

美国新型冠状病毒肺炎死亡率受医疗水平的影响

The Influence of Medical Level on Citizens' Fatality Rate in the United States of Novel Coronavirus Pneumonia

刘雨诗 刘奕天 王佳淇 李欣儒 姚一凡

Yushi Liu Yitian Liu Jiaqi Wang Xinru Li Yifan Yao

北京一零一中
中国·北京 100000
Beijing 101 Middle School,
Beijing, 100000, China

【摘要】目的:分析美国新型冠状病毒肺炎疫情期间医疗水平对病毒的致死率的影响。方法:通过美国各州的感染人数和死亡人数计算新型冠状病毒肺炎的致死率。以各州的人均医疗支出作为衡量医疗水平的水准,支出越高,医疗水平越高。再利用得到的致死率和医疗支出进行线性回归分析。解释变量为人均医疗支出,响应变量为致死率。结果:死亡率和医疗支出成正比,医疗支出越高的州致死率越高。

【Abstract】Objective: To analyse the influence of Medical Level on citizens' fatality rate in the United States of novel coronavirus pneumonia. Methods: According to the cases of contagious and death, the fatality rate can be calculated. Based on the state medical spending in 2018, medicaid spending was used as the scale to measure medical treatment and there was a proportional relationship. The explanatory variable was medical treatment and the response variable is fatality rate. Results: Mortality is directly proportional to medical spending, and mortality increases accompany to the increase in medical spending.

【关键词】新型冠状病毒肺炎;美国;医疗水平;致死率

【Keywords】n novel coronavirus pneumonia; the United States; medical level; fatality rate

【DOI】10.36012/pmr.v2i2.1798

1 引言

2020年1月22日,美国疾病控制与预防中心确认了美国首例新型冠状病毒肺炎感染者。由于新型冠状病毒肺炎传播途径广,病毒存活时间长,且传播速度快,随着时间的推移,新型冠状病毒肺炎在美国全面暴发,给当地人们的生活带来了不同程度的影响。根据美国疾病控制与预防中心的官网提供的数据,美国各州之间的感染人数与死亡人数存在着显著差异。在美国,不仅只有种族、地理位置、经济发达程度等因素可能影响着新型冠状病毒肺炎的致死率,医疗水平也有可能影响新型冠状病毒肺炎的致死率。本研究将探究美国各州新型冠状病毒肺炎致死率是否受到各州医疗水平的影响。

2 对象与方法

2.1 研究对象

本研究收集美国截至6月17日各州累计感染人数与死

亡人数。

2.2 研究方法

本研究收集截至6月17日美国各州感染人数与死亡人数数据,两项数据求商得到各州新型冠状病毒肺炎致死率数据。美国各州人均医疗投入采用2018年各州政府与联邦政府医疗投入综合除以当时各州人口数所得。

2.3 统计方法

选用Excel图标分析功能,医疗投入以百万美元为单位,致死率采用小数表示。对医疗投入与致死率两数值型变量采用线性回归分析并绘制残差图。美国各州患病情况及医疗投入水平比较如表1所示。

3 人均医疗收入

3.1 美国医疗体系概览

美利坚合众国由华盛顿特区和五十个享有高度自治的州组成,美国各州医疗体系经由美国国会评估并制定年度预算

表 1 美国各州患病情况及医疗投入水平比较

美国各州	感染人数(人)	死亡人数(人)	致死率	医疗投入(百万美元)	人口(人)	人均医疗投入(百万美元/人)
Alabama	26713	781	0.029236701	5768	4887871	0.001180064
Alaska	664	12	0.018072289	2196	737438	0.002977877
Arizona	36705	1194	0.032529628	12407	7171646	0.001730007
Arkansas	12917	182	0.014089959	6709	3013825	0.002226075
California	151452	5089	0.033601405	88896	39557045	0.002247286
Connecticut	45235	4204	0.092936885	8571	3572665	0.002399049
Florida	75388	2938	0.03897172	23747	21299325	0.001114918
Georgia	58414	2494	0.042695244	11399	10519475	0.001083609
Hawaii	696	17	0.024425287	2311	1420491	0.001626902
Idaho	3462	88	0.025418833	2024	1754208	0.001153797
Illinois	133877	6507	0.048604316	23111	12741080	0.001813896
Indiana	40430	2433	0.060178086	11796	6691878	0.001762734
Iowa	24077	655	0.027204386	4992	3156145	0.001581676
Kansas	11419	245	0.021455469	3602	2911505	0.001237161
Kentucky	12647	505	0.039930418	10114	4468402	0.002263449
Louisiana	47172	3018	0.063978631	11223	4659978	0.00240838
Maine	2819	101	0.035828308	2841	1338404	0.002122677
Maryland	62409	2982	0.04778157	11868	6042718	0.001964017
Massachusetts	105690	7647	0.072353108	18700	6902149	0.002709301
Michigan	66085	6017	0.091049406	17086	9995915	0.001709298
Minnesota	30882	1344	0.043520497	13130	5611179	0.002339972
Mississippi	20152	915	0.045404923	5444	2986530	0.001822851
Missouri	16189	880	0.054357897	10709	6126452	0.001747994
Montana	612	19	0.031045752	1921	1062305	0.001808332
Nebraska	16851	220	0.013055605	2234	1929268	0.001157952
Nevada	11297	483	0.042754714	4127	3034392	0.001360075
New Hampshire	5345	320	0.059869036	2273	1356458	0.001675688
New Jersey	167103	12676	0.075857405	15707	8908520	0.001763144
New Mexico	9845	440	0.044692737	5333	2095428	0.002545065
New York	380734	30645	0.080489265	75263	19542209	0.003851305
North Carolina	45102	1118	0.024788258	14061	10383620	0.001354152
North Dakota	3101	77	0.0248307	1342	760077	0.001765611
Ohio	41576	2573	0.061886665	22695	11689442	0.001941496
Oklahoma	8251	371	0.044964247	4659	3943079	0.001181564
Oregon	5820	180	0.030927835	9381	4190713	0.002238521
Pennsylvania	79483	6276	0.078960281	30758	12807060	0.002401644
Rhode Island	16093	851	0.052880134	2784	1057315	0.002633085
South Carolina	19378	602	0.031066157	6357	5084127	0.001250362
South Dakota	5928	75	0.012651822	914	882235	0.001036005
Tennessee	31160	483	0.015500642	10301	6770010	0.001521563
Texas	89108	1983	0.022253894	38963	28701845	0.001357509
Utah	14826	144	0.009712667	2575	3161105	0.000814589
Vermont	1128	55	0.048758865	1770	626299	0.002826126
Virginia	55331	1570	0.02837469	9940	8517685	0.001166984
Washington	26158	1221	0.046677881	12827	7535591	0.001702189
Washington D.C.	9799	515	0.052556383	2977	702455	0.004237994
West Virginia	2322	88	0.037898363	3997	1805832	0.002213384
Wisconsin	25480	700	0.027472527	9180	5813568	0.001579065
Wyoming	1079	18	0.016682113	669	577737	0.001157966

后,接受联邦政府拨款,主体医疗投入资金来源亦包括各州财政收入。由于地理区位和历史原因,美国五十州与华盛顿特区有着不同的政治倾向、经济发展模式及人口构成,故对于医疗健康投入也有所区别。

在新型冠状病毒肺炎疫情暴发后,美国各州与华盛顿特区政府采取了相近但不完全相同的措施来救治感染患者。虽然如此,但在本次研究中,美国各州与特区长期以来对医疗投入将作为研究对象,而非各州与特区政府针对疫情的政策。

3.2 数据分析

3.2.1 数据来源

为最大限度地保证数据的时效性和准确性,本研究中“各州与特区医疗投入”与“各州与特区总人口数”两组数据均选取自来源经评估可靠的机构。其中,“各州与特区医疗投入”来源于美国无党派立法机构组织 The Medicaid and CHIP Payment and Access Commission(MACPAC),其职能是为美国国会及美国卫生和公共服务部提供政策建议及数据分析;“各州与特区总人口数”来源于美国人口调查局(United States Census Bureau),为美国商务部下属机关。

3.2.2 计算方法

因美国五十州与华盛顿特区预算中的医疗投入占比不同,且各州与特区经济状况与人口数量差距较大,故本研究中选取“各州与特区人均医疗支出(百万美元/人)”作为本次研究中的解释变量,计算公式为“各州与特区医疗投入”除以“各州总人口数”所得。

3.3 结论

将表1中“各州与特区人均医疗投入”数据输入 TI-nspire CX CAS 计算器并利用计算器绘制散点图(见图1)。由图可知,各州与特区人均医疗支出大致呈右偏态分布,中值为1760美元/人,最小值为810美元/人(犹他州),最大值为4240美

元/人(华盛顿特区)。

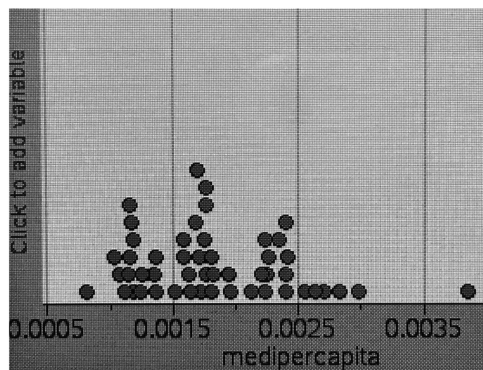


图1 各州与特区人均医疗支出分布散点图(百万美元/人)

4 死亡率

4.1 概览

在病毒暴发后,美国的感染人数快速增长。与此同时,死亡人数也在呈比例上升。以下将分析美国各州感染新型冠状病毒肺炎后的死亡率。

4.1.1 数据来源

感染人数和死亡人数均来自美国疾病预防控制中心官网。截止到2020年6月17日,共有2098106例感染病例。由于数据来源于官方网站,所以数据比较可靠。

4.1.2 计算方法

$$\text{美国各州死亡率} = \frac{\text{美国各州感染人数}}{\text{美国各州死亡人数}}$$

4.2 结论

新型冠状病毒肺炎在美国各州的致死率大致呈正态分布,中值在0.04左右,最小值为0.0098,最大值为0.107。

5 线性回归分析

美国各州新型冠状病毒肺炎致死率与医疗投入线性回归图如图2所示。

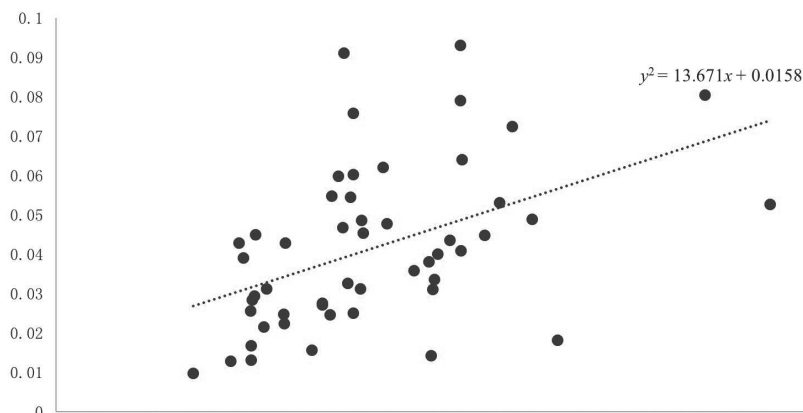


图2 美国各州新型冠状病毒肺炎致死率与医疗投入线性回归图

美国各州新型冠状病毒肺炎致死率与医疗投入线性回归残差图如图 3 所示。

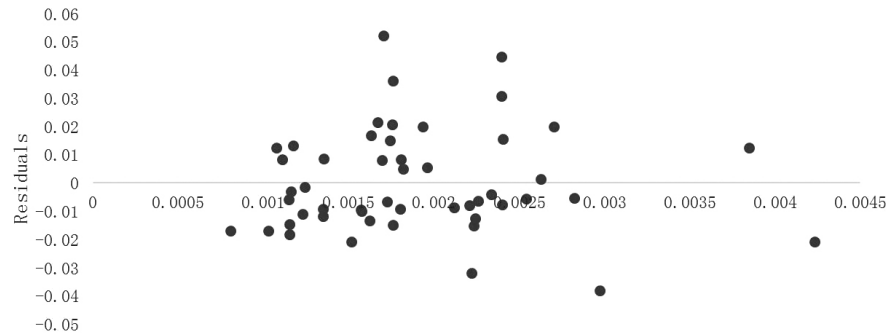


图 3 美国各州新型冠状病毒肺炎致死率与医疗投入线性回归残差图

美国各州新型冠状病毒肺炎致死率与医疗投入线性回归分析表如表 2 所示。

表 2 美国各州新型冠状病毒肺炎致死率与医疗投入线性回归分析表

	Coefficients	SE Coefficients	<i>t</i>	<i>P</i>
常数	0.015856749	0.007742982	2.047886618	0.04606333
医疗投入	13.67118688	3.849998329	3.550959173	0.000871634
$R=0.456$		$R^2=0.208$		

数据显示,美国各州人均医疗投入与新型冠状病毒肺炎致死率呈中等强度正相关($R=0.456$)。其中,只有 20.8%的致死率可以通过医疗投入解释。

6 结论

由于美国各州人均医疗投入与新型冠状病毒肺炎致死率呈中等强度正相关($R=0.456$),所以美国各州新型冠状病毒肺炎致死率不受各州医疗水平的影响。

7 讨论

通过以上数据分析,高死亡率与高医疗水平不具有相关性。导致不同州的死亡率与人均医疗水平之间不存在关系的潜在原因如下。

7.1 贫富差距

虽然美国大部分州享有较高的医疗水平,贫富差距导致

医疗条件分布不均。加州大学伯克利分校经济学家 Emmanuel Saez 分析的数据显示,美国最富有的 10% 人群的平均收入是

最贫穷的 90% 人群的 9 倍多;生活在顶层 1% 的美国人的平均收入是底层 90% 人群的 39 倍以上;美国最富有的 0.1% 人口

的收入是底层 90% 人收入的 196 倍以上。而与美国先进的医疗相统一的是昂贵的价格。根据 Askini,一位新型冠状病毒肺炎患者的描述,她检查和治疗的支出是 34927.43 美元。巨大的贫富差距造成了医疗条件分配的不平等。由此可见,美国大数量的贫困人口享受不到良好的医疗条件。

7.2 人口老龄化

由于美国医疗水平发达,人们收入高,自然人均寿命高,老年人比例就高。据统计,9820 万美国人口为 65 岁以上的老人,占美国总人口数量的 14.9%。老人在身体机能方面较年轻人差,在应对新型冠状病毒肺炎时的免疫力也更差,导致老年人感染新型冠状病毒肺炎的死亡率更高。而老龄化在各个州的程度未经过统计,因此无法正确得出死亡率与医疗水平具有相关性。