

· 专题交流 ·

煤矿井下工人营养与水盐代谢的调查

Investigation on nutrition and water-salt metabolism in coal miners

宁鸿珍¹, 关维俊¹, 任磊², 唐咏梅¹, 周晓云¹

NING Hong-zhen¹, GUAN Wei-jun¹, REN Lei², TANG Yong-mei¹, ZHOU Xiao-yun¹

(1. 华北煤炭医学院预防医学系, 河北 唐山 063000; 2. 河北唐山出入境检验检疫局, 河北 唐山 063000)

摘要: 对煤矿井下工人营养状况与水盐代谢情况的调查结果表明, 工人膳食中热能、钙、锌和 VB₂、VC 的摄入量不足。在热环境下劳动, 大量排汗是体内无机元素钠、钾、钙等丢失的重要原因, 应采取合理的补充措施, 否则易导致机体内稳态失调与一系列功能障碍。

关键词: 煤矿工人; 营养; 水盐代谢

中图分类号: R153 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X (2002)05-0280-02

机体在高温、高湿环境下劳动, 主要靠大量出汗蒸发散热来维持机体热平衡。大量出汗不仅丢失水分, 而且伴随无机元素、含氮物质和水溶性维生素的损失, 以至劳动效率降低并伴有食欲减退, 消化吸收不良, 而使营养素摄入受到限制, 严重时 will 影响机体正常功能, 出现水、电解质代谢紊乱^[1,2]。我们对某煤矿井下工人营养状况和无机盐的实际摄入量、排出量及工作时排汗量的调查, 为改善工人健康措施提供依据。

1 对象与方法

1.1 井下条件

井下作业时平均气温为 32~34℃, 湿度 75%±5%。

1.2 调查对象

选择年龄 22~45 岁, 工龄 3 年以上井下工人 100 名进行膳食调查, 并测定负荷尿中维生素 B₁ (VB₁)、维生素 B₂ (VB₂) 和维生素 C (VC) 的排出量, 同时进行水盐代谢调查。工种包括采煤、掘进、回柱、检修等。

1.3 方法

1.3.1 膳食调查 采用称重法连续调查 5 天, 所得资料应用营养计算软件进行分析。

1.3.2 尿负荷试验 受试者晨起空腹口服 VB₁、VB₂ 各 5 mg, VC 500 mg。收集服维生素后 4 h 尿液, 测定 3 种维生素的排出量。VB₁、VB₂ 测定采用荧光法^[3], 仪器用日立岛津 850 荧光分光光度计; VC 测定用 2, 4-二硝基苯肼法^[3], 仪器用 72-1 型分光光度计。

1.3.3 汗量和尿量 汗量是以下井前裸体体重+班中饮水量和进食量-一班后裸体体重和工作中的排尿量-呼出气中的水量 (体重秤感应量为 5 g)。尿量是于上班前将体内尿排去, 收集工作中尿于带有刻度的瓶中测量、取样测定。汗尿中钠、钾、钙的

测定用原子吸收分光光度法^[4], 氮的测定用微量凯氏定氮法^[3]。

2 结果与讨论

2.1 煤矿井下工人热能及营养素摄入情况

根据重体力劳动人员每日膳食中营养素推荐摄入量标准, 由表 1 可看出, 井下工人的热量摄取量为低限度, 只占 RNI 的 84.6%。究其原因, 一方面工人在高温环境下作业影响了食欲; 另一方面可能因工人大量饮酒, 造成谷类食物摄入偏低使热能相对不足。钙、锌和 VB₂、VC 的摄取量也不足。

表 1 热能及营养素摄入量与参考摄入量 (RNI) 比较

	热能	蛋白质	Ca	Fe	Zn	视黄醇	VB ₁	VB ₂	VC
	(MJ)	(g)	(mg)	(mg)	(mg)	(μg)	(mg)	(mg)	(mg)
摄入量	11 0	89	599	21	11	882	1.4	1.0	66
RNI	13 0	90	800	15	15	800	1.4	1.4	100
占 RNI%	84.6	98.9	74.9	140	73.3	110.3	100.0	71.4	66.0

2.2 尿负荷试验结果

由表 2 提示 3 种水溶性维生素的实际水平均存在不同程度的缺乏, 尤其是 VB₂、VC 缺乏和不足合计分别达 68.6% 和 71.5%。其原因, 一方面由于工人的劳动强度大, 机体对维生素的需要量增加, 根据我们以往的调查^[3], 煤矿井下工人 VB₁、VB₂、VC 需要量分别为 3.49、3.22、118 mg; 另一方面则与烹调方法不当有关, 调查中发现食堂烹调蔬菜都是先切后洗, 且冲洗时间很长, 使大部分水溶性维生素丢失。因此要注意改变不良的烹调方法以减少维生素的丢失和破坏, 使营养素得以充分利用。

表 2 井下工人 3 种维生素尿负荷实验结果

维生素	n	缺乏		不足		正常		充裕	
		n	%	n	%	n	%	n	%
VB ₁	70	14	20.0	15	21.4	30	42.9	11	15.7
VB ₂	70	25	35.7	23	32.9	14	20.0	8	11.4
VC	70	34	48.6	16	22.9	13	18.6	7	10.0

2.3 进食量和饮水量

根据 100 人次班中餐进食量统计, 井下作业为 1 日 3 班制, 每班工人在井下工作、停留近 10 小时, 少数工人在班中只食 1 个烧饼或 1 个馒头, 大多数工人不进餐, 进食量平均为 (75±20) g。上井后多数人愿喝稀吃咸, 这说明高温环境对人的食欲有一定影响。

2.4 汗、尿、无机盐与氮的排失量

根据工人在班中的尿量、汗量统计, 平均每人次尿量为 (268.5±119.6) ml, 汗量为 (3 326.8±823.4) ml, 出汗量达

收稿日期: 2002-03-18; 修回日期: 2002-05-15

作者简介: 宁鸿珍(1959-), 女, 副教授, 研究方向: 特殊人群营养。

3~4 L, 这一数值没有考虑呼出气的水量, 但这一部分也是不容忽视的, 尤其是重体力劳动时呼出气中的水量可达 1 000 ml, 如果考虑呼出气中的水量则出汗量在 4~5 L, 可见在高温环境下作业时人体的水分多以汗液的形式排出。

工人在上班期间汗中无机盐及氮的排失量皆高于尿中的排失量, 并以钠排出最多, 平均为 6.6 g, 最高可达 10.9 g; 钾次之, 钙较低 (见表 3)。说明大量排汗不仅使体内水分丧失, 而且也丢失大量的无机盐。关于高温作业者的食盐需要量, 有学者建议^[6], 应根据出汗量来确定, 全天出汗量在 3~5 L, 每日食盐摄入量以 15~20 g 为宜, 本次调查工人从膳食中摄取食盐为 8.1 g, 这样看来工人的食盐摄入量不足。因此, 在热环境下劳动时, 既要注意补充水分, 也要注意补充盐分。但由于长期摄入过多食盐对心血管系统产生不良影响, 甚至引起高血压, 故笔者认为摄入 15 g/d 较合适。

表 3 煤矿井下工人班中无机盐及氮的排失量 ($\bar{x} \pm s$) mg

排出液	钠	钾	钙	氮
尿液	1 052 ± 235	340 ± 79	28 ± 12	1 158 ± 89
汗液	5 543 ± 1 034	1 480 ± 410	125 ± 24	2 094 ± 116
合计	6 595	1 820	153	3 252

在一个作业班中氮的排失量平均为 3.252 g, 折算成蛋白

质为 20.3 g, 加上分解代谢, 全日丢失的蛋白质较多。虽然目前学者对于高温环境下作业人员蛋白质适宜供给量尚未阐明, 其意见也不一致, 但氮的丢失应予重视。

3 小结

煤矿井下工人在高温、高湿环境中工作, 膳食中能量、钙、锌和 VB₂、VC 的摄取量不足, 由于出汗丢失了大量水分、无机盐、含氮物质和水溶性维生素, 班中汗液排失量为 3~4 L, 汗中的钠、钾、钙的排失量皆高于尿, 其中以钠的排失量最高。因此, 对高温、高湿环境下工作的煤矿工人除补充水分外, 还应补充无机盐和水溶性维生素以保护矿工的身体健康。

参考文献:

- [1] 何子安, 程素琦, 吴孟平, 等. 热环境下复合电解质饮料的生理生化效应 [J]. 中国应用生理学杂志, 1989, 1 (5): 44.
- [2] 高兰兴, 刘继鹏. 实用营养保健手册 [M]. 北京: 人民军医出版社, 1997. 136-140.
- [3] 于守洋, 刘志诚. 营养与食品卫生监督检验方法指南 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1988. 161-179.
- [4] 王喜生, 殷太安, 刘继鹏. 人体营养状况的评价方法 [M]. 天津: 天津科学技术出版社, 1985. 214-226.
- [5] 宁鸿珍, 关维俊, 闫红, 等. 煤矿井下工人维生素 B₁、B₂、C 需要量初步探讨 [J]. 实用预防医学, 1998, 5 (6): 325.
- [6] 于志深, 顾景范. 特殊营养学 [M]. 科学出版社, 1991. 87.

激光作业人员心血管状态的调查

Survey on cardiovascular system condition of workers exposed to laser

刘海锋, 高光煌, 陈红霞, 张桂素, 杨景庚, 艾杰

LIU Hai-feng, GAO Guang-huang, CHEN Hong-xia, ZHANG Gui-su, YANG Jing-geng, AI Jie

(军事医学科学院放射医学研究所, 北京 100850)

摘要: 选择长期在激光作业环境中工作的人员, 进行心血管系统的临床检查与分析, 并对作业场所激光物理参数进行调查, 以探讨激光环境因素对职业人群健康的影响。

关键词: 激光; 心血管系统; 职业危害

中图分类号: R135; R54 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X (2002)05-0281-02

国内外学者已对激光直接照射生物组织的损伤效应做了大量研究, 并制定了系列安全防护标准和措施。但近年来陆续有文献报道, 激光作业环境因素对人体有职业危害, 提出应予以重视。本文通过卫生学调查, 重点探讨激光作业环境对职业人员心血管系统的影响。

1 对象与方法

1.1 对象

从国内 6 家具有典型激光作业环境, 专门从事工业、医

疗和军用激光器研究、生产和使用的单位中选择专职激光人员 154 人作为激光调查组, 其中男 122 人, 女 32 人, 年龄 22~62 (平均 39.3) 岁。选择非激光工作 92 人为对照组, 其中男 64 人, 女 28 人, 年龄 22~65 (平均 42.4) 岁。

激光人员大多从事激光器研制、调试或参数测量等工作, 接触密切。工作时间 1~32 年, 平均 13.6 年。每人日接触激光 2~8 小时, 平均 4.6 小时。

1.2 方法

通过实地调研和问卷统计方法, 了解激光组人员所处激光作业环境中的各种物理参数和从业工作后的自觉症状。临床检查选择血压、心电图、外周血细胞、血脂和血液流变学 5 个方面的数十项指标, 分别在被检人员所在地的 4 家正规医院进行, 以全面了解两组人员的心血管系统机能状态。

2 结果

2.1 激光作业场所有关物理参数

激光作业场所涉及固体、气体和液体激光器 10 余种, 其中以基频和倍频 Nd:YAG、Ar⁺、He-Ne、CO₂ 激光器为主; 激光输出波长范围从近紫外至远红外, 以 532 nm、514.5 nm、632.8 nm、1.064 μm、10.6 μm 波长为最多; 激光发射方式以

收稿日期: 2002-02-27; 修回日期: 2002-05-20

基金项目: 国家重点科技攻关项目 (编号 96-B11-04-03)

作者简介: 刘海锋 (1951-), 女, 副研究员, 从事激光生物医学研究工作。