

# 壳聚糖排铅效果的临床观察

王英<sup>1</sup>, 赵斐<sup>2</sup>, 江凌圳<sup>1</sup> (1. 浙江省中医药研究院; 杭州 310007; 2. 浙江医药股份有限公司; 杭州 310006)

**摘要:**目的 观察壳聚糖的排铅效果。方法 选择 100 例高铅儿童(血铅高于 10.0 $\mu\text{g}/\text{dl}$ ),按血铅水平均衡地随机分组,其中对照组 50 例,试验组 50 例。试验组服用壳聚糖(推荐剂量为每日 1.5g)配制的牛奶,对照组服用普通牛奶,服用一个月。结果 壳聚糖能显著降低高铅儿童的血铅含量( $P < 0.05$ ),增加尿铅排出量( $P < 0.05$ ),而对尿钙和尿锌排出量无显著变化( $P > 0.05$ )。结论 壳聚糖具有促进排铅作用。

**关键词:**排铅;高铅儿童;壳聚糖

中图分类号:R595.200.53

文献标识码:B

文章编号:1007-7693(2006)07-0699-03

## The effect of chitosan in the treatment of lead-eliminating

WANG Ying<sup>1</sup>, ZHAO Fei<sup>2</sup>, JIANG Ling-zhen<sup>1</sup> (1. Zhejiang Institute of TCM, Hangzhou 310007, China; 2. Zhejiang Pharmaceutical Co. Ltd., Hangzhou 310003, China)

基金项目:国家自然科学基金资助项目(编号:39570874)、浙江省科技厅重点资助项目(编号:956009A)。

**ABSTRACT: OBJECTIVE** To study effect of chitosan in the treatment of lead-eliminating. **METHODS** 100 high-lead childrens (blood lead level  $> 10.0 \mu\text{g}/\text{dl}$ ) were divided randomly according their blood lead level into 2 groups. 50 childrens with chitosan and 50 childrens as control. Chitosan milk had been administrated to the test groups daily (1.5g/d) for 1 months while the nomal milk had been administrated to the controls instead. **RESULTS** Chitosan could not only decrease the blood lead of the high-lead childrens ( $P < 0.05$ ), but increase the excretion of urine lead ( $P < 0.05$ ). The eliminating of urine calcium and the urine zinc had no obviously change ( $P > 0.05$ ). **CONCLUSION** Chitosan milk could improved the effect of lead-eliminating.

**KEY WORDS:** lead-eliminating high-lead children; chitosan

儿童铅中毒是工业化城市带来的“现代病”，对儿童生长发育有严重影响，尤其是铅中毒对神经系统会引起不可逆的损伤，致使儿童智能发育落后，体格生长迟缓。我们在进行壳聚糖的药理功能研究中发现，壳聚糖具有良好的排铅效果。为进一步观察其排铅作用，我们于2003年起，应用壳聚糖对50例高铅儿童进行临床观察，并设50例安慰剂对照，现将结果报道如下。

## 1 材料与方 法

**1.1 样品及样品处理** 壳聚糖(脱乙酰度85%)，由浙江大学生物科技开发公司提供，推荐剂量为每日1.5g，使用时将其加入150mL牛奶中，要求每次饮用50mL，每日3次。安慰剂则用普通牛奶，服用方法及剂量同上。

**1.2 观察对象** 按自愿原则选择符合下述标准者。

**1.2.1 纳入标准** 选择6~12岁经机体铅水平筛查血铅高于 $10.0 \mu\text{g}/\text{dl}$ ( $100 \mu\text{g}/\text{L}$ )的高铅儿童100例。

**1.2.2 排除标准** 排除肝肾功能不全、贫血等内科疾病患者。

**1.3 试验设计及分组** 本试验采用随机双盲分组，组间和自身两种对照设计。依照上述标准选择100例高铅儿童，按血铅水平均衡地随机分组，其中试验组50例，对照组50例。

**1.4 试验方法** 试验组服用按上述方法配制的壳聚糖奶，每日3次，每次50mL；对照组服用普通牛奶，服用方法及剂量同试验组。服用时间为一个月。

## 1.5 观察指标

**1.5.1 一般情况** 观察对象的精神状况、饮食情况、睡眠情况、大小便情况等。

**表2 壳聚糖对尿铅的影响**( $\mu\text{g}/\text{mL}, \bar{x} \pm s$ )

**Tab 2** The effect of chitosha in urine lead level( $\mu\text{g}/\text{mL}, \bar{x} \pm s$ )

| 组 别 | 例数 | 试验前               | 试验 10d 后             | 试验 20d 后             | 试验 30d 后             |
|-----|----|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 试验组 | 50 | 0.545 $\pm$ 0.183 | 0.617 $\pm$ 0.173 *# | 0.629 $\pm$ 0.174 ** | 0.647 $\pm$ 0.178 ** |
| 对照组 | 50 | 0.553 $\pm$ 0.189 | 0.530 $\pm$ 0.167    | 0.536 $\pm$ 0.159    | 0.550 $\pm$ 0.186    |

注：与实验前比较，\*  $P < 0.05$ ；与对照组比较，#  $P < 0.05$

Note: Compared with pretreatment, \*  $P < 0.05$ ; Compared with control group, #  $P < 0.05$

**表3 壳聚糖对尿钙和尿锌的影响**( $\mu\text{g}/\text{mL}, \bar{x} \pm s$ )

**Tab 3** The effect of chitosha in urine calcium and urine zinc( $\mu\text{g}/\text{mL}, \bar{x} \pm s$ )

| 组 别 | 例数 | 尿钙                |                   | 尿锌                |                   |
|-----|----|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|     |    | 试验前               | 试验后               | 试验前               | 试验后               |
| 试验组 | 50 | 0.650 $\pm$ 0.285 | 0.640 $\pm$ 0.269 | 0.574 $\pm$ 0.270 | 0.578 $\pm$ 0.243 |
| 对照组 | 50 | 0.669 $\pm$ 0.239 | 0.687 $\pm$ 0.262 | 0.613 $\pm$ 0.145 | 0.639 $\pm$ 0.189 |

**1.5.2 血铅检测** 采血50 $\mu\text{L}$ ，用硝酸-高氯酸混合液消化，按常规原子吸收法测定铅含量。

**1.5.3 尿铅、尿钙和尿锌检测** 收集夜尿，混匀后取2mL，按血铅检测法测定尿铅、尿钙、尿锌含量。

**1.6 实验数据统计** 结果用均值  $\pm$  标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示，试验前后自身比较用配对  $t$  检验，组间比较用成组  $t$  检验。统计用SPSS 10.0版软件系统。

## 2 结果

**2.1 一般情况** 观察试验期间受试者的精神状态、饮食、睡眠、血、尿、便常规检查等，均未见异常。

**2.2 对血铅的影响** 结果见表1。

**表1 壳聚糖对血铅的影响**( $\mu\text{g}/\text{dl}, \bar{x} \pm s$ )

**Tab 1** The effect of chitosan in blood lead level( $\mu\text{g}/\text{dl}, \bar{x} \pm s$ )

| 组 别 | 例数 | 试验前              | 试验后               | T 值   | P 值   |
|-----|----|------------------|-------------------|-------|-------|
| 试验组 | 50 | 11.35 $\pm$ 1.28 | 10.02 $\pm$ 0.99# | 2.978 | <0.05 |
| 对照组 | 50 | 11.41 $\pm$ 0.89 | 11.48 $\pm$ 0.97  | 1.371 | >0.05 |

注：与对照组比较，#  $P < 0.05$

Note: Compared with control group, #  $P < 0.05$

由表1显示，壳聚糖能显著降低高铅儿童的血铅含量( $P < 0.05$ )。

**2.3 对尿铅的影响:**结果见表2。

由表2显示，壳聚糖能显著增加高铅儿童的尿铅排出量( $P < 0.05$ )。

**2.4 对尿钙和尿锌的影响:**结果见表3。

由表 3 显示,壳聚糖对尿钙和尿锌排出量无显著变化( $P > 0.05$ )。

### 3 讨论

随着我国工业、交通的加速发展,农村逐步城市化,我国铅污染情况日益严重,据有关学者对天津、北京、江苏、山西、哈尔滨、上海、沈阳、广州等地 14 岁以下儿童的调查表明,儿童的血铅含量普遍偏高。全国城市儿童铅中毒发病率 51.6%,大城市则高达 60%,远高于西方发达国家<sup>[1]</sup>。儿童铅中毒一般无特异临床症状,主要表现为行为异常(吸吮手指、异嗜癖等)、攻击性行为(发脾气、打人等)、注意力不集中(多动、学习困难等),以及抵抗力下降、食欲差、偏食挑食、不明原因的头痛、腹痛等病症。由于铅主要作用于中枢神经系统,对儿童生长发育、智力及行为等方面呈不可逆性损害,这种损害将是长期甚至是终生的<sup>[2]</sup>。因而,铅污染对儿童健康的危害已不容忽视。甲壳素(Chitin)是自然界中含氨基的均态多糖之一,广泛存在于甲壳类动物中,是仅次于纤维素的天然高分子化合物。壳聚糖(Chitosan)是甲壳素脱乙酰基产生的主要衍生物<sup>[3]</sup>,由于它具有良好的生物相容性和生物

可降解性,在医药领域中得到了广泛的应用,如医用材料的制备、缓释剂、中药制剂及保健品等。据报道,有人通过实验研究,观察到壳聚糖含有游离氨基,能吸附人体内有害的重金属离子<sup>[4]</sup>。本次临床观察结果也表明,壳聚糖对重金属元素——铅有一定的排除作用,而对人体所需的钙、锌则无影响,故壳聚糖可开发成具有促进排铅作用的功能性产品,其运用前景十分广阔。

### 参考文献

- [1] 王成贤,张凤梅,张红霞. 小儿铅中毒及其预防. 职业与健康, 2005;(21)7:10742.
- [2] 彭小玲. 铅污染与儿童健康的研究进展. 四川省卫生管理干部学院学报, 2005;24(2):631.
- [3] 刘其凤,任慧霞. 甲壳素及其衍生物壳聚糖的应用进展. 中国药事;2004;18(8):805.
- [4] 张 彤,徐莲英,蔡贞贞. 壳聚糖澄清剂对中药水提液中锌、锰、钙及重金属元素铅的影响. 中成药,2001;23(4):243.

收稿日期:2005-11-12