

- [4] 何凤生. 中华职业医学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1999. 459-460.
- [5] 沈均, 金锡鹏. 有关苯毒性研究的新信息[J]. 职业医学, 1997, 24(1): 50.
- [6] 彭旺初, 孔祥辉, 麦海明等. 148家使用有机溶剂企业职业卫生调查[J]. 中国职业医学, 2000, 27(3): 60-62.
- [7] 吴桂平, 黄霭珊. 制鞋行业胶粘剂使用情况和危害程度[J]. 铁道劳动安全卫生与环保, 1997, 24(3): 168-170.
- [8] 陈马富. 乡镇制鞋业苯中毒防治措施15年效果评价[J]. 中国工业医学杂志, 2000, 13(4): 223.
- [9] 姜金华, 付纪胜, 朱振华等. 24家制鞋厂9年预防措施动态效果评价与分析[J]. 江苏预防医学, 1996, 1: 13-15.
- [10] 国际劳工组织. 职业卫生安全百科全书[M]. 北京: 中国劳动保障出版社, 2000. 12.
- [11] 刘绍祥, 邵英桐, 富春江等. 涉外制鞋业生产中的劳动卫生问题与对策[J]. 工业卫生与职业病, 1997, 23(3): 191-192.
- [12] 王泓波, 胡刚, 张华等. 合资企业制鞋厂职业危害调查[J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 1994, 12(5): 288-289.
- [13] David D Lanrski. Responsible Care Employees Go Home Healthy Everyday[C]. 中国国际安全生产论坛论文集, 2002. 155.

捕获-标记-再捕获法在工伤漏报调查中的应用

胡伟江, 周安寿

(中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所, 北京 100050)

摘要: 采用捕获-标记-再捕获法(capture-mark-recapture, CMR), 对某钢铁企业1997~2002年登记和工人回忆两种不同来源的非致死性工伤资料进行分析。结果在此期间登记的非致死性工伤病例为47例, 工人回忆的非致死性工伤病例为158例, 估计实际发生的工伤病例为185例, 漏报率高达74.59%; 登记病例中休工日在30d以内的只占7.70%, 而漏报病例占68.64%, 登记病例和漏报病例的休工日比较差异具有显著性($P < 0.01$)。说明工伤漏报主要集中在休工日30d以内的轻伤者, 应加强对此类工伤登记报告的监督。

关键词: 钢铁企业; 工伤; 漏报; 捕获-标记-再捕获

中图分类号: R64 文献标识码: A 文章编号: 1002-221X(2005)01-0040-02

Application of Capture-mark-recapture method on investigating unreported occupational injury

HU Wei-jiang, ZHOU An-shou

(National Institute of Occupational Health and Poison Control, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China)

Abstract: Two resources from reported and investigation of non-fatal occupational injury in one steel company from 1997 to 2002 were analyzed by Capture-mark-recapture method. Result showed that there were 47 non-fatal occupational injury cases in reported resource from 1997 to 2002, 158 cases were recalled, 185 non-fatal occupational injury cases were estimated, unreported ratio is 74.59%. The leave duration of 68.64% of cases is less than 30 days in unreported group, but there are only 7.70% of cases in reported group. The leave duration of reported cases was significantly longer than that of unreported cases ($P < 0.01$). It is indicated that the unreported cases mainly belong to the minor injuries whose leave duration is less than 30 days. To report occupational injury case should be strengthened.

Key words: Steel company; Occupational injury; Unreported; Capture-mark-recapture

职业伤害也称工伤, 是指由于工作或从事相关工作时发生事故而导致机体组织的突发性意外损伤, 包括违反操作规程造成的损伤。它严重地威胁着职业人群的健康与安全, 是值得重视的公共卫生问题。据国际劳工组织提供的数据, 全球每年发生各类工伤事故约2.5亿起, 死亡率高达14.00/10万。目前国外学者根据各部门的工伤登记资料已对建筑业、汽车制造业、化工业等行业的职业伤害进行了研究^[1-4], 我国对职业伤害的研究起步较晚, 工伤登记报告制度不健全, 漏报现象十分突出。本文拟通过某钢铁企业工伤漏报情况的调查, 为相关部门提供准确、可靠的工伤数据, 探索科学方法, 从而有利于开展该类企业工伤事故的预防和

控制工作。

1 资料来源与方法

1.1 研究对象

本次研究是利用企业工伤登记资料和工人回忆两种不同来源的资料估计工伤的漏报率。选取某钢铁企业1997~2002年间登记的非致死性工伤资料作为一种资料来源, 通过现场调查同一钢铁企业职工, 让工人回忆1997~2002年期间发生的非致死性工伤作为另一种资料来源, 对已调离本单位或仍在休工者, 通过询问劳资员或其他工作人员获取工伤信息。工伤登记的标准和严重程度按国家标准GB6441-86^[5]进行, 其中由单个工伤事故导致一次伤害的再误工按照职业伤害的同一次伤害的延续误工处理, 不将其作为新的病例。

1.2 方法

本次研究采用CMR法进行工伤漏报率的估计, CMR法是

收稿日期: 2004-05-11; 修回日期: 2004-07-23

作者简介: 胡伟江(1976-), 男, 硕士, 主要从事职业流行病学及职业病危害评价工作。

根据 2 个或 2 个以上独立样本来估计生物群体大小的方法。随着生物统计学的发展,其理论和方法得到了逐步完善,现有两样本 CMR 法和多重 CMR 法两种,目前已广泛应用于疾病监测和漏报率调查。本次研究为两样本资料,因此采用两样本 CMR 法进行工伤漏报率估计。其原理:假设从一总数为 N 的生物群体中随机捕获 1 个含有 M 个个体的样本,然后标记并释放到原生物群体中去,随后再从该生物群体中随机捕获含量为 n 的第二个样本,其中带有标记的个体数为 m ,根据 Chapman 等提出的无偏估计公式 $N = [(M+1)(n+1)/(m+1)] - 1$ 进行估计,其方差 $\text{Var}(N) = [(M+1)(n+1)(M-m)(n-m)] / [(m+1)^2(m+2)]$, 95% 的可信区间为 $N \pm 1.96 \sqrt{\text{Var}(N)}$ 。

1.3 统计分析

采用流行病学数据录入软件 Epidate 建立数据库,并用 SAS8.0 进行数据分析。

2 结果

2.1 漏报率分析

1997~2002 年期间,在册登记的共有 47 人次发生非致死性工伤,即第一次从全体职工这个总体中捕获的发生工伤的样本数 $M=47$;通过调查共有 158 人次回忆自己或工友发生过非致死性工伤,即第二次从全体职工这一总体中捕获的样本数 $n=158$,之后将本次捕获的样本与第一次捕获的样本进行比较,结果第二次捕获的样本中带第一次捕获标记的样本数 $m=40$,未带捕获标记的样本为 118。根据上述两种不同来源的资料,通过无偏公式估计, $N = [(47+1)(158+1)/(40+1)] - 1 = 185$,即实际发生非致死性工伤的人次约为 185,其 95% 的可信区间为 167~203 (表 1),漏报率高达 74.59%。根据估计的样本总数,可知其中有 20 人次在两个样本中均未被捕获。

表 1 两种不同来源工伤资料比较

	回忆资料		
	是	否	合计
登记资料	是	7	47
	否	20	138
	合计	27	185

2.2 漏报病例特征分析

对报告登记的工伤病例和自我陈述但未登记的工伤病例(即已知漏报病例)的休工日比较分析发现,工伤登记资料中的休工日中位数为 90 d,即该组病例中休工日处于中间位置病例的休工日为 90 d,已知漏报病例的休工日中位数为 10 d。对两组工伤病例的休工日分别进行方差齐性检验,结果均呈偏态分布,采用 Kruskal-Wallis 非参统计检验,两者差异具有显著性 ($P < 0.01$)。在报告登记的病例中,休工日少于 3 d 的病例数为 0,休工 30 d 内的病例只占登记病例总数 7.70%;而在已知漏报病例中,休工日在 30 d 内的病例占总数的 68.64% (表 2),提示工伤漏报主要集中在休工日较少的轻伤病例中。

表 2 1997~2002 年登记报告病例与未登记病例休工日比较

类型	例数	休工日 中位数	休工日数				
			1~3	4~30	31~60	61~104	≥105
报告登记*	39	90	0	3	6	13	17
自我陈述 但未登记	118	10	24	57	22	13	2

*8 例登记资料缺休工日

3 讨论

本研究运用 CMR 法进行工伤漏报调查,这种方法能够估计潜在的漏报数,为了解真实、可靠的数据提供了一种技术支持,目前已广泛应用于慢性病和急性损伤的调查^[6,7]。但 CMR 法也有其局限性,特别在应用两样本 CMR 法时,这种方法假设所有个体都有同等概率被不同样本所捕获,并且各样本是相互独立的,如果不同来源的样本存在依赖性,会使估计样本出现偏倚。若某一个样本中的个体更可能被另一个样本所捕获,则会低估总体数量;反之会过高估计总量。在本研究中,这两种来源的样本之间存在依赖性,通过调查工人本人容易捕获职业伤害者,因此可能会低估样本总数。但在捕获个体时的标准可能会有差异,即工人在自我报告为工伤的病例中有些可能根本不够工伤标准,则导致过高估计。本次调查结果显示,漏报主要集中在休工日 30 d 以内的轻伤者。漏报的主要原因为一旦进行工伤登记会影响本人所在车间和班组的整体经济效益,况且医疗费用不高,自己能够承担。因此应加强对伤害程度较轻的工伤病例登记的监督,确保工伤数据的准确性,使决策部门能制定切实可行的预防策略,减少工伤事故的发生。

由于我国的工伤登记资料来源很少,目前仅有企业登记的工伤资料,同时企业对工伤较为敏感,不能采用与企业部分人员座谈的方式获取相关资料。本次研究采用直接调查每一个工人作为工伤的另一种资料来源,这种方式的漏报调查费用较高,但近年随着我国《工伤保险条例》的颁布实施,保险赔偿登记资料可以作为工伤资料的另一种来源,结合上述两种登记资料,采用 CMR 法可以估计工伤的真实发生情况。

随着我国各种伤害监测系统的建立和完善,工伤的资料来源不断增加,CMR 法将会得到广泛应用,同时在有多种资料来源的条件下可以采用多样本 CMR 法,克服两样本 CMR 法的局限性,使估计数字更为准确。这种方法也可应用于职业病报告等漏报情况的调查。

参考文献:

- [1] Kisner SM, Fosbroke DE. Injury hazards in the construction industry [J]. J Occup Med, 1994, 36 (2): 137-143.
- [2] Cattledege GH, Schneideman A, Stanevich R, et al. Nonfatal occupational fall injuries in the West Virginia construction industry [J]. Accid Anal Prev, 1996, 28 (5): 655-663.
- [3] Wamer M, Baker SP, Li G, et al. Acute traumatic injuries in automotive manufacturing [J]. Am J Ind Med, 1998, 22: 197-203.
- [4] Hunt JP, Calvert CT, Peck MD, et al. Occupation-related bum injuries [J]. J Bum Care Rehabil, 2000, 21 (4): 327-332.
- [5] GB6441-86. 中华人民共和国国家标准 UCD 658. 382. 企业职工伤亡事故分类 [S]