

中国婴儿死亡率影响因素的岭回归分析

李鸿斌

如皋市妇幼保健计划生育服务中心儿童保健部, 江苏 如皋

收稿日期: 2023年5月13日; 录用日期: 2023年6月8日; 发布日期: 2023年6月15日

摘要

目的: 寻找中国婴儿死亡率的影响因素, 分析人均GDP对婴儿死亡率的影响及其关系转变。方法: 将1961~2018年分成6个阶段, 以各阶段的婴儿死亡率为因变量、各经济社会指标为自变量, 进行阶段性岭回归分析, 回归系数t检验差异有统计学意义的自变量为婴儿死亡率的影响因素, 判断人均GDP对婴儿死亡率有无影响确定二者关系的转变, 比较标准化回归系数绝对值大小判断各自变量对因变量的影响程度。结果: 6个阶段的岭回归方程F检验差异均有统计学意义($P < 0.05$), 1961~1970年人均GDP、2000~2010年人均当前卫生支出的回归系数t检验差异均无统计学意义($P > 0.05$), 从1970年起5个阶段的人均GDP、2010~2018年人均当前卫生支出的回归系数t检验差异均有统计学意义($P < 0.05$), 其他纳入回归方程自变量的回归系数t检验差异均有统计学意义($P < 0.05$)。从1961~1970年起6个阶段按标准化回归系数绝对值最大的自变量依次为农业用地、人口密度、中小学女生与男生的入学比例(1980~1990年)、能源使用量、高等院校入学率、中小学女生与男生的入学比例(2010~2018年)。结论: 不同阶段婴儿死亡率影响因素各有差别。人均GDP与婴儿死亡率关系确实存在从无影响向有影响的转变。人均GDP并非一直是中国婴儿死亡率的影响因素, 且不是首要影响因素。不能放大也不能忽略经济因素的作用。

关键词

婴儿死亡率, 人均GDP, 影响因素, 岭回归

Ridge Regression Analysis of Influencing Factors of Infant Mortality Rate in China

Hongbin Li

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

Received: May 13th, 2023; accepted: Jun. 8th, 2023; published: Jun. 15th, 2023

Abstract

Objective: To find out the influencing factors of infant mortality rate in China, and analyze the impact of per capita GDP on infant mortality rate and its relationship transformation. **Methods:** It was divided into six stages from 1961 to 2018. With infant mortality rate at each stage as the dependent variable and economic and social indicators as the independent variable, the stage ridge regression analysis was carried out. The independent variable with statistically significant difference in regression coefficient t test was considered as the influencing factor of infant mortality rate. The transformation of the relationship between per capita GDP and infant mortality rate was determined by judging whether per capita GDP has or has no impact on infant mortality rate. The degree of influence of each variable on the dependent variable was judged by comparing the absolute value of standardized regression coefficient. **Results:** The difference of ridge regression equation F test was statistically significant in six stages ($P < 0.05$). The difference of regression coefficient t test of per capita GDP from 1961 to 1970 and per capita current health expenditure from 2000 to 2010 were not statistically significant ($P > 0.05$). The difference of regression coefficient t test of per capita GDP from 1970 and per capita current health expenditure from 2010 to 2018 were statistically significant ($P < 0.05$). The t-test difference of other regression coefficients included in the independent variables of the regression equation was statistically significant ($P < 0.05$). From 1961 to 1970, the independent variables with the largest absolute value of standardized regression coefficient in the six stages were agricultural land, population density, enrolment ratio of girls and boys in primary and secondary schools (1980~1990), energy use, enrolment ratio of colleges and universities, enrolment ratio of girls and boys in primary and secondary schools (2010~2018). **Conclusions:** The influencing factors of infant mortality rate at different stages are different. There is indeed a shift in the relationship between per capita GDP and infant mortality rare from non impact to impact. GDP per capita is not always the influencing factor of infant mortality rate in China, and it is not the primary influencing factor. The role of economic factors cannot be amplified or ignored.

Keywords

Infant Mortality Rate, GDP Per Capita, Influencing Factors, Ridge Regression

Copyright © 2023 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

婴儿死亡率的影响因素是一个涉及社会多个领域的复杂系统[1], 众多研究认为经济因素是其重要的影响因素之一[2] [3] [4] [5]。全球六大洲人均 GDP 与婴儿死亡率呈现不同程度的负相关关系[2]; 宏观经济变量以不同方式影响着 1991~2017 年马其顿、土耳其和阿尔巴尼亚三个国家的婴儿死亡率[3]; 2017~2018 年巴基斯坦人口与健康调查的数据研究显示[4], 经济条件差、公共医疗保健服务使用率低等与巴基斯坦较高的婴儿死亡率密切相关; 人均 GDP、女性教育、城市化和卫生等是 2000~2016 年南亚区域合作联盟 (SAARC) 国家婴儿死亡率的决定因素[5]。Amartya Sen 在 “Development as Freedom” 一书中区分了两种快速降低婴儿死亡率的成功类型, 一是增长引发型 (growth-mediated) 通过高速增长发挥作用, 二是扶持导致型 (support-led) 不依赖高速增长而通过精心策划的社会扶助项目发挥作用, 并指出改革开放前的中国是扶持导致的典型范例。有文献认为改革开放以来, 婴儿死亡率下降是 “增长引发” 与 “扶持导致” 协同作用的结果[6], 建议构建主动降低婴儿死亡率的 “超增长扶持” 模式, 但该研究仅揭示了

人均 GDP 与婴儿死亡率之间的密切程度,且纳入变量少,局限于经济增长与卫生投入,没有进一步分析二者与婴儿死亡率之间的因果关系,1980~1995 年人均卫生支出平均增长速度(12.80%)慢于人均 GDP (17.26%),婴儿死亡率平均下降速度为 2.82%,当 1995~2014 年人均卫生支出平均增长速度(18.25%)快于人均 GDP (12.42%)时,婴儿死亡率平均下降速度为 7.15%,出现了快速下降现象[6],也没有进一步判断不同自变量对婴儿死亡率的影响程度。本文收集中国婴儿死亡率及经济社会发展相关指标数据,进行阶段性岭回归分析,寻找不同发展阶段婴儿死亡率影响因素,并判断不同影响因素的作用大小,进一步论证人均 GDP 与婴儿死亡率的关系转变,为后疫情时期调整防控策略提供参考依据。

2. 资料与方法

2.1. 资料来源

以中国婴儿死亡率和相关经济社会指标为研究对象。1961~1990 年婴儿死亡率来源于经验证[7]的重建[8]和调整校正[9]的历史婴儿死亡率文献资料,1991~2018 年婴儿死亡率来源于中国卫生健康统计年鉴[10][11]。相关经济社会发展指标数据资料来源于世界银行数据库,包括人均 GDP (current LCU)、人均当前卫生支出(current LCU)、人均居民最终消费支出(2010 年不变价美元)、总生育率(女性人均生育数)、人口增长率(年度百分比)、城镇人口增长率(年增长率)、人口密度(每公里土地面积人数)、超百万城市群的人口(占总人口的百分比)、高等院校入学率(占总人数的百分比)、中小学女生和男生的入学比例(%)、NO 排放量(千公吨二氧化碳当量)、甲烷排放量(千吨二氧化碳当量)、CO₂ 排放量(人均公吨数)、能源使用量(人均千克石油当量)、耗电量(人均千瓦时)、谷类产量(每公顷千克数)、耕地(占土地面积的百分比)、农业用地(占土地面积的百分比)、农业增加值(占 GDP 的百分比)、助产士和护士(每千人)、医院床位(每千人)等指标,数据更新时间为 2021 年 12 月 16 日。

2.2. 研究假设及意义

随着我国人均 GDP 持续增长,婴儿死亡率不断下降,二者关系并非一层不变,二者关系变化的理想历程假设为先从无影响向有影响的转变,再从有影响向无影响的转变。在无影响阶段,应充分发挥政策扶持作用,盲目扩大投入可能难以发挥应有的效能,反而造成一定的资源浪费;在有影响阶段,应发挥政策扶持与经济投入的协同作用,甚或适当加快投入进度(与人均 GDP 增长速度比较),可以促进婴儿死亡率的快速下降,若忽略投入,将会错失发展机会。

2.3. 研究方法

首先,数据标准化。由于婴儿死亡率与经济社会因素指标的量纲及数量级不同,对原始数据进行 Z-score 标准化。其次,阶段性分组。按时间序列共分为 1961~1970 年、1970~1980 年、1980~1990 年、1990~2000 年、2000~2010 年、2010~2018 年共 6 个阶段,各阶段纳入模型筛选的经济社会指标不完全一致。第三,建立岭回归模型。以阶段性婴儿死亡率为因变量、经济社会指标为自变量,进行岭回归分析。定义: $\hat{\beta}(k) = (X'X + kI)^{-1} X'y$, $X'X$ 是自变量样本相关阵, kI 是正常数矩阵。该定义为标准化岭回归估计, k 称为岭参数,通过选择恰当 k 值,使岭回归分析比最小二乘法估计的回归系数有较小的均方误差。最后,判断婴儿死亡率的影响因素。回归系数 t 检验差异有统计学意义的自变量为婴儿死亡率的影响因素,判断人均 GDP 对婴儿死亡率有无影响确定二者之间关系的转变,比较标准化回归系数绝对值大小,判断各自变量对因变量的影响程度并进行顺位排序。

2.4. 统计学方法

回归方程检验包括 F 检验、t 检验及拟合优度三个方面。采用逐步回归前进法,逐个剔除回归系数 t

检验差异无统计学意义的自变量, 筛选有意义的回归模型。方差扩大因子法确定 k 值, 在统计软件上通过自动选择确定最佳的 k 值。数据处理在统计分析软件 SPSS PRO 1.1.5 上进行, $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 1961~1970 年婴儿死亡率影响因素的岭回归分析

当 $k = 0.117$ 时, 回归方程 F 检验差异有统计学意义 ($F = 139.259, P = 0.000$), $R^2 = 0.991$, 调整 $R^2 = 0.984$, 人均 GDP 的回归系数 t 检验差异无统计学意义 ($t = -1.003, P = 0.362$), 其他纳入回归方程的自变量均有统计学意义 ($P < 0.05$)。有统计学意义的自变量按标准化回归系数绝对值从大到小依次为农业用地、人口密度、谷类产量, 各自变量的标准化回归系数均为负值。见表 1、图 1。

Table 1. T-test for the stage wise ridge regression coefficient of the influencing factors of infant mortality rate in China from 1961 to 2018

表 1. 1961~2018 年中国婴儿死亡率影响因素的阶段性岭回归系数的 t 检验

阶段	n*	自变量	标准化回归系数	t	P
1961~1970 年	11	人均 GDP	-0.054	-1.003	0.362
		人口密度	-0.313	-9.401	0.000
		谷类产量	-0.293	-5.693	0.002
		农业用地	-0.320	-10.289	0.000
1970~1980 年	17	人均 GDP	-0.09	-3.264	0.022
		总生育率	0.260	17.932	0.000
		人口密度	-0.264	-16.349	0.000
		高等院校入学率	-0.132	-5.638	0.002
		医院床位	-0.244	-8.012	0.000
1980~1990 年	19	人均 GDP	-0.184	-4.266	0.008
		人口密度	-0.163	-4.531	0.006
		超百万城市群人口	-0.181	-6.076	0.002
		中小学女生与男生的入学比例	-0.250	-2.739	0.041
		农业用地	-0.209	-3.229	0.023
1990~2000 年	18	人均 GDP	-0.399	-3.204	0.013
		能源使用量	-0.581	-4.660	0.002
2000~2010 年	22	人均 GDP	-0.109	-2.650	0.045
		人均当前卫生支出	0.053	0.815	0.452
		人均居民最终消费支出	-0.143	-3.645	0.015
		高等院校入学率	-0.422	-4.989	0.004
		谷类产量	-0.354	-4.184	0.009
2010~2018 年	22	人均 GDP	-0.208	-3.505	0.025
		人均当前卫生支出	-0.243	-4.406	0.012
		人口密度	-0.258	-4.244	0.013
		中小学女生与男生的入学比例	0.280	-3.113	0.036

注: n 表示参与筛选回归方程的自变量数量。各变量经 Z-score 标准化, 符合或基本符合正态分布。

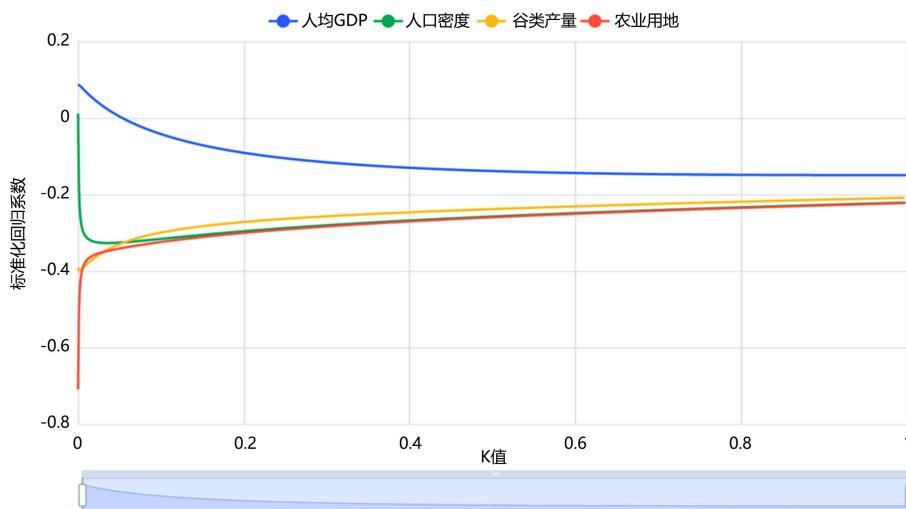


Figure 1. Ridge plot of ridge regression analysis on the influencing factors of infant mortality rate in China from 1961 to 1970

图 1. 1961~1970 年中国婴儿死亡率影响因素岭回归分析的岭迹图

3.2. 1970~1980 年婴儿死亡率影响因素的岭回归分析

当 $k = 0.109$ 时, 回归方程 F 检验差异有统计学意义 ($F = 394.027, P = 0.000$), $R^2 = 0.997$, 调整 $R^2 = 0.995$, 纳入回归方程自变量的回归系数 t 检验差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。按标准化回归系数绝对值从大到小依次为人口密度、总生育率、医院床位、高等院校入学率、人均 GDP, 除总生育率外其他自变量的标准化回归系数均为负值。见表 1、图 2。

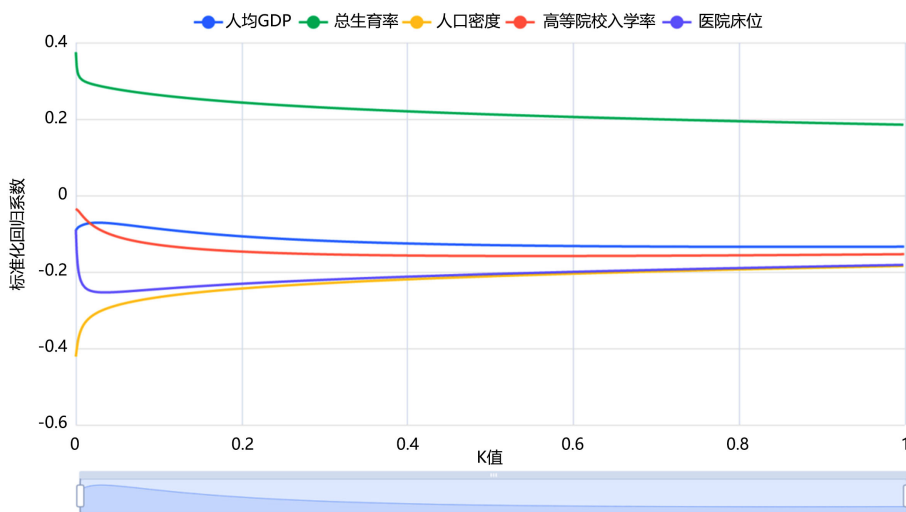


Figure 2. Ridge plot of ridge regression analysis on the influencing factors of infant mortality rate in China from 1970 to 1980

图 2. 1970~1980 年中国婴儿死亡率影响因素岭回归分析的岭迹图

3.3. 1980~1990 年婴儿死亡率影响因素的岭回归分析

当 $k = 0.180$ 时, 回归方程 F 检验差异有统计学意义 ($F = 22.937, P = 0.002$), $R^2 = 0.958$, 调整 $R^2 = 0.916$, 纳入回归方程自变量的回归系数 t 检验差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。按标准化回归系数绝对值从大到

小依次为中小学女生与男生的入学比例、农业用地、人均 GDP、超百万城市群的人口、人口密度，所有自变量的标准化回归系数均为负值。见表 1、图 3。

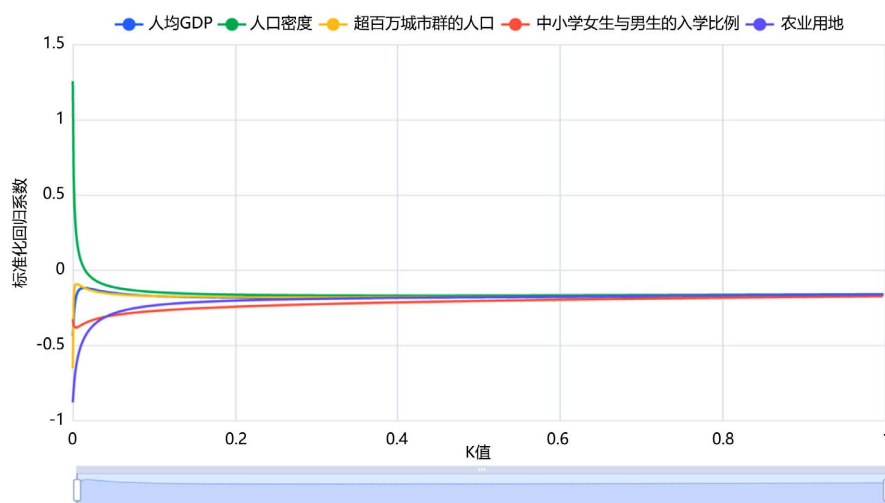


Figure 3. Ridge plot of ridge regression analysis on the influencing factors of infant mortality rate in China from 1980 to 1990

图 3. 1980~1990 年中国婴儿死亡率影响因素岭回归分析的岭迹图

3.4. 1990~2000 年婴儿死亡率影响因素的岭回归分析

当 $k = 0.003$ 时, 回归方程 F 检验差异有统计学意义 ($F = 135.068$, $P = 0.000$), $R^2 = 0.971$, 调整 $R^2 = 0.964$, 纳入回归方程自变量的回归系数 t 检验差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。按标准化回归系数绝对值从大到小依次为能源使用量、人均 GDP, 各自变量的标准化回归系数均为负值。见表 1、图 4。

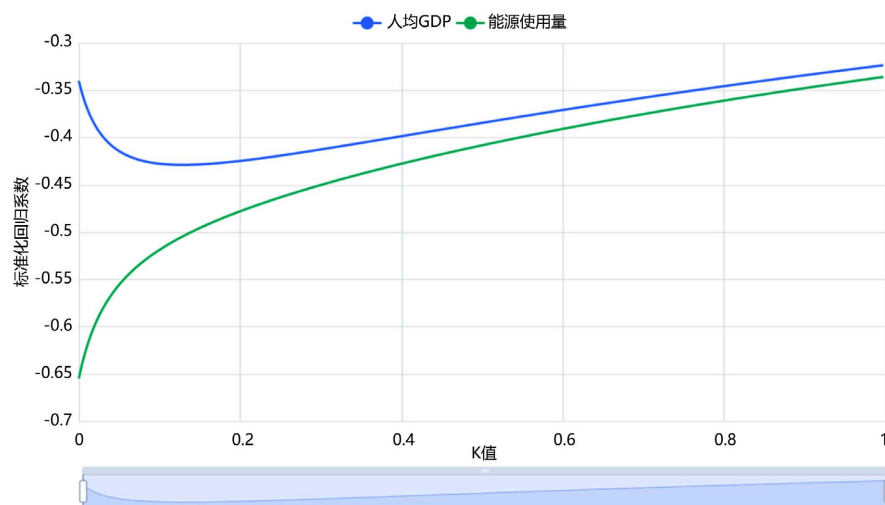


Figure 4. Ridge plot of ridge regression analysis on the influencing factors of infant mortality rate in China from 1990 to 2000

图 4. 1990~2000 年中国婴儿死亡率影响因素岭回归分析的岭迹图

3.5. 2000~2010 年婴儿死亡率影响因素的岭回归分析

当 $k = 0.103$ 时, 回归方程 F 检验差异有统计学意义 ($F = 46.824$, $P = 0.000$), $R^2 = 0.979$, 调整 $R^2 = 0.958$,

人均当前卫生支出的回归系数 t 检验差异无统计学意义($t = 0.815, P = 0.452$), 其他纳入回归方程的自变量均有统计学意义($P < 0.05$)。有统计学意义的自变量按标准化回归系数绝对值从大到小依次为高等院校入学率、谷类产量、人均居民最终消费支出、人均 GDP, 有统计学意义的自变量的标准化回归系数均为负值。见表 1、图 5。

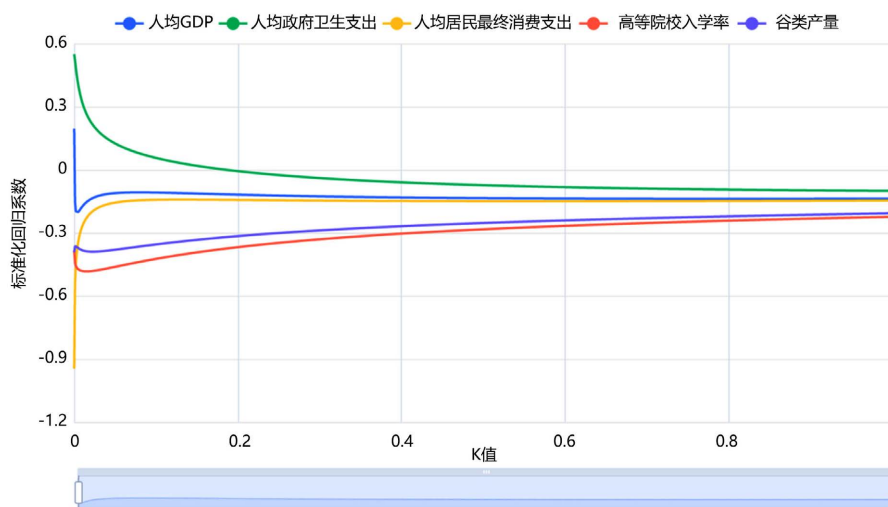


Figure 5. Ridge plot of ridge regression analysis on the influencing factors of infant mortality rate in China from 2000 to 2010

图 5. 2000~2010 年中国婴儿死亡率影响因素岭回归分析的岭迹图

3.6. 2010~2018 年婴儿死亡率影响因素的岭回归分析

当 $k = 0.007$ 时, 回归方程 F 检验差异有统计学意义($F = 76.059, P = 0.001$), $R^2 = 0.987$, 调整 $R^2 = 0.974$, 纳入回归方程自变量的回归系数 t 检验差异均有统计学意义($P < 0.05$)。按标准化回归系数绝对值从大到小依次为中小学女生与男生的入学比例、人口密度、人均当前卫生支出、人均 GDP, 各自变量的标准化回归系数均为负值。见表 1、图 6。

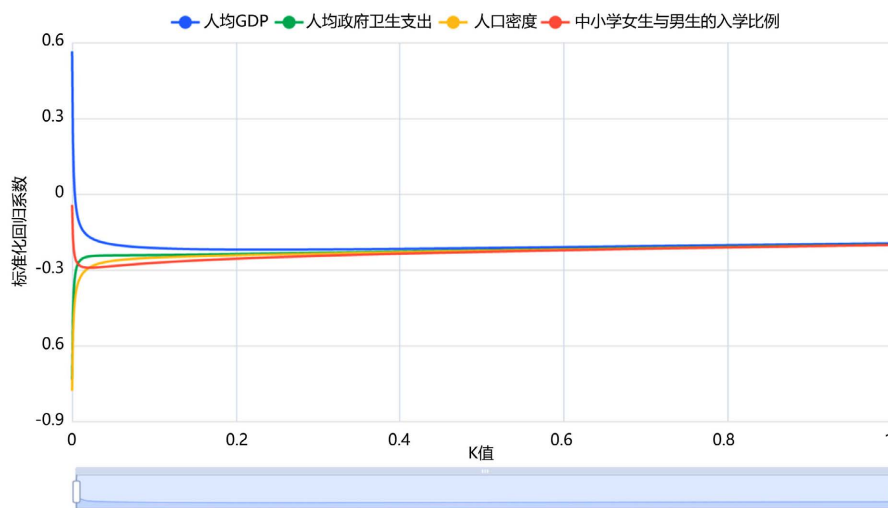


Figure 6. Ridge plot of ridge regression analysis on the influencing factors of infant mortality rate in China from 2010 to 2018

图 6. 2010~2018 年中国婴儿死亡率影响因素岭回归分析的岭迹图

4. 讨论

4.1. 分析判断人均 GDP 与婴儿死亡率关系变化的必要性

婴儿死亡率是国际公认的衡量经济社会和人类发展的重要指标。COVID-19 大流行是人类历史上最严重的危机，对全球经济的负面影响深远，婴儿死亡率综合影响因素向不利方向发展，甚或会迅速恶化[1]。改革开放以来中国经济持续高速增长，婴儿死亡率快速下降的原因与改革开放前有所不同。前期研究，基于相关分析发现中国人均 GDP 与婴儿死亡率关系在 1970~1975 年间首次出现转折[6]，提出了人均 GDP 与婴儿死亡率关系的“拐点”假设[1] [6]，在社会持续稳定发展的前提下，现阶段婴儿死亡率与人均 GDP 的负相关是由过去某个时期的非负相关转折而来、在未来还会再向非负相关转折而去，进一步论证“拐点”假设并判断影响因素，对于调整防控策略可能会有一定的提示作用，有利于规避盲目投入与资源浪费，有必要改进方法深入探讨人均 GDP 对中国婴儿死亡率的影响及其关系转变。

4.2. 人均 GDP 不是婴儿死亡率的首要影响因素，建议加大相关公共政策扶持力度

结果表明，6 个阶段岭回归模型的 F 检验差异均有统计学意义，说明回归方程有意义，在纳入回归方程的自变量中至少有一个对婴儿死亡率存在着回归贡献。 R^2 均接近 1，提示回归方程拟合优度较好。岭回归 k 值均较小，提示各自变量的标准化回归系数趋于稳定，偏差较小。仅总生育率的标准化回归系数为正号时，该自变量对婴儿死亡率有消极的影响；其他均为负号时，对婴儿死亡率有积极的影响。观察不同阶段各自变量的回归系数的 t 检验，并比较标准化回归系数的绝对值大小，婴儿死亡率的首要影响因素在 1961~1970 年为农业用地，1970~1980 年为人口密度，1980~1990 年、2010~2018 年均均为中小学女生与男生的入学比例，1990~2000 年为能源使用量，2000~2010 年为高等院校入学率，在 1961~1970 年人均 GDP 不是婴儿死亡的影响因素，在 1980~1990 年人均 GDP 位居第三位，其他 4 个阶段均位居最末次。从 6 个阶段婴儿死亡率的首要影响因素看，教育、人口、农业、能源等因素显得尤为重要，人均 GDP 等经济相关因素不是婴儿死亡率的首要影响因素，不能过度放大经济因素的作用。日本在经济快速增长和全民健康保险制度之前，婴儿死亡率就急剧下降[12] [13]，人均 GDP 也不是婴儿死亡率的关键决定性因素。教育普及均等化，受教育程度不断提高，社会大众基本素质会随之提升，促进大众养成良好的健康的生活习惯，并自觉接受健康服务。人口密度聚集，社会资源配置相对集中，进一步优化，获得公共卫生服务的机会增多；农业用地与粮食产量密切相关，是生存的基本条件；能源使用量指初级能源在转化为其他最终用途燃料之前的使用量，反映资源的消耗，也是社会进步发展的基础与动力。建议促进社会公共资源、教育卫生公众服务资源均等化，统筹优化人口与生育政策，保护有限农业用地，提高农业产量，并作为保护儿童生存和发展的基本策略，这也是改革开放前婴儿死亡率快速下降政府“扶持导致”作用的进一步延续。

4.3. 确实存在人均 GDP 与婴儿死亡率关系从无影响向有影响的变化转折，建议结合实际确立主动投入机制

结果还显示，1961~1970 年人均 GDP 的回归系数 t 检验差异无统计学意义，从 1970 年起 5 个阶段的人均 GDP 回归系数 t 检验差异均有统计学意义，人均 GDP 成为婴儿死亡率的影响因素，出现了人均 GDP 与婴儿死亡率关系从无影响向有影响的转变，其出现时间与文献报道基本一致[6]，但该文献仅反映了二者间的密切程度，而本研究反映了二者间的回归关系。经济发展的成果应与人民共享，从降低婴儿死亡率视角，经济增长的目的应当定位为促进儿童生存与发展。表 1 显示，6 个阶段婴儿死亡率影响因素共 12 个指标，累积 23 例次，其中经济相关因素占 30.43% (7/23)，人均 GDP 占 21.74% (5/23)，人口相关因

素占 26.09% (6/23), 农业、教育相关因素均各占 17.39% (4/23), 能源、卫生相关因素均各占 4.35% (1/23)。尽管在不同阶段影响因素顺位中位置落后, 但按发生频率的构成比却居首位。也正是经济不断增长, 为卫生与教育等公共资源优化配置、农业生产逐步现代化打下坚实的基础, 人均 GDP 在婴儿死亡率下降历程中仍然发挥着不可替代的重要作用, 也不应忽视经济因素的作用。有研究收集了 2010 年中国 348 个地市婴儿死亡率和经济、卫生数据[14], 发现政府卫生支出比例是婴儿死亡率相关的显著变量之一。结果表明, 在 2000~2010 年人均当前卫生支出回归系数 t 检验差异无统计学意义, 而 2010~2018 年差异有统计学意义, 与文献报道基本一致[14], 提示可能出现了人均当前卫生支出对婴儿死亡率从无影响向有影响的关系转变, 但由于出现时间尚短, 二者关系转变的稳定性仍需随时间推移进一步论证。

目前, 尚未发现人均 GDP 与婴儿死亡率关系从有影响向无影响的转变, 有研究发现日本在本世纪初出现了这种关系变化[13], 推测随着人均 GDP 持续增长, 当婴儿死亡率处于低水平持续状态时[1] [15], 我国有可能会从有影响向无影响的关系转变, 提示现阶段仍是探索建立“超增长扶持”主动投入机制的机遇期。但在后疫情时期, 全球经济减速、复苏乏力, 有国家呈现衰退倾向, 建议结合实际情况确定主动投入机制, 不能过分推崇、盲目放大经济增长的作用, 应把政策扶持项目的有效性、可及性、均等化作为工作的重点。

基于理论假设, 在经济持续增长的形势下, 人均 GDP 是婴儿死亡率影响因素时, 进一步加大卫生投入力度[6] [14], 特别是妇幼健康投入, 超越人均 GDP 的增长速度, 将有助于保障儿童生存, 有效降低婴儿死亡率[16]。故而, 准确判断人均 GDP 与婴儿死亡率关系所处的位置, 显得特别重要。主动降低婴儿死亡率的“超增长扶持”机制[6]应包括以下条件: 一是人均 GDP 是婴儿死亡率的影响因素; 二是儿童健康的投入力度优于经济增长的幅度; 三是针对性政策扶持项目有效落实; 四是婴儿死亡率等儿童健康指标取得阶段性成效。当然, 由于医疗保健服务市场化运行倾向, 其负面影响是医疗保健成本的不断攀升, 这是一个现实问题, 加大卫生投入应当坚持公益性原则和人民性的价值取向[17], 以提高单位投入的效率为目标, 尽可能减少资源浪费与无效投入。降低婴儿死亡率, 显然是坚持生命至上原则, 但在拯救生命提高生存率的同时, 还应权衡生命的价值与意义。日本的研究报道[18], 在婴儿死亡病因中, 先天性异常死亡人数每年只有很小的差异, 改善先天畸形死亡率似乎很困难, 原因是改善医疗和护理的效果已经接近极限, 此时降低婴儿死亡率已非人力与财力所及, 需要依靠生物医学科学技术的进步, 但现阶段科技进步尚不能解决这类问题。就需要从伦理学角度思考必要性, 评估救治成本的效率, 从生存质量、未来家庭与社会负担、社会使命与责任等诸多方面作出理性的抉择。

4.4. 局限性

由于受不同阶段自变量数据的完整性影响, 各阶段纳入筛选回归方程的自变量并不完全一致。阶段性分组带有一定的主观性。找到人均 GDP 与婴儿死亡率关系从无影响向有影响的转变, 还需要通过不同国别的论证寻找更多的循证依据。人均 GDP 与其他影响因素间可能存在着交互性作用, 人均 GDP 对婴儿死亡率影响的路径与机制有待创新方法深入探讨, “超增长扶持”的适当的“度”也需要在实践中总结并加以论证。

5. 小结

总之, 不同阶段中国婴儿死亡率主要影响因素各不相同。确实存在人均 GDP 与婴儿死亡率关系从无影响向有影响的转变。人均 GDP 并非一直是婴儿死亡率的影响因素, 且不是首要影响因素。不应过分放大也不能忽略经济因素的作用, 建议把工作的重点放在有效的、均等的、可及的社会治理与公共服务项目上。

基金项目

南通市妇幼健康专科联盟科研项目(TFM202104)。

参考文献

- [1] 李鸿斌, 贲宇, 冯海娟. 婴儿死亡率影响因素及未来防控策略思考[J]. 临床医学进展, 2022, 12(8): 7992-8000.
- [2] 李鸿斌, 贲宇. 基于《世界卫生统计 2015》资料全球婴儿死亡率分析[J]. 国际儿科研究杂志, 2022, 2(1): 12-19.
- [3] Miladinov, G. (2023) Measuring of the Socio-Economic Causes of Infant Mortality in Macedonia, Turkey and Albania. *Journal of Public Health*, **31**, 85-98. <https://doi.org/10.1007/s10389-020-01419-4>
- [4] Patel, K.K., Rai, R. and Rai, A.K. (2021) Determinants of Infant Mortality in Pakistan: Evidence from Pakistan Demographic and Health Survey 2017-18. *Journal of Public Health*, **29**, 693-701. <https://doi.org/10.1007/s10389-019-01175-0>
- [5] 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>
- [6] Li, H.B., Feng, H.J., Wang, J., Qian, Z.J. and Gu, J.M. (2017) Relationships among Gross Domestic Product per Capita, Government Health Expenditure per Capita and Infant Mortality Rate in China. *Biomedical Research*, **28**, 2859-2864.
- [7] 李鸿斌, 冯海娟, 王洁. 对经过重建和调整后的我国婴儿死亡率的验证[J]. 统计研究, 2015, 32(12): 84-87.
- [8] 李鸿斌. 重新构建解放初期至 20 世纪 70 年代末中国婴儿死亡率[J]. 中国医院统计杂志, 2015, 22(5): 349-351, 355.
- [9] 李鸿斌, 顾建明, 丁晓莉, 丁燕. 20 世纪 80 年代中国婴儿死亡率的调整与校正[J]. 中国医院统计杂志, 2015, 32(3): 482-485.
- [10] 国家卫生和计划生育委员会. 2015 年中国卫生统计年鉴[M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2016: 215.
- [11] 国家卫生健康委员会. 2021 年中国卫生健康统计年鉴[M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2021: 217.
- [12] Yorifuji, T., Tanihara, S., Inoue, S., Takao, S. and Kawachi, I. (2011) The Role of Medicine in the Decline of Post-War Infant Mortality in Japan. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, **25**, 601-608. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3016.2011.01216.x>
- [13] 李鸿斌, 冯海娟, 贲宇. 日本阶段性婴儿死亡率经济社会因素的岭回归分析[J]. 国际医学与数据杂志, 2023, 7(1): 4-7.
- [14] Wang, S. 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 ID: 113287. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2020.113287>
- [15] 李鸿斌. 中国婴儿死亡率发展趋势研究——动态数列分析法的应用[J]. 中国人口科学, 2013, 33(6): 39-49.
- [16] 李鸿斌, 贲宇, 冯海娟. 不同收入国家 2000-2016 年婴儿死亡率经济社会因素的岭回归分析[J]. 国际临床研究杂志, 2023, 7(3): 39-44.
- [17] 张录法. 超越公益性: 论医疗卫生事业的人民性[J]. 南京社会科学, 2023(2): 55-64.
- [18] Nakamura, Y., Nagai, M. and Yanagawa, H. (1991) A Characteristic Change in Infant Mortality Rate Decrease in Japan. *Public Health*, **105**, 145-151. [https://doi.org/10.1016/S0033-3506\(05\)80289-6](https://doi.org/10.1016/S0033-3506(05)80289-6)