

我国省级重症医学科床位密度对孕产妇死亡率的影响分析*

秦强^①, 李琳^①, 熊昌娥^①, 夏影^①, 许珊丹^①

摘要 目的: 分析我国重症医学科床位密度与孕产妇死亡率的关系, 为进一步优化重症救治资源配置提供参考。方法: 全国31个省份的数据来源于历年“中国卫生统计年鉴”和历年“中国统计年鉴”, 采用描述性统计分析、相关分析和多元线性回归的方法, 探究重症床位密度对孕产妇死亡率的影响。结果: 重症床位面积密度较重症床位人口密度在各省份之间差距更大。孕产妇死亡率与重症床位面积密度($\beta=-7.372, P<0.05$)、出生率($\beta=-0.760, P<0.05$)呈负相关关系, 与文盲率($\beta=1.429, P<0.01$)呈正相关关系。结论: 我国重症床位密度有待提高, 面积密度各省分布不均, 重症床位面积密度是孕产妇死亡率的独立影响因素, 区域卫生规划有必要在人口居住分散地区考虑按面积密度配置重症床位。

关键词 重症医学科; 床位密度; 孕产妇死亡率

中图分类号 R1-9; F207 **文献标志码** A **文章编号** 1003-0743(2023)09-0049-04

The Impact of the Density of Provincial Intensive Care Unit Bed on Maternal Mortality in China/Qin Qiang, Li Lin, Xiong Chang'e, et al./Chinese Health Economics, 2023,42(9):49-52

Abstract Objective: To analyze the relationship between intensive care unit bed distribution and maternal mortality in China, and to provide a reference for further optimizing the allocation of intensive care resources. **Methods:** Data of 31 provinces, municipalities and autonomous regions across China was obtained from the National Health Statistical Yearbooks and the National Statistical Yearbook. Descriptive statistical analysis, correlation analysis and multiple linear regression were used to explore the impact of intensive care unit bed density on maternal mortality. **Results:** The density of intensive care unit bed by area was more uneven than by population among provinces. Maternal mortality was significantly negatively correlated with the area density of intensive care unit bed ($\beta=-7.372, P<0.05$) and birth rate ($\beta=-0.760, P<0.05$). There was a significant positive correlation between maternal mortality and illiteracy rate ($\beta=1.429, P<0.01$). **Conclusion:** The density of critical care beds in China needs to be improved, the area density is unevenly distributed across provinces. The area density of critical care beds is an independent influence on maternal mortality. Regional health planning should allocate intensive care unit beds according to areas where the population is dispersed.

Keywords intensive care unit; beds; maternal mortality

First-author's address School of Public Health, Wuhan University of Science and Technology, Wuhan, 430065, China

Corresponding author Xiong Chang'e, E-mail: xche77@163.com

重症医学科床位配置是评估一个地区医疗救治能力的重要指标, 也是突发公共卫生事件时区域卫生应急韧性的反映, 一个地区能否在医疗救治需求激增的短时间内, 迅速提供重症医学服务, 对于降低人群病死率具有重要意义。但我国重症床位配置总体水平不高, 截止到2021年, 每10万人口重症医学床位不足5张, 而美国每10万人口约34张, 德国约30张^[1]。随着人口老龄化程度加剧与新型传染病的出现, 重症医疗资源需求不断增加, 重症床位资源不足、分布不均, 对人群健康影响巨大等问题凸显。

孕产妇死亡率是被广泛认可的全球卫生基准指标, 也是反映人群健康状况的关键指标。孕产妇死亡

率是联合国千年发展目标和可持续发展目标的具体指标之一, 千年发展目标的第5项具体指标是在1997—2015年期间将孕产妇死亡率降低75.00%^[2], 可持续发展目标要求到2030年, 将孕产妇死亡率降低到10万活产70例以下^[3]。我国在2014年完成了千年发展目标中降低孕产妇死亡率的目标, 1990—2015年期间孕产妇死亡率从每10万活产111.00例降至21.80例^[4], 但部分西部地区尚未达到标准^[5]。

医疗资源的生长有助于降低孕产妇死亡率, 改善人群健康水平^[6]。尽管有大量证据显示, 医疗保健资源与服务不足将会加剧不同地区人群健康状况的差异, 但是某一具体医疗资源与健康结果之间关系的研究确不多见, 目前鲜有研究探讨重症床位资源配置对孕产妇死亡率的影响。本研究旨在探究2020年我国31个省份的重症医学科床位配置对孕产妇死亡率的影响, 为进一步优化重症床位资源配置提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 变量选择

以各省份的孕产妇死亡率为因变量, 以每万平方

* 基金项目: 国家自然科学基金项目(71503075); 国家卫生健康委卫生健康统计工作高质量发展揭榜攻关项目。

① 武汉科技大学公共卫生学院 武汉 430065

② 咸宁市急救中心 湖北 咸宁 437100

作者简介: 秦强(1998—), 男, 硕士在读; 研究方向: 流行病与卫生统计; E-mail: qinqiang57@wust.edu.cn。

通信作者: 熊昌娥, E-mail: xche77@163.com。

千米重症医学科床位数（重症床位面积密度）、每10万人口重症医学科床位数（重症床位人口密度）为核心自变量。根据已有研究文献，选取人口数量、质量、社会经济状况、卫生资源状况等为控制变量。以15~64岁人口数、文盲率、出生率表征各省份人口状况；以人均地区生产总值（万元）表征各省份社会经济状况；执业（助理）医师数、注册护士数、政府卫生支出表征各省份卫生资源状况。

1.2 资料来源

因最新的《2022 中国卫生健康统计年鉴》并未记录各省份孕产妇死亡率，故选取《2021 中国卫生健康统计年鉴》作为数据来源。全国31个省份的孕产妇死亡率、重症医学科床位数、执业（助理）医师数、注册护士数、政府卫生支出、文盲率、出生率、15~64岁人口数均来源于《2021 中国卫生健康统计年鉴》，各省份的总人口数、地区生产总值、地区总面积指标来自《2021 中国统计年鉴》。

1.3 统计分析方法

利用全国31个省份的重症医学科床位数，从地理面积和人口两个维度计算重症床位密度。使用Spearman秩相关分析孕产妇死亡率与重症床位密度等影响因素的相关性；使用多元线性回归分析重症床位面积密度、重症床位人口密度对孕产妇死亡率的影响，并调整文盲率、出生率、15~64岁人口数、执业（助理）医师、注册护士、政府卫生支出等混杂因素的影响，检验水平为 $\alpha=0.05$ 。使用SPSS 26.0软件进行数据分析。

2 结果

2.1 描述性统计分析

每10万人重症床位数排序后5位的省份是西藏（2.00）、吉林（2.50）、宁夏（2.90）、山西（3.10）、云南（3.30），前5位的省份是河南（7.60）、新疆（6.80）、浙江（6.40）、山东（5.50）、青海（5.10）。每万平方千米重症床位数排序后5位的省份是西藏（0.59）、青海（4.17）、内蒙古（7.40）、新疆（10.56）、黑

龙江（23.47），前5位的省份是上海（1 293.65）、北京（635.37）、河南（452.40）、天津（450.00）、浙江（405.50）。排序前5位的省份是西藏（47.90）、青海（24.90）、新疆（17.00）、贵州（15.90）、黑龙江（15.40）。孕产妇死亡率排在前5位的省与重症床位地理密度排在后5位的省份存在高度一致性。2020年，我国31个省份按面积配置和按人口配置的重症床位密度如图1所示，相比人口配置的重症床位密度，各省份按面积配置的重症床位密度差距更为悬殊（表1）。

2.2 相关分析

经Spearman秩相关分析，孕产妇死亡率与重症床位面积密度、重症床位人口密度、人均地区生产总值、15~64岁人口数、政府卫生支出存在负相关关系（ $P<0.05$ ），与文盲率存在正相关关系（ $P<0.05$ ，表2）。

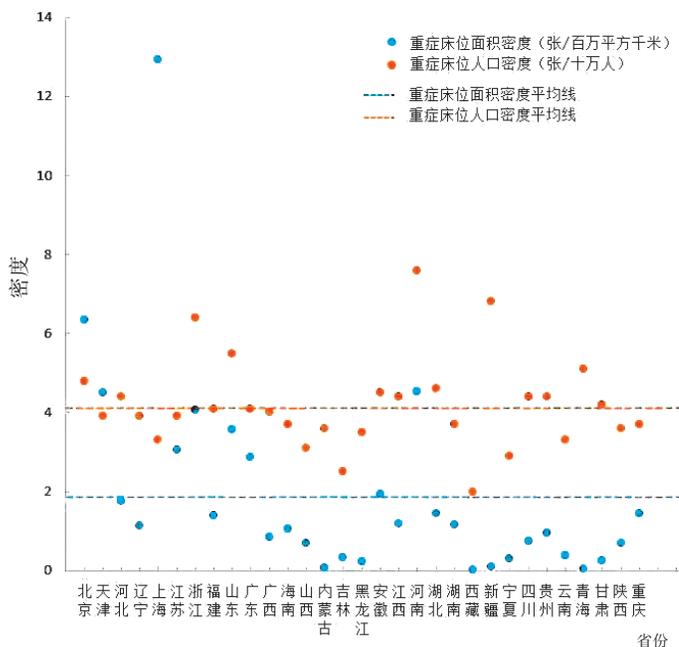


图1 2020年我国各省份的重症床位密度

表1 相关变量描述性统计分析

变量	均数	标准差	最大值	最小值
孕产妇死亡率 (/10万)	11.62	8.04	47.90	3.90
15至64岁人口数 (万人)	3 115.39	2 067.70	9 145.00	255.00
文盲率 (%)	4.28	4.97	28.10	0.90
出生率 (%)	8.62	2.46	13.96	3.75
人均地区生产总值 (万元)	7.08	3.13	3.60	16.49
政府卫生支出 (亿元)	689.44	401.01	1 950.18	128.42
执业助理医师数 (人/万人)	15.76	3.72	30.54	11.81
注册护士数 (人/万人)	24.63	4.33	41.10	13.90
重症床位面积密度 (张/万平方千米)	193.60	258.57	1 293.65	0.59
重症床位人口密度 (张/10万人)	4.19	1.17	7.60	2.00

表2 孕产妇死亡率的相关分析

变量	相关系数	P
15~64岁人口数	-0.551**	<0.010
文盲率	0.413*	0.021
出生率	0.264	0.152
人均地区生产总值	-0.692**	<0.010
政府卫生支出	-0.620**	<0.010
每万人均执业(助理)医师	-0.100	0.590
每万人均注册护士	0.020	0.917
重症床位面积密度	-0.810**	<0.010
重症床位人口密度	-0.286	0.119

注：*、**分别表示在5%、1%的水平上显著。

2.3 多元线性回归分析

以孕产妇死亡率为因变量，逐步纳入出生率、文盲率、15~64岁人口数、重症床位密度、人均地区生产总值、每万人均执业(助理)医师、每万人均注册护士、政府卫生支出，进行多元线性回归分析。由于人均地区生产总值的VIF>10，因此未纳入分析。模型I纳入人口因素，模型II调整人口因素，结果显示重症床位面积密度与孕产妇死亡率存在显著的负相关关系。模型III在模型II的基础上纳入重症床位人口密度，重症床位面积密度与孕产妇死亡率仍存在显著的负相关关系，但是重症床位人口密度未进入回归方程。从模型I至模型III，R²不断增加，回归模型的拟合优度不断提高。孕产妇死亡率与重症床位面积密度、出生率呈负相关关系，与文盲率呈正相关关系。一个地区的重症床位面积密度和人口出生率越高，则文盲率和孕产妇死亡率就越低(表3)。

3 讨论

3.1 我国重症床位密度有待提高

我国重症床位配置与世界发达国家存在较大差

距，与经济水平相近的国家也有差距，重症床位数量亟需提高。2020年，匈牙利、智利、波兰、墨西哥4个国家的人均国民生产总值与我国相近，但匈牙利(11.20)、智利(7.30)、波兰(10.10)3个国家的每10万人重症床位数均超过我国(4.50)^[7]。我国相较许多国家的人口数量与地理面积更大，重症医疗资源相对不足。重症医疗资源配置不均衡、不充分，地区之间的差距较大。重症医学科床位建设经费主要来源于医院自身收入，缺乏政府资金投入。这些不足之处导致了我国重症床位人口密度与地理密度偏低，尤其是在偏远地区，这与国内其他研究结果一致^[7]。我国西藏(0.59)、青海(4.17)、内蒙古(7.40)、新疆(10.56)、黑龙江(23.47)、甘肃(24.68)、宁夏(31.63)、吉林(32.44)、云南(38.97)地区的每万平方千米重症床位数均不及全国平均水平(65.92)，这些省份大多位于西部地区。上海(1 293.65)、北京(635.37)、河南(452.40)等22个省份的每万平方千米重症床位数均超过全国平均水平(65.92)。因此，相较于我国其他地区，西部地区的重症资源密度更显不足。

西部地区重症面积密度较低，重症床位以及配套的呼吸机、监护仪等设备不足可能导致孕产妇死亡率升高。加强西部地区的重症床位配置是降低孕产妇死亡率的重要措施之一。在常规按照人口数量配置卫生资源的同时，充分考虑西部地区人口居住分散，地理面积广阔的特点，加大西部地区政府卫生投入力度，增加重症床位建设资金，提高重症患者的收治率和获得医疗干预的机会。

3.2 我国重症床位面积密度是孕产妇死亡率的独立影响因素

多元线性回归结果显示，文盲率对孕产妇死亡率产生了显著的正向作用，重症床位面积密度、出生率

表3 重症床位密度与孕产妇死亡率的多元线性回归

变量	模型 I		模型 II		模型 III	
	回归系数 (95%CI)	P	回归系数 (95%CI)	P	回归系数 (95%CI)	P
15~64岁人口数	-7.133* (-12.49, -1.78)	0.010	-12.339 (-26.76, 2.09)	0.090	-12.652 (-27.42, 2.11)	0.089
文盲率	1.518** (1.19, 1.85)	<0.010	1.418** (1.06, 1.78)	<0.010	1.429** (1.061, 1.798)	<0.010
出生率	-0.535 (-1.17, 0.10)	0.093	-0.737* (-1.42, -0.05)	0.036	-0.760* (-1.47, -0.06)	0.036
政府卫生支出			0.003 (-0.01, 0.01)	0.439	0.003 (-0.01, 0.01)	0.464
每万人均执业(助理)医师			0.172 (-0.48, 0.83)	0.591	0.157 (-0.51, 0.83)	0.631
每万人均注册护士			-0.303 (-0.86, 0.25)	0.269	-0.300 (-0.86, 0.26)	0.282
重症床位面积密度			-7.298* (-13.99, -0.61)	0.034	-7.372* (-14.20, -0.54)	0.036
重症床位人口密度					0.253 (-0.82, 1.33)	0.631
R ²	0.866		0.901		0.902	

注：括号里的数字表示95%的置信区间；*、**分别表示在5%、1%的水平上显著。

对孕产妇死亡率产生了显著的负向作用，并且重症床位面积密度对孕产妇死亡率的影响最显著。人群整体受教育水平越高，健康素养越高，越重视身体健康与生活质量，在患病时及时就医治疗，住院时间较早，女性在分娩时存活几率越大，因此较低文盲率的地区有着较低的孕产妇死亡率，国内外大量研究支持这一结果^[8-10]。出生率高说明该地区孕产妇能够获得及时、有效的医疗服务，同时也增加了孕产妇死亡率计算的分母部分，从而使得孕产妇死亡率减少。

重症床位面积密度代表在单位面积分布的床位数，较高的重症床位面积密度能提高孕产妇保健服务可及性，有助于提供更及时的住院分娩帮助，降低孕产妇死亡风险。多项研究表明，医院病床密度的增加有助于降低孕产妇死亡率^[6,11]。且回归分析的模型Ⅲ显示，重症床位人口密度分布的优势不能缓解面积密度对于孕产妇死亡率的影响，重症床位面积密度可能是影响孕产妇死亡率的独立因素。重症医疗资源地理密度高，意味着孕产妇出现严重并发症的时候，能够及时地开展医疗干预，而医疗干预是降低死亡率的主要决定性因素^[12]。

然而，重症医学科病床建设具有严格的标准，需要一系列配套的设备 and 仪器，并且重症床位的建设和使用维护成本高，因此经济越困难的地区或医院，对于重症医学床位的配置越谨慎。另外，在区域卫生规划时，缺乏关于重症医学科床位的单独配置指标，导致各区域对于重症医学科床位配置在数量上缺乏依据。中央与地方政府有必要重视重症医学科床位区域配置规划，在我国部分重症床位密度低的地区（如西藏）增加投资，提高重症床位密度，保障重症医学科服务。

我国长期的医疗救治资源配置策略仅按照当地人口数量进行配置，这种单一的配置策略越来越显示其局限性。按照人口密度进行重症资源规划，会使得人口聚集的地方布局更多的重症床位，而人口居住分散的地区，不一定能享受到及时的医疗干预，因此，从公平性的角度来说，考虑地理因素规划重症资源分布，更能使居民获得公平可及的优质医疗资源，但是，这种规划可能违背了成本—效益的经济学原则。因为在人群居住分散的地方投入巨大花费进行重症资源布局，可能挽救孕产妇的绝对数量并不高。如何在

提供公平可及的医疗服务与经济学原则之间进行平衡，是需要进一步思考的问题，也是区域卫生规划领域长期面临的两难选择。

参 考 文 献

- [1] 陈胤孜, 李静, 王锡玲. 我国医院卫生资源短期配置情况预测[J]. 中国卫生资源, 2021,24(4):453-457,461.
- [2] HOGAN M C, FOREMAN K J, NAGHAVI M, et al. Maternal mortality for 181 countries, 1980-2008: a systematic analysis of progress towards millennium development goal 5[J]. Lancet, 2010,375(9726):1609-1623.
- [3] 宁岩, 于梦根, 李岩, 等. 南盟国家在SDGs实现进程中改善妇女儿童健康指标的进展与差距[J]. 中国卫生经济, 2019, 38(11):92-96.
- [4] LIANG J, LI X, KANG C, et al. Maternal mortality ratios in 2852 Chinese counties, 1996 - 2015, and achievement of millennium development goal 5 in China: a subnational analysis of the Global burden of disease study 2016[J]. Lancet, 2019, 393(10168):241-252.
- [5] GAO Y, ZHOU H, SINGH N S, et al. Progress and challenges in maternal health in western China: a Countdown to 2015 national case study[J]. Lancet global health, 2017,5(5): e523-e536.
- [6] TIAN F, PAN J. Hospital bed supply and inequality as determinants of maternal mortality in China between 2004 and 2016[J]. Int j equity health, 2021,20(1):51.
- [7] 郑佳慧, 王书平, 邹云锋, 等. 2015—2020年我国重症床位资源配置公平性分析[J]. 中国卫生经济, 2022,41(10): 49-53.
- [8] 谢潇, 盈斌, 杜芳娟, 等. 中国妇幼健康水平的区域差异和影响因素[J]. 世界地理研究, 2023,32(2):82-92.
- [9] 毕蕾, 鞠磊, 张寒, 等. 基于空间模型的我国孕产妇死亡率影响因素分析[J]. 中国妇幼保健, 2018,33(7):1441-1444.
- [10] 毛文琳, 卫龙宝. 政府卫生支出规模对居民健康的影响研究[J]. 浙江社会科学, 2020(3):11-20.
- [11] POWELL-JACKSON T, GAO Y, RONSMANS C, et al. Health-system determinants of declines in maternal mortality in China between 1996 and 2013: a provincial econometric analysis[J]. Lancet, 2015,386:S15.
- [12] LI J, LIANG J, WANG J, et al. Spatiotemporal trends and ecological determinants in maternal mortality ratios in 2, 205 Chinese counties, 2010-2013: a bayesian modelling analysis[J]. Plos med, 2020,17(5):e1003114.

[收稿日期: 2023-06-09] (编辑: 毕然)

欢迎关注《中国卫生经济》微信公众号

微信用户可通过搜索“中国卫生经济”公众号或扫描右侧二维码添加关注。

