

# 冷水试验方法的改进

聂继池, 张春之, 林立, 曾晓丽, 张凯, 王林

(济宁医学院职业卫生与环境医学研究所, 山东 济宁 272013)

**摘要:** 目的 改进冷水试验方法。方法 应用 10℃、10min 的冷水试验方法对白指病人、接振工人及对照工人手部皮温恢复情况进行比较。结果 白指病人和对照工人冷试前后手部皮肤温度和各时间的复温率均明显降低, 而接振组和对照组比较, 在 15、20、30min 的皮温显著降低, 各时间的复温率均低于对照组。结论 10℃、10min 的冷水试验方法能用于评价外周循环功能。

**关键词:** 冷水负荷; 皮肤温度; 复温率

中图分类号: R135.4 文献标识码: A 文章编号: 1002-221X (1999)05-0275-02

## Improvement of cold water test

NIE Ji-chi, ZHANG Chun-zhi, LIN Li, ZEHG Xiao-li, ZHANG Kai, WANG Lin

(Institute for Occupational Health, Jining Medical College, Jining 272013, China)

**Abstract:** **Objective** To improve cold water test. **Methods** Skin temperature and temperature recovery rates of their hands immersed in cold water of 10℃ for 10 minutes were compared in patients with vibration white fingers (VWF), workers exposed to vibration and healthy controls. **Results** Skin temperature and temperature recovery rates at different time after cold water test were significantly lower in the hands of patients with VWF than those of the controls. Skin temperature was significantly lower in those exposed to vibration than in the controls in 15, 20 and 30 minutes after the test, and temperature recovery in the former were significantly slower than that in the latter at different time after the test. **Conclusion** Cold water test at 10℃ for 10 minutes can be used to evaluate peripheral circulatory function of the workers exposed to vibration.

**Key words:** Cold water test; Skin temperature; Temperature recovery rate

冷水试验是评价周围循环功能的方法之一<sup>[1]</sup>, 也是我国局部振动病的诊断标准中规定的方法<sup>[2]</sup>。该标准附件中规定冷水试验的水温为 4~5℃, 浸手 2min。但在实践中发现受试者有时难以忍受, 确有改进之必要。本研究旨在改进这一方法, 为修订现行标准提供资料。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

整群抽取某机械厂砂轮磨光作业工人 50 名作为调查对象, 男 35 名, 女 15 名, 年龄 22~50 岁 (平均 36.6 岁); 工龄 1~25 年 (平均 9.0 年)。其中振动性白指患者 (白指组) 20 名, 非白指患者 (接振组) 30 名, 并将同一作业环境条件下从事非振动作业的 27 名健康车工作为对照组。三组工人在年龄及性别构成上差异无显著意义。

### 1.2 研究方法

受试者进入室温为 (22±2)℃和相对湿度为 60% 的房间, 正常衣着, 静坐 20~30min, 用热电偶点温计测量双手无名指、中指尖背面中点的皮肤温度。然

后将双手置入 (10±1)℃的冷水中 10min 做冷水试验, 在试验后即刻、5、10、15、20、30min 分别测试和试验前相同部位的皮温。各组数据输入计算机, 应用 SAS 软件包进行统计分析和显著性检验, 复温率的计算方法见《现代劳动卫生学》<sup>[3]</sup>。

## 2 结果

经统计学分析, 同一组左右手的结果无显著性差异, 下列结果均以左手无名指、中指尖背面中点的皮温为代表。

### 2.1 冷水负荷前后手部温度的变化

从表 1 可以看出, 在冷试前后, 白指组手部皮肤温度与对照组比较, 差异均有显著意义, 白指组皮温明显低于对照组; 而接振组皮温与对照组比较, 只在 15、20、30min 时差异有显著意义, 接振组皮温显著低于对照组。接振组与白指组比较, 冷试前后的皮肤温度差异均有显著意义, 接振组皮温显著高于白指组。

### 2.2 冷水负荷后手部复温率的比较

从表 2 可以看出, 白指组、接振组手部复温率与对照组比较, 差异均有非常显著意义, 只有接振组 5min 的复温率与对照组差异有显著意义。白指组与接振组比较, 虽然白指组复温率均比接振组低, 但差异无显著意义。

收稿日期: 1999-03-05; 修回日期: 1999-05-26

作者简介: 聂继池 (1957-), 男, 山东嘉祥人, 讲师, 从事物理因素职业卫生研究。

表 1 冷水负荷试验前后手部皮肤温度的变化 (°C)

例数	冷试前	冷试后即刻	5min	10min	15min	20min	30min
白指组	20 23.78±3.14 <sup>**#</sup>	17.47±1.34 <sup>**#</sup>	18.80±2.25 <sup>**#</sup>	19.70±2.58 <sup>**#</sup>	20.46±3.27 <sup>**#</sup>	21.48±3.27 <sup>**#</sup>	22.38±3.76 <sup>**#</sup>
接振组	30 27.56±2.68	18.73±0.98	21.22±2.58	22.84±3.48	23.84±3.56 <sup>*</sup>	24.78±3.78 <sup>*</sup>	25.85±3.74 <sup>*</sup>
对照组	27 27.27±2.74	18.75±1.04	22.15±2.79	24.71±3.80	25.81±3.80	26.95±3.34	27.99±2.88

各与对照组比较 \*P<0.05 \*\*P<0.01, 以下各表同; 白指组与接振组比较 #P<0.01。

表 2 冷水负荷后手部复温率的比较

例数	5min	10min	15min	20min	30min
白指组	20 19.61±14.61 <sup>**</sup>	32.96±20.89 <sup>**</sup>	45.81±25.31 <sup>**</sup>	58.26±26.34 <sup>**</sup>	69.88±27.84 <sup>**</sup>
接振组	30 28.74±18.83 <sup>*</sup>	46.13±26.26 <sup>**</sup>	58.70±25.47 <sup>**</sup>	68.29±26.59 <sup>**</sup>	80.89±29.33 <sup>**</sup>
对照组	27 39.29±20.09	69.23±31.69	81.38±29.62	94.96±21.99	108.71±24.65

### 2.3 冷水负荷后复温情况的比较

按照我国局部振动病诊断标准,冷水负荷后30min皮温未恢复到冷试前的温度为异常的规定,各组复温异常情况见表3。从表3可以看出,冷水负荷后30min未恢复到冷试前温度的人数,各组比较差异有显著意义,但接振组和白指组之间差异未见显著意义。

按照日本提出的冷水负荷后5min、10min复温率有一项达不到30%和60%即为异常<sup>[3]</sup>。各组复温异常情况见表4。

表 3 冷水负荷后复温异常情况的比较

	例数	复温异常例数	%
白指组	20	19	95.0 <sup>**</sup>
接振组	30	25	83.3 <sup>**</sup>
对照组	27	7	25.9

表 4 各组冷水负荷后5min和10min复温异常比较

	例数	复温异常例数	%
白指组	20	18	90.0 <sup>**</sup>
接振组	30	25	83.3 <sup>*</sup>
对照组	27	12	44.4

### 3 讨论

局部振动对人体的主要作用是引起末梢循环和感觉功能的障碍<sup>[4]</sup>。评价周围循环功能的方法有皮肤温度测定、甲皱微循环检查、指端血流图测定、指端容积描记、同位素示踪、红外摄像等方法<sup>[5]</sup>。皮温测定结合冷水试验是常用简便易行的方法。但其具体方法(水温、时间等),至今并不统一。我国局部振动病诊断标准规定,冷水负荷试验的水温为(4±1)°C,浸手2min<sup>[2]</sup>。但在试验过程中受试者反映水温太低,疼痛难忍,甚至少数人不能完成试验。日本学者建议改为10°C或15°C水温,以减轻受试者的痛苦。10°C水温,浸手10min的冷试方法已列入日本劳动省的标准之中<sup>[3]</sup>。

我们应用(10±1)°C,浸水10min的冷试方法进行调查,结果发现白指组和接振组工人皮温在冷试后15、20、30min均显著低于对照组工人,而在冷试前、冷试后即刻、5、10min白指组低于对照组,而接振组差异无显著意义。说明白指患者末梢循环功能受到的损害更为严重,而接振工人也已受到一定影响。冷试后复温率白指组和接振组明显低于对照组,说明皮肤温度恢复较慢,这与应用4°C冷试方法所得结果一致<sup>[5]</sup>。

我国振动病诊断标准规定,冷水负荷试验后30min皮温不能恢复到冷试前的皮温即为异常,按此标准,我们把复温异常者进行比较,结果发现白指组和接振组均明显高于对照组。而日本学者建议5min和10min的复温率低于30%和60%作为判定标准,二者有一个不正常即为异常。我们以此为标准对各组的异常率进行比较,结果发现白指组和接振组均明显高于对照组(表4),基本上和30min复温结果相同。

综上所述,10°C、10min的冷试方法能用于评价机体外周末梢循环机能,能够代替4°C、2min的冷试方法,并可减轻受试者的痛苦。另外,5、10min复温率在判定复温异常上有一定意义,但个体间的差异尚需进一步研究。

#### 参考文献:

- [1] Ishitake T, Miyazaki Y, Kano M, et al. Effect of different room temperatures on the recovery of skin temperature, vibratactile threshold and the mal pain perception in cold provocation test [J]. Eighth International Conference on Hand-Arm Vibration, 9-12 June, 1998, Seden
- [2] GB4869-85. 职业性局部振动病诊断标准及处理原则 [S].
- [3] 王林, 张春之, 张凯, 等. 关于局部振动病诊断标准的修订研究 [J]. 劳动医学, 1998, 15 (3): 166~167.
- [4] 王蓊兰, 刚葆琪. 现代劳动卫生学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1994. 435.
- [5] 张春之, 聂继池, 曾晓丽, 等. 接振工人冷水及振动负荷前后手部红外摄像的研究 [J]. 济宁医学院学报, 1997, 20: 5~7.