

高温对作业工人心血管影响的探讨

Primary study on the effect of high temperature on the cardiovascular system in exposed workers

朱玉华, 曹钟兴, 郭九吉, 周爱珍, 陈美娟 吴公孙

ZHU Yu-hua, CAO Zhong-xing, GUO Jiur-ji, ZHOU Ai-zhen, CHEN Mei-juan, WU Gong-sun

(上海第二医科大学附属新华医院, 上海 200092)

摘要: 通过对150名高温作业工人心电图、心功能以及血液流变学的测定, 结果发现高温环境对作业工人的心血管系统有一定影响。

关键词: 高温; 心血管系统; 血液流变学

中图分类号: R135.3 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2002)03-0175-02

目前, 影响人体健康的生产性有害因素不断增加, 潜在的职业危害日益突出。为探讨高温对作业工人的心血管系统的影响, 对高温作业工人进行了心电图、心功能以及血液流变学的测定, 现将结果分析如下。

1 对象与方法

1.1 对象

高温组: 某厂高温作业工人150人, 其中男性102人, 女性48人。平均年龄32.2岁(20~54岁), 平均工龄15.5年(6个月~27年)。对照组: 与高温接触组同行业的行政管理及不从事高温及有毒有害作业的职工124人, 其中男性73人, 女性51人, 平均年龄38岁(19~57岁), 平均工龄17年(2~25年)。

1.2 方法

1.2.1 作业场所环境测试 按《卫生防疫工作规范劳动卫生分册》中所规定的方法进行测试。高温作业级别依据《中华人民共和国高温作业分级标准》进行I~IV分级评价。

1.2.2 血压测定标准 对血压偏高或偏低者, 反复测定2~3次, 按国家标准并参照WHO建议标准进行判定。上下班前后各测定1次, 之间相隔约4小时。

1.2.3 体格检查前均询问职业史、既往史, 在一般体检及常规心电图检查后剔除作业前有心脑血管病史者。两组人员的年龄、工龄及性别经统计处理无显著差别。

1.2.4 使用XCG-E心血管功能诊断仪, 微机处理, 患者取坐位, 测定每搏输出量(SV)、心输出量(CO)、心脏指数(CI)、总外周阻力(TPR)。

1.2.5 血液流变学 采用血粘稠度XN-5型自动电子计时毛细血管法, 测定全血比粘度(高切变、低切变)、血浆比粘

度、血沉、红细胞压积及纤维蛋白含量。

2 结果

2.1 作业场所环境测定结果

2.1.1 无热辐射环境 共测6个车间, 12个作业点。作业场所内平均温度35.2℃(33.0~40.5℃), 作业场所外平均温度30.3℃(28.1~33.9℃), 平均相对湿度75%(63%~81%), 风速0.07s/m(0.058~0.082s/m)。

2.1.2 有热辐射环境 共测6个车间, 12个作业点。作业场所内平均温度36.3℃(34.2~41.4℃), 作业场所外平均温度30.2℃(28.6~34.1℃), 平均相对湿度66%(58%~75%), 风速0.068s/m(0.054~0.079s/m)。

2.1.3 对照组工作场所 共测6个工作点, 平均温度29℃(28.1~31.0℃)。

2.2 血压测定结果

2.2.1 高温组工作前后与对照组收缩压(SP)、舒张压(DP)、脉率(PR)的测定结果, 见表1。

表1 高温组与对照组SP、DP、PR的测定结果($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	收缩压(kPa)	舒张压(kPa)	脉率(次/分)
高温组				
工作前(1)	150	16.30±2.63	10.82±1.54	92.27±43.11
工作后(2)	150	16.91±2.96	11.02±1.36	96.11±28.55
对照组(3)	124	15.73±1.93	10.66±0.98	83.99±21.89
(1):(2)		1.886 8	1.192 2	0.909 6
(1):(3) t值		1.884 3	1.042 8	2.053 8 *
(2):(3)		3.799 6 **	2.042 8 *	3.974 7 **

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$

2.2.2 高温组工作后血压与对照组血压之间的比较, 高温组高血压的相对危险度要比对照组高1.71倍, 见表2。

表2 高温组与对照组相对危险度的比较

组别	有高血压	无高血压	合计
高温组	66 (a)	84 (b)	150
对照组	39 (c)	85 (d)	124
合计	105	169	274

2.3 心脏功能

每搏输出量、心输出量、心脏指数、总外周阻力的测定结果, 见表3。

收稿日期: 2000-08-10; 修回日期: 2000-12-26

作者简介: 朱玉华(1957-), 女, 主治医师, 从事职业性健康体检及职业病防治工作。

表 3 高温组与对照组 SV、CO、CI、TPR 之间比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	每搏输出量 (ml/搏)	心输出量 (L/min)	心脏指数 [L / (min·m ²)]	总外周阻力 (dyn·s·cm ⁻⁵)
高温组	150	82 426 0±22 678 4	5 32±0.68	4.492 7±0.949 6	1 407.41±734.45
对照组	124	97 426 0±24 746 3	5 51±0.79	5.183 7±1.068 1	1 261.61±445.05
<i>t</i> 值		2 071 9	2 108 8	2 162 1	2 023 0
<i>P</i> 值		< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

2.4 心电图

高温组与对照组心电图异常改变见表 4.

2.5 血粘稠度测定

高温组与对照组血粘稠度结果见表 5.

表 4 高温组与对照组心电图异常情况

心电图 异常分类	高 温 组		对 照 组		<i>u</i> 值	<i>P</i> 值
	异常人数	%	异常人数	%		
窦性心动过速	13	8.67	3	2.42	2.331 9	< 0.05
窦性心动过缓	14	9.33	4	3.23	2.063 2	< 0.05
窦性心律不齐	5	3.33	3	2.42	0.659 4	> 0.05
房室传导阻滞	2	1.33	2	1.61	0.190 9	> 0.05
低电压	2	1.33	3	2.42	0.653 8	> 0.05
左室高电压	7	4.67	1	0.81	2.030 0	< 0.05
ST-T 波变化	9	6.00	2	1.61	1.956 0	< 0.05
合计	52	34.67	18	14.52	4.021 2	< 0.01

表 5 高温组与对照组血粘稠度测定 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	全血比粘度 (ns/m ²)		血浆比粘度 (ns/m ²)	血沉 (mm/h)	红细胞压积 (%)	纤维蛋白含量 (mg%)
		高切变	低切变				
高温组	150	2.25±2.13	2.42±1.98	0.55±0.34	15.00±8.65	20.00±15.22	251.22±40.10
对照组	124	1.71±1.93	1.83±2.23	0.32±0.58	13.00±7.11	16.00±16.22	242.11±34.30
<i>t</i> 值		2 199 3	2 292 4	2 033 9	2 100 6	2 089 1	2 026 6
<i>P</i> 值		< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

3 讨论

本次调查高温组工作前与对照组之间血压比较差异无显著性, 而高温组工作后与对照组比较有明显的差别, 其相对危险度 (RR) 比对照组高 1.71 倍, 说明高温环境对作业工人血压有一定的影响。

高温组工作前后脉率比对照组高, 两组之间差异有显著性。心电图以心动过速、心动过缓、左室高电压、ST-T 波变化 (包括 T_{II}、T_{III}、aVF、V₃T 波低平、倒置和双相) 为多。高温组异常率 34.67%, 对照组异常率 14.52% (*u* = 4.021 2, *P* < 0.01), 两组差别有显著性。EKG 的改变说明在高温环境下, 作业工人大量出汗, 损失水分导致高渗性失水, 容量相对降低, 使血浆渗透压升高, 尿量减少; 同时也损失大量氯化钠, 造成细胞外钠离子浓度降低, 影响水分在体内的贮留, 血液浓缩, 加重心、肾负担^[1]。心率明显增加以及交感神经兴奋肾上腺素分泌, 心肌收缩增加, 心肌负荷加重, 引起一系列心血管系统的改变。本调查观察到工人早期处在热适应期时心率加快, 而热适应后心率减慢^[2]。分析中注意了工龄与心率关系, 工龄 < 5 年者的平均心率明显高于 > 5 年者的心率 (*t* = 2.023 4, *P* < 0.05)。高温作业工人心脏的每搏输出量、心输出量、心脏指数减少, 总外周阻力明显增高 (见表 3)。

血粘稠度测定结果提示, 全血比粘度的高切变、低切变、血浆比粘度、血沉、红细胞压积、纤维蛋白含量^[3] 两组之间差异有显著性 (*P* < 0.05)。说明血液流变学指标可以部分反映高温对作业工人的不良作用。这可能因高温作业环境中, 机体产生热应激 (heat stress), 并能在热的反复作用下, 发生相应的可逆性热适应反应。该反应随着作业时间的延长, 可导致热损伤 (heat injury), 机体释放乙酰胆碱, 然后激活交感神经释放儿茶酚胺^[4], 通过兴奋受体使血管痉挛, 而进一步影响血液粘度。因此, 改善作业场所的气象条件, 加强通风, 减少辐射热, 做好个人防护是必要的。同时亦可注意血液粘滞等因素的变化, 防止或减慢心血管疾病的发生和发展, 做到早期预防、早期发现, 减少高温对作业工人的心血管的影响。

参考文献:

[1] Bland R. Continuous polarographic monitoring of intra arterial oxygen in the perioperative period [J]. Cntcare Med, 1985, 13: 589-591.
 [2] 王华义, 张绪春, 宿文革. 高温对 1794 名作业工人 EKG 的影响 [J]. 劳动医学, 1999, 16 (2): 105-106.
 [3] 黄世超, 杨红珍, 丁维良, 等. 高温作业工人的血粘度和血循环功能的调查 [J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 1992, 10 (2): 94-96.
 [4] 王蓁兰, 刚葆琪. 现代劳动卫生学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1994. 361-368.