

· 调查报告 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2018.02.028

## 高温、噪声作业人员高血压患病情况及相关因素分析\*

钱庆增<sup>1</sup>, 曹向可<sup>2</sup>, 李秀荣<sup>3</sup>, 王 茜<sup>1</sup>, 佟俊旺<sup>1</sup>, 李 君<sup>1,4△</sup>

(1. 华北理工大学公共卫生学院, 河北唐山 063000; 2. 华北理工大学生命科学院, 河北唐山 063000;  
3. 华北理工大学附属医院, 河北唐山 063000; 4. 湖北文理学院医学院, 襄阳 441053)

**[摘要]** **目的** 探讨高温、噪声作业人员高血压患病情况及相关因素。**方法** 选取某钢铁企业工人 1 263 名, 其中接触高温、噪声作业者 583 名为 A 组, 仅接触噪声作业者 267 名为 B 组, 仅接触高温作业者 249 名为 C 组, 未接触高温、噪声作业者 164 名为 D 组, 分析高血压患病情况和相关因素。**结果** 高血压患病率分析, D 组(12.8%)<C 组(25.7%)<B 组(34.5%)<A 组(43.9%)。血压(收缩压/舒张压)分析, D 组[(115.8±11.5)/(73.6±5.4) mm Hg]<C 组[(124.1±10.7)/(81.9±7.3) mm Hg]<B 组[(132.9±11.3)/(86.7±5.2) mm Hg]<A 组[(143.7±12.8)/(92.4±6.5) mm Hg]。A 组高血压发病年龄较 B 组、C 组、D 组更早( $P<0.05$ )。文化程度越低及工龄、BMI、吸烟量、饮酒量越大, 高血压患病率越高。高血压与文化程度呈明显负相关性, 与年龄、工龄、BMI、吸烟、饮酒呈明显正相关性( $P<0.05$ )。**结论** 高温、噪声作业人员高血压患病与个人体质、生活习惯有关。

**[关键词]** 高温; 诱发; 噪声; 高血压; 危险因素

**[中图分类号]** R135.99

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1671-8348(2018)02-0229-03

### Prevalence of hypertension in high temperature, noise operators and related factor analysis\*

QIAN Qingzeng<sup>1</sup>, CAO Xiangke<sup>2</sup>, LI Xiurong<sup>3</sup>, WANG Qian<sup>1</sup>, TONG Junwang<sup>1</sup>, LI Jun<sup>1,4△</sup>

(1. College of Public Health, North China University of Science and Technology,

Tangshan, Hebei 063000, China; 2. College of Life Science, North China University of Science and Technology,

Tangshan, Hebei 063000, China; 3. Affiliated Hospital, North China University of Science and Technology, Tangshan, Hebei

063000, China; 4. Medical College, Hubei College of Arts and Sciences, Xiangyang, Hubei 441053, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the prevalence of hypertension in high temperature, noise operators and related factors. **Methods** A total of 1 263 workers from a steel enterprise were selected, among them, 583 operators contacting with high temperature and noise served as the group A, 267 operators only contacting with noise as the group B, 249 operators only contacting with high temperature as the group C and 164 operators without contacting with high temperature and noise as group D. The prevalence of hypertension and related factors were analyzed. **Results** In the analysis of hypertension prevalence rate, the group D(12.8%)<group C(25.7%)<group B(34.6%)<group A(43.9%). In the analysis of blood pressure(systolic pressure/diastolic pressure), the group D[(115.8±11.5)/(73.6±5.4) mm Hg]<group C[(124.1±10.7)/(81.9±7.3) mm Hg]<group B[(132.9±11.3)/(86.7±5.2) mm Hg]<group A[(143.7±12.8)/(92.4±6.5) mm Hg]. The onset age of hypertension in the group A was earlier than that in the group B, C, D( $P<0.05$ ). The lower educational level, the more working years, the bigger body mass index(BMI), the more smoking and drinking were, the higher the hypertension prevalence rate was. Hypertension had significantly negative correlation with the educational level and significantly positive correlation with age, working years, BMI, smoking and drinking( $P<0.05$ ). **Conclusion** The prevalence of hypertension in high temperature and noise operators is related to personal constitution and living habits.

**[Key words]** hyperthermia, inuced; noise; hypertension; risk factors

高血压是临床常见慢性病, 高发于中老年人<sup>[1-2]</sup>, 在发病早期, 多数患者只有轻微自觉症状, 随着病情发展, 可引起动脉粥样硬化, 并影响重要脏器功能, 最终导致这些器官的衰竭<sup>[3-4]</sup>, 已成为影响健康的重要公共卫生问题。高血压危险因素的研究已有大量报道, 但钢铁行业作业环境中的职业危害因素对高血压的影响, 国内外尚缺乏系统的研究。钢铁行业生产过程比较复杂, 作业环境中存在着多种职业危害因素, 如高温、噪声等, 不同工种接触的危害因素也不尽相同。针对特定的职业人群开展本研究, 现报道如下。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取唐山某钢铁企业工人 1 263 名, 入选标

准: 接触高温和(或)噪声 1 年以上的男性工人, 研究取得作业者同意, 签订知情同意书。排除标准: 患有器质性疾病、免疫系统疾病、精神性疾病、无法配合调查者。分组: 接触高温、噪声作业者 583 名为 A 组, 年龄为 19~59 岁, 平均(42.4±12.6)岁, 工龄为 2~40 年, 平均(18.5±7.3)年。仅接触噪声作业者 267 名为 B 组, 年龄为 18~59 岁, 平均(41.9±10.4)岁, 工龄为 2~41 年, 平均(18.3±6.9)年。仅接触高温作业者 249 名为 C 组, 年龄为 18~59 岁, 平均(40.7±13.5)岁, 工龄为 2~40 年, 平均(18.2±8.1)年。未接触高温、噪声作业者 164 名为 D 组, 年龄为 19~59 岁, 平均(41.3±11.6)岁, 工龄为 2~42 年, 平均(18.0±5.7)年。经组间均衡性检验年龄与工龄, 认为分布均衡。经趋势检验, 年

\* 基金项目: 河北省科学技术研究与发展计划项目(11276908D)。

作者简介: 钱庆增(1982-), 实验师, 硕士, 主要从事劳动卫生与职业卫

生研究。△ 通信作者, E-mail: junlits@163.com。

龄与工龄差异无统计学意义( $P>0.05$ )。各组基础资料(性别、年龄、工龄)比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。

**1.2 方法** 采用统一调查表,内容:职业史(接触高温、噪声的工龄、从事各工种时间、具体工种、曾从事工种)、个人基本情况(年龄、性别、文化程度、婚姻状况、身高、体质量等)、个人生活习惯(吸烟、饮酒情况)、躯体症状(头晕、头痛、胸闷、心悸、烦躁、失眠等)、既往史和心血管疾病家族史等。血压测定:受检者静息 5 min,采用水银柱血压计进行血压测量,读取收缩压和舒张压结果,间隔 2 min 重复测量,取平均值记录。诊断标准:高血压分类标准参考《中国高血压防治指南 2010》(2010 年修订版)<sup>[5]</sup>。高温监测:采用 QT32-3 综合温度热指数测定仪,按照 GBZ2.2-2007《工作场所有害因素职业接触限值》进行高温监测,并行高温作业分级。接触时间率 100%,体力劳动强度为Ⅳ级,湿球黑球温度(WBGT 指数)限值为 25℃;劳动强度分级每下降 1 级, WBGT 指数限值增加 1~2℃;接触时间率每减少 25%, WBGT 指数限值增加 1~2℃。噪声监测:采用 HS6288B 噪声频谱分析仪,按照 GBZ2.2-2007《工作场所有害因素职业接触限值》进行噪声监测,连续测量 2 d 后取平均值记录。根据等能量原理按下式计算累积噪声暴露量(CNE) =  $10 \times \log[\sum 100.1 \times \text{Lep}(A) \times \text{噪声作业工龄}]$ ,其中 CNE 单位为 dB(A)年、等效连续 A 声级为 dB(A)、噪声作业工龄为年。

**1.3 统计学处理** 采用 SPSS19.0 软件进行数据分析,计量资料用  $\bar{x} \pm s$  表示,比较采用  $t$  检验,计数资料用率表示,比较采用  $\chi^2$  检验,相关性采用 Pearson 分析,以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 各组高血压患病情况比较** 高血压患病率分析,  $D<C<B<A$  组,血压(收缩压/舒张压)分析,  $D<C<B<A$  组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 1。

表 1 各组高血压患病情况比较

组别	<i>n</i>	舒张压 ( $\bar{x} \pm s$ , mm Hg)	收缩压 ( $\bar{x} \pm s$ , mm Hg)	高血压 [ <i>n</i> (%)]
A 组	583	92.4 ± 6.5 <sup>abc</sup>	143.7 ± 12.8 <sup>abc</sup>	256(43.9) <sup>abc</sup>
B 组	267	86.7 ± 5.2 <sup>bc</sup>	132.9 ± 11.3 <sup>bc</sup>	92(34.5) <sup>bc</sup>
C 组	249	81.9 ± 7.3 <sup>c</sup>	124.1 ± 10.7 <sup>c</sup>	64(25.7) <sup>c</sup>
D 组	164	73.6 ± 5.4	115.8 ± 11.5	21(12.8)
$F/\chi^2$		7.185	6.923	65.706
<i>P</i>		0.000	0.000	0.000

<sup>a</sup>:  $P<0.05$ ,与 B 组比较;<sup>b</sup>:  $P<0.05$ ,与 C 组比较;<sup>c</sup>:  $P<0.05$ ,与 D 组比较

**2.2 不同年龄段高血压分布比较** A 组高血压发病年龄较 B、C、D 组更早,呈年轻化趋势,4 组不同年龄段高血压分布比较,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 2。

表 2 4 组不同年龄段高血压分布比较[*n*(%)]

组别	<i>n</i>	年龄(岁)			
		<30	≥30~<40	≥40~<50	≥50
A 组	256	11(4.3) <sup>a</sup>	41(16.0) <sup>a</sup>	137(53.5) <sup>a</sup>	67(26.2) <sup>a</sup>
B 组	92	5(5.4)	13(14.1)	43(46.7)	31(33.7)
C 组	64	2(3.1)	9(14.1)	25(39.1)	28(43.8)

续表 2 4 组不同年龄段高血压分布比较[*n*(%)]

组别	<i>n</i>	年龄(岁)			
		<30	≥30~<40	≥40~<50	≥50
D 组	21	0(0)	2(9.5)	6(28.6)	13(61.9)
$\chi^2$				17.739	
<i>P</i>				0.038	

<sup>a</sup>:  $P<0.05$ ,与 D 组比较

**2.3 不同工龄段高血压分布比较** 随着工龄增加,高血压患病率升高,但各组间不同工龄段高血压分布比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表 3。

表 3 4 组不同工龄段高血压分布比较[*n*(%)]

组别	<i>n</i>	工龄(年)			
		<10	≥10~<20	≥20~<30	≥30
A 组	256	14(5.5)	42(16.4)	95(37.1)	105(41.0)
B 组	92	7(7.6)	18(19.6)	28(30.4)	39(42.4)
C 组	64	3(4.7)	11(17.2)	24(37.5)	26(40.6)
D 组	21	0(0)	3(14.3)	7(33.3)	11(52.4)
$\chi^2$				4.034	
<i>P</i>				0.909	

**2.4 不同文化程度高血压分布比较** 文化程度越高,高血压患病率越低,但各组间不同文化程度高血压分布比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表 4。

表 4 4 组不同文化程度高血压分布比较[*n*(%)]

组别	<i>n</i>	文化程度		
		初中及以下	高中及中专	大专及以上
A 组	256	168(65.6)	71(27.7)	17(6.6)
B 组	92	55(59.8)	29(31.5)	8(8.7)
C 组	64	43(67.2)	17(26.6)	4(6.2)
D 组	21	15(71.4)	5(23.8)	1(4.8)
$\chi^2$			1.796	
<i>P</i>			0.937	

**2.5 不同 BMI 高血压分布比较** BMI 越大,高血压患病率越高,但各组间不同 BMI 分段高血压分布比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表 5。

表 5 4 组不同 BMI 分段高血压分布比较[*n*(%)]

组别	<i>n</i>	BMI(kg/m <sup>2</sup> )		
		<24	≥24~<28	≥28
A 组	256	47(18.4)	88(34.4)	121(47.3)
B 组	92	18(19.6)	28(30.4)	46(50.0)
C 组	64	13(20.3)	17(26.6)	34(53.1)
D 组	21	2(18.5)	6(32.1)	13(49.4)
$\chi^2$			3.360	
<i>P</i>			0.762	

**2.6 不同吸烟情况高血压分布比较** 吸烟量越大,高血压患病

率越高,但各组间不同吸烟情况高血压分布比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表 6。

**2.7 不同饮酒情况高血压分布比较** 饮酒量越大,高血压患病率越高,但各组间不同吸烟情况高血压分布比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表 7。

表 6 4 组不同吸烟情况高血压分布比较[n(%)]

组别	n	吸烟(支/d)		
		不吸烟	<10	≥10
A 组	256	34(13.3)	79(30.9)	143(55.9)
B 组	92	16(17.4)	28(30.4)	48(52.2)
C 组	64	11(17.2)	22(34.4)	31(48.4)
D 组	21	2(9.5)	8(38.1)	11(52.4)
$\chi^2$		2.581		
P		0.859		

表 7 4 组不同饮酒情况高血压分布比较[n(%)]

组别	n	饮酒(g/d)			
		不饮酒	<100	≥100~<250	≥250
A 组	256	13(5.1)	31(12.1)	89(34.8)	123(48.0)
B 组	92	8(8.7)	20(21.7)	24(26.1)	40(43.5)
C 组	64	4(6.2)	14(21.9)	19(29.7)	27(42.2)
D 组	21	1(4.8)	3(14.3)	8(38.1)	9(42.9)
$\chi^2$		9.896			
P		0.359			

**2.8 高血压与相关因素的相关性分析** 高血压与文化程度呈明显负相关性,而与年龄、工龄、BMI、吸烟、饮酒呈明显正相关性,见表 8。

表 8 高血压与相关因素的相关性分析

统计量	年龄	工龄	文化程度	BMI	吸烟	饮酒
r	0.436	0.395	-0.317	0.526	0.441	0.468
P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

**2.9 职业人群高血压患病危险因素的 Logistic 回归模型分析** 高温、噪声、年龄、工龄、文化程度、BMI、吸烟、饮酒均是职业人群高血压患病危险因素,见表 9。

表 9 职业人群高血压患病危险因素的 Logistic 回归模型分析

项目	$\beta$	Wald $\chi^2$	P	OR	95%CI
高温	5.169	6.251	0.000	5.200	2.307~11.721
噪声	4.837	5.926	0.000	4.643	2.048~10.523
年龄	7.925	9.034	0.000	8.581	3.715~19.820
工龄	7.341	8.785	0.000	7.142	3.306~15.429
文化程度	6.026	7.512	0.000	6.325	3.102~12.897
BMI	7.873	8.893	0.000	7.259	3.588~14.684
吸烟	8.152	9.586	0.000	9.000	4.015~20.173
饮酒	9.367	11.205	0.000	10.484	4.783~22.981

### 3 讨论

据 WHO 调查结果,全世界范围内成人高血压患病率为 8%~18%,美国为 17.5%,日本为 17%~22%<sup>[6]</sup>。我国调查表明,现代社会人口年龄结构的变化和经济的发展使得人类的疾病谱已发生改变,高血压、糖尿病等慢性非传染性疾病的发病率持续上升并成为居民的主要死因<sup>[7-8]</sup>。尽管对原发性高血压的病因尚未完全清楚,但通过临床、基础和流行病学研究发现,高血压的发病存在一些危险因素,如年龄、性别、BMI、高钠盐、吸烟、过量饮酒、高脂饮食、遗传等,已被公认并引起广泛关注<sup>[9-10]</sup>。

SBIHI 等<sup>[11]</sup>表明,累积噪声暴露量是高血压的危险因素。高温与噪声常常存在于同一工作岗位中,是常见的职业性有害因素,长期接触能产生不良危害,影响作业人员的身体健康。李燕茹等<sup>[12]</sup>、李斌等<sup>[13]</sup>、GUO 等<sup>[14]</sup>研究显示,高温与噪声联合作用时,工人的血压要比单纯高温、单纯噪声或不接触高温与噪声的工人要高。

本次研究显示,钢铁企业职业人群存在高血压风险,且接触高温、噪声暴露后,高血压患病风险明显增加。噪声引起高血压的发病机制可能是作业工人长期暴露在噪声下,可引起儿茶酚胺类物质和去甲肾上腺素合成释放增加,通过肾上腺素能受体,引起血管收缩,外周阻力增加,使血压升高<sup>[15]</sup>。高温也是高血压可能的危险因素,其发病机制可能是长期暴露在高温下可使收缩压和脉压明显增高,心脏泵血功能和收缩功能降低,心脏前后负荷增加,导致高血压发病率增高<sup>[16]</sup>;同时由于长期在高温环境下作业,机体水分损失大,血液浓缩,血液黏稠度增高,机体为散热而向扩张的皮肤血管网输送大量的血液,使心脏负荷增加,导致血压明显增高<sup>[17]</sup>。

随着工龄增加,高血压患病率升高。因为年龄增大,心血管系统功能逐步衰退,血管发生硬化,动脉血管弹性减退,导致血压升高,且作业工人暴露于高温、噪声的时间越长,患病危险越高。文化程度越高,对高血压的知晓、防治及危险因素的控制能力越高,较为注重自身健康生活规律,懂得如何在高温、噪声的危害因素下保护自己,不易患高血压病。

BMI 大的患者,脂肪组织较多,将扩充血管床,使得血压循环量增加,长期负担过重,左心肥厚,导致血压升高,加之在高温、噪声环境本身造成的心理和精神紧张会通过应激反应加重高血压的发生、发展。香烟中尼古丁可刺激机体释放儿茶酚胺等血管收缩物质,使小动脉收缩,增加周围阻力,加重血管壁的缺氧,导致动脉硬化和高血压发生。饮酒引起血压的变化可能是通过神经递质、血管平滑肌、内皮素等对钠、钙离子转运的改变而起作用,酒精可激活交感神经系统,抑制血管舒张物质,引起心率加快,血压升高。

综上所述,高温、噪声作业人员高血压患病情况较为严重,这与年龄、工龄、文化程度、BMI、吸烟、饮酒等因素密切相关。目前我国尚没有完善的高血压预警系统来监测钢铁作业环境对职业人群血压的影响,只有在对高温和噪声作业工人血压水平的健康监护中,制订切实可行的监护计划。

### 参考文献

[1] 龚艳霞,王晓燕.南阳市中老年社区居民高血压、血脂异常患病状况[J].中国老年学杂志,2015,35(21):6236-6238.

[2] 赵博雅.中老年职业应激性高血压发病现状及特点[J].中国老年学杂志,2013,33(1):209-210.

[3] 王化奎.高血压患者心力衰竭严重程度与高密度脂蛋白胆固醇水平的关系[J].齐齐哈尔医学院学报,2013,34(3):335-336.

疗保险或者商业保险报销范畴,所以处于主导地位的政府应做好统筹规划。

目前,重庆市城市社区居民对养老服务整体满意度不高,供需矛盾突出,政府或相关部门应认识到养老问题的重要性,加大优化养老资源,增加经费来源,合理统筹规划,创新养老模式<sup>[14]</sup>,给重庆市提供良好的养老氛围。

#### 参考文献

- [1] 中华人民共和国国家统计局. 2015 年国民经济和社会发展统计公报[R/OL]. (2016-02-29)[2016-10-15]. [http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/201602/t20160229\\_1323991.html](http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/201602/t20160229_1323991.html).
- [2] 董琴,袁贞明,郭清. 医养护一体化智慧医疗服务模式的探讨[J]. 卫生经济研究,2015,32(7):51-53.
- [3] 陈莉,卢芹,乔菁菁. 智慧社区养老服务体系构建研究[J]. 人口学刊,2016,38(3):67-73.
- [4] GOLUBEVA E Y. The role of social-medical care in enhancing the quality of life of elderly people in the Russian part of the Barents-Euroarctic region[J]. Adv Gerontol, 2014,27(2):310-314.
- [5] MERCER S W, SIU J Y, HILLIER S M, et al. A qualitative study of the views of patients with long-term conditions on family doctors in Hong Kong[J]. BMC Family Practice,2010,11(1):1-11.
- [6] VENTRES W. The joy of family practice[J]. Ann Fam

Med,2012,10(3):264-268.

- [7] XIE J F, DING S Q, ZHONG Z Q, et al. Mental health is the most important factor influencing quality of life in elderly left behind when families migrate out of rural China [J]. Rev Lat Am Enfermagem,2014,22(3):364-370.
- [8] HARRIS B. Welfare and old age in Europe and north America: the development of social insurance[M]. London: Routledge,2012:89-105.
- [9] JOHN G. Old-age pensions: individual or collective responsibility? An investigation of public opinion across European welfare states[J]. Eur Soc, 2010, 3(4): 495-523.
- [10] AMELUNG V, HILDEBRANDT H, WOLF S. Integrated care in Germany—a stony but necessary road[J]. Int J Integr Care,2012,12(12):e16.
- [11] HUANG H, MELLER W, KISHI Y, et al. What is integrated care[J]. Int Rev Psychiatry,2015,26(6):620-628.
- [12] 杨海瑞. 互联网+: 养老模式再选择[J]. 三门峡职业技术学院学报,2016,15(1):119-122.
- [13] 龚勋,童叶青,蔡毅,等. 云计算数据模型对“医养融合”模式的影响分析[J]. 医学与社会,2015,9(1):2-3.
- [14] 吴宗辉,罗燕妮. 整合照料式养老服务研究进展[J]. 保健医学研究与实践,2017,14(1):4-6.

(收稿日期:2017-06-24 修回日期:2017-08-28)

(上接第 231 页)

- [4] 赵新华,果春弟,李世军,等. 高血压患者心力衰竭严重程度与高密度脂蛋白胆固醇水平的关系[J]. 中华老年心脑血管病杂志,2012,14(5):457-459.
- [5] 中国高血压防治指南修订委员会. 中国高血压防治指南 2010[J/CD]. 中国医学前沿杂志(电子版),2011,3(5):42-93.
- [6] VENTETUOLO C E, KLINGER J R. WHO group 1 pulmonary arterial hypertension: current and investigative therapies[J]. Prog Cardiovasc Dis,2012,55(2):89-103.
- [7] 王会奇,李东升,何松明,等. 社区高血压流行病学调查和综合预防干预效果分析[J]. 中国临床医生,2013,41(4):26-28.
- [8] 申凤娟,任国君,刘星星,等. 德惠市高血压前期流行病学现状及相关危险因素[J]. 中国老年学杂志,2014,34(15):4290-4292.
- [9] 金楠,李革,李会,等. 中国大陆地区成年人高血压前期发病率及危险因素的 meta 分析[J]. 南方医科大学学报,2013,33(12):1738-1743.
- [10] 罗国金,罗敏,陈小芳,等. 四川省彭州市 30 岁以上居民高血压患病情况及危险因素分析[J]. 中华预防医学杂

志,2016,50(5):404-410.

- [11] SBIHI H, DAVIES H W, DEMERS P A. Hypertension in noise-exposed sawmill workers: a cohort study[J]. Occup Environ Med,2008,65(9):643-646.
- [12] 李燕茹,罗晓丽,来明霞. 高温和噪声混合作业对工人血压与心电图影响的研究[J]. 基层医学论坛,2012,16(4):435-437.
- [13] 李斌,姜宇,贺咏平,等. 高温合并噪声对某企业作业人员健康的影响[J]. 包头医学院学报,2010,26(1):14-15.
- [14] 郭泽强,林健燕,龚斌忠,等. 噪声和高温对粉尘作业工人健康的影响[J]. 职业卫生与病伤,2013,28(5):260-265.
- [15] 余晓俊,吴铭权. 噪声对心脏影响的研究进展[J]. 中华劳动卫生职业病杂志,2005,23(2):146-148.
- [16] 张璐,李世煥,苏树祥,等. 高温作业对职业暴露人员心血管功能的影响[J]. 化工劳动保护,2001,22(3):99-101.
- [17] WM B,GAZZAZ J R. Effects of high ambient temperature on parasympathetically mediated cardiovascular reflexes in normalman[J]. Br J Clin Pharmacol,2000,50(1):360-365.

(收稿日期:2017-06-29 修回日期:2017-09-12)