

应用捕获-标记-再捕获法评估济南市户籍居民死亡登记漏报水平

周林 刘守钦 张军 王莹 韩京 刘盈君

250021 济南市疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防所

通信作者:刘守钦, Email:liushouqin@sina.com

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.04.014

【摘要】 目的 应用捕获-标记-再捕获法(capture-mark-recapture, CMR)评估2013—2014年济南市居民死亡登记漏报水平。方法 采用分层整群随机抽样方法,按照城乡分层抽取济南市2个区、3个县,从抽中的每个县(区)随机抽取3个乡镇(街道),每个乡镇(街道)随机抽取8个村(居委会)。通过民政、公安、妇幼、村医、村干部、社区居委会搜集辖区内2013年1月1日至2014年12月31日的户籍人口死亡名单,与死因监测数据进行了对比,计算漏报率。结果 本次调查共收集济南市2013—2014年死亡病例2 903例,死因监测登记同期死亡病例3 113例,CMR估计死亡病例3 772例(95%CI: 3 741~3 802),死因监测漏报率为17.46%。不同类别的漏报率比较,2013、2014年漏报率分别为19.29%、15.57% ($\chi^2=8.92, P<0.01$)。城区、农村漏报率分别为20.91%、11.93% ($\chi^2=47.35, P<0.01$)。男性、女性漏报率分别为17.87%、16.98% ($\chi^2=0.48, P>0.05$), <5岁组、≥5岁组漏报率分别为21.57%、17.45% ($\chi^2=0.03, P>0.05$)。结论 济南市死因监测存在一定程度的漏报,应用CMR可以评估漏报水平,建议定期开展漏报调查,校正常规监测数据,并对发现的漏报重点环节进行改进。

【关键词】 捕获-标记-再捕获法; 漏报率; 死因监测

Capture-mark-recapture analysis on the under-registration rate of mortality surveillance program in Jinan

Zhou Lin, Liu Shouqin, Zhang Jun, Wang Ying, Han Jing, Liu Yingjun

Department of Chronic Non-communicable Disease Control, Jinan Center for Disease Control and Prevention, Jinan 250021, China

Corresponding author: Liu Shouqin, Email: liushouqin@sina.com

【Abstract】 Objective To evaluate the under-registration rate related to mortality surveillance program in Jinan city, from 2013 to 2014, using the capture-mark-recapture method. **Methods** Under the stratified cluster random sampling method, samples were stratified, according to urban and rural areas. Two districts and three counties were chosen, with three towns/streets in each county/district and eight villages/communities in each township/street, randomly selected. With the participation of departments as civil affairs, public security, maternal/child institutions and community committees as well as individuals as village doctors and community leaders, a list of deaths from January 1, 2013 to December 31, 2014 was collected and compared to the National Mortality Surveillance System on the rates related to under-registration. **Results** A total of 2 903 records on deaths were collected from 2013 to 2014, while 3 113 deaths were reported in the surveillance system of the same period. 3 772 (95% CI: 3 741-3 802) deaths were estimated by the capture-mark-recapture method. The two-year total under-registration rate was 17.46%. The under-registration rates in 2013 and 2014 appeared as 19.29% and 15.57% ($\chi^2=8.92, P<0.01$), respectively, with the rates in urban and rural areas as 20.91% and 11.93% ($\chi^2=47.35, P<0.01$). The rates on male and female were 17.87% and 16.98% ($\chi^2=0.48, P>0.05$). The rates of <5 years old group and ≥5 years old group were 21.57% and 17.45% ($\chi^2=0.03, P>0.05$) respectively. **Conclusions** Under-registration in the mortality surveillance was noticed in Jinan. The capture-mark-recapture method seemed useful for evaluating the under-registration rate in the mortality surveillance program. It is suggested that the survey on under-registration rate should be carried out on the regular base. The under-registration rate seemed useful in adjusting the mortality rate.

【Key words】 Capture-mark-recapture; Under-registration rate; Mortality surveillance

死亡率是反映一个国家或地区人群健康状况和卫生保健水平的重要指标。但是通过死因监测获得的死亡率会受到各种因素的影响,导致存在不同程度的漏报,不能真实地反映人群死亡水平。捕获-标记-再捕获法(capture mark recapture, CMR)是一种评估漏报水平的常用方法,可以对死因监测数据进行校正,评价监测数据的完整性^[1-4]。为了解济南市死因监测漏报水平,估计居民死亡的真实水平,对2013—2014年济南死亡登记漏报情况进行了调查。

对象与方法

1. 研究对象:采用分层分阶段整群随机抽样的方法,按照城乡分层,分别从济南市10个区(县)中随机抽取2个区、3个县。每个抽中的县(区)随机抽取3个乡镇(街道),每个乡镇(街道)随机抽取8个行政村(居委会),对所有登记的济南市户籍居民进行调查。

2. 数据收集与整理:调查范围为辖区内2013年1月1日至2014年12月31日的户籍人口死亡情况,包括1岁以内的婴儿死亡信息。从民政、公安、妇幼保健机构获得火化、死亡销户及<5岁儿童死亡登记资料,形成初步死亡名单;召集各村民小组(居民楼)负责人,以村民小组(居民楼)为单位,召集至少3名知情人员[如村干部、村文书、村医生、村民小组长(年长村民),社区(居委会)干部、楼长、年长居民等]进行座谈,回忆本村民小组(居民楼)调查期间的死亡情况,对死亡名单进行调查补充,形成最终名单。调查的死亡信息包括人口基本信息和死因信息等内容。对收集的最终死亡名单,依据姓名、性别、身份证号码、户籍地址、死亡日期、死亡原因等信息,与各乡镇(街道)的死因监测数据库进行人工比对。数据库中存在的死亡信息,填写报告卡ID,并标记为非漏报;数据库中不存在的死亡信息,标记为漏报。在核对城区信息时,则在区级数据库中核对。

3. 质量控制:为了保证调查质量,所有参与漏报调查的工作人员均经过统一培训,严格按照调查方案进行调查。各调查点均有质控人员负责现场调查、比对、录入等环节的质量控制。在调查过程中,加强部门协调和现场督导。在数据处理时,对发现的缺失信息进行再次调查补充。在判断死亡个案是否漏报时,认真与上一年度、调查年度及下一年度死因数据库核对,采取多变量相互核对和人工核对信息的方式,尽量减少人为误差。比对分两次进行,区县CDC进行第一次比对,市CDC从每个区(县)抽

取1个乡镇(街道)进行第二次比对,比对结果不一致率>2%,则该区(县)重新进行比对。

4. 统计学分析:按照CMR方法的原理,假设总体死亡人数为 N , M 和 n 分别代表死因监测(第一来源)和本次调查获得的死亡数(第二来源), m 代表上述两个来源中重复的死亡数。根据Chapman等提出的无偏公式: $N = [(M+1)(n+1)/(m+1)] - 1$;方差 $Var(N) = (M+1)(n+1)(M-m)(n-m)/[(m+1)^2(m+2)]$;95%CI= $N \pm 1.96 \sqrt{Var(N)}$;漏报率= $(N-M)/N \times 100%$;第一来源符合率= $M/N \times 100%$;第二来源符合率= $n/N \times 100%$;两个来源互相符合率= $n/M \times 100%$;两个来源总符合率= $(M+n-m)/N \times 100%$ 。率的比较采用 χ^2 检验。

结果

1. 调查可靠性:本次调查第一来源符合率为82.54%,第二来源符合率为76.97%,两个来源互相符合率为93.25%,两个来源总符合率为95.98%(表1)。

表1 2013—2014年济南市户籍居民不同来源死亡数符合率(%)

类别	第一来源符合率	第二来源符合率	两个来源互相符合率	两个来源总符合率
年份				
2013	80.71	75.16	93.13	95.21
2014	84.43	78.85	93.39	96.71
城乡				
城区	79.09	72.59	91.79	94.27
农村	88.07	84.29	95.71	98.13
性别				
男	82.13	76.15	92.71	95.74
女	83.02	77.96	93.91	96.26
年龄组(岁)				
<5	78.43	70.59	90.00	94.12
≥5	82.55	76.99	93.26	95.99
合计	82.54	76.97	93.25	95.98

注:第一来源指死因监测系统数,第二来源指本次调查的死亡数

2. 总体情况:本次调查共涉及5个县(区),15个乡镇(街道),111个村(居委会),合计户籍人口22.23万人。共收集2013—2014年死亡病例2 903例,死因监测登记同期死亡病例3 113例,CMR法估计死亡病例3 772例(95%CI: 3 741~3 802),漏报率为17.46%(表2)。

3. 不同类别漏报情况:2013、2014年漏报率分别为19.29%、15.57%,差异有统计学意义($\chi^2=8.92$, $P<0.01$)。城区、农村漏报率分别为20.91%、

表2 2013—2014年济南市户籍居民不同来源死亡病例数及CMR估计死亡数

类别	两个来源中重复的死亡数(<i>m</i>)	本次调查获得的死亡数(<i>m</i>)	死因监测系统的死亡数(<i>m</i>)	总体死亡人数(<i>m</i>)	总体死亡人数的95%CI	CMR漏报率(%)	χ^2 值	<i>P</i> 值
年份							8.92	<0.01
2013	1 192	1 477	1 586	1 965	1 941 ~ 1 990	19.29		
2014	1 204	1 426	1 527	1 809	1 790 ~ 1 827	15.57		
城乡							47.35	<0.01
城区	1 414	1 788	1 948	2 463	2 432 ~ 2 494	20.91		
农村	982	1 115	1 165	1 323	1 311 ~ 1 334	11.93		
性别							0.48	>0.05
男	1 296	1 578	1 702	2 072	2 049 ~ 2 096	17.87		
女	1 100	1 325	1 411	1 700	1 680 ~ 1 719	16.98		
年龄组(岁)							0.03	>0.05
≥5	2 389	2 894	3 103	3 759	3 729 ~ 3 789	17.45		
<5	7	9	10	13	11 ~ 15	21.57		
合计	2 396	2 903	3 113	3 772	3 741 ~ 3 802	17.46		

11.93%, 差异有统计学意义($\chi^2=47.35, P<0.01$)。男性、女性漏报率分别为17.87%、16.98%, 差异无统计学意义($\chi^2=0.48, P>0.05$)。<5岁组、≥5岁组漏报率分别为21.57%、17.45%, 差异无统计学意义($\chi^2=0.03, P>0.05$), 见表2。其中对于<5岁组, 还进一步分为<28 d组、28 d~1岁组、1~4岁组, 漏报率分别为30.77%、42.86%、0。

讨 论

CMR是一种既科学又简便的评估死因监测完整性的方法, 得到了美国CDC的推荐^[5]。本调查应用此方法评估济南市死因监测完整性。

结果显示, 2013—2014年全市总漏报率为17.46%, 低于山东省漏报水平^[6], 与全国^[7]、广东省^[8]漏报水平相近, 但高于河南省^[9]、福建省^[10]漏报水平, 表明济南市死因监测完整性仍需进一步提高。在本次调查中, 济南市城区漏报率高于农村, 一是济南市农村地区的乡镇卫生院+村医模式能够全面覆盖整个农村人口, 但城区人口流动性和人口密度大, 社区卫生服务机构不能够及时、全面地掌握辖区人口在家死亡情况; 二是城区社区卫生服务机构报告意识差, 报告流程和报告制度不健全, 从而导致漏报多于农村地区。调查结果还显示, 济南市2014年死因监测漏报率低于2013年, 这是由于随着国家三部委关于死亡登记新文件的出台, 济南市借机对全市死因监测工作进行了进一步规范, 加强了培训、督导和部门协调, 每月通报辖区各县(区)监测质量, 监测完整性不断提高。与山东^[6]、云南^[11]等地<5岁儿童的漏报率较高不同, 济南市各年龄组间的死亡漏报率差异并无统计学意义, 这是因为济南市妇幼保健机构的<5岁儿童死亡监测体系较为完善, 国家级监测点覆盖了

60%的区(县)。0~28 d和28 d~1岁组的漏报率虽然较高, 但由于个案较少, 计算率不稳定, 没有比较意义。然而针对婴儿死亡仍存在私自处理、不上报的问题, 应加强对新生儿评分(Apgar)分值较低婴儿的追踪随访工作。

漏报的主要对象是在家死亡, 其原因除了城区人口流动性大、数量大, 社区卫生服务机构不能够掌握辖区人口在家死亡情况之外, 还有《居民医学死亡证明(推断)书》(《死亡证》)使用上, 卫生、民政、公安等部门间衔接不到位, 《死亡证》并非火化、销户的唯一凭证; 部分医疗机构, 特别120死因报告制度不完善, 对于在家或途中死亡, 因死亡原因确定等问题不愿主动出具《死亡证》, 造成漏报; 部分社区卫生服务机构、村卫生室等最基层的医疗机构报告意识差, 报告流程、制度不健全; 少数民族居民存在土葬习俗。为了减少死亡漏报, 建议加强部门衔接, 统一《死亡证》使用要求; 加强基层医疗机构、120的培训、督导, 完善报告制度; 社区卫生服务机构、村卫生室应加强对在家死亡的主动搜索力度; 还应加强普法宣传, 让居民了解医疗机构死亡登记的职责和义务^[12], 提高报告质量。

调查结果还显示, 第一来源符合率(82.54%)和第二来源符合率(76.97%)均较低, 但把两个来源的数据进行合并后, 两个来源总符合率较高(95.98%), 数据完整性得到了明显的提高, 提示在日常的死因监测工作中, 定期与公安、民政部门、妇幼机构交换死亡数据, 开展比对校核和补报, 通过村医、居委会补充死亡数据, 是提高死因监测数据完整性的有效方法。

总之, 通过CMR评价死因监测的完整性, 既可以利用漏报率对死亡率进行校正调整, 又可以通过

比较,找出工作差距,发现死因监测漏报的重点环节,有针对性地进行改进。本研究尚需对不同死亡地点、不同死因的漏报率进行分析比较,以便在相应环节提出建议;因人力、物力限制,本调查覆盖了济南市50%的区(县),可能会对结果产生一定影响。

利益冲突 无

参 考 文 献

- [1] Carter KL, Williams G, Tallo V, et al. Capture-recapture analysis of all-cause mortality data in Bohol, Philippines [J]. *Popul Health Metrics*, 2011, 9:9. DOI:10.1186/1478-7954-9-9.
- [2] Yang GH, Hu JP, Rao KQ, et al. Mortality registration and surveillance in China: history, current situation and challenges [J]. *Popul Health Metrics*, 2005, 3:3. DOI:10.1186/1478-7954-3-3.
- [3] Paterson IC, Beer H, Adams Jones D. Under-registration of melanoma in Wales in 1998: use of the capture-recapture method to estimate the 'true' incidence [J]. *Melanoma Res*, 2001, 11(2):141-145. DOI:10.1097/00008390-200104000-00008.
- [4] 陈功博,黄河苍,马祥云,等. 2011—2013年云南省宣威市居民人群死亡报告漏报情况分析[J]. *中华预防医学杂志*, 2015, 49(6):541-545. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2015.06.016.
- Chen GB, Huang HC, Ma XY, et al. Investigation on under-reported deaths in Xuanwei Yunnan province, during 2011-2013 [J]. *Chin J Prev Med*, 2015, 49(6):541-545. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2015.06.016.
- [5] German RR1, Lee LM, Horan JM, et al. Updated guidelines for evaluating public health surveillance systems: recommendations from the Guidelines Working Group [J]. *MMWR Recomm Rep*, 2001, 50(RR-13):1-35; quiz CE1-7.
- [6] 张高辉,郭晓雷,鹿子龙,等. 应用捕获再捕获方法评估山东省死因登记漏报率水平[J]. *中国慢性病预防与控制*, 2015, 23(5):325-327. DOI:10.16386/j.cjpcd.issn.1004-6194.2015.05.001.
- Zhang GH, Guo XL, Lu ZL, et al. Assessment of the underreporting rate of death cause data in Shandong province using capture-mark-recapture method [J]. *Chin J Prev Contr Chron Dis*, 2015, 23(5):325-327. DOI:10.16386/j.cjpcd.issn.1004-6194.2015.05.001.
- [7] 王琳,王黎君,蔡玥,等. 2006—2008年全国疾病监测系统死亡漏报调查分析[J]. *中华预防医学杂志*, 2011, 45(12):1061-1064. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2011.12.002.
- Wang L, Wang LJ, Cai Y, et al. Analysis of under-reporting of mortality surveillance from 2006 to 2008 in Chin [J]. *Chin J Prev Med*, 2011, 45(12):1061-1064. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2011.12.002.
- [8] 许晓君,许燕君,蔡秋茂,等. 2009—2011年广东省疾病监测系统死因漏报调查分析[J]. *疾病监测*, 2013, 28(7):570-574. DOI:10.3784/j.issn.1003-9961.2013.07.016.
- Xu XJ, Xu YJ, Cai QM, et al. Death cause underreporting through disease surveillance system in Guangdong, 2009-2011 [J]. *Dis Surveill*, 2013, 28(7):570-574. DOI:10.3784/j.issn.1003-9961.2013.07.016.
- [9] 底秀娟,李少芳,轩水丽. 2009—2011年河南省死因监测系统数据报告完整性分析[J]. *现代预防医学*, 2015, 42(22):4187-4189.
- Di XJ, Li SF, Xuan SL. Analysis of the completeness of mortality surveillance from 2009 to 2011 in Henan [J]. *Mod Prev Med*, 2015, 42(22):4187-4189.
- [10] 李晓庆,钟文玲,林曙光. 福建省疾病监测系统2006—2008年死因监测漏报调查[J]. *现代预防医学*, 2011, 38(18):3778-3779, 3781.
- Li XQ, Zhong WL, Lin SG. Investigation on the death under-reporting in disease monitoring system from 2006 to 2008 in Fujian [J]. *Mod Prev Med*, 2011, 38(18):3778-3779, 3781.
- [11] 杨永芳,陈杨,成会荣,等. 应用捕获-再捕获法评估云南省疾病监测点居民死亡水平[J]. *公共卫生与预防医学*, 2010, 21(6):12-14.
- Yang YF, Chen Y, Cheng HR, et al. Estimation of the resident mortality by capture-recapture method in Yunnan province [J]. *J Public Health Prev Med*, 2010, 21(6):12-14.
- [12] 张静,毛德强,贺园园,等. 用捕获-再捕获法估计三峡库区居民出生和死亡水平[J]. *中华流行病学杂志*, 2006, 27(11):960-962. DOI:10.3760/j.issn.0254-6450.2006.11.011.
- Zhang J, Mao DQ, He YY, et al. Estimation on the level of birth and death rates of population in the Three Gorges area by means of capture-mark-recapture method [J]. *Chin J Epidemiol*, 2006, 27(11):960-962. DOI:10.3760/j.issn.0254-6450.2006.11.011.

(收稿日期:2016-09-12)

(本文编辑:斗智)