

不同死亡率标准下区域长寿死亡占比指标一致性分析*

中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心(100050) 毛凡 张伟伟 王黎君 周脉耕[△]

【摘要】目的 分析死亡漏报对区域长寿相关死亡占比水平的影响,以期为利用人口死亡登记数据开展区域长寿水平评价提供依据。**方法** 基于 2019 年全国人口死亡登记数据计算各个区县的粗死亡率。按照不同的粗死亡率标准(粗死亡率 $\geq 4.5\%$, $\geq 5.0\%$, $\geq 6.0\%$, $\geq 7.0\%$)分别计算相应纳入标准情况下百岁老人、长寿老人、高龄老人死亡占比等 9 个指标的全国水平,采用标准差和变异系数评价各个指标的稳定性。在省级和地市水平分别计算纳入全部监测区县和只纳入粗死亡率 $\geq 6.0\%$ 区县情况下的 9 个死亡占比指标,采用基于百分位数法的 Bland-Altman 散点图法评价两种情况下各个指标的一致性。**结果** 在全国水平,100 岁及以上死亡占比指标的标准差最小(0.01~0.02),其次是 90 岁及以上死亡占比指标(0.13~0.18),80 岁及以上死亡占比指标的标准差最大(0.20~0.33);变异系数最小的指标是 80+/60+和 100+/90+(0.43~0.44),变异系数最大的指标是 100+/all 和 90+/all(1.69~1.80)。在省级水平和地市水平,9 个死亡占比指标的 95%LoA 均超出了相应的专业可接受范围,意味着两种情况下的指标测量结果不可互相替换。**结论** 死亡漏报对全国水平长寿死亡占比指标影响较小,但是对省级水平和地市水平影响较大。在依托人口死亡登记数据报告区域长寿死亡占比指标时须遴选数据完整性较高(粗死亡率 $\geq 6.0\%$)的区县进行测算,以保证结果的准确性。

【关键词】 漏报 百岁老人 长寿老人 高龄老人 死亡占比 一致性分析 Bland-Altman 散点图

【中图分类号】 R195.3 **【文献标识码】** A **DOI** 10.11783/j.issn.1002-3674.2024.04.003

Consistency Analysis of Regional Proportion of Longevity-related Deaths According to Different Mortality Criteria

Mao Fan, Zhang Weiwei, Wang Lijun, et al (National Center for Chronic and Non-communicable Disease Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050)

【Abstract】Objective To analyze the effect of death under-reporting on the regional longevity-related deaths proportion and provide some evidence for its application in the regional longevity level evaluation. **Methods** National deaths registration data in 2019 were obtained from the National mortality surveillance system and the crude mortality of each county were calculated. According to different crude mortality criteria ($\geq 4.5\%$, $\geq 5.0\%$, $\geq 6.0\%$, $\geq 7.0\%$, respectively), a total of 9 indicators of death proportion of the national level were computed based on the corresponding number of counties included. Standard deviation and coefficient of variation were adopted to evaluate the stability of each indicator. At the provincial level and prefecture level, Bland-Altman plot was adopted to evaluate the consistence of the 9 indicators of death proportion in two different conditions, namely all the monitored counties included and only those counties with the crude mortality greater than 6.0% included, respectively. **Results** At the national level, the proportions of centenary death had the smallest standard deviation(0.01~0.02) followed by the proportions of longevity death(0.13~0.18), while the proportions of deaths aged 80 years and older had the largest standard deviation(0.20~0.33). Those indicators named as 80+/60+ and 100+/90+ had the smallest coefficient of variation(0.43~0.44), while 100+/all and 90+/all had the largest(1.69~1.80). At the provincial and prefecture scale, the 95% limits of agreement (LoA) of all the 9 proportions were beyond the corresponding professional acceptable variation, which means that those indicators in the two conditions cannot be replaced with each other. **Conclusion** Death under-reporting has little effect on the proportion of longevity-related deaths at the national level but has a great impact on provincial level or prefecture level. Counties or districts with high death data completeness (crude mortality greater than 6.0%) can only be included to obtain the longevity-related deaths proportion at provincial or prefecture level to ensure their accuracy.

【Key words】 Under-reporting; Centenarians; Longevity; Oldest-old aged 80 years and older; Proportion of death; Consistency analysis; Bland-Altman plot

区域长寿现象是指某一地区(按县级以上行政区划单位)在某一時点或一段时间内长寿水平明显高于周边地区,并且就全国范围来看,其长寿水平名列前茅的一种人口年龄分布现象^[1]。长期以来,有关区域长寿水平的评价大都采用基于全国人口普查的长寿人口数据及其衍生的长寿人口占比指标,然而由于普查的

组织工作耗时耗力,国家层面每十年才能开展一次,因此区域长寿水平在普查年份间隙的变化情况往往不能准确反映^[2]。近几年来,多位专家学者纷纷注意到了人口死亡数据在评价区域长寿水平研究中的作用。侯伶俐和王梦琦等依托人口普查中的人口死亡数据及其占比开展了省级水平^[3]和江苏省县域水平^[4]长寿水平的评价,林宝^[5]在构建多角度长寿综合指数时也纳入了死亡人口角度的相关指标。我国死因监测工作自

* 基金项目:国家自然科学基金(81941025)

[△]通信作者:周脉耕, E-mail: zhoumaigeng@ncncd.chinacdc.cn

1978年启动以来,经过四十余年的发展,目前已形成了以605个死因监测点为依托,覆盖全国的人口死亡登记和报告系统^[6],能够为开展区域长寿水平评价提供连续、动态的数据支持。然而,作为制约死亡监测数据质量的一个重要因素,死亡漏报对长寿相关死亡占比指标的影响既往报道较少。因此,本文拟基于2019年全国死亡登记数据分析漏报对区域死亡占比水平的影响,以期为未来利用长寿相关死亡占比指标开展区域长寿水平评价和相关研究提供依据。

对象与方法

1. 数据来源

基于全国人口死亡登记系统^[7],获取2019年开展死因监测工作的所有区县常住人口总数、总死亡人数以及65岁及以上、80岁及以上、90岁及以上、100岁及以上等分年龄组死亡人数,在此基础上计算各个区县的粗死亡率以及百岁死亡占比、长寿死亡占比和高龄死亡占比。考虑到与民政部和国家统计局省级行政单位报告的一致性,本文将新疆生产建设兵团与新疆维吾尔自治区死亡数据合并作为新疆进行计算。

2. 研究内容

基于2019年死亡数据分别统计各省粗死亡率 $\geq 4.5\%$ 、 $\geq 5.0\%$ 、 $\geq 6.0\%$ 、 $\geq 7.0\%$ 的区县数量及其占全部监测区县的比例以及至少有一个区县粗死亡率达到 $\geq 6.0\%$ 标准的地市数量及其占比。按照不同粗死亡率标准分别计算9个长寿相关死亡占比指标的全国水平,采用标准差和变异系数评价各个指标的稳定性。在省级水平和地市水平分别计算纳入全部监测区县和只纳入粗死亡率 $\geq 6.0\%$ 区县两种情况下的长寿死亡占比指标,采用Bland-Altman法^[8]评价各个指标的一致性,并以各个死亡占比指标全国水平 $\pm 5\%$ 的波动作为可接受变异范围,如果95%一致限(limits of agreement, LoA)在此范围内,则认定两种情况下测量结果具有可替换性,也即死亡漏报不影响区域死亡占比指标水平。

3. 指标定义

粗死亡率指某地某年平均每千人口中的死亡数,反映当地居民总的死亡水平,本研究中区县水平的总死亡人数和辖区常住人口数直接使用死因监测系统中相应数据。长寿相关死亡占比指标的遴选和定义参考了常用的长寿人口占比指标^[2],包括4个百岁老人死亡占比指标,分别为100岁及以上死亡占总死亡人数、65岁及以上死亡人数、80岁及以上死亡人数和90岁及以上死亡人数的比例(分别简称为“100+/all”、“100+/65+”、“100+/80+”和“100+/90+”);3个长寿老人死亡占比指标,分别为90岁及以上死亡占总死亡人数、65岁及以上死亡人数和80岁及以上死亡人数的比例(分别简称为“90+/all”、“90+/65+”和

“90+/80+”);2个高龄老人死亡占比指标,分别为80岁及以上死亡占总死亡人数和60岁及以上死亡人数的比例(分别简称为“80+/all”和“80+/60+”)。

4. 统计分析

在绘制Bland-Altman散点图时,首先对该方法适用条件进行验证,采用Kolmogorov-Smirnov检验对两种情况下测量结果差值的分布进行正态性检验;拟合差值对均值的一般最小二乘回归(ordinary least squares regression, OLS)衡量两测量结果差值的比例偏倚,当斜率与0的差异有统计学意义($P < 0.05$)时,可判断两测量结果差值存在比例偏倚;采用Levene检验判断两测量结果是否具有方差齐性, $P > 0.05$ 时可判断两测量结果方差齐同。当两定量测量结果差值同时满足正态分布、无比例偏倚以及方差齐性的假定时,即测量数据属于典型数据行为时采用标准的Bland-Altman方法,以两种情况下各个死亡占比指标测量值的均值为横坐标,差值为纵坐标,将差值的均值 ± 1.96 倍标准差的两条直线作为95%一致限。若其中一个条件不满足,则采用非典型数据行为下的Bland-Altman方法^[9],进一步考察两组的比值或差值占均数的百分比或其他数据变换是否满足正态性。如果仍然不满足正态性,则采用非参数形式的百分位数法,也即采用差值的第2.5和第97.5百分位数作为95%一致限的上下限绘制散点图,同时将差值的中位数作为平均偏倚的估计值。所有的统计分析工作均采用SPSS 25.0软件, $\alpha = 0.05$ 。

结果

1. 2019年各省人口死亡登记工作整体情况

2019年,全国共有2941个区县开展了死亡登记和报告工作,其中粗死亡率 $\geq 6.0\%$ 的区县1520个(占51.7%),粗死亡率 $\geq 7.0\%$ 的区县671个(占22.8%)。从省级层面来看,粗死亡率 $\geq 6.0\%$ 区县占比较高的省份主要有辽宁(90.4%)、云南(86.8%)、重庆(84.6%)和湖北(83.5%),占比较低的省份为西藏(0.0%)、海南(4.0%)、青海(4.4%)和新疆(5.0%)。在地市层面,至少有一个区县粗死亡率达到 $\geq 6.0\%$ 的地市有282个,占全部地市数量的82.7%(表1)。

2. 全国水平长寿死亡占比指标的变异情况

2019年全国共报告死亡个案8054997例,其中65岁及以上死亡6021217例,占74.8%;80岁及以上3107887例,占38.6%;90岁及以上死亡716950例,占8.9%;100岁及以上死亡24749例,占0.3%。在不同粗死亡率标准下,均呈现80+/60+ > 80+/all > 90+/80+ > 90+/65+ > 90+/all > 100+/90+ > 100+/80+ > 100+/65+ > 100+/all的趋势。从指标稳定性来看,100岁及以上死亡占比指标的标准差最小(0.01~0.02),其次是90岁及

以上死亡占比指标(0.13~0.18),80岁及以上死亡占比指标的标准差最大(0.20~0.33);变异系数最小的指标是80+/60+和100+/90+(0.43~0.44),变异系数最大的指标是100+/all和90+/all(1.69~1.80),见表2。

表1 2019年各省人口死亡登记工作整体情况

省份	区县层面					地市层面	
	监测区县总数	粗死亡率≥4.5‰的区县数量 n (%)	粗死亡率≥5.0‰的区县数量 n (%)	粗死亡率≥6.0‰的区县数量 n (%)	粗死亡率≥7.0‰的区县数量 n (%)	监测地市数量	至少有一个区县粗死亡率达到≥6.0‰标准的地市数量 n (%)
北京	16	7(43.8)	6(37.5)	4(25.0)	1(6.3)	1	1(100.0)
天津	16	12(75.0)	10(62.5)	7(43.8)	1(6.3)	1	1(100.0)
河北	172	155(90.1)	140(81.4)	113(65.7)	16(9.3)	11	11(100.0)
山西	117	75(64.1)	56(47.9)	12(10.3)	1(0.9)	11	6(54.5)
内蒙古	105	73(69.5)	64(61.0)	42(40.0)	15(14.3)	12	9(75.0)
辽宁	104	100(96.2)	98(94.2)	94(90.4)	74(71.2)	14	14(100.0)
吉林	64	51(79.7)	48(75.0)	31(48.4)	14(21.9)	9	9(100.0)
黑龙江	132	124(93.9)	117(88.6)	96(72.7)	55(41.7)	13	13(100.0)
上海	16	8(50.0)	8(50.0)	6(37.5)	3(18.8)	1	1(100.0)
江苏	107	93(86.9)	84(78.5)	64(59.8)	46(43.0)	13	13(100.0)
浙江	92	69(75.0)	59(64.1)	38(41.3)	26(28.3)	11	10(90.0)
安徽	105	96(91.4)	93(88.6)	70(66.7)	16(15.2)	16	16(100.0)
福建	87	67(77.0)	61(70.1)	44(50.6)	22(25.3)	9	8(88.9)
江西	100	70(70.0)	59(59.0)	24(24.0)	0(0.0)	11	9(81.8)
山东	142	136(95.8)	127(89.4)	110(77.5)	68(7.9)	16	16(100.0)
河南	173	141(81.5)	128(74.0)	83(48.0)	39(22.5)	17	16(94.1)
湖北	103	97(94.2)	95(92.2)	86(83.5)	46(44.7)	14	14(100.0)
湖南	130	125(96.2)	120(92.3)	93(71.5)	26(20.0)	14	14(100.0)
广东	128	80(62.5)	69(53.9)	48(37.5)	22(17.2)	21	12(57.1)
广西	116	98(84.5)	91(78.4)	69(59.5)	27(23.3)	14	14(100.0)
海南	25	5(20.0)	3(12.0)	1(4.0)	0(0.0)	4	1(25.0)
重庆	39	39(100.0)	38(97.4)	33(84.6)	28(71.8)	2	2(100.0)
四川	188	140(74.5)	133(70.7)	119(63.3)	81(43.1)	21	18(85.7)
贵州	93	49(52.7)	45(48.4)	29(31.2)	11(11.8)	9	9(100.0)
云南	129	126(97.7)	121(93.8)	112(86.8)	16(12.4)	16	16(100.0)
西藏	73	7(9.6)	3(4.1)	0(0.0)	0(0.0)	7	0(0.0)
陕西	112	86(76.8)	77(68.8)	54(48.2)	15(13.4)	11	10(90.9)
甘肃	89	61(68.5)	42(47.2)	22(24.7)	2(2.2)	14	11(78.6)
青海	45	20(44.4)	14(31.1)	2(4.4)	0(0.0)	8	2(25.0)
宁夏	22	18(81.8)	17(77.3)	9(40.9)	0(0.0)	5	4(80.0)
新疆	101	24(23.8)	16(15.8)	5(5.0)	0(0.0)	15	2(13.3)
合计	2941	2252(76.6)	2042(69.4)	1520(51.7)	671(22.8)	341	282(82.7)

注:由于死因监测信息系统中包含了一些经济开发区、功能区以及新疆生产建设兵团各个师、团级单位,因此全国区县数量略高于国家统计局和民政部发布的相应数字。

表2 不同粗死亡率标准下全国水平长寿相关死亡占比指标的变异情况

纳入标准	纳入区县数量	100+/all (%)	100+/65+ (%)	100+/80+ (%)	100+/90+ (%)	90+/all (%)	90+/65+ (%)	90+/80+ (%)	80+/all (%)	80+/60+ (%)
全部区县	2941	0.31	0.41	0.80	3.45	8.90	11.91	23.07	38.58	46.88
粗死亡率≥4.5‰	2252	0.30	0.40	0.79	3.43	8.84	11.78	22.94	38.54	46.63
粗死亡率≥5.0‰	2042	0.30	0.41	0.79	3.46	8.82	11.75	22.93	38.46	46.53
粗死亡率≥6.0‰	1520	0.30	0.40	0.79	3.46	8.81	11.70	22.91	38.46	46.39
粗死亡率≥7.0‰	671	0.31	0.41	0.80	3.43	9.17	12.02	23.35	39.25	46.81
标准差		0.01	0.01	0.01	0.02	0.15	0.13	0.18	0.33	0.20
变异系数(%)		1.80	1.35	0.69	0.44	1.69	1.10	0.80	0.87	0.43

3. 省级水平和地市水平长寿死亡占比指标的一致性分析

(1) 数据行为判定

差值正态性检验发现,两种情况下省级水平和地

市水平各个死亡占比指标的差值均不符合正态分布(均 $P < 0.05$);比例偏倚检验发现,在省级水平,仅有100+/65+和90+/80+两个指标回归系数与0差异无统计学意义,提示不存在比例偏倚(表3)。在地市水平,

90+/all、90+/65+、90+/80+、80+/all、80+/60+等5个指标,回归系数与0差异无统计学意义,提示不存在比例偏倚(表3)。方差齐性检验发现,两种情况下省级水平和地市水平各个死亡占比指标的方差均齐性(均

$P>0.05$)。由此判定,该测量数据属于非典型数据行为。另外,对省级水平和地市水平两种情况下各长寿占比指标测量值的比值,以及差值占均数的百分比进行正态性检验,仍均不符合正态分布(均 $P<0.05$)。

表3 省级尺度和地市尺度长寿死亡占比指标数据行为判定

死亡占比指标	省级尺度			地市尺度		
	差值正态性检验	比例偏倚检验 $\beta(95\%CI)$	方差齐性检验	差值正态性检验	比例偏倚检验 $\beta(95\%CI)$	方差齐性检验
100+/all	Z=0.259*	-0.161(-0.274,-0.047)*	L=0.209	Z=0.198*	-0.112(-0.160,-0.063)*	L=0.689
100+/65+	Z=0.255*	-0.129(-0.262,0.004)	L=0.348	Z=0.196*	-0.104(-0.153,-0.054)*	L=0.692
100+/80+	Z=0.336*	-0.245(-0.466,-0.024)*	L=1.120	Z=0.189*	-0.118(-0.165,-0.072)*	L=1.022
100+/90+	Z=0.385*	-0.372(-0.588,-0.156)*	L=1.010	Z=0.176*	-0.103(-0.154,-0.052)*	L=1.467
90+/all	Z=0.277*	-0.171(-0.265,-0.077)*	L=0.321	Z=0.186*	-0.023(-0.054,0.007)	L=0.039
90+/65+	Z=0.234*	-0.153(-0.246,-0.060)*	L=0.251	Z=0.192*	-0.017(-0.049,0.015)	L=0.015
90+/80+	Z=0.232*	-0.103(-0.212,0.007)	L=0.044	Z=0.169*	-0.021(-0.054,0.011)	L=0.168
80+/all	Z=0.189*	-0.226(-0.326,-0.126)*	L=0.772	Z=0.184*	-0.024(-0.052,0.005)	L=0.084
80+/60+	Z=0.219*	-0.251(-0.359,-0.144)*	L=1.016	Z=0.179*	-0.021(-0.051,0.008)	L=0.040

* : $P<0.05$ 。

(2) 一致性评价

以两种情况下长寿死亡占比指标测量值的均值为横坐标,差值为纵坐标,绘制 Bland-Altman 散点图,分别采用差值的第 2.5 百分位数和第 97.5 百分位数作为 95%一致限的上下限,同时将差值的中位数作为平均偏倚的估计值,见图 1 和图 2。以粗死亡率 $\geq 6.0\%$ 标准下各死亡占比指标的全国水平为基准,以 5% 范围内的差异为专业可接受范围,则 9 个长寿死亡占比指标

的专业可接受变异范围依次分别为-0.02~0.02,-0.02~0.02,-0.04~0.04,-0.17~0.17,-0.44~0.44,-0.59~0.59,-1.15~1.15,-1.92~1.92,-2.32~2.32。从 Bland-Altman 散点图中可以看出,省级水平和地市水平 9 个长寿死亡占比指标的 95%LoA 均超出了相应的可接受范围,表明两种情况下测量的死亡占比指标结果不可相互替换,也即全部区县均纳入的情况下计算得出的省级水平和地市水平 9 个死亡占比指标存在系统性误差。

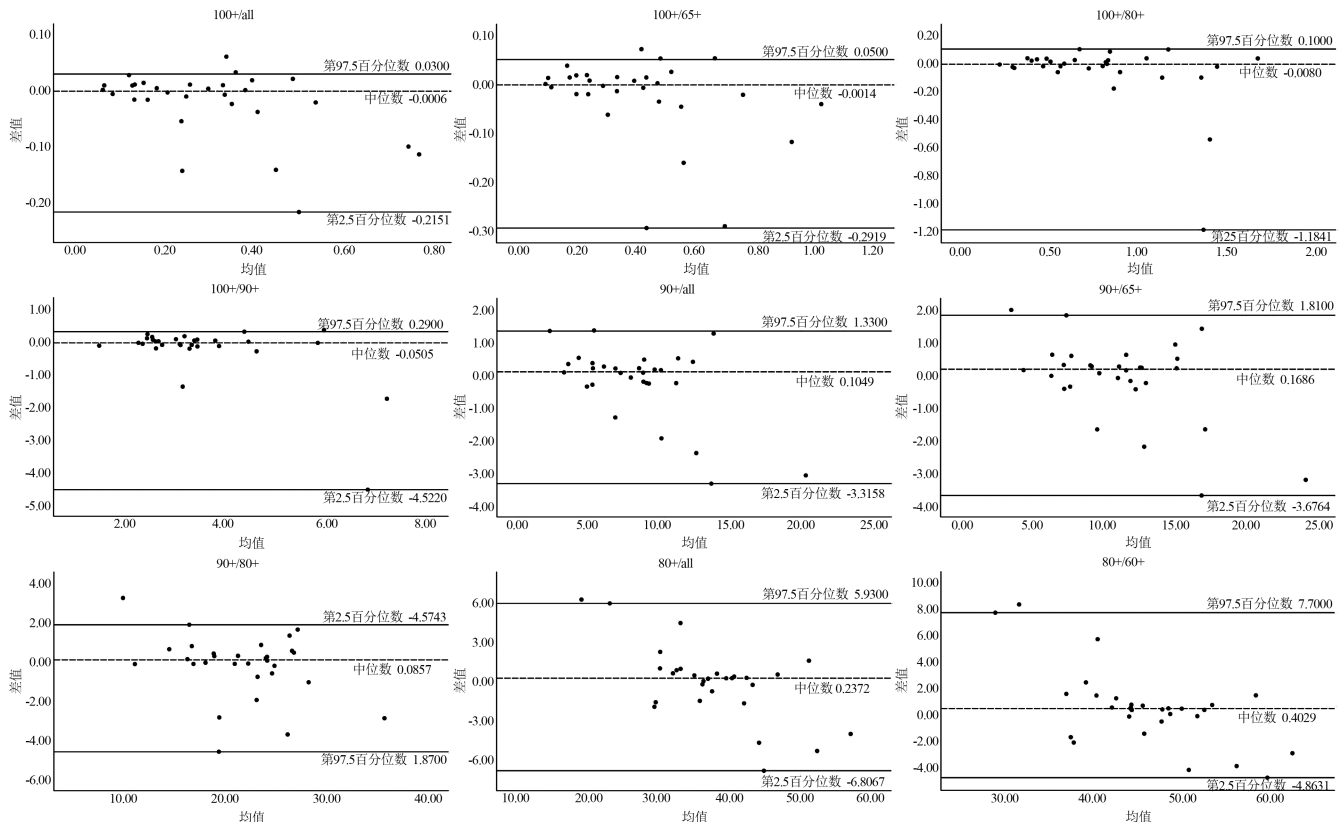


图1 纳入全部监测区县和只纳入粗死亡率 $\geq 6.0\%$ 区县两种情况下省级水平长寿相关死亡占比指标的一致性分析

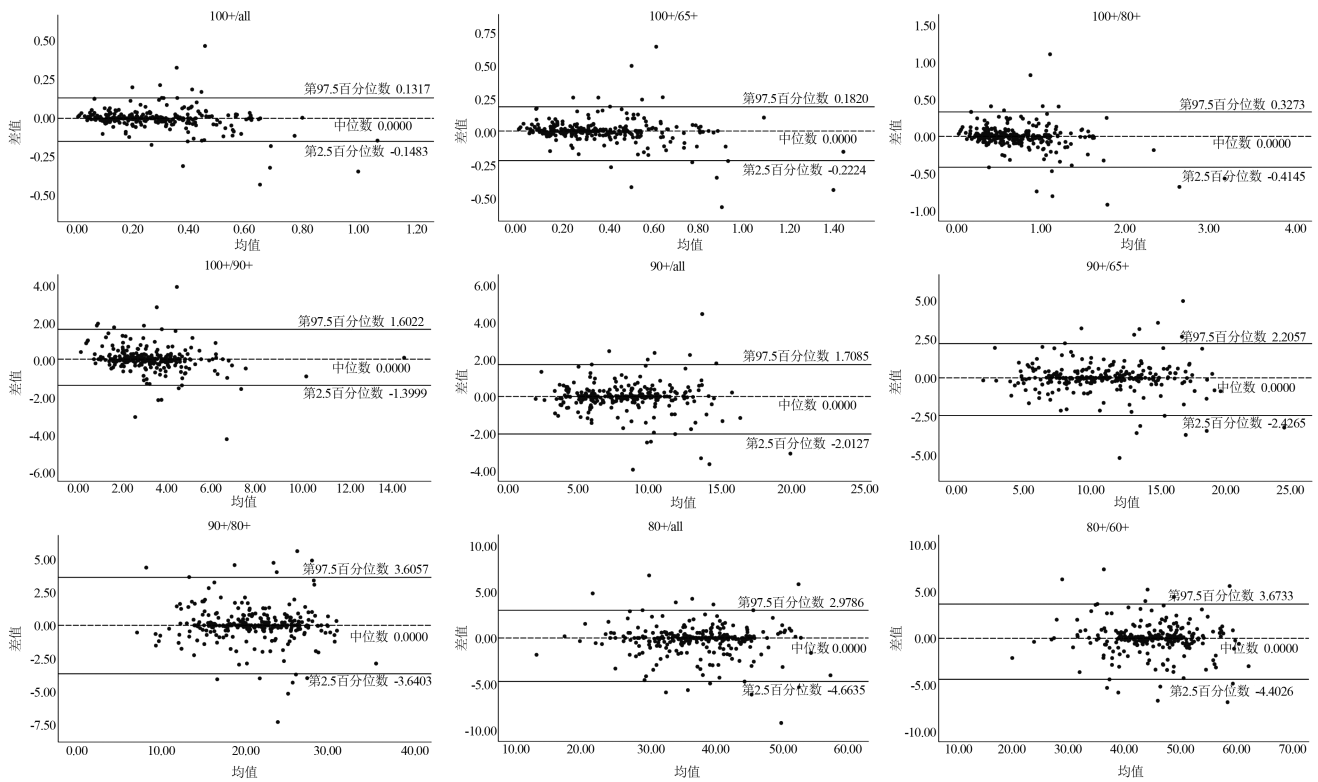


图 2 纳入全部监测区县和只纳入粗死亡率≥6.0%区县两种情况下地市水平长寿相关死亡占比指标的一致性分析

讨论

根据第七次人口普查数据^[10],我国高龄老人(80岁及以上)的死亡率为88.30‰,长寿老人(90岁及以上)的死亡率为171.81‰,百岁老人(100岁及以上)的死亡率为237.43‰,因此高龄人口、长寿人口、百岁人口占比较高的地区,粗死亡率往往较高。根据多年全国死因监测工作发现,如果某地区全人群粗死亡率达不到6.0‰,说明存在一定程度的死亡漏报。为保证我国死因监测工作质量,国家每三年开展一次针对疾病监测点的漏报调查,以掌握不同省份死亡漏报情况及漏报人群特征^[11]。多位专家学者也纷纷提出了广义增长平衡法和综合绝后代法^[12]、捕获-再捕获法^[13]、倾向评分加权^[14]等多种方法来估计人群死亡漏报水平,以得到漏报率的准确估计进而得到真实的死亡率水平。然而,由于漏报调查涉及的高龄、长寿及百岁老人较少,因此尚无法据此估计漏报对区域长寿死亡占比指标的影响。

本文采用标准差和变异系数量化了不同粗死亡率标准下全国水平死亡占比指标的稳定性,同时采用Bland-Altman散点图法比较了纳入全部监测区县和只纳入粗死亡率≥6.0‰区县两种情况下省级水平和地市水平百岁老人、长寿老人和高龄老人死亡占比指标的一致性。结果发现,死亡漏报对全国水平死亡占比指标影响较小,尤其百岁死亡占比指标在不同粗死亡率标准下的测算结果均较为一致,未来可以考虑作

为衡量区域长寿水平的一个主要指标。但是在省级水平和地市水平,研究发现不同粗死亡率标准下死亡占比指标测算结果存在较大差异,提示死亡漏报对此有较大影响。未来在依托人口死亡数据报告或比较省级水平和地市水平长寿死亡占比指标时,须遴选数据完整性较高(粗死亡率≥6.0‰)的区县进行测算,以保证结果的准确性。在此基础上,进一步研究和量化长寿相关死亡占比指标和长寿人口占比指标之间的关系,可以为丰富区域长寿水平评价指标体系提供借鉴。

关于两种方法定量测量结果一致性的评价方法,常用的有配对t检验、简单相关分析和回归分析以及组内相关系数和一致性相关系数,而Bland-Altman散点图法因其简单、直观、容易计算和解释等优点,被誉为“里程碑”式的一致性评价方法,广泛应用于评价实验室分析物和生物变量的一致性^[15-18]。本文探索性地将其应用于两种粗死亡率情况下人群测量数据的分析,并在检验两次测量数据行为的基础上,采用了百分位数校正的Bland-Altman散点图来进行省级水平和地市水平死亡占比指标的一致性分析,结果的可靠性较好,可以为人口高龄化形势下合理选择死亡监测数据评价区域长寿水平提供参考依据。然而本研究也存在一定的局限性:第一,本研究假设粗死亡率≥6.0‰的区县不存在死亡漏报,在现实情况中根据各地区人口构成的差异可能存在标准过高或者过低的情况,如既往死因监测工作发现这一标准在人口普遍较为年轻化的深圳就显得过高。第二,使用Bland-Altman法进

行一致性分析时,需要在绘制散点图的基础上将 95% LoA 与专业可接受范围进行比较。由于缺乏对两种情况下粗死亡率差值可接受范围的研究报道,本文以各死亡占比指标全国水平 $\pm 5\%$ 的差异为专业可接受范围,具有一定的主观性,未来还有待进一步的验证。

参 考 文 献

- [1] 翟德华. 中国区域长寿现象与区域长寿标准评价体系[J]. 人口与经济, 2012(4): 71-77.
- [2] 毛凡. 区域长寿水平评价研究进展[J]. 中华流行病学杂志, 2022, 43(7): 1147-1153.
- [3] 侯伶俐, 黄翌, 陈丽玥, 等. 基于老龄人口累积死亡比例法的省级尺度长寿水平评估[J]. 现代农业科技, 2018(15): 244-245.
- [4] 王梦琦, 施沪静, 张双萍, 等. 江苏省县域人口长寿水平空间差异与成因探索[J]. 地理空间信息, 2022, 20(1): 70-74.
- [5] 林宝. 世界各地人口长寿水平的测量和比较分析[J]. 人口研究, 2015, 39(1): 74-84.
- [6] Liu SW, Wu XL, Lopez AD, et al. An integrated national mortality surveillance system for death registration and mortality surveillance, China[J]. Bulletin of the World Health Organization, 2016, 94(1): 46-57.
- [7] 中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心. 中国死因监测数据集 2019[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2020.
- [8] 萨建, 刘桂芬. 定量测量结果的一致性评价及 Bland—Altman 法的应用[J]. 中国卫生统计, 2011, 28(4): 409-413.
- [9] 陈羽. 两种定量测量非典型数据行为下的一致性评价[D]. 广州: 南方医科大学, 2019.
- [10] 国务院第七次全国人口普查领导小组办公室. 中国人口普查年鉴 2020[M]. 北京: 中国统计出版社, 2022.
- [11] Zeng XY, Adair Tim, Wang LJ, et al. Measuring the completeness of death registration in 2844 Chinese counties in 2018[J]. BMC Medicine, 2020, 18(1): 176.
- [12] 万霞, 周脉耕, 王黎君, 等. 运用广义增长平衡法和综合绝后代法估计 1991—1998 年全国疾病监测系统的居民漏报水平[J]. 中华流行病学杂志, 2009, 30(9): 927-932.
- [13] 刘庆萍, 韦再华, 高燕琳, 等. 死亡监测数据完整性评估方法研究进展[J]. 首都公共卫生, 2017, 11(1): 11-14.
- [14] Guo K, Yin P, Wang LJ, et al. Propensity score weighting for addressing under-reporting in mortality surveillance: a proof-of-concept study using the nationally representative mortality data in China[J]. Population Health Metrics 2015, 13: 16.
- [15] 李镒冲, 李晓松. 两种测量方法定量测量结果的一致性评价[J]. 现代预防医学, 2007, 34(17): 3263-3266, 3269.
- [16] 周航宇, 冯国双. 医学研究中的一致性评价方法[J]. 慢性病学杂志, 2018, 19(4): 361-362, 365.
- [17] 王晓晓, 陶立元, 赵一鸣. 连续变量之间的一致性评价[J]. 中华儿科杂志, 2021, 59(4): 263.
- [18] 闻浩, 陆梦洁, 刘玉秀, 等. 定量测量 Bland-Altman 一致性评价方法研究及临床应用[J]. 医学研究生学报, 2015, 28(10): 1107-1111.

(责任编辑: 郭海强)

(上接第 490 页)

- [7] Ji L, Chen M, Yao L. Strategies to eliminate cervical cancer in China[J]. Front Oncol, 2023, 13: 1105468.
- [8] 王莹, 周敬文, 周林, 等. 济南市居民 2011—2016 年恶性肿瘤死亡流行趋势及减寿分析[J]. 中国卫生统计, 2018, 35(6): 922-925.
- [9] Zhang M, Zhong Y, Wang L, et al. Cervical Cancer Screening Coverage-China, 2018-2019[J]. China CDC Wkly, 2022, 4(48): 1077-1082.
- [10] Pimple SA, Mishra GA. Global strategies for cervical cancer prevention and screening[J]. Minerva Ginecol, 2019, 71(4): 313-320.
- [11] Obermair HM, Bennett KF, Brotherton JML, et al. Australian National Cervical Screening Program renewal: Attitudes and experiences of general practitioners, and obstetricians and gynaecologists[J]. Aust N Z J Obstet Gynaecol, 2021, 61(3): 416-423.
- [12] Lemp JM, De Neve JW, Bussmann H. Lifetime Prevalence of Cervical Cancer Screening in 55 Low- and Middle-Income Countries[J]. JAMA, 2020, 324(15): 1532-1542.
- [13] 韦梦娜. 从不同国家和 HPV 感染部位、型别看 HPV 所致的全球癌症负担[J]. 中华预防医学杂志, 2018, 52(5): 1.
- [14] Lim SC, Yoo CW. Current status of and perspectives on cervical cancer screening in Korea[J]. J Pathol Transl Med, 2019, 53: 210-216.
- [15] Jin AZ, Louange EC, Chow KY, et al. Evaluation of the National Cervical Cancer Screening Programme in Singapore[J]. Singapore Med J, 2013, 54(2): 96-101.
- [16] 李道娟, 师金, 靳晶, 等. 宫颈癌的流行病学趋势[J]. 中华肿瘤杂志, 2021, 43(9): 912-916.
- [17] Tabatabaei FS, Saedian A, Azimi A, et al. Evaluation of Survival Rate and Associated Factors in Patients with Cervical Cancer: A Retrospective Cohort Study[J]. J Res Health Sci, 2022, 22(2): e00552.
- [18] Shrestha AD, Neupane D, Vedsted P, et al. Cervical Cancer Prevalence, Incidence and Mortality in Low and Middle Income Countries: A Systematic Review[J]. Asian Pac J Cancer Prev, 2018, 19(2): 319-324.

(责任编辑: 邓妍)