

# 刺梨利康饮对锰作业工人微量元素和脂质过氧化的影响

刘起展 董国宾 赵跃 瞿中波 彭建英 赵曼平

**摘要** 目的 研究刺梨利康饮对锰作业工人微量元素和脂质过氧化的影响。方法 通过锰作业工人饮用刺梨利康饮 30 天后自身对照试验, 观察粪锰、尿和血清微量元素含量、血清脂质过氧化和尿香草扁桃酸(VMA) 指标。结果 锰作业工人饮用刺梨利康饮后, 粪锰排泄增多, 尿锌和维生素 C (Vit C) 含量增加, 血清锰含量降低, 血清铜、锌、还原型谷胱甘肽(GSH) 和 Vit C 含量升高, 而血清丙二醛(MDA) 含量下降。结论 刺梨利康饮对锰作业工人具有一定排锰效果, 可降低体内锰的负荷、补充微量元素并拮抗脂质过氧化的作用。

**关键词** 锰 刺梨 微量元素 脂质过氧化

**Effects of Likangyin—a Fruit Juice from Rosa Roxburghii Tratt on Trace Element and Lipid Peroxidation of Workers Exposed to manganese.** Liu Qizhan, Dong Guobin, Zhao Yue, et al. Department of Preventive Medicine, Zunyi Medical College. Zunyi 563003

**Abstract Object** To study effects of Likangyin—a fruit juice from rosa roxburghii tratt on trace element and lipid peroxidation of workers exposed to manganese. **Methods** By a self-control trial that before and after drinking Likangyin for 30 days the contents of manganese in stool, the trace elements levels in serum and urine, the serum lipid peroxidation indices and urine vanilly mandelic acide (VMA) content were determined in the manganese workers. **Results** After drinking Likangyin for 30 days the contents of manganese in stool and zine, vitamine C in urine were increased significantly, while serum manganese reduced, serum copper, zine glutathion (GSH) and Vit C increased markedly, but serum malondialdehyde (MDA) decreased greatly. **Conclusion** Likangyin was effective in eliminating manganese decreasing body's manganese burden, replenishing trace elements and antagonising lipid peroxidation in manganese workers.

**Key words** Manganese, Rosa roxburghii tratt, Trace element, Lipid peroxidation

近年, 由于重视劳动保护, 许多锰作业工人体内的锰负荷仅处于锰吸收水平, 采用络合剂驱锰, 往往产生一定的副作用。因此, 研制一种具有平缓的排锰效果、无毒副作用、甘甜可口、可供长期饮用的饮料具有重要意义。在动物实验中发现以刺梨汁为主要原料配制的一种饮料(暂定名为“利康饮”)具有一定的排锰作用, 且可补充机体微量元素和拮抗锰中毒引起的脂质过氧化损害<sup>[1,2]</sup>。现拟在动物实验基础上, 进行人体试验, 探讨刺梨利康饮对锰作业工人体内微量元素和脂质过氧化的影响, 旨在为刺梨进一步开发和指导锰作业工人的职业保健提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 刺梨利康饮饮料的配制

以新鲜刺梨汁为主要原料, 按配方配制成利康饮饮料, 置 4℃冰箱保存, 每 2 天配制 1 次; 经检测, 利康饮含维生素 C  $6.812.76\mu\text{mol/L}$ , 含锰、铜和锌分

别为  $45.32\text{nmol/L}$ ,  $26.75$  和  $24.47\mu\text{mol/L}$ 。

### 1.2 研究对象和饮用方法

选择遵义市某锰矿井下一线作业工龄 5 年以上的锰作业工人 30 名为研究对象, 均为男性, 年龄为  $(34.5\pm 7.2)$  岁, 工龄为  $(10.2\pm 3.6)$  年, 排除患有器质性疾病者; 每天上午、下午各饮用 1 次利康饮 250ml, 连续 30 天, 试验期间照常上班, 饮食和生活习惯也未改变。

### 1.3 观察指标及方法

收集每位研究对象在饮用利康饮前 1 天和饮用 30 天后 1 天 24 小时的全部粪便和尿液, 并分别于当天清晨采空腹静脉血备用。将收集的 24 小时粪便混匀, 取部分于烤箱内  $120^\circ\text{C}$  烘烤 24 小时; 全部尿样测定相对密度, 以 1.020 为标准相对密度进行校正。取 1g 干粪样, 3.0ml 尿样和 0.6ml 血清分别置于小三角烧瓶中, 分别加入 5.0ml 混合酸(硫酸:高氯酸:硝酸=1:1:5), 放置过夜, 采用湿式热消化法消化样品至溶液透明, 用火焰原子吸收光谱法测定锰、铜和锌, 每一消化样品作两次平行测定, 取均值为含量。血清还原型谷胱甘肽(GSH)含量用 Ellman 改良

本课题受贵州省科委年度计划基金资助(19947072)

作者单位: 563003 贵州省遵义医学院预防医学教研室(刘起展、董国宾、赵跃、赵曼平), 贵州省遵义锰矿职工医院(瞿中波、彭建英)

法<sup>[3]</sup>；血清脂质过氧化降解产物丙二醛（MDA）含量用硫代巴比妥酸比色法<sup>[4]</sup>；血清和尿 Vit C 含量用 2, 6-二氯酚酚滴定法；尿香草扁桃酸（VMA）含量用 Richards 改良法<sup>[5]</sup>。结果采用饮用利康饮前后自身对照的配对 *t* 检验进行统计分析。

## 2 结果

### 2.1 劳动卫生状况

该锰矿已采掘 40 多年，井下空气中锰及其化合物浓度一直较高，近年通过大量措施，井下劳动条件明显改善，但井下空气中锰及其化合物浓度仍超标。锰以 MnO<sub>2</sub> 计算(见表 1)。

### 2.2 自觉反应及口感

大部分研究对象认为利康饮口感较好，饮用后无不良反应，在整个饮用期间也无不适感。

### 2.3 锰作业工人饮用前后粪锰、尿锰、铜、锌、

表 1 1991 ~ 1996 年该矿井下空气中锰及其化合物浓度

年份	测定次数	浓度范围	平均浓度	平均超标倍数
1991	2	0.510~0.630	0.570	1.85
1992	2	0.540~0.615	0.578	1.89
1993	2	0.480~0.550	0.515	1.58
1994	3	0.320~0.380	0.347	0.73
1995	4	0.310~0.390	0.342	0.71
1996	4	0.330~0.395	0.351	0.76
合计	17	0.310~0.630	0.420	1.10

Vit C 和 VMA 含量。

锰作业工人饮用利康饮 30 天后粪锰、尿锌和 Vit C 含量均显著高于饮用前（均  $P < 0.01$ ）而尿锰、铜和 VMA 含量饮用前后无显著性差异（均  $P > 0.05$ ）（见表 2）。

表 2 锰作业工人饮用前后粪锰、尿锰、铜、锌、Vit C 和 VMA 含量 ( $\bar{x} \pm s$ )

时间	<i>n</i>	粪锰 (nmol/g)	尿锰 (nmol/L)	尿铜 ( $\mu\text{mol/L}$ )	尿锌 ( $\mu\text{mol/L}$ )	尿 VitC ( $\mu\text{mol/L}$ )	尿 VMA ( $\mu\text{mol/L}$ )
饮用前	30	2.90 ± 0.34	8.94 ± 1.64	2.54 ± 0.86	1.46 ± 0.35	69.43 ± 18.87	1.93 ± 0.67
饮用后	30	3.11 ± 0.33**	9.13 ± 1.38	2.39 ± 0.64	1.79 ± 0.26**	190.01 ± 60.83**	1.87 ± 0.73

\* 饮用利康饮 30 天后与饮用前进行配对比较  $P < 0.01$ 。

### 2.4 锰作业工人饮用前后血清锰、铜、锌、GSH、Vit C 和 MDA 含量

锰作业工人饮用利康饮 30 天后血清锰含量显著降低 ( $P < 0.01$ )，而血清铜和锌含量显著增加 ( $P$

均  $< 0.01$ )；血清 GSH 和 Vit C 含量显著升高 ( $P$  均  $< 0.01$ )，而血清 MDA 含量显著降低 ( $P < 0.01$ )（见表 3）。

表 3 锰作业工人饮用前后血清锰、铜、锌、GSH、Vit C 和 MDA 含量 ( $\bar{x} \pm s$ )

时间	<i>n</i>	锰 (nmol/L)	铜 ( $\mu\text{mol/L}$ )	锌 ( $\mu\text{mol/L}$ )	GSH ( $\mu\text{mol/L}$ )	VitC ( $\mu\text{mol/L}$ )	MDA ( $\mu\text{mol/L}$ )
饮用前	25	43.40 ± 4.59	13.43 ± 2.63	9.07 ± 1.09	653.29 ± 55.66	185.06 ± 62.21	5.73 ± 0.32
饮用后	25	39.40 ± 4.35**	15.71 ± 0.90**	9.61 ± 0.79**	730.54 ± 57.33**	665.68 ± 139.22**	4.43 ± 0.36**

\*\* 饮用利康饮 30 天后与饮用前进行配对比较  $P < 0.01$ 。

## 3 讨论

### 3.1 刺梨利康饮对锰作业工人微量元素的影响

1991 ~ 1996 年该矿井下空气中锰及其化合物浓度平均为 0.420 (0.310 ~ 0.630) mg/m<sup>3</sup>，超过国家卫生标准 1.10 倍，该 30 名研究对象均为井下一线作业工人，且无任何个人防护措施，其血清锰含量在饮用利康饮前高达 (43.40 ± 4.59) nmol/L，比临床检验正常参考值 (10.9 ± 1.8) nmol/L<sup>[9]</sup> 高 3 倍左右，提示该 30 名研究对象处于锰吸收水平。锰作业工人饮用利康饮 30 天后粪锰排泄量增大，血清锰负荷降低，提示利康饮对锰作业工人具有一定促排锰的作

用。尿锰无明显变化，可能是体内锰主要随粪便排出，随尿排出较少之故。动物实验已发现体内锰负荷量增高引起体内铜含量升高和锌含量降低<sup>[1]</sup>。本研究发现锰作业工人饮用利康饮 30 天后，血清铜和锌含量均显著升高，这是由于利康饮含丰富微量元素。经检测含铜和锌高达 26.75 和 24.47  $\mu\text{mol/L}$ 。利康饮排锰机理可能与以下 3 方面有关：（1）含大量 Vit C，经检测其含 Vit C 达 6812.76  $\mu\text{mol/L}$ ，有研究报道 Vit C 可促进体内重金属排泄<sup>[7]</sup>；（2）刺梨汁含大量多酚羧基化合物，多酚羧基具有能络合重金属的二醋酸氨基基团，能促排重金属<sup>[8]</sup>；（3）含大量微量元

素, 有研究报道铜、锌等必需微量元素可明显减少锰在体内的蓄积, 降低锰的毒性<sup>[9]</sup>。但利康饮具体排锰机理仍有待进一步探讨研究。

### 3.2 刺梨利康饮对锰作业工人脂质过氧化的影响

Yiin 研究报道锰作业工人血浆 MDA 含量与体内锰负荷量呈显著的正相关关系, 血浆 MDA 含量可作为锰接触引起脂质过氧化的指标<sup>[10]</sup>。动物实验发现锰中毒引起机体产生脂质过氧化损害, 而利康饮可在一定程度上拮抗这种损害<sup>[2]</sup>。本研究结果显示锰作业工人饮用利康饮 30 天后, 血清抗氧化剂 GSH 和 Vit C 含量显著升高, 血清脂质过氧化降解产物 MDA 含量则显著降低, 亦提示利康饮可在一定程度上拮抗锰作业工人体内的脂质过氧化。尿 VMA 含量是评价锰对中枢神经系统影响的检测指标<sup>[2]</sup>, 本研究发现该 30 名研究对象饮用“利康饮”前后尿 VMA 含量未发生明显改变, 这可能是该接触水平锰尚未引起中枢神经系统损害的缘故。由于新鲜刺梨汁含多种营养物质和大量抗氧化剂如 Vit C、维生素 E、超氧化物歧化酶、锌和硒等<sup>[8]</sup>, 故饮用利康饮后能提高机体抗氧化水平, 保护体内巯基, 减少自由基形成, 从而拮抗锰引起的脂质过氧化。

本实验结果表明, 刺梨利康饮对锰作业工人具有一定排锰效果, 可降低体内锰负荷量, 补充机体微量元素, 并具有拮抗脂质过氧化的作用。

### 4 参考文献

- 1 刘起展, 董国宾, 赵跃, 等. 刺梨利康饮排锰效果的实验研究. 中国公共卫生学报, 1998, 17 (2): 108
  - 2 刘起展, 董国宾, 崔瑞平, 等. 刺梨利康饮对锰中毒脂质过氧化损害的拮抗作用. 劳动医学, 1998, 15 (4): 208
  - 3 Ellman GL. Tissue sulfhydryl groups. Arch Biochem Biophys. 1959; 82: 70
  - 4 周浔, 方允中. 人血清和动物组织中脂类过氧化值变化与衰老的关系. 解放军医学杂志, 1985, 10: 417
  - 5 邢殿有, 侯永生, 蒋森, 等. 尿中香草扁桃酸 (VMA) 简易快速测定法. 天津医药, 1979, 7 (8): 359
  - 6 季海生. 生化检验. 见: 季海生, 吴佳学 主编. 临床检验正常参考值. 第 1 版. 沈阳: 辽宁科学技术出版社 1992: 127
  - 7 Robert AG, Cherian MG. Ascorbic acid and EDTA treatment of lead toxicity in rats. Life Sciences, 1979, 24 (5): 433
  - 8 王薇, 夏炳南. 刺梨的研究进展. 中国药理学杂志, 1996, 31 (11): 643
  - 9 Ashguin SK, Tandon SK. Influence of essential trace elements on manganese intoxication. Bull Environ Contam Toxicol, 1984, 32 (1): 10
  - 10 Yiin SJ, Lin TH, Shih TS. Lipid peroxidation in workers exposed to manganese. Scand J Work Environ Health, 1996, 22 (5): 381
- (收稿: 1999-02-01 修回: 1999-03-22)

## 阿昔洛韦致急性肾小管坏死 1 例

李 伟 张 琴

我院于 1998 年 6 月 6 日收治静脉滴注阿昔洛韦 (Aciclovir) 致急性肾小管坏死 1 例, 现报道如下。

患者, 女性, 38 岁。因右耳疱疹病毒感染, 给予 5%GS 500ml+阿昔洛韦 0.75 静脉滴注, 第 2 天出现腰痛, 第 3 天出现少尿, 24 小时尿量 300ml, 水肿 (治疗中未使用其他药物)。查体: 意识清, BP14/10kPa, 双眼睑轻度水肿, 心脏、肺部及腹部检查无异常, 双肾区叩击痛均阳性, 双下肢轻度凹陷性水肿。既往体健, 否认药物过敏史。实验室检查: 尿常规: 相对密度<1.005, 蛋白(++), RBC(+++)(5~7 个/HP), 尿中无管型及结晶, 诊断为急性肾功能衰竭入院。入院后查血 WBC $12 \times 10^9/L$ , NO 85 EOS“0”; 血 Cr $166 \mu\text{mol/L}$ , BUN $7.3 \text{mmol/L}$ ,  $K^+$  2.9mmol/L,  $Na^+$  138mmol/L,  $Cl^-$  110mmol/L,  $CO_2-CP$  16.6mmol/L; 尿 Cr $3.476 \text{08} \mu\text{mol/L}$ , 尿  $Na^+$  88mmol/L。肾脏 B 超: 左侧 106mm×66mm×48mm, 右侧 109mm×58mm×55mm, 未见分离。根据: (1) 低比重尿; (2) 尿肌酐/血肌酐<40; (3) 尿  $Na^+$  浓度>60mmol/L; (4) 尿钠排出分数>12;

(5) 肾衰指数>2 等 5 项指标, 急性肾小管坏死 (ATN) 诊断明确。入院后停用阿昔洛韦及控制蛋白质、脂肪摄入, 给予 10%GS 500ml+氢化考的松 200mg, 静脉滴注 1 次/日, 治疗 1 周后, 氢化考的松减为 100mg, 静脉滴注, 继续使用 1 周; 速尿 40mg 静脉注射 q8h, 利尿, 5%SB 100ml 静脉注射 q12h, 纠正酸中毒及防止电解质紊乱等综合治疗, 半月后复查血  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Cl^-$ , 尿  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Cl^-$  及血肌酐、尿素氮均正常, 24 小时尿量>1500ml, 尿相对密度>1.020。说明肾功能恢复正常。

阿昔洛韦用于治疗疱疹病毒感染, 能明显抑制病毒 DNA 的合成, 临床作用强, 副作用少, 偶见发热、头痛、低血压、皮疹, 部分病人可发生静脉炎、暂时性 ALT 升高, 大剂量静脉滴注可在尿路结晶而致肾小管阻塞。本例在常规剂量静脉滴注治疗时发生急性肾小管坏死较为罕见。故在常规剂量应用阿昔洛韦抗病毒时亦应观察患者尿量及尿常规情况, 必要时作肾功能等检查, 以便早发现此类肾脏损害。

(收稿: 1999-01-21 修回: 1999-03-02)