

# 秦皇岛地区交通噪声暴露对公交车司机血压的影响

刘璠<sup>1</sup>, 丁秀婷<sup>1</sup>, 刘淑萍<sup>2</sup>, 张志志<sup>1</sup>, 刘建一<sup>1</sup>, 王翠娟<sup>3</sup>, 莫与京<sup>4</sup>

1. 河北港口集团有限公司港口医院, 河北 秦皇岛 066002; 2. 秦皇岛市中医院神经内科;

3. 秦皇岛市第一医院内分泌科; 4. 广东省心血管病研究所

**摘要:** **目的** 探讨秦皇岛地区交通噪声暴露对公交车司机血压的影响。 **方法** 2015 年 1-9 月随机抽取秦皇岛地区的 400 名公交车驾驶员作为研究对象, 对公交车司机的一般资料与噪声敏感和烦恼情况进行调查, 同时进行交通噪声暴露的测定, 对交通噪声暴露对公交车司机血压的影响进行相关性分析, 同时对高血压发病因素进行相关性分析、多元 logistic 回归分析。 **结果** 在调查的 400 名司机中, 确诊为高血压 100 例, 高血压患病率为 25.0%; 400 名司机中处于低噪声组的为 90 例 (22.5%), 中噪声组的为 210 例 (52.5%), 高噪声组 100 例 (25%)。高血压司机的噪声烦恼性与敏感性评分分别为 (21.45±4.58) 分和 (75.30±14.85) 分, 而非高血压司机的评分分别为 (10.87±5.23) 分和 (52.98±12.46) 分, 高血压司机的噪声烦恼性与敏感性评分均显著高于非高血压司机 ( $P<0.05$ )。直线相关分析结果显示噪声环境、体重指数、噪声烦恼性评分、噪声敏感性评分、吸烟、饮酒、工作年限与收缩压和舒张压存在明显的相关性 ( $r_{\text{收缩压}}=0.198, 0.253, 0.305, 0.223, 0.231, 0.129, 0.256$ ;  $r_{\text{舒张压}}=0.292, 0.313, 0.149, 0.223, 0.374, 0.287, 0.375$ ; 均  $P=0.000$ )。多元 logistic 回归分析显示噪声环境 ( $OR=1.093, 95\%CI: 1.009\sim1.099, P=0.000$ )、体重指数 ( $OR=3.982, 95\%CI: 1.387\sim10.398, P=0.000$ )、噪声烦恼性评分 ( $OR=21.877, 95\%CI: 6.733\sim71.398, P=0.000$ )、噪声敏感性评分 ( $OR=10.832, 95\%CI: 3.009\sim35.419, P=0.000$ )、吸烟 ( $OR=2.445, 95\%CI: 1.948\sim8.343, P=0.000$ ) 为导致高血压发病的主要独立危险因素。

**结论** 公交车司机经常处于交通噪声暴露中, 高血压患病率比较高, 对于噪声烦恼性与敏感性存在差异, 要积极根据危险因素进行针对性干预。

**关键词:** 交通噪声; 公交车司机; 高血压; 危险因素

**中图分类号:** R126.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-3110(2016)09-1074-04 DOI: 10.3969/j.issn.1006-3110.2016.09.014

**作者简介:** 刘璠 (1980-), 女, 河北秦皇岛人, 硕士, 主治医师, 研究方向: 公共卫生与预防医学。

**通讯作者:** 丁秀婷, E-mail: dingxiuting615@yeah.net。

动人口构成在三个阶段分布有差异, 应根据不同阶段的流行病学特征, 采取针对性的麻疹防控措施。

## 参考文献

- [1] Rafat C, Klouche K, Ricard JD, et al. Severe measles infection: the spectrum of disease in 36 critically ill adult patients[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2013, 92(5): 257-272.
- [2] Bechini A, Levi M, Boccalini S, et al. Progress in the elimination of measles and congenital rubella in central Italy[J]. *Hum Vaccin Immunother*, 2013, 9(3): 649-656.
- [3] Suijkerbuijk AW, Woudenberg T, Hahne SJ, et al. Economic costs of measles outbreak in the Netherlands, 2013-2014[J]. *Emerg Infect Dis*, 2015, 21(11): 2067-2069.
- [4] Torner N, Anton A, Barrabeig I, et al. Epidemiology of two large measles virus outbreaks in Catalonia: what a difference the month of administration of the first dose of vaccine makes[J]. *Hum Vaccin Immunother*, 2013, 9(3): 675-680.
- [5] 张秀山, 吴义城, 钱全, 等. 中国 2005-2013 年麻疹流行病学分析[J]. *军事医学*, 2015, 30(5): 360-363.
- [6] Ma C, Hao L, Zhang Y, et al. Monitoring progress towards the elimination of measles in China: an analysis of measles surveillance data[J]. *Bull World Health Organ*, 2014, 92(5): 340-347.
- [7] 张晓萌, 郝利新, 王华庆. 中国 2005-2014 年 15~49 岁人群麻疹流行病学特征分析[J]. *中国疫苗和免疫*, 2015, 21(3): 248-254.
- [8] 覃平, 郭志忠, 聂俊雄, 等. 常德市 2005-2012 年麻疹流行病学分析[J]. *实用预防医学*, 2014, 21(9): 1086-1088, 1061.
- [9] 陈俊磊, 潘伟毅, 蔡志坤, 等. 2006-2013 年福建省麻疹流行病学特

征分析[J]. *预防医学论坛*, 2015, 21(2): 155-156, 159.

- [10] 张宁静, 张晓曙, 付鸿, 等. 甘肃省 <8 月龄及 ≥15 岁人群麻疹发病危险因素分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2014, 35(10): 1095-1098.
- [11] 马雅婷, 王长双, 李军, 等. 河南省 2002-2012 年麻疹流行病学特征和防控措施分析[J]. *现代预防医学*, 2014, 41(11): 1945-1947, 1956.
- [12] 毛雯雯, 王中战. 2006-2013 年北京市丰台区麻疹流行特征分析[J]. *预防医学情报杂志*, 2015, 31(7): 521-525.
- [13] 卞琛, 凌良健, 徐文国, 等. 常州市低于 8 月龄婴儿麻疹传播影响因素分析[J]. *现代预防医学*, 2014, 41(23): 4278-4281.
- [14] McKee A, Ferrari MJ, Shea K. The effects of maternal immunity and age structure on population immunity to measles[J]. *Theor Ecol*, 2015, 8(2): 261-271.
- [15] Chen M, Zhang Y, Huang F, et al. Endemic and imported measles virus-associated outbreaks among adults, Beijing, China, 2013[J]. *Emerg Infect Dis*, 2015, 21(3): 477-479.
- [16] 蔡琳, 方琼, 王永刚, 等. 深圳市福田区 2013 年麻疹流行病学特征及发病影响因素分析[J]. *实用预防医学*, 2015, 22(5): 565-567.
- [17] Filia A, Bella A, Cadeddu G, et al. Extensive nosocomial transmission of measles originating in cruise ship passenger, Sardinia, Italy, 2014[J]. *Emerg Infect Dis*, 2015, 21(8): 1444-1446.
- [18] 何寒青, 严睿, 周洋, 等. 浙江省婴儿麻疹病例分布特征和危险因素研究[J]. *中国疫苗和免疫*, 2015, 21(2): 201-205.
- [19] 卞琛, 张建陶, 凌良健, 等. 常州市 8 月龄 ~14 岁儿童麻疹传播影响因素分析[J]. *实用预防医学*, 2015, 25(8): 921-924.

收稿日期: 2016-01-26

# Impact of traffic noise exposure on blood pressure of bus drivers in Qinhuangdao region

LIU Fan\*, DING Xiu-ting, LIU Shu-ping, ZHANG Zhi-zhi, LIU Jian-yi, WANG Cui-juan, MO Yu-jing

\* Port Hospital of Hebei Port Group Co., Ltd, Qinhuangdao, Hebei 066002, China

Corresponding author: DING Xiu-ting, E-mail: dingxiuting615@yeah.net

**Abstract:** **Objective** To explore the influence of traffic noise exposure on blood pressure of bus drivers in Qinhuangdao region.

**Methods** Four hundred bus drivers in Qinhuangdao region were randomly selected as the research subjects from January to September 2015. General Information, noise sensitivity and annoyance condition of the bus drivers were investigated. Meanwhile, traffic noise exposure was measured. Correlation analysis was conducted to explore the influence of traffic noise exposure on blood pressure. Correlation analysis and multivariate logistic regression analysis were conducted to explore the pathogenic factors of hypertension.

**Results** One hundred bus drivers were confirmed to have hypertension, with the prevalence rate of 25.0% (100/400). Among the 400 drivers, 90 (22.5%) cases were exposed to noise lower than 50dB(A), 210 (52.5%) to noise of 70~85dB(A) and 100 (25%) to noise  $\geq 85$ dB(A). The scores of noise annoyance ( $21.45 \pm 4.58$ ) and noise sensitivity ( $75.30 \pm 14.85$ ) in drivers with hypertension were significantly higher than those without hypertension ( $10.87 \pm 5.23$  and  $52.98 \pm 12.46$ ) (both  $P < 0.05$ ). Linear correlation analysis indicated that noise environment ( $r = 0.198$ ,  $r = 0.292$ ), body mass index (BMI) ( $r = 0.253$ ,  $r = 0.313$ ), the score of noise annoyance ( $r = 0.305$ ,  $r = 0.149$ ), the score of noise sensitivity ( $r = 0.223$ ,  $r = 0.223$ ), smoking ( $r = 0.231$ ,  $r = 0.374$ ), drinking ( $r = 0.129$ ,  $r = 0.287$ ) and years of working ( $r = 0.256$ ,  $r = 0.375$ ) had obvious correlations with systolic pressure and diastole pressure (all  $P = 0.000$ ). Multivariate logistic regression analysis revealed that noise environment ( $OR = 1.093$ , 95.0%  $CI$ : 1.009–1.099,  $P = 0.000$ ), BMI ( $OR = 3.982$ , 95.0%  $CI$ : 1.387–10.398,  $P = 0.000$ ), the score of noise annoyance ( $OR = 21.877$ , 95.0%  $CI$ : 6.733–71.398,  $P = 0.000$ ), the score of noise sensitivity ( $OR = 10.832$ , 95.0%  $CI$ : 3.009–35.419,  $P = 0.000$ ) and smoking ( $OR = 2.445$ , 95.0%  $CI$ : 1.948–8.343,  $P = 0.000$ ) were the main independent risk factors for hypertension. **Conclusions** Due to frequent exposure to traffic noise, bus drivers have high prevalence of hypertension and different noise annoyance and sensitivity. Targeted intervention based on risk factors should be taken.

**Key words:** Traffic noise; Bus driver; Hypertension; Risk factor

高血压是威胁全球人民健康与生命的头号杀手,流行病学调查显示我国 18 岁及以上居民高血压患病率为 16.0% 左右,同时患病率还在逐渐上升,也有年轻化的趋势<sup>[1-2]</sup>。并且高血压作为心脑血管病的主要危险因素,发病严重时可导致心、脑、肾等重要脏器发生损害,已成为本地区职工致死、致残的主要原因之一<sup>[3-4]</sup>。而随着城市的发展,秦皇岛地区的公交车数量迅速增加;与此同时,公交车司机中发生高血压的人数也在不断增加<sup>[5-6]</sup>。目前关高血压危险因素研究日益受到重视,其致病因素十分复杂,噪声是其环境因子之一。噪声对人体的危害是全身性的,它对听觉系统、心血管系统、神经系统以及全身其它组织器官都可以产生不良影响,并且可产生生理性改变与病理性改变<sup>[7]</sup>。现代研究表明噪声会引起头痛、高血压、心脏病、免疫系统疾病、紧张、疲倦、失眠、攻击性行为等<sup>[8]</sup>。同时当前国内不同地区和不同类型企业职业有害因素的调查提示噪声是危害作业人员健康的主要因素之一,我国上亿人受噪声的严重困扰,其中上千万人工作在可导致听觉损伤的噪声环境中<sup>[9]</sup>。本文具体探讨了交通噪声暴露对秦皇岛地区公交车司机血压的影响,希望为预防高血压提供参考。现报道如下。

## 1 对象与方法

1.1 研究对象 采用随机抽样的方法,研究时间为 2015 年 1–9 月,严格按照《中华人民共和国职业病防治法》的要求,选择秦皇岛地区的 400 名公交车驾驶员作为研究对象,纳入标准:调查资料完整;均由具有驾驶员资格;年龄 20~60 岁;秦皇岛地区户籍人口;文化程度为高中及其以上;知情同意本研究。排除标准:存在心血管、肺、肝肾等重要脏器功能不全者;存在传染疾病者;调查期间被开除者。

## 1.2 方法

1.2.1 噪声水平监测 按照《职业健康监护管理办法》进行职业性噪声暴露人群的健康监护,在工作岗位(车内)采用噪声测量仪(AWA6218 型噪声统计分析仪,杭州爱华电子研究所制)测量噪声水平,测量高度为 150 cm,分别在每天工作时间的上午(9:30)和下午(15:30)各测量一次,取平均值,每个入选者选择 1 月、5 月与 9 月的工作日(周三)进行测定。把噪声分为三个水平:<60 分贝(A)为低噪声;60~85 分贝(A)为中等噪声; $\geq 85$  分贝(A)为高噪声<sup>[3]</sup>。

1.2.2 问卷调查 采用自行设计统一调查问卷,调查内容包括驾驶员的性别、年龄、既往史、家族史、生活行

为、职业状况、文化程度、婚姻状况、月收入。同时由调查者对驾驶员的腹围、心率、血压、血脂、身高、体重、血脂、血糖等病历资料进行调查,高血压的判定标准见文献<sup>[9]</sup>。在问卷调查中,主要涉及个体对噪声的烦恼性和个体对噪声的敏感性,个体对噪声的烦恼性问卷最低得分为 6 分,最高得分为 30 分,分数越高,说明烦恼性越高。个体对噪声的敏感性问卷的最低得分为 20 分,最高得分为 100 分,分数越高,说明敏感性越高。两个调查问卷的信效度都在 0.95 以上<sup>[6]</sup>。

1.3 统计方法 选择 SPSS14.00 软件进行分析,计量数据以( $\bar{x}\pm s$ )表示,采用  $t$  检验;计数资料采用相对数描述,采用 $\chi^2$  检验;相关性分析采用直线相关分析,多因素分析采用多元 logistic 回归分析, $P<0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 调查对象的一般情况 在调查的 400 名司机中,男 333 例(83.25%),女 67 例(16.75%);年龄最小 23 岁,最大 54 岁,平均年龄( $39.45\pm 5.12$ )岁;工作年限最短 1 年,最长 22 年,平均为( $12.45\pm 3.33$ )年;文化程度:高中 245 例(61.25%),大专 20 例(5%),本科 35 例(8.75%);平均月收入为( $3\,469.13\pm 298.87$ )元;婚姻状况:在婚 356 例(89%),离异 44 例(11%);生活行为:吸烟 124 例(31%),酗酒 56 例(14%)。

2.2 高血压发病与噪声暴露情况 确诊为高血压 100 例,高血压患病率为 25.0%。而在噪声环境中,400 名司机中处于低噪声组的为 90 例(占 22.5%),中噪声组的为 210 例(占 52.5%),高噪声组 100 例(占 25%)。

2.3 对噪声的烦恼性与敏感性评分 高血压组司机的噪声烦恼性与敏感性评分显著高于非高血压组( $P<0.05$ )。见表 1。

表 1 公交车司机对噪声的烦恼性与敏感性评分对比(分, $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	烦恼性评分	敏感性评分
高血压	100	21.45±4.58	75.30±14.85
非高血压	300	10.87±5.23	52.98±12.46
$t$ 值		11.099	13.774
$P$ 值		0.000	0.000

2.4 相关变量与血压的相关性分析 把所有司机的调查资料与收缩压和舒张压情况进行直线相关分析,结果显示噪声环境、体重指数、噪声烦恼性评分、噪声敏感性评分、吸烟、饮酒、工作年限与血压存在明显的相关性( $P<0.05$ )。见表 2。

表 2 公交车司机相关变量与血压的相关性分析

变量	收缩压		舒张压	
	$r$ 值	$P$ 值	$r$ 值	$P$ 值
噪声环境	0.198	0.000	0.292	0.000
体重指数	0.253	0.000	0.313	0.000
噪声烦恼性评分	0.305	0.000	0.149	0.000
噪声敏感性评分	0.223	0.000	0.223	0.000
吸烟	0.231	0.000	0.374	0.000
饮酒	0.129	0.000	0.287	0.000
工作年限	0.256	0.000	0.375	0.000

2.5 危险因素分析 把所有司机的调查资料作为自变量,把高血压发病情况作为应变量,多元 logistic 回归分析显示噪声环境、体重指数、噪声烦恼性评分、噪声敏感性评分、吸烟为导致高血压发病的独立危险因素( $P<0.05$ )。见表 3。

表 3 公交车司机高血压发病的危险因素分析

变量	偏回归系数 ( $\beta$ )	标准误 ( $SE$ )	$\chi^2$ 值	$P$ 值	$OR$	95% $CI$ 值
噪声环境	0.621	0.165	7.565	0.000	1.093	1.009~1.099
体重指数	0.054	0.006	17.345	0.000	3.982	1.387~10.398
噪声烦恼性评分	0.624	0.145	21.736	0.000	21.877	6.733~71.398
噪声敏感性评分	0.198	0.028	20.143	0.000	10.832	3.009~35.419
吸烟	0.244	0.089	34.267	0.000	2.445	1.948~8.343

3 讨论

高血压是严重危害人类健康的疾病,血压水平与心血管病发病率呈正相关,控制高血压是预防心血管病的主要措施。而随着生活方式的变化和人口老龄化,我国高血压的患病率总体上呈明显上升趋势。现代研究表明高血压是遗传易感性和环境因素相互作用的结果,其中遗传因素约占 40%,环境因素约占 60%<sup>[10]</sup>。众所周知,公交车司机是注意力需要高度集中的职业,工作本身对视觉、听觉形成长期慢性刺激的环境,容易导致血压增加。同时许多公交车司机长期坐着不动,一路疲劳奔波,司机本身易产生厌烦,从而使作业能力下降,最终感到精疲力竭,甚至引起严重的交通事件<sup>[11]</sup>。本研究在调查的 400 名司机中,确诊为高血压 100 例,高血压患病率为 25.0%,表明公交车司机的高血压患病率比较高。

现代研究表明噪声可以通过交感肾上腺系统发挥对血压的作用,噪声也可以作为一种应激源而引起心血管系统在内的全身反应<sup>[12]</sup>。有研究发现对噪声厌烦与血压升高呈显著正关联,这种作用独立于其它影响因素;特别是由于道路交通噪声引起的厌烦是缺血性心脏病发病率升高的危险因素<sup>[13]</sup>。也有学者在



143 名暴露于噪声的农民和 193 名对照组的农民进行了调查,发现暴露组的高血压的患病率和心电图明显高于对照组<sup>[14]</sup>。基础研究显示中低频噪声接触对机体的听觉系统、神经系统、心血管系统、消化系统以及代谢功能都有所影响,不过机体血压对噪声反应存在着较明显的个体敏感性的差异<sup>[15]</sup>。本研究显示在噪声环境中,400 名司机中处于低噪声组的为 90 例(22.5%),中噪声组的为 210 例(52.5%),高噪声组 100 例(25%)。高血压司机的噪声烦恼性与敏感性评分分别为(21.45±4.58)分和(75.30±14.85)分,而非高血压司机的评分分别为(10.87±5.23)分和(52.98±12.46)分,高血压司机的噪声烦恼性与敏感性评分明显高于非高血压司机( $P<0.05$ ),说明公交车司机都在交通噪声中工作,但是对噪声烦恼性与敏感性存在差异,高血压司机对噪声比较烦恼与敏感。

在公交车司机的工作过程中,如果司机长期血压较高,可对心血管系统、神经系统等都会产生一定的不良影响。尤其路况复杂时,司机就会造成职业性心理紧张,表现为血压升高、心率加快,严重者会发生恶性交通事故,给群众生命和财产带来威胁<sup>[16-17]</sup>。本研究直线相关分析结果显示噪声环境、体重指数、噪声烦恼性评分、噪声敏感性评分、吸烟、饮酒、工作年限与血压情况存在明显的相关性( $P<0.05$ )。多元 logistic 回归分析显示噪声环境、体重指数、噪声烦恼性评分、噪声敏感性评分、吸烟为导致高血压发病的主要独立危险因素( $P<0.05$ )。停止吸烟是减少心血管危险最有效和直接的措施,不过吸烟的升压作用不容易被观察到,要积极进行动态监测<sup>[18]</sup>。肥胖可导致一系列代谢和生理障碍,其中最重要的是引起血压升高。而噪声暴露可导致外周交感神经活性增强,中枢交感神经活性受到抑制,导致血压增加<sup>[19-20]</sup>。同时说明噪声对血压的影响随着敏感性与烦恼性的变化而变化,两者之间可能存在联系,有待进一步研究证实。

总之,公交车司机的高血压患病率比较高,经常处于交通噪声暴露中,但是对于噪声烦恼性与敏感性存在差异,要积极根据危险因素进行对症性干预。

#### 参考文献

[1] 张秋莲,么亮.唐山市丰南区 45 岁以上居民慢性病患病情况及其危险因素[J].职业与健康,2014,30(2):252-254.  
[2] 吕兴旺.心血管病的流行现状与控制措施[J].中西医结合心血管病电子杂志,2014,1(34):185-186.

[3] Nishimoto K, Tomlins SA, Kuick R, et al. Aldosterone-stimulating somatic gene mutations are common in normal adrenal glands[J]. Proc Natl Acad Sci USA, 2015, 112(33):4591-4599.  
[4] 杨瑞洁,白莹.北京市 693 名公交司机血压水平及相关危险因素调查[J].中国医药,2014,9(1):20-23.  
[5] 王淑琴,柯国萍,黄云峰,等.长驻高原地区中青年官兵高血压患病率及危险因素分析[J].武警医学,2014,25(3):235-236.  
[6] Tonelli M, Wiebe N, Guthrie B, et al. Comorbidity as a driver of adverse outcomes in people with chronic kidney disease[J]. Kidney Int, 2015, 2(29):112-114.  
[7] 刘振华,王欲晓,闫凤凤,等.不同班次出租车司机高血压危险因素分析[J].中华劳动卫生职业病杂志,2015,33(4):263-265.  
[8] 钱学全,郭文婕,李隆倩,等.新疆某油田噪声对作业人员健康的影响[J].职业与健康,2015,31(8):1028-1031.  
[9] Monda KL, Joseph PN, Neumann PJ, et al. Comparative changes in treatment practices and clinical outcomes following implementation of a prospective payment system: the STEPPS study[J]. BMC Nephrol, 2015, 1(16):67-68.  
[10] 王芳,樊立娜,许立刚.474 名电力机车司机高尿酸血症患病情况及其对疾病的认知情况[J].职业与健康,2015,31(6):735-737.  
[11] 李淑艳,姚红姣,王雪毓,等.机械性噪声暴露对工人血压正常高值的影响[J].职业与健康,2015,31(6):808-810.  
[12] Goel A, Elias JE, Eapen CE, et al. Idiopathic non-cirrhotic intrahepatic portal hypertension (NCIPH)-newer insights into pathogenesis and emerging newer treatment options[J]. J Clin Exp Hepatol, 2014, 4(3):247-256.  
[13] 李梅,刘美丽,王宝栋.古交市出租车司机血压血糖血脂水平调查[J].齐齐哈尔医学院学报,2014,35(1):104-105.  
[14] 邓惠玲,杜爱凤,徐少连,等.佛山市出租车司机 450 名健康状况分析[J].海峡预防医学杂志,2014,20(1):77-78.  
[15] Balestra GM, Mik EG, Eerbeek O, et al. Increased *in vivo* mitochondrial oxygenation with right ventricular failure induced by pulmonary arterial hypertension: mitochondrial inhibition as driver of cardiac failure[J]. Respir Res, 2015, 3(16):6-7.  
[16] 张丽江,何华,路宝利,等.噪声作业纺织女工高血压患病情况及其影响因素[J].职业与健康,2015,31(2):169-170.  
[17] 祝之明.代谢性高血压:病理生理特征与临床实践[J].遵义医学院学报,2015,38(1):1-5.  
[18] Wang J, Ma MC, Mennie AK, et al. Systems biology with high-throughput sequencing reveals genetic mechanisms underlying the metabolic syndrome in the Lyon hypertensive rat[J]. Circ Cardiovasc Genet, 2015, 8(2):316-326.  
[19] 任开涵,张那邢,陈玉林,等.出租车司机冠心病危险因素研究[J].浙江预防医学,2013,25(1):6-8.  
[20] 吴迪,胡建安,柳伟,等.我国职业性噪声与高血压关系的研究:Meta 分析[J].实用预防医学,2014,21(12):1464-1467.

收稿日期:2016-02-01