部卫生支出、M₅ 为人均自付费用。

3.4. 中介效应分析

3.4.1. 总效应检验

5 个中介模型中,模型 1、模型 2、模型 3 的回归方程显著性 F 检验差异均有统计学意义($P < 0.05$)。模型 1, c 的回归系数 t 检验差异均有统计学意义($P < 0.05$),按中介效应立论。见表 4。

3.4.2. 间接效应检验

5 个中介模型中,模型 2, a 的回归系数 t 检验差异均有统计学意义($P < 0.05$),模型 3, b 的回归系数 t 检验差异亦均有统计学意义($P < 0.05$),表明间接效应显著。见表 4。同时, Bootstrap 抽样法 95%置信区间中不包括 0, Sobel 法系数乘积检验差异均有统计学意义($P < 0.05$),进一步证实了间接效应的稳定性。见表 5。

M₁ 路径的间接效应 $ab = 0.113 \times (-0.409) = -0.046$, M₂ 路径的 $ab = 0.841 \times (-0.547) = -0.460$, M₃ 路径的 $ab = 1.053 \times (-0.424) = -0.447$, M₄ 路径的 $ab = -0.256 \times 0.065 = -0.017$, M₅ 路径的 $ab = 0.634 \times (-0.162) = -0.103$ 。

3.4.3. 直接效应检验

5 个中介模型中, 模型 3, c' 的回归系数 t 检验差异均有统计学意义($P < 0.05$), 直接效应显著。见表 4。

3.4.4. 中介效应类型与占比

5 个中介模型的 ab 值均与 c' 同号, 属于部分中介效应。见表 4、表 5。
间接效应占总效应的比例, $M_1: ab/c = (-0.046)/(-0.609) = 7.55\%$, $M_2: ab/c = (-0.460)/(-0.612) = 75.16\%$, $M_3: ab/c = (-0.447)/(-0.609) = 73.40\%$, $M_4: ab/c = (-0.017)/(-0.533) = 3.19\%$, $M_5: ab/c = (-0.103)/(-0.505) = 20.40\%$ 。

Table 4. Regression coefficient t-test results for different mediation effect models

表 4. 不同中介效应模型的回归系数 t 检验结果

分组	模型 1			模型 2			模型 3					
	c	t	P	a	t	P	b	t	P	c'	t	P
M_1	-0.609	-90.966	0.000	0.113	21.196	0.000	-0.409	-20.392	0.000	-0.563	-83.687	0.000
M_2	-0.612	-92.053	0.000	0.841	159.269	0.000	-0.547	-28.552	0.000	-0.153	-8.893	0.000
M_3	-0.609	-90.966	0.000	1.053	136.137	0.000	-0.424	-33.195	0.000	-0.163	-11.107	0.000
M_4	-0.533	-44.382	0.000	-0.256	-6.582	0.000	0.065	9.308	0.000	-0.517	-43.472	0.000
M_5	-0.608	-90.259	0.000	0.634	59.600	0.000	-0.162	-15.583	0.000	-0.505	-54.558	0.000

注: X 为人均 GDP, M_1 为当前医疗支出(占 GDP 百分比)、 M_2 为当前人均卫生支出、 M_3 为国内一般政府人均卫生支出、 M_4 为人均外部卫生支出、 M_5 为人均自付费用。

Table 5. Results of mediation effect test using Bootstrap sampling method and Sobel coefficient product method for different mediation models

表 5. 不同中介模型 Bootstrap 抽样法与 Sobel 系数乘积法的中介效应检验结果

分组	中介效应值	Boot SE	Bootstrap 95% CI		Sobel 法	
			下限	上限	z 值	P 值
M_1	-0.046	0.003	-0.053	-0.040	-13.369	0.000
M_2	-0.460	0.018	-0.494	-0.425	-25.793	0.000
M_3	-0.447	0.015	-0.476	-0.418	-29.320	0.000
M_4	-0.017	0.003	-0.023	-0.012	-5.794	0.000
M_5	-0.103	0.006	-0.114	-0.091	-17.152	0.000

注: M_1 为当前医疗支出(占 GDP 百分比)、 M_2 为当前人均卫生支出、 M_3 为国内一般政府人均卫生支出、 M_4 为人均外部卫生支出、 M_5 为人均自付费用。

4. 讨论

4.1. 卫生支出的分层特征

本文验证了假设 $H1$, 即人均 GDP 通过医疗卫生支出中介变量间接影响婴儿死亡率。卫生支出的中介作用呈现显著的分层特征。第一层: 核心路径。当前人均卫生支出与政府人均卫生支出构成绝对主导的中介渠道, 表明经济增长降低婴儿死亡率的最根本机制是转化为卫生资源总量的扩充, 且高度依赖政

府公共投入。第二层：辅助路径。人均自付费用贡献约 1/5 的中介效应，而卫生支出占 GDP 比重与外部卫生支出贡献微弱，揭示了数量重于比例、内部筹资重于外部援助的卫生经济规律。第三层：隐性成本。人均自付费用的间接效应隐含着健康不公平风险，若管控不当，可能部分抵消经济增长的直接健康红利。

4.2. 人均 GDP 降低婴儿死亡率作用机制的解析

4.2.1. 间接效应与直接效应的协同作用

5 个中介变量均发挥着不同程度的部分中介作用，表明人均 GDP 分别通过这些中介变量发挥间接作用，使总效应增强。与 Bootstrap 抽样法和 Sobel 系数乘积法的检验结果高度一致，验证了中介模型的稳健性。既证实了中介变量假设，也明确了卫生投入的重点方向。人均 GDP 的直接效应显著，提示经济增长通过改善社会环境、基础设施建设和公共服务，为儿童健康提供了基础性保障。直接效应与间接效应的协同作用是防控婴儿死亡率的基本遵循。

4.2.2. 当前人均卫生支出是核心转化路径

当前人均卫生支出、当前医疗支出(占 GDP 的百分比)的间接效应与既往研究的结论基本一致[17]-[19]。但当前人均卫生支出的间接效应占总效应的 75.16%，远高于当前医疗支出(占 GDP 的百分比)的 7.55%，说明卫生支出的绝对水平比其相对经济规模对健康结果的影响更为关键。将经济增长成果转化为婴儿健康改善的核心路径，在于持续扩大人均卫生支出的绝对水平。政策目标应从追求支出占比转向提升支出的实际可及性与使用效率。

4.2.3. 国内一般政府人均卫生支出是根本保障

国内一般政府人均卫生支出间接效应是总效应的 73.40%，表明政府投入是驱动卫生总支出增长、进而降低婴儿死亡率的根本动力。国内研究同样证实，政府卫生支出规模对婴儿死亡率[20]及围产儿死亡率[21]具有显著的积极影响，并呈现空间正向溢出效应。政府卫生支出的健康效应主要通过两条路径实现，一是提升基本公共卫生服务能力，如全民健康覆盖(UHC)指数每增加一个单位，婴儿死亡风险可降低 1.2% [22]；二是改善基层公共服务设施，如非洲国家基本公用设施获取情况可解释婴儿死亡率 53%的变异性 [23]，卫生设施和医疗保健设施的可及性对发展中经济体的婴儿死亡率具有显著影响[24]。提示政府卫生投入应聚焦于服务能力提升与资源配置优化两大方向。

4.2.4. 人均外部卫生支出是辅助补充路径

人均外部卫生支出组纳入国家较少(86 国)，原始数据中 M_4 与 Y 、 X 均不相关，经对数转换后显著相关。这一变化提示外部卫生支出与经济增长、婴儿健康的关系可能具有非线性特征，需在特定函数形式下才能被有效识别。人均外部卫生支出间接效应仅占总效应的 3.19%，在五条路径中最弱，反映了国际卫生援助的辅助性地位。高收入国家对外部援助需求较低，中等收入国家虽有接受援助的空间，但外部资金通常具有项目性、短期性和地域局限性，难以在国家层面形成持续、普遍的卫生投入机制。既有研究也表明，卫生援助虽能在特定地区取得成效[2] [25]，但受益范围有限，难以替代国内筹资发挥主导作用。因此，人均外部卫生支出仅是提高卫生总支出的辅助路径与有益补充。

4.2.5. 人均自付费用是需要警惕的隐性成本

人均自付费用间接效应占总效应的 20.40%，在辅助路径中贡献显著，但需要审慎解读。一方面，收入较高的家庭可获得更好的医疗服务，有助于降低婴儿死亡率，另一方面，若个人自付比例上升源于政府卫生投入不足或医疗费用过快增长，则可能加剧健康不公平。国际经验表明，针对贫困家庭的现金转移支付计划确实有助于改善婴儿健康[26] [27]，但这种政策干预难以在各国普遍推广。更值得警惕的是，

若随着人均 GDP 增长出现医疗费用上涨、自付比例提高,可能导致低收入家庭因经济负担放弃必要医疗服务,从而部分抵消经济增长的直接效应。从国家层面防控婴儿死亡率,不能依赖人均自付费用的持续提升,而应着力稳定其水平,控制不合理增长,防范公平性风险。

另外,本文为既往研究文献中“卫生支出与婴儿死亡率关系不一”的争议[11][13]提供了解释。一是截面数据局限,无法捕捉卫生支出的长期累积效应;二是指标选择偏差,若仅考察“占 GDP 百分比”而忽略“人均水平”,易低估支出效应;三是门槛效应存在,卫生支出对健康产出的边际贡献随经济发展阶段递减[28][29],中等以上收入国家可能正处于效应显著区间。

4.3. 对我国婴儿健康政策的启示

4.3.1. 强化政府主导,夯实核心转化路径

主动构建“经济增长→政府卫生投入→妇幼健康产出”的政策链条。建议将人均政府卫生支出纳入地方政府考核体系,确保经济增长成果按一定比例(如不低于人均 GDP 增速)转化为妇幼健康领域的实质性投入,推动从“保基本”向“促公平、提质量”转型升级。政策重点应从“卫生支出占财政比重”转向“人均政府卫生支出水平及增速”,建立与 GDP 增长联动的政府卫生投入长效机制。

4.3.2. 优化支出结构,提升核心路径转化效率

支出结构应聚焦三大方向。一是向基层倾斜,加强县域医共体和社区妇幼网络建设;二是向预防倾斜,扩大孕产妇和新生儿免费服务范围;三是向技术倾斜,利用数字与健康技术提升基层疾病识别能力,同时依托前沿技术破解妇女儿童疑难杂症、危重急症等诊疗难题。同步建立支出绩效评价体系,确保卫生投入真正转化为健康产出。

4.3.3. 管控自付费用,防范公平性风险

建议建立健全三项机制。一是医保动态调整机制,扩大孕产妇、新生儿诊疗项目的报销范围和比例;二是费用监控机制,遏制过度医疗推高个人负担;三是医疗救助兜底机制,防止贫困家庭因经济原因放弃医疗。同时,探索建立东西部健康协作机制,通过技术输出、人才支援等方式,发挥跨区域资源的补充作用。

4.4. 局限性

本文存在以下局限性:一是数据完整性存在组间差异,人均外部卫生支出组纳入国家偏少,其中介效应仍需更多数据验证;二是仅验证了经济增长积极影响阶段的中介效应,非积极影响阶段的中介机制尚需更长时段的数据检验;三是将高收入与中高收入国家合并分析,主要是为了在有限样本下扩大样本量、提高估计效率,但这一处理可能掩盖不同收入组在经济发展阶段、卫生筹资结构和制度环境上的异质性,使中介效应估计更接近总体平均效应,后续研究应依据收入分组进行分层检验;四是逐步回归法难以完全规避内生性偏误,后续可采用工具变量法等强化因果推断。上述局限可能对研究结果的精确性产生一定影响,但本研究所采用的中介效应模型经过了系统的前期检验(正态性、平稳性、共线性)和多重稳健性验证(逐步回归法、Bootstrap 法、Sobel 检验),在现有数据条件下已尽最大可能控制了模型设定偏误。核心结论的方向和显著性在多层检验中保持一致,具备一定的参考价值,但其效应量的精确估计仍有待未来研究在更完善的数据条件下加以确认。此外,受跨国宏观数据可获得性的制约,未能将女性识字率、基尼系数等公认的重要社会经济协变量纳入主模型。未来研究可在数据条件允许时,采用更完备的国家层面指标,进一步验证上述中介路径的稳健性。

5. 小结

本研究基于世界银行 2000~2021 年跨国面板数据,以中等以上收入国家为研究对象,系统检验了五

类医疗卫生支出指标在人均 GDP 与婴儿死亡率之间的中介效应。研究验证了“经济增长通过卫生支出路径间接影响婴儿健康”的核心假设,揭示了“核心-辅助-隐性”三层中介结构。

第一,经济增长的健康转化高度依赖卫生支出路径。人均 GDP 对婴儿死亡率的降低效应中,约 3/4 由当前人均卫生支出间接实现,直接效应仅占 1/4,提示单纯依靠经济增长改善健康是不充分的,须主动构建“经济-卫生-健康”的政策传导链条。

第二,政府公共卫生支出是根本抓手,人均自付费用是需警惕的隐性成本。国内一般政府人均卫生支出贡献近 3/4 的中介效应,是驱动卫生总支出增长、降低婴儿死亡率的核心动力;人均自付费用虽贡献 1/5,但该路径具有“双刃剑”特征,既反映购买力提升的正向作用,也暴露医疗保障体系不完善的公平性风险。

第三,“支出占比”并非有效的政策目标。当前医疗支出占 GDP 比重的中介效应仅为 7.55%,表明卫生支出的绝对水平比其相对经济规模对健康结果更具决定意义。政策考量应从“卫生支出占财政/GDP 比重”转向“人均卫生支出水平及增速”。

政策启示:建议持续加大政府人均卫生投入,建立与 GDP 增长联动的长效机制;优化支出结构,向基层、预防和技术倾斜;强化个人负担管控,防范健康不公平风险。

基金项目

南通市妇幼健康专科联盟科研项目(TFM202509)。

参考文献

- [1] Qaiser Gillani, D., Gillani, S.A.S., Naeem, M.Z., Spulbar, C., Coker-Farrell, E., Ejaz, A., *et al.* (2021) The Nexus between Sustainable Economic Development and Government Health Expenditure in Asian Countries Based on Ecological Footprint Consumption. *Sustainability*, **13**, Article 6824. <https://doi.org/10.3390/su13126824>
- [2] Udemba, E.N., Emir, F. and Philip, L.D. (2023) Environmental Implication of Energy Policies and Private and Public Subsidies on Infant Mortality Rate: A Sustainable Development Study of India. *Environmental Science and Pollution Research*, **30**, 78680-78691. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-27981-4>
- [3] 晋珊, 钱耐思, 方博, 等. 基于向量误差修正模型的婴儿死亡率影响因素分析[J]. 现代预防医学, 2023, 50(20): 3706-3711.
- [4] Rashid, H. and Ramirez, M.D. (2021) Investigating the Causality between Remittances, Infant Mortality, and Economic Growth in India: A Cointegration and Vector Error Correction Model Analysis. *Research in Applied Economics*, **13**, 21-44. <https://doi.org/10.5296/rae.v13i3.19042>
- [5] Li, H.B., Feng, H.J., Wang, J., *et al.* (2017) Relationships among Gross Domestic Product per Capita, Government Health Expenditure per Capita and Infant Mortality Rate in China. *Biomedical Research*, **28**, 2859-2864.
- [6] Kim, K. (2019) Revisiting the Income Inequality Hypothesis with 292 OECD Regional Units. *International Journal of Health Services*, **49**, 360-370. <https://doi.org/10.1177/0020731418814105>
- [7] 李鸿斌. 论证人均 GDP 与婴儿死亡率关系变化的“拐点”假设——全球高收入国家婴儿死亡率影响因素的岭回归分析[J]. 统计学与应用, 2025, 14(12): 85-115.
- [8] 李鸿斌, 冯海娟, 王正栋, 等. 人均收入或消费支出在人均 GDP 与婴儿死亡率间的中介效应分析[J]. 统计学与应用, 2025, 14(4): 383-398.
- [9] 李鸿斌, 王洁, 张小燕, 冯海娟, 王国栋, 施克芸, 李节, 印冬珣. 农业因素在人均 GDP 与婴儿死亡率间的中介效应分析[J]. 农业科学, 2025, 15(11): 1307-1318.
- [10] Ebela, I., Zile, I., Ebela, D.R. and Rozenfelde, I.R. (2013) Infant Mortality Gap in the Baltic Region—Latvia, Estonia, and Lithuania—In Relation to Macroeconomic Factors in 1996-2010. *Medicina*, **49**, Article 71. <https://doi.org/10.3390/medicina49100071>
- [11] Akinlo, A.E. and Sulola, A.O. (2019) Health Care Expenditure and Infant Mortality in Sub-Saharan Africa. *Journal of Policy Modeling*, **41**, 168-178. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2018.09.001>
- [12] Dutta, U.P., Gupta, H., Sarkar, A.K. and Sengupta, P.P. (2020) Some Determinants of Infant Mortality Rate in SAARC

- Countries: An Empirical Assessment through Panel Data Analysis. *Child Indicators Research*, **13**, 2093-2116. <https://doi.org/10.1007/s12187-020-09734-8>
- [13] Hassan, S.A., Zaman, K., Zaman, S. and Shabir, M. (2014) Measuring Health Expenditures and Outcomes in SAARC Region: Health Is a Luxury? *Quality & Quantity*, **48**, 1421-1437. <https://doi.org/10.1007/s11135-013-9844-2>
- [14] Wiggins, A., Karaye, I.M. and Horney, J.A. (2020) Medicaid Expansion and Infant Mortality, Revisited: A Difference-in-Differences Analysis. *Health Services Research*, **55**, 393-398. <https://doi.org/10.1111/1475-6773.13286>
- [15] Bhatt, C.B. and Beck-Sagué, C.M. (2018) Medicaid Expansion and Infant Mortality in the United States. *American Journal of Public Health*, **108**, 565-567. <https://doi.org/10.2105/ajph.2017.304218>
- [16] 温忠麟, 叶宝娟. 中介效应分析: 方法和模型发展[J]. 心理科学进展, 2014, 22(5): 731-745.
- [17] 赵同领, 庞军, 赵劲民. 我国卫生总费用与健康产出的关系研究: 基于向量误差修正模型的实证分析[J]. 中国卫生事业管理, 2020, 37(12): 906-909.
- [18] Tejada, C.A.O., Triaca, L.M., Liermann, N.H., Ewerling, F. and Costa, J.C. (2019) Crises econômicas, mortalidade de crianças e o papel protetor do gasto público em saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, **24**, 4395-4404. <https://doi.org/10.1590/1413-812320182412.25082019>
- [19] Owusu, P.A., Sarkodie, S.A. and Pedersen, P.A. (2021) Relationship between Mortality and Health Care Expenditure: Sustainable Assessment of Health Care System. *PLOS ONE*, **16**, e0247413. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247413>
- [20] Wang, S.B. and Wu, J. (2020) Spatial Heterogeneity of the Associations of Economic and Health Care Factors with Infant Mortality in China Using Geographically Weighted Regression and Spatial Clustering. *Social Science & Medicine*, **263**, Article 113287. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2020.113287>
- [21] 明海蓉, 胡克刚. 政府卫生投入对健康产出的空间溢出效应及异质性研究——兼论规模、效率与结构[J]. 中国卫生政策研究, 2024, 17(3): 31-39.
- [22] Hone, T., Gonçalves, J., Seferidi, P., Moreno-Serra, R., Rocha, R., Gupta, I., et al. (2024) Progress Towards Universal Health Coverage and Inequalities in Infant Mortality: An Analysis of 4·1 Million Births from 60 Low-Income and Middle-Income Countries between 2000 and 2019. *The Lancet Global Health*, **12**, e744-e755. [https://doi.org/10.1016/s2214-109x\(24\)00040-8](https://doi.org/10.1016/s2214-109x(24)00040-8)
- [23] Njoh, A.J., Ricker, F., Joseph, N., Tarke, M.O. and Koh, B. (2019) The Impact of Basic Utility Services on Infant Mortality in Africa. *Utilities Policy*, **59**, Article 100928. <https://doi.org/10.1016/j.jup.2019.100928>
- [24] Lu, Z., Bandara, J.S. and Paramati, S.R. (2020) Impact of Sanitation, Safe Drinking Water and Health Expenditure on Infant Mortality Rate in Developing Economies. *Australian Economic Papers*, **59**, 13-33. <https://doi.org/10.1111/1467-8454.12167>
- [25] Nosek, M. and Chiwaula, J. (2020) ‘Chimwemwe Mu’Bereki’ (Joyful Motherhood): Closing the Gap in Unmet Need for Home Based Nurse Midwifery Care in High Risk Infants and Postpartum Women in Malawi. *Journal of Midwifery & Women’s Health*, **65**, 716-717. <https://doi.org/10.1111/jmwh.13176>
- [26] Bugelli, A., Borgès Da Silva, R., Dowbor, L. and Sicotte, C. (2021) Health Capabilities and the Determinants of Infant Mortality in Brazil, 2004-2015: An Innovative Methodological Framework. *BMC Public Health*, **21**, Article No. 831. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10903-9>
- [27] de Souza Sá, Á.R. and Santos Branco, D.K. (2024) Social Fund and Infant Mortality: Evidence from an Anti-Poverty Policy in Northeast Brazil. *Health Economics*, **33**, 674-695. <https://doi.org/10.1002/hec.4785>
- [28] 满晓玮, 蒋艳, 赵丽颖, 等. 基于健康产出的卫生总费用与 GDP 的关系研究[J]. 中国卫生政策研究, 2016, 9(7): 66-73.
- [29] 陈天祥, 方敏. 公共卫生支出、健康结果与卫生投入政策——基于 189 个国家和地区的面板门槛分析(1995-2011 年) [J]. 浙江大学学报: 人文社会科学版, 2016, 46(1): 91-107.