

DOI:10.3969/j.issn.1671-9638.2018.11.007

· 论 著 ·

## 血源性病原体职业暴露特点及防控费用研究

王斌华<sup>1,2</sup>, 李琳<sup>2</sup>, 刘娟<sup>2</sup>, 张永祥<sup>2</sup>, 陈彩林<sup>1</sup>, 张卫红<sup>1,2</sup>, 刘波<sup>2</sup>

(1 江苏盛泽医院, 江苏 吴江 215228; 2 南京医科大学第一附属医院, 江苏 南京 210029)

**[摘要]** **目的** 研究血源性病原体职业暴露发生特点及防控费用,为医疗机构政策的制定提供依据。**方法** 采用前瞻性研究方法,通过医院职业暴露上报系统,收集某院 2016 年 6 月 1 日—2017 年 5 月 30 日发生职业暴露的医务人员上报及随访的数据。**结果** 共发生 95 例次血源性职业暴露。职业暴露发生月份主要集中于 6、7、11 月,中午 12 点为高发时刻。职业暴露医务人员的职业类别分布主要为护士(41.05%)、医生(28.42%)和实习护士(15.79%)。科室分别主要为中心手术室(21.05%)、急诊(11.58%)、介入放射科(6.32%)。95 例次职业暴露后防控费用合计 33 235.20 元,平均每例 349.84 元。人类免疫缺陷病毒(HIV)暴露后平均每例费用最高,为 2 787.50 元;梅毒暴露后平均每例费用最低,为 58.88 元。**结论** 应加强对血源性病原体职业暴露高危时间、高危人群和高危科室的培训教育,尤其应重视 HIV 等防控费用较高职业暴露的预防。

**[关键词]** 血源性病原体; 职业暴露; 医务人员; 防控费用

**[中图分类号]** R136 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-9638(2018)11-0979-04

## Characteristics as well as prevention and control costs of occupational exposure to blood-borne pathogens

WANG Bin-hua<sup>1,2</sup>, LI Lin<sup>2</sup>, LIU Juan<sup>2</sup>, ZHANG Yong-xiang<sup>2</sup>, CHEN Cai-lin<sup>1</sup>, ZHANG Wei-hong<sup>1,2</sup>, LIU Bo<sup>2</sup> (1 Jiangsu Shengze Hospital, Wujiang 215228, China; 2 The First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China)

**[Abstract]** **Objective** To study the characteristics of occupational exposure to blood-borne pathogens and the cost of prevention and control, and provide evidence for policy making in medical institutions. **Methods** A prospective study was conducted to collect the data and follow-up data about occupational exposure of health care workers(HCWs) from the occupational exposure reporting system of a hospital between June 1, 2016 and May 30, 2017. **Results** There were 95 cases of occupational exposure to blood-borne pathogens. Occupational exposure occurred mainly in June, July, and November, peak time for occurrence was 12:00 at noon. The main occupations of HCWs who sustained occupational exposure were nurses (41.05%), doctors (28.42%), and practice nurses (15.79%). The main departments of occupational exposure were central operating room (21.05%), emergency department (11.58%), and interventional radiology department (6.32%). The total cost of prevention and control for 95 times of occupational exposures were 33 235.20 Yuan, with an average of 349.84 Yuan per case. The average cost per case after human immunodeficiency virus (HIV) exposure was the highest (2 787.50 Yuan); and cost of syphilis exposure was the lowest (58.88 Yuan). **Conclusion** It is necessary to strengthen the training and education of high-risk time, high-risk population, and high-risk departments of occupational exposure to blood-borne pathogens, prevention of occupational exposure with high cost of prevention and control such as HIV should be especially paid attention.

**[Key words]** blood-borne pathogen; occupational exposure; health care worker; prevention and control cost

[Chin J Infect Control, 2018, 17(11): 979-982]

[收稿日期] 2017-12-11

[基金项目] 江苏高校优势学科建设工程资助项目(JX10231802);江苏省医院协会医院管理创新研究课题(JSYGY-3-2017-198)

[作者简介] 王斌华(1990-),男(汉族),江苏省苏州市人,检验师,主要从事医院感染管理研究。

[通信作者] 刘波 E-mail:liusanbo@163.com

医疗行业的高风险除了医学科学的特殊性外,还因为医务人员的工作对象大多为有疾病的人,医务人员长期频繁地接触各种病原微生物,大大增加了医务人员患感染性疾病的风险,尤其是血源性病原体如乙型肝炎病毒(HBV)、丙型肝炎病毒(HCV)和人类免疫缺陷病毒(HIV)等导致的感染风险,其风险非常突出。在世界范围内,医务人员中由于血源性病原体职业暴露发生 HBV、HCV、HIV 感染病例数分别占医务人员以上三类病毒感染总病例数的 37%、38% 和 4.4%<sup>[1]</sup>。据美国疾病控制与预防中心(CDC)报告<sup>[2]</sup>,美国每年约有 38 万名医务人员发生血源性病原体的职业暴露。国内一项针对 7 个省份 361 所医疗机构的调研<sup>[3]</sup>显示,20 万名医务人员中有约 1.3 万名在一年内发生过血源性病原体职业暴露。发生锐器或体液等血源性病原体职业暴露后,及时上报及后续防控处理至关重要,而国内职业暴露后的上报率非常低,2016 年的一项大型调研<sup>[4]</sup>显示,158 所医院中有近 77.22% 的医院存在漏报现象;而国外如美国等近 50% 的职业暴露存在漏报<sup>[5]</sup>。血源性病原体职业暴露不仅增加医务人员的痛苦,同时也带来巨大的精神压力和经济损失,国外已有研究<sup>[6]</sup>显示可带来直接或间接的经济损失。虽然目前国内已经有血源性病原体职业暴露的多项研究,但对实际工作中发生的防控费用还缺乏相关研究,本研究对血源性病原体职业暴露特点及其防控费用进行分析,以此为医疗机构政策制定提供实践借鉴。

### 1 资料与方法

1.1 资料来源 某院 2016 年 6 月 1 日—2017 年 5 月 30 日医务人员通过职业暴露监测系统上报的血源性病原体职业暴露的相关资料。

1.2 研究方法 采用前瞻性研究方法,通过医院职业暴露监测系统获取发生血源性病原体职业暴露的医务人员资料。分析职业暴露发生的时间、地点、职业类别等,以及职业暴露后的防控费用。

1.3 职业暴露后检验项目 检验项目主要包括:输血前八项、乙肝两对半组套、乙型肝炎表面抗体(化学发光法)、丙型肝炎抗体、梅毒螺旋体特异性抗体、梅毒螺旋体非特异性抗体(快速血浆凝集素反应)、HIV 抗体、生化组套[丙氨酸氨基转移酶(ALT)、天门冬氨酸氨基转移酶(AST)、总胆红素(TBIL)、直接胆红素(DBIL)]。药物及疫苗项目主要包括乙肝

免疫球蛋白、乙肝疫苗、苄星青霉素和 HIV 预防性用药。通过医院的信息系统获取以上项目的医疗费用。

1.4 统计分析 将数据录入 Excel 软件建立数据库并进行统计分析。

### 2 结果

2.1 职业暴露发生的时间趋势 2016 年 6 月 1 日—2017 年 5 月 30 日医务人员共发生职业暴露 95 例次,通过对发生的月份进行分析,结果显示 6、7、11 月为高发月份;有明确具体暴露时刻的 66 例次,其中 12 点为高发时刻。见图 1~2。

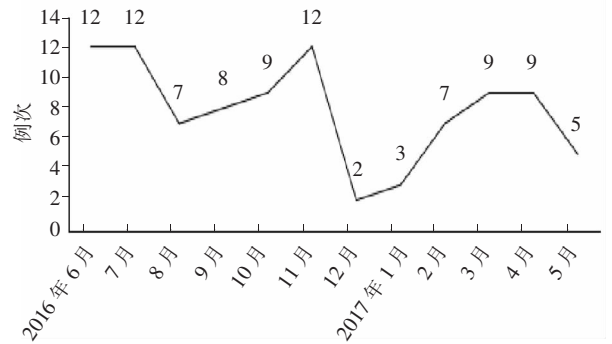


图 1 95 例次血源性病原体职业暴露发生月份变化趋势  
Figure 1 The monthly changing trend of 95 cases of occupational exposure to blood-borne pathogens

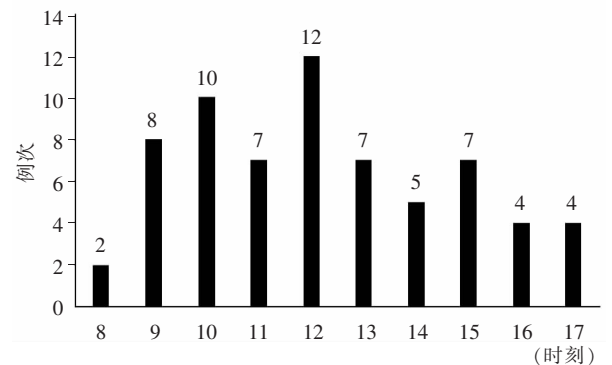


图 2 95 例次血源性病原体职业暴露发生时刻变化趋势  
Figure 2 Changing trend of occurrence opportunities of 95 cases of occupational exposure to blood-borne pathogens

2.2 职业暴露发生科室分布 95 例次职业暴露分布在 42 个科室,例数居前 3 位的科室分别为中心手术室(21.05%)、急诊(11.58%)、介入放射科(6.32%)。见表 1。

**表 1** 95 例次血源性病原体职业暴露发生科室分布

**Table 1** Department distribution of 95 cases of occupational exposure to blood-borne pathogens

科室	例次数	构成比(%)
中心手术室	20	21.05
急诊	11	11.58
介入放射科	6	6.32
门诊手术室	3	3.15
综合 ICU	3	3.15
内分泌科	3	3.15
普通外科 ICU	2	2.11
肾内科	2	2.11
心脏大血管外科	2	2.11
心血管内科	2	2.11
其他科室	41	43.16
合计	95	100.00

2.3 职业暴露人员职业类别分布 95 例次职业暴露人员中职业类别分布主要为护士(41.05%)、医生(28.42%)和实习护士(15.79%)。见表 2。

**表 2** 血源性病原体职业暴露职业类别构成比

**Table 2** Constituent ratios of occupational types of HCWs with occupational exposure to blood-borne pathogens

职业类别	例次数	构成比(%)
护士	39	41.05
医生	27	28.42
实习护士	15	15.79
实习医生	7	7.36
助产士	2	2.11
技师	2	2.11
护工	2	2.11
物业工人	1	1.05
合计	95	100.00

2.4 职业暴露后防控费用 95 例次职业暴露后防控费用合计 33 235.20 元,平均每例费用 349.84 元。HIV 暴露后平均每例费用最高,为 2 787.50 元;梅毒暴露后平均每例费用最低,为 58.88 元;HBV 暴露例次数最多,为 45 例次,预防总费用为 14 844 元,平均每例费用 329.87 元。见表 3。

### 3 讨论

血源性病原体职业暴露是世界范围内的公共卫生问题,既往报道已有 25 种病毒可以引起医务人员血源性职业暴露<sup>[7]</sup>,其中最为常见的是 HBV、HCV、HIV 等,而三者引起感染的概率分别为 40%、3%~10%、0.2%~0.5%<sup>[8]</sup>。

**表 3** 血源性病原体职业暴露防控费用

**Table 3** Costs of prevention and control for occupational exposure to blood-borne pathogens

暴露源	例次数	暴露后检测及预防费用(元)	随访检测费用(元)	总费用(元)	平均每例费用(元)
HBV	45	11 064	3 780	14 844	329.87
梅毒	15	883.20	-	883.20	58.88
HCV	8	350	640	990	123.75
HIV	4	10 670	480	11 150	2 787.50
未知暴露源	23	2 819	2 549	5 368	233.39
合计	95	25 786.20	7 449	33 235.20	349.84

本次研究发现,职业暴露的高发月份主要为 6、7、11 月,这些月份是实习生、研究生、进修生甚至新员工进入医院的时节,其操作不熟练或工作环境不熟悉等因素与职业暴露的高发密切相关。在明确职业暴露具体时刻的 66 例次中,例次数最高的时刻为 12 点,其次为 10 点,产生此现象的原因可能是 12 点工作处于结束或交班阶段,医务人员注意力相对分散导致操作失误;而 10 点正处于工作量高峰期,忙碌导致自我防护意识淡漠,以上数据也提醒对医务人员宣教过程中应尤其强化重点时刻的职业防护。结果显示,临床一线医务人员是发生职业暴露的危险人群,护士发生职业暴露比例最高,与国内外相关研究<sup>[3, 9-10]</sup>结果一致。日常医疗工作中护士需进行频繁的采血、输液、穿刺等操作,从而导致其发生血液或体液等职业暴露的机会大大增加<sup>[11]</sup>。其次,护士上报职业暴露的依从性比其他职业类别相对较高<sup>[12]</sup>。除护士、医生外,学生群体发生职业暴露的比率占 25%左右,远高于医技等辅助人员,说明学生的职业暴露岗前教育以及上级老师职业暴露防护带教水平均需加强。本研究发现,职业暴露发生的科室主要以手术室为主,中心手术室和门诊手术室合计占比近 25%,其次为急诊(11.58%)。国内既往研究<sup>[3, 13]</sup>证实,普通病房是职业暴露的最高发部门,但普通病房是集合概念,无法发现实际高发的单个科室,不能为具体临床科室提供参考数据。除以上高发科室外,本研究证实职业暴露的科室非常分散,多达 42 个科室,说明职业暴露的防护不仅是高发科室的重点工作,更应该是全院层面的工作。

国外已有对血源性病原体职业暴露费用的一些研究<sup>[6]</sup>,其费用研究类别既有直接费用研究(如检测费用、预防费用等),也包含间接费用研究(如工作损失费用、精神损伤费用等),而国内对费用的研究还

较为少见。本研究主要进行直接费用的研究,95 例次血源性职业暴露后防控费用总计 33 235.20 元,每例平均 349.84 元。HIV 暴露例数最少(4 例次,占 4.21%),但平均每例费用最高,达 2 787.50 元。随着近年来我国 HIV 感染人数不断递增,医务人员面临的 HIV 血源性暴露风险不断增加,基于 HIV 预防性疫苗和有效性治疗的缺如,以及防控费用的高负担,HIV 职业暴露防护应首当其冲。我国是乙型肝炎大国,本研究也证实 HBV 职业暴露最多,共 45 例次(占 47.37%),平均每例防控费用达 329.87 元;接种疫苗是预防 HBV 最佳方法,但研究发现医务人员并非均接种疫苗并有抗体产生,研究发现,仅 63.6%医务人员表面抗体阳性<sup>[14]</sup>;近 20%医务人员未接种乙肝疫苗<sup>[15]</sup>。医院有必要建立医务人员健康档案,在自愿基础上,为医务人员进行乙型肝炎疫苗预防性接种,降低 HBV 职业暴露后防控费用及减轻医务人员心理负担。梅毒螺旋体引起的职业暴露 15 例次(占 15.79%),平均每例费用最低为 58.88 元,应积极疏导医务人员的心理压力。伴随 HCV 直接抗病毒药物时代的来临,HCV 的临床治愈已经实现<sup>[16]</sup>,随着暴露源的减少,未来 HCV 职业暴露的影响会逐渐降低。除以上明确的病原体暴露外,未知暴露源多达 23 例次(占 24.21%),平均每例费用 233.39 元,未知暴露源多发生于锐器集中地或患者病原体感染不明的情况,尤为重要的是,目前对于未知暴露源的防控手段非常有限,多数情况仅是对暴露者检验项目的检测,无法做到精准预防,尤其是暴露源可能为 HIV 的情况,更是对医务人员造成巨大的风险。

血源性病原体职业暴露伴随医疗全过程,其防控至关重要,国外有系统评价<sup>[17]</sup>证实,联合培训教育和安全针具的使用可降低职业暴露发生率。HIV 职业暴露由于需要较高的防控费用,以及伴随暴露源的高发趋势,应引起医疗机构足够的重视和关注,职能部门应强化职业暴露培训,使医务人员提高防护意识,规范操作行为,最大限度减少职业暴露的发生,进而降低职业暴露的防控负担。由于区域性和机构间的差异,本研究结论还有待于进一步研究来补充和完善。

#### [参 考 文 献]

[1] Prüss-üstün A, Rapiti E, Hutin Y. Estimation of the global burden of disease attributable to contaminated sharps injuries among health-care workers[J]. *Am J Ind Med*, 2005, 48(6):

482 - 490.

- [2] Lee J, Botteman M, Xanthakos N, et al. Needlestick injuries in the United States. Epidemiologic, economic, and quality of life issues[J]. *AAOHN J*, 2005, 53(3): 117 - 133.
- [3] Gao X, Hu B, Suo Y, et al. A large-scale survey on sharp injuries among hospital-based healthcare workers in China[J]. *Sci Rep*, 2017, 7: 42620.
- [4] 孙建, 徐华, 顾安曼, 等. 中国医务人员职业暴露与防护工作的调查分析[J]. *中国感染控制杂志*, 2016, 15(9): 681 - 685.
- [5] The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Stop sticks campaign[EB/OL]. (2013 - 6)[2017 - 12]. <https://www.cdc.gov/niosh/stopsticks/default.html>.
- [6] Mannocci A, De Carli G, Di Bari V, et al. How much do needlestick injuries cost? A systematic review of the economic evaluations of needlestick and sharps injuries among healthcare personnel[J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2016, 37(6): 635 - 646.
- [7] Tarantola A, Abiteboul D, Rachline A. Infection risks following accidental exposure to blood or body fluids in health care workers: a review of pathogens transmitted in published cases [J]. *Am J Infect Control*, 2006, 34(6): 367 - 375.
- [8] Rajkumari N, Thanbuana BT, John NV, et al. A prospective look at the burden of sharps injuries and splashes among trauma health care workers in developing countries: true picture or tip of iceberg[J]. *Injury*, 2014, 45(9): 1470 - 1478.
- [9] Rózańska A, Szczypta A, Baran M, et al. Healthcare workers' occupational exposure to bloodborne pathogens: a 5-year observation in selected hospitals of the Malopolska province[J]. *Int J Occup Med Environ Health*, 2014, 27(5): 747 - 756.
- [10] Huang SL, Lu Q, Fan SH, et al. Sharp instrument injuries among hospital healthcare workers in mainland China: a cross-sectional study[J]. *BMJ Open*, 2017, 7(9): e017761.
- [11] Motaarefi H, Mahmoudi H, Mohammadi E, et al. Factors associated with needlestick injuries in health care occupations: a systematic review[J]. *J Clin Diagn Res*, 2016, 10(8): IE01 - IE04.
- [12] Voide C, Darling KE, Kenfak-Foguena A, et al. Underreporting of needle stick and sharps injuries among healthcare workers in a Swiss University Hospital [J]. *Swiss Med Wkly*, 2012, 142: w13523.
- [13] 李卫光, 徐华, 朱其凤, 等. 山东省 28 所医院医务人员锐器伤现状调查[J]. *中华医院感染学杂志*, 2013, 23(7): 1605 - 1607.
- [14] 杨帅, 王伯莹, 牛俊奇, 等. 3 194 名医务人员乙肝标志物检测结果及分析[J]. *中华现代护理杂志*, 2010, 16(27): 3280 - 3281.
- [15] Jain M, Sabharwal ER, Srivastava D. Practices of health care personnel regarding occupational exposure[J]. *J Clin Diagn Res*, 2016, 10(11): DC14 - DC17.
- [16] Doyle JS, Thompson AJ, Higgs P, et al. New hepatitis C antiviral treatments eliminate the virus[J]. *Lancet*, 2017, 390(10092): 358 - 359.
- [17] Tarigan LH, Cifuentes M, Quinn M, et al. Prevention of needlestick injuries in healthcare facilities: a meta-analysis[J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2015, 36(7): 823 - 829.