

低温对小鼠脑组织血管内皮物质和脂质过氧化的影响

Effect of hypothermy on blood vessel endothelium substances and lipid Peroxidation in brain tissues of mice

韩运梅, 张春之, 林立*, 陈磊

HAN Yun-mei, ZHANG Chun-zhi, LIN Li*, CHEN Lei

(济宁医学院职业卫生与环境医学研究所, 山东 济宁 272013)

摘要: 为探讨低温对小鼠脑组织血管内皮物质和脂质过氧化的影响, 将小鼠分别于低温中暴露 1 d、5 d、20 d 之后进行脑组织内皮素 (ET)、血管紧张素 II (AngII)、一氧化氮 (NO)、丙二醛 (MDA)、谷胱甘肽 (GSH) 的含量和超氧化物歧化酶 (SOD) 活性的测定。与对照组比较, 1 d 和 20 d 低温组小鼠脑组织 ET 和 AngII 含量显著增加, NO 含量显著降低 ($P < 0.05$ $P < 0.01$); SOD 活性和 GSH 的含量显著降低, MDA 含量显著增加 ($P < 0.05$ $P < 0.01$)。提示低温可导致小鼠脑组织血管内皮物质和脂质过氧化指标的紊乱, 这种紊乱可能是低温对中枢神经系统损伤的机制之一。

关键词: 低温; 内皮素; 血管紧张素 II; 一氧化氮; 脂质过氧化; 小鼠

中图分类号: R122.21 文献标识码: B

文章编号: 1002-221X(2009)01-0042-02

低温是一种常见的职业性危害因素, 中枢神经系统功能的紊乱是低温危害的主要表现之一, 以往的研究主要集中在低温对神经兴奋性和传导功能等电生理方面^[1], 而对神经系统功能影响的机制研究较少。本实验对不同低温暴露时间小鼠脑组织血管内皮活性物质和脂质过氧化指标进行测定, 旨在为低温对神经系统功能影响的机制研究提供一定的数据资料。

1 材料与方法

1.1 实验动物

选取昆明系小鼠 60 只 (由济宁医学院实验动物中心提供), 体重 (20 ± 2) g, 雌雄不拘。所有小鼠的饲养条件完全相同, 由专人饲养。将在室温条件下饲养 1 周的 60 只小鼠随机分为 3 个低温实验组和 3 个相应的室温对照组, 每组 10 只。

1.2 方法

将低温组小鼠置于温度为 $(4 \pm 0.5)^\circ\text{C}$ 、相对湿度为 $(60 \pm 5)\%$ 恒温冷库中, 分别放置 1、5、20 d 低温实验后处死小鼠, 在冰台上迅速取出全脑, 制备成 10% 脑组织匀浆, 放入 -40°C 的冰箱中待测。用放射免疫法测定脑组织 ET 和 AngII 的含量, 用硝酸还原酶法测定脑组织 NO 的含量, 用硫代巴比妥酸法测定 MDA 的含量, 用化学比色法测定 SOD 活性和 GSH 的含量。

1.3 统计学处理

所有数据均采用 SPSS 3.0 统计软件, 进行 t 检验和单因素方差分析。

2 结果

2.1 小鼠一般情况

各组小鼠均出现食欲差、精神萎靡、活动减少等症状, 20 d 低温组小鼠变化最明显, 各组小鼠均无死亡。

2.2 低温对小鼠脑组织内皮物质的影响

与对照组比较, 1 d 和 20 d 低温组小鼠脑组织 ET 和 AngII 含量升高, NO 的含量降低, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$ $P < 0.01$); 5 d 低温组小鼠脑组织 ET、AngII 和 NO 含量无明显变化。与 1 d 低温组比较, 5 d 低温组小鼠脑组织 ET 和 AngII 含量降低, NO 的含量升高, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。与 5 d 低温组比较, 20 d 低温组小鼠脑组织 ET 和 AngII 含量升高, NO 含量降低, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 1。

2.3 低温对小鼠脑组织脂质过氧化的影响

与对照组比较, 1 d 和 20 d 低温组小鼠脑组织 SOD 活性和 GSH 含量降低, MDA 含量升高, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$ $P < 0.01$); 5 d 低温组小鼠脑组织 SOD 活性、GSH 和 MDA 含量无明显变化。与 1 d 低温组比较, 5 d 低温组小鼠脑组织 SOD 活性和 GSH 含量升高, MDA 含量降低, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$ $P < 0.01$)。与 5 d 低温组比较, 20 d 低温组小鼠脑组织 SOD 活性和 GSH 含量降低, MDA 含量升高, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$ $P < 0.01$)。见表 1。

3 讨论

ET 是迄今发现的最强的收缩血管物质^[2], AngII 具有强烈的收缩血管作用, NO 是功能较强的舒张血管物质^[3]。体内 ET、AngII、NO 在动态平衡中维持着血管正常的舒缩功能。本研究发现, 1 d 和 20 d 低温组小鼠脑组织 ET 和 AngII 含量明显增高, NO 的含量明显降低, 表明低温暴露 1 d 和 20 d 使脑组织中缩血管物质增加、舒血管物质减少, 从而导致脑血管收缩, 脑组织缺血、缺氧。

SOD 是内源性抗氧化酶, GSH 在谷胱甘肽过氧化物酶的协同作用下还原自由基, 因此 SOD 活性和 GSH 含量高可反映机体清除自由基的能力。MDA 是脂质过氧化的产物, 其含量可反映体内自由基对机体的损伤程度^[4]。本研究发现, 1 d 和 20 d 低温组小鼠脑组织 SOD 活性和 GSH 含量明显降低, MDA 的含量明显升高, 表明低温暴露使机体脂质过氧化反应失衡, 产生大量的氧自由基, 造成细胞结构和功能的损伤。同时, 氧自由基增加可刺激内皮细胞合成释放 ET, ET 又通过增加 Ca^{2+} 内流, 刺激兴奋性氨基酸等途径, 促进氧自由基的产生^[5]。可见低温所致的脑组织血管内皮活性物质的紊乱

收稿日期: 2008-08-08 修回日期: 2008-11-03

作者简介: 韩运梅 (1979-), 女, 硕士研究生, 研究方向: 劳动卫生与职业病。

*: 通讯作者, E-mail: linli6711@sjnu.com

表 1 低温对小鼠脑组织血管内皮物质和脂质过氧化的影响 ($\bar{x} \pm s$)

时间	组别	n	ET (ng/g)	A ¹ PI (ng/g)	NO ($\mu\text{mol/g Prot}$)	SOD (U/g Prot)	GSH (mg/g Prot)	MDA ($\mu\text{mol/g Prot}$)
1 d	低温组	10	82.33±17.57*	86.11±22.38**	13.16±2.38*	62.000±9000*	88.06±27.82*	4.84±1.40*
	对照组	10	61.50±20.12	59.54±10.54	17.07±3.68	74.870±12.470	111.14±18.81	3.44±1.44
5 d	低温组	10	64.37±15.37 [▲]	51.90±16.02 [▲]	18.10±4.00 [▲]	75.480±6.370 ^{▲▲}	124.58±32.46 [▲]	3.09±1.14 [▲]
	对照组	10	65.22±18.17	54.69±9.74	16.73±1.84	78.780±9.770	113.40±16.59	3.24±0.84
20 d	低温组	10	85.85±11.46*** [#]	88.49±41.42*** [#]	13.95±4.11*** [#]	65.460±9.800*** [#]	83.94±24.11*** [#]	5.01±1.31*** [#]
	对照组	10	68.30±13.53	56.80±10.58	17.90±1.96	78.550±9.890	118.46±15.35	3.17±1.03

与对照组比较, * P<0.05 ** P<0.01; 与 1 d低温组比较, [▲]P<0.05 ^{▲▲}P<0.01; 与 5 d低温组比较, [#]P<0.05 ^{##}P<0.01

与脂质过氧化增强之间相互联系、相互作用, 这可能是低温对中枢神经系统损害的机制之一。

本研究还发现 5 d低温组小鼠脑组织血管内皮物质和脂质过氧化指标均无明显变化, 原因可能是随着低温暴露时间的延长, 小鼠在代偿机制作用下逐渐转变为适应状态。本文还发现 1 d低温组与 20 d低温组虽然均出现了脑组织血管内皮活性物质与脂质过氧化指标的变化, 但变化的过程和机制可能不同。1 d低温组的各指标变化可能是短期低温暴露对小鼠造成的急性应激性损伤, 而 20 d低温组变化则可能是长期低温暴露造成的寒冷损伤, 但确切的变化过程和机制有待进一步的研究。

参考文献:

[1] 顾学箕, 王穆兰. 劳动卫生学 [M]. 2版. 北京: 人民卫生出版社, 1987: 147-148

[2] Yanagisawa M, Kurihara H, Kimura S, et al. A novel potent vasoconstrictor peptide produced by vascular endothelial cells [J]. Nature 1988, 332 (6163): 411-415

[3] Fauci FM, Brian JE. Nitric oxide and the cerebral circulation [J]. Stroke 1994, 25 (3): 692-703

[4] Halliwell B L, Gutteridge JM. Free Radicals in Biology and Medicine [M]. Oxford: Clarendon Press, 1995: 2032-2046

[5] 巩守平, 吕健, 王晖, 等. 亚低温对大鼠脑外伤后血浆内皮素含量变化的影响 [J]. 西安医科大学学报, 2000, 21 (4): 339

某公司接触职业化学毒物员工营养知识 态度 行为 调查

任翠蓉, 杨彦俊, 王彩玲, 朱立伟, 张琳宇

(甘肃银光化学工业集团有限公司银光医院职业病防治科, 甘肃 白银 730900)

长期接触职业化学毒物易对机体引起多系统的损害, 而良好的营养膳食可减少机体对有毒物质的吸收, 加快毒物的排泄, 保护身体健康。为此, 我们于 2008年 3月对某公司接触化学毒物的 547名员工采用 K-A-P模式^[1], 参照 MNA方法进行了营养知识 态度 行为调查, 现报告如下。

1 内容

调查表内容包括年龄、性别、文化程度、接触化学毒物名称、工龄、工种以及营养保健相关知识、态度和行为等。

营养知识、态度和行为的评判: (1) 较好的知晓度, 积分达到 30以上; (2) 准确态度, 愿意改善膳食习惯, 接受专业营养指导; (3) 良好行为, 同时具有吃营养早餐、规律饮食、粗细搭配、不吃零食、油炸食品等。

2 结果

2.1 基本情况

调查接触化学毒物员工 547名, 男性 368名 (67.3%), 女性 179名 (32.7%); 文化程度小学、初中、高中或中专、大专以上分别占调查人数的 6.1%、44.5%、33.8%、15.6%; 平均年龄 36岁。4.9%有慢性非传染疾病史, 38.9%有吸烟习惯, 16.3%有饮酒习惯。

2.2 营养知识、态度和行为

2.2.1 营养知识认知水平 积分达到 30 以上 (含 30 分) 16.5%, 20~29分 36.5%, 15分 (含 15分) 47.0%, 说明有较好的知晓度的员工较少。

2.2.2 营养行为 47.9% 饮食不规律; 59.8% 早餐质量差,

常以油条、油饼等食物为早餐; 仅 11.6% 员工能够做到食物多样化, 粗细搭配。

2.2.3 营养态度 72.8% 员工愿意改善膳食习惯, 其中 28.2% 愿意接受专业营养指导; 5.7% 不愿意改善膳食习惯, 21.5% 回答不知道。大多数员工是通过电视节目、报纸、杂志等介质获得营养知识的。

2.3 营养知识知晓度的影响因素

2.3.1 文化程度 小学、初中、高中或中专、大专以上文化程度营养知识的知晓率分别为 8.8%、11.9%、18.9%、27.1%, 文化程度越高, 知晓度越高。

2.3.2 年龄 <30岁、30~39岁、40~49岁、>50岁各年龄段营养知识的知晓率分别为 8.6%、7.9%、25.9%、32.5%, 40~49岁、>50岁两个年龄段的知晓率远远高于其他年龄段, 说明受社会人口老龄化的影响, 越来越多的中年人为保持旺盛的精力、延缓衰老速度、减少疾病, 开始讲究饮食、关注健康, 而进入老年的人群更加注重营养均衡, 通过各种方式了解科学健康的膳食方法和营养保健知识。

3 讨论

长期接触职业化学毒物, 会引起各种毒性反应, 破坏机体生理功能, 甚至发生严重病变。已知的许多毒物如四氯化碳、三氯甲烷、二氧化氮等均可形成自由基和脂质过氧化, 引起生物膜脂质过氧化反应, 破坏细胞结构, 使之失去功能, 而多种营养素具有一定的解毒保健、清除自由基和抑制脂质过氧化等作用。合理的营养措施不仅能提高机体各系统的抵抗力, 增强对毒物的代谢解毒能力, 减少吸收并促进其转化为无毒物质排除体外, 减轻中毒症状且有利于康复。为有效防止和减少职业化学毒物对员工健康的损害, 不仅要遵守企业的各项安全章程, 而且要采取多种职业健康干预措施, 加强营养保健知识的宣教, 提高营养保健意识, 改变不良饮食习惯, 提倡科学健康的膳食行为。

参考文献:

[1] 贾颖, 苏维 (编译). 健康教育的 “K-A-P” 模型及设计 [J]. 华西预防医学, 1990, 1 (1): 50-53