

# 甘草提取液和海尔福清千口服液对铅染毒小鼠的干预效果的试验

蒙宏杰<sup>1</sup>, 杨梅春<sup>2\*</sup>, 赵小秋<sup>1</sup>, 梅金钰<sup>3</sup>, 张树球<sup>3</sup>, 龙奇军<sup>1</sup>

<sup>1</sup>右江民族医学院重金属与氟砷毒物研究实验室, 广西 百色

<sup>2</sup>右江民族医学院附属医院, 广西 百色

<sup>3</sup>广西云球生物科技有限公司, 广西 百色

Email: \*1728623169@qq.com

收稿日期: 2020年11月19日; 录用日期: 2021年1月19日; 发布日期: 2021年1月27日

## 摘要

目的: 研究甘草提取液和海尔福清千口服液(原海尔福口服液)对铅中毒小鼠的治疗效果。方法: 提取、制备甘草提取液、海尔福清千口服液, 造模前取血测定血红蛋白(Hb); 铅中毒模型的建立: 除正常组外, 其余各组用4 mg/ml乙酸铅溶液按14 mg/kg给小鼠腹腔注射, 每日1次, 直到实验结束; 当造模2周后, 治疗1组(甘草组)用甘草提取液0.2 ml/只, 经口灌胃给小鼠灌服, 每日一次至实验结束。治疗2组(清千组)用海尔福清千口服液0.2 ml/只, 经口灌胃, 给小鼠灌服, 每天一次, 连续二周。实验对照组(模型组)和正常对照组用相同量体积的纯净水灌胃; 试验最后, 抽取小鼠全血, 静置, 待血液凝固析出血清, 离心, 取血清测定GPT、GC、TC、尿素等; 处死动物后取器、用甲醛浸泡后, 制作切片, 做镜下病理研究; 取大脑, 在冷浴下用0.9%氯化钠盐水制成10%脑匀浆, 测定大脑各种指标, 如 $\bar{O}_2$ 清除率。结果: 正常组、模型组、甘草组、清千组测定结果依次排列; 染毒前Hb分别为 $176.65 \pm 13.32$ 、 $181.73 \pm 14.76$ 、 $183.48 \pm 19.30$ 、 $196.04 \pm 13.97$  (g/L), 四组间比较分析, 差异明显, 有显著性; 灌药前(造模后) Hb分别为 $175.88 \pm 16.95$ 、 $119.75 \pm 16.99$ 、 $123.23 \pm 15.35$ 、 $115.46 \pm 24.14$  (g/L), 染毒各组明显低于正常组,  $P < 0.01$ , 染毒组明显下降; 灌药后Hb分别为 $177.51 \pm 10.30$ 、 $121.12 \pm 27.43$ 、 $149.56 \pm 9.75$ 、 $152.04 \pm 11.46$  (g/L), 染毒各组仍低于正常组,  $P < 0.01$ , 但灌药组已有明显上升, 接近正常; TG分别为 $0.75 \pm 0.15$ 、 $1.22 \pm 0.63$ 、 $0.76 \pm 0.20$ 、 $0.56 \pm 0.17$  (mmol), 四组比较, 差异明显, 有统计学意义; TC分别为 $4.88 \pm 0.31$ 、 $6.10 \pm 0.69$ 、 $4.74 \pm 1.03$ 、 $4.17 \pm 0.82$  mmol四组比较, 差异明显, 有统计学意义; 尿素氮分别为 $6.54 \pm 0.91$ 、 $8.09 \pm 1.41$ 、 $5.74 \pm 1.21$ 、 $6.02 \pm 1.99$  mmol, 四组比较, 差异明显, 有统计学意义; 血清GPT活力分别为 $8.00 \pm 3.56$ 、 $10.50 \pm 5.30$ 、 $8.00 \pm 7.79$ 、 $18.67 \pm 7.24$ , GPT活力均在正常范围内, 但清千组明显高于其他组; 谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-PX)活力分别为 $237.36 \pm 56.21$ 、 $321.04 \pm 57.02$ 、 $298.34 \pm 104.76$ 、 $288.30 \pm 68.23$ , 模型组活力较高; 总蛋白(g/L)分别为 $46.63 \pm 6.17$ 、 $40.36 \pm 5.94$ 、 $43.94 \pm 9.67$ 、 $0.20 \pm 7.47$ , 总蛋白含量, 清千组明显低于其他组。造模前、中、灌药后体重(g/只)统计结果, 数据表明, 染毒前, 四组比较, 差异不明显, 无统计学意义。灌药前, 四组比较, 差异明显, 有统计学意义, 正常组体重明显增加, 灌药组下降。灌药后, 差异明显, 有统计学意义, 除清千组上升外, 其他组均下降。结论: 甘草提取液和海尔福清千口服液(原海尔福口服液)对铅染毒小鼠灌药治疗后, 造血、肝、肾功能及脑抗氧化功能明显好转。

\*通讯作者。

## 关键词

铅染毒, 小白鼠, 海尔福清千口服液, 甘草提取液, 灌药

# The Therapeutic Effect of Licorice Extract and Qingqian Oral Liquid on Lead Poisoning Mice

Hongjie Meng<sup>1</sup>, Meichun Yang<sup>2\*</sup>, Xiaoqiu Zhao<sup>1</sup>, Jinyu Mei<sup>3</sup>, Shuqiu Zhang<sup>3</sup>, Qijun Long<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Heavy Metal and Arsenic Fluoride Research Laboratory, Youjiang Medical University for Nationalities, Baise Guangxi

<sup>2</sup>Affiliated Hospital of Youjiang Medical University for Nationalities, Baise Guangxi

<sup>3</sup>Guangxi Yunqiu Biological Technology Co., LTD., Baise Guangxi

Email: \*1728623169@qq.com

Received: Nov. 19<sup>th</sup>, 2020; accepted: Jan. 19<sup>th</sup>, 2021; published: Jan. 27<sup>th</sup>, 2021

## Abstract

**Objective:** To study the therapeutic effect of licorice extract and Haerfuqing Thousand Oral liquid (original Haerfuqing oral liquid) on lead poisoning mice. **Methods:** Extract and prepare *Glycyrrhiza uralensis* extract and Hailfuqing Thousand Oral liquid, and take blood for hemoglobin (Hb) before modeling. Establishment of lead poisoning model: Except the normal group, the mice in other groups were intraperitoneally injected with 4 mg/ml lead acetate solution at 14 mg/kg, once a day until the end of the experiment. After 2 weeks of modeling, the treatment group 1 (the *Glycyrrhiza uralensis* group) was given 0.2 ml of *Glycyrrhiza uralensis* extract through oral gavage to mice, once a day until the end of the experiment. The treatment group 2 (the Qingqian group) was orally administrated with 0.2 ml of Hailfuqingqian oral solution to mice once a day until the end of the experiment. In the model group and the normal group, equal volume distilled water was used instead of irrigation, and the method was the same. At the end of the experiment, blood was collected from the eyeball of mice, serum was separated and ALT and urea were measured. After the animals were killed, the liver and kidney were taken and fixed with 10% formaldehyde, and the slices were made for pathological study under the microscope. The brain was taken and frozen to make 10% brain homogenate with normal saline to determine the free radical scavenging rate of brain. **Results:** The results of the normal group, the model group, the Licorice group and the Qingqian group were arranged in order. Before modeling, Hb was  $176.65 \pm 13.32$ ,  $181.73 \pm 14.76$ ,  $183.48 \pm 19.30$  and  $196.04 \pm 13.97$  (g/L), respectively. The difference of hemoglobin (Hb) between groups was statistically significant. After modeling (before administration), Hb was  $175.88 \pm 16.95$ ,  $119.75 \pm 16.99$ ,  $123.23 \pm 15.35$ ,  $115.46 \pm 24.14$  (g/L), which was significantly higher in the normal group than in other groups,  $P < 0.01$ , and significantly decreased in the modeling group. After administration, Hb was  $177.51 \pm 10.30$ ,  $121.12 \pm 27.43$ ,  $149.56 \pm 9.75$ , and  $152.04 \pm 11.46$  (g/L), respectively. The normal group was significantly higher than other groups,  $P < 0.01$ , and the perfusion group significantly recovered. TG levels were  $0.75 \pm 0.15$ ,  $1.22 \pm 0.63$ ,  $0.76 \pm 0.20$ , and  $0.56 \pm 0.17$  (mmol), respectively. TC was  $4.88 \pm 0.31$ ,  $6.10 \pm 0.69$ ,  $4.74 \pm 1.03$ , and  $4.17 \pm 0.82$  mmol, respectively, with statistically significant differences. Urea nitrogen was  $6.54 \pm 0.91$ ,  $8.09 \pm 1.41$ ,  $5.74 \pm 1.21$  and  $6.02 \pm 1.99$  mmol, respectively. The differences were statistically significant. Serum GPT activity was  $8.00 \pm 3.56$ ,  $10.50 \pm 5.30$ ,  $8.00 \pm 7.79$  and  $18.67 \pm 7.24$ , respectively. The ac-

tivity of glutathione peroxidase (GSH-PX) was  $237.36 \pm 56.21$ ,  $321.04 \pm 57.02$ ,  $298.34 \pm 104.76$ , and  $288.30 \pm 68.23$  in the model group. The total protein (G/L) was  $46.63 \pm 6.17$ ,  $40.36 \pm 5.94$ ,  $43.94 \pm 9.67$  and  $0.20 \pm 7.47$ , respectively. The total protein content of the Qingqian group was significantly lower than that of other groups. Statistical results of body weight (g/only) before, during and after injection showed that there was no statistically significant difference between the groups before modeling. Before administration, the differences between groups were statistically significant, with significant increase in the normal group and decrease in other groups. After administration, the difference was statistically significant, with an increase in the Qingqian group and a decrease in other groups. Conclusion: Hematopoietic, liver, kidney, function and brain antioxidant function of lead-infected mice were significantly impaired, and were significantly improved after administration.

## Keywords

Lead Canister, Mice, Haier Fuqing Thousand Oral Liquid, Liquorice Extract, Feeding

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

甘草最早收载于《神农本草经》，列为上品，明代李时珍《本草纲目》中更将其列为百药之首。甘草性平，味甘，具有调和诸药之功效，在我国临床常用中药中，实用频率最高的首推甘草。因此，在传统中医药中又称之为“国老”，并把其誉为“众药之王”。中医临床实践表明，甘草具有补脾益气、清热解毒、祛痰止咳、缓急止痛、调和诸药之功效。传统中药甘草(*Glycyrrhizae Radix et Rhizoma*)系豆科植物乌拉尔甘草(*Glycyrrhiza uralensis* Fisch.)、胀果甘草(*G. inflata* Bat.)和光果甘草(*G. glabra* L.)的干燥根和根茎。成分主要为三萜皂苷类和不同类型的黄酮及其苷类。从上述3种甘草中至少已分离鉴定出40个三萜类化合物，110余个黄酮类化合物。生物活性研究结果表明，甘草酸具有抗病毒、抗炎、抗肿瘤等多种药理学活性，是甘草中的主要生物活性成分之一[1]。铅在体内的毒性，主要是对血细胞的毒性作用，溶血作用，影响卟啉代谢，导致铅性贫血；血管毒性，中毒性脑病及神经系统的毒作用，损伤肝脏、肾脏等。有调查报道，中毒特别严重在冶炼作业中患病率约为7.69%、蓄电池业中患病率约为3.66%、化工中患病率约为2.70%。儿童铅过高引起智力发育不良[2][3]。根据上述甘草的清热解毒功效，本实验探讨甘草对重金属铅的解毒功能，将以小白鼠染毒为铅中毒模型，利用甘草提取液和海尔福清千口服液对小鼠铅中毒的治疗，观察、测定染毒和灌药前、后的生理指标变化，以对比清千与甘草提取液对小鼠铅中毒治疗效果。现将实验结果报道如下。

## 2. 材料与实验方法

### 2.1. 药品

乙酸铅，等药品均为国产分析纯。谷丙转氨酶(ALT)、谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-PX)、甘油三脂(TG)、总胆固醇(TC)、尿素氮、总蛋白测定试剂盒购自南京建成生物工程研究所有限生产。

### 2.2. 样品提取

甘草干品购自本市正阳中草药店，自提，称量，放玻璃容器内加热水提取30分钟，酒精处理精制而成。

浓度为 0.1 g/ml, 放 4℃ 冰箱保存; 甘草复方海尔福清千口服液, 由甘草等中药提取精制而成, 由广西云球生物科技有限公司实验室提供。

### 2.3. 实验动物

小白鼠 48 只, 昆明种(SPF 级), 健康, 雌雄各半, 鼠龄 2 个月。购自天勤生物技术有限公司(湖南省长沙市), 生产许可证号: SCXK(湘)209-0014。质量检测单位, 湖南省动检二站, 动物实验单位: 右江民族医学院, 使用许可证号: SYXK(桂)2011-0010。放空气净化鼠架装置内, 分笼喂养, 每笼 6 只, 雌雄分开, 由学院动物室提供用标准饲料喂养, 每天 2 次, 上、下午各一次。自由饮用自来水。

### 2.4. 动物实验

将小白鼠分成四组: 分正常组、模型组(铅中毒不治疗组)、甘草组(使用甘草提取液)、清千组(使用海尔福清千口服液), 每组 12 只, 分笼喂养, 每笼 6 只, 雌雄分开。除正常组外, 其余各组运用腹腔注射醋酸铅染毒 14 mg/kg, 每日 1 次, 直到实验结束, 连续 30 天。当染毒 2 周后, 甘草组(使用甘草提取液)用甘草提取液 0.05 ml, 加蒸馏水稀释至 0.3 ml (灌胃总体积)经口灌胃给小鼠灌服, 每日一次至实验结束。清千组(海尔福清千口服液)用海尔福清千口服液 0.15 ml (按成人剂量 10 倍折算)用蒸馏水稀释至 0.3 ml, 给小鼠灌服, 每日一次; 模型组和正常组用等体积蒸馏水代替灌服, 方法相同。实验结束, 从小鼠眼球取血, 分离血清, 测定 ALT、尿素; 处死动物后, 取肝、肾用 10% 甲醛固定后, 制切片, 作镜下病理研究; 大脑在冷冰浴下匀浆器匀浆, 生理盐水定容成 10%, 离心 3500 转/分, 10 分钟, 取上清测定。

### 2.5. 测定方法

Hb 测定, 从小鼠尾巴取血 20  $\mu$ L, 用氰化高铁(HiCN)测定, 具体操作参考文献[4]。谷丙转氨酶测定用此酶催化丙氨酸及酮戊二酸进行转氨基反应, 加入 2,4 二硝基苯肼反应, 在碱性条件下生成丙酮酸苯腙, 红棕色, 比色测定。尿素氮(BUN)用二乙酰肼法, 尿素氮二乙酰肼缩合成红色的朕吡啶嗪 Fearon 反应, 比色测定; 总蛋白用双缩脲与蛋白分子中的肽键缩合成紫色化合物比色测定; 总胆固醇(TC)测定, 利用血清中总胆固醇酯在胆固醇酯酶、胆固醇氧化酶、过氧化物酶一系列酶催化下生成红色醌型化合物, 比色测定; 甘油三脂(TG)测定利用脂蛋白酯酶、甘油激酶等一系列酶催化下生成红色醌型化合物, 比色测定; 具体操作按试剂盒说明书。 $\text{O}_2^-$ 清除率用比色法测定, 利用四甲基乙二胺(TEMED)与过硫酸铵反应产生 $\text{O}_2^-$ , 经转化生成黄色化合物, 在 530 nm 波长下比色测定, 可计算 $\text{O}_2^-$ 清除率[2]。

### 2.6. 数据收集及统计学处理

数据均来自原始记录。根据以上记录的数据, 在电脑上打开 SPSS-13 软件, 分组输入, 按设计的操作程序, 统计, 结果自动生成。记录显示 F 值、P 值, 各组比较, 方差分析和 Q 检验结果。结果用( $\bar{x} \pm s$ )表示。

### 2.7. 实验研究补充说明

本实验由全组成员参加实验, 实验在右江民族医学院重金属与氟砷毒物研究实验室完成, 赵小秋, 蒙宏杰作数据统计学处理。

## 3. 结果

- 1) 实验动物 48 只, 全部参加统计学处理。
- 2) 实验前、中、后小鼠血红蛋白(Hb)含量测定结果。结果显示, 组间比较, SPSS-13 软件统计分析:

染毒前, 血红蛋白, 各组间比较, 各组差异不明显, 无统计学意义; 灌药前, 血红蛋白: 与正常组比较,  $\Delta\Delta P < 0.01$ , 灌药组明显降低, 差异有统计学意义。灌药后血红蛋白: 与正常组比较,  $\Delta\Delta P < 0.01$ , 差异明显, 有统计学意义; 与模型组比较,  $\Delta\Delta P < 0.01$ , 差异明显, 有统计学意义, 但灌药组已明显回升, 接近正常组, 以清千组更明显。见表 1。

**Table 1.** Comparison of hemoglobin (HB) content before and after administration ( $\bar{x} \pm s$ ) (g/L)

**表 1.** 灌药前后血红蛋白含量比较( $\bar{x} \pm s$ ) (g/L)

组别	染毒前	灌药前	灌药后
正常组	176.65 ± 13.32	175.88 ± 16.95	177.51 ± 10.30 $\Delta\Delta$
模型组	181.73 ± 14.76	119.75 ± 16.99 $\Delta$	121.12 ± 27.43 $\Delta\Delta$
甘草组	183.48 ± 19.30	123.23 ± 15.35 $\Delta\Delta$	149.56 ± 9.75 $\Delta\Delta\Delta$
清千组	186.04 ± 13.97	115.46 ± 24.14 $\Delta\Delta$	152.04 ± 11.46 $\Delta\Delta\Delta$

标志符号 $\Delta$ : \*组间比较, 差异显著,  $P < 0.05$ ;  $\Delta\Delta$ : \*\*组间比较, 差异高度显著,  $P < 0.01$ 。

3) 灌药后血清甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)、尿素氮含量测定结果。结果显示, SPSS-13 软件统计分析: TG, 各组间比较, 与模型组比较:  $\Delta P < 0.05$ ,  $\Delta\Delta P < 0.01$ , 差异明显, 模型组最高, 其他组接近, 比较有统计学意义; TC, 各组间比较, 与模型组比较:  $\Delta\Delta P < 0.01$ , 差异明显, 模型组最高, 其他组接近, 比较有统计学意义; 尿素氮, 各组间比较, 与模型组比较:  $\Delta P < 0.05$ ,  $\Delta\Delta P < 0.01$ , 差异明显, 模型组最高, 其他组接近, 比较有统计学意义。见表 2。

**Table 2.** Comparison of serum triglyceride (TG), total cholesterol (TC) and urea nitrogen in mice ( $\bar{x} \pm s$ )

**表 2.** 小鼠血清甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)和尿素氮的比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	TG (mmol)	TC (mmol)	尿素氮(mmol)
正常组	0.75 ± 0.15 $\Delta$	4.88 ± 0.31 $\Delta\Delta$	6.54 ± 0.91 $\Delta$
模型组	1.22 ± 0.63	6.10 ± 0.69	8.09 ± 1.41
甘草组	0.76 ± 0.20 $\Delta$	4.74 ± 1.03 $\Delta\Delta$	5.74 ± 1.21 $\Delta\Delta$
清千组	0.56 ± 0.17 $\Delta\Delta$	4.17 ± 0.82 $\Delta\Delta$	6.02 ± 1.99 $\Delta$

标志符号 $\Delta$ : \*组间比较, 差异显著,  $P < 0.05$ ;  $\Delta\Delta$ : \*\*组间比较, 差异高度显著,  $P < 0.01$ 。

4) 小鼠血清谷丙转氨酶 GPT 活力、谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-PX)活力、总蛋白含量测定结果。结果显示, SPSS-13 软件统计分析: GPT 活力, 各组间比较, 与模型组比较:  $\Delta P < 0.05$ ,  $\Delta\Delta P < 0.01$  差异明显, 模型组最高, 其他组接近, 比较有统计学意义; (GSH-PX)活力, 各组间比较, 与正常组比较,  $\Delta P < 0.05$ , 差异明显, 模型组最低, 其他组接近, 比较有统计学意义; 总蛋白(g/L), 与治 2 组比较,  $\Delta P < 0.05$ ,  $\Delta\Delta P < 0.01$  差异明显, 正常组最高, 其他组接近, 比较有统计学意义。见表 3。

**Table 3.** Comparison of GPT activity, (GSH-Px) activity and total protein content in serum of mice ( $\bar{x} \pm s$ )

**表 3.** 小鼠血清 GPT 活性、GSH-Px 活性及总蛋白含量的比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	GPT 活力	(GSH-PX) 活力	总蛋白(g/L)
正常组	8.00 ± 3.56 $\Delta\Delta$	321.04 ± 57.02	46.63 ± 6.17 $\Delta\Delta$
模型组	18.67 ± 7.24	237.36 ± 56.21 $\Delta$	40.36 ± 5.94 $\Delta$
甘草组	8.00 ± 7.79 $\Delta\Delta$	298.34 ± 104.76	43.94 ± 9.67 $\Delta\Delta$
清千组	10.50 ± 5.30 $\Delta$	288.30 ± 68.23	40.20 ± 7.47

标志符号 $\Delta$ : \*组间比较, 差异显著,  $P < 0.05$ ;  $\Delta\Delta$ : \*\*组间比较, 差异高度显著,  $P < 0.01$ 。

5) 染毒前、灌药前、灌药后体重(g/只)统计结果, 结果显示, SPSS-13 软件统计分析: 染毒前, 各组间比较, 差异无统计学意义。灌药前, 与正常组比较,  $^{**}P < 0.01$ , 差异明显, 正常组升高, 染毒组下降, 比较具有统计学意义。灌药后, 与正常组比较,  $^{\Delta}P < 0.05$ ,  $^{\Delta\Delta}P < 0.01$ , 差异具有统计学意义; 与模型组比较,  $^{*}P < 0.05$ ,  $^{**}P < 0.01$ , 差异明显, 比较具有统计学意义; 灌药后甘草组体重升高最明显, 接近正常组, 清千组与灌药前持平, 模型组体重比灌药前继续下降。见表 4。

**Table 4.** Comparison of body weight (g/animal) before, during and after treatment ( $\bar{x} \pm s$ ) (g/L)

**表 4.** 治疗前后体重(g/动物)比较( $\bar{x} \pm s$ ) (g/L)

组别	染毒前	灌药前	灌药后
正常组	38.62 ± 4.80	41.19 ± 3.98	37.99 ± 1.81 <sup>**</sup>
模型组	39.02 ± 3.72	33.61 ± 3.35 <sup>**</sup>	32.30 ± 3.81 <sup>△△</sup>
甘草组	38.26 ± 3.72	33.70 ± 4.30 <sup>**</sup>	36.61 ± 3.96 <sup>*</sup>
清千组	37.90 ± 2.59	33.50 ± 4.34 <sup>**</sup>	33.26 ± 4.41 <sup>△</sup>

标志符号<sup>△</sup>: <sup>\*</sup>组间比较, 差异显著,  $P < 0.05$ ; <sup>△△</sup>: <sup>\*\*</sup>组间比较, 差异高度显著,  $P < 0.01$ 。

## 4. 讨论

1) 一般情况, 甘草及其复方海尔福清千口服液对体重的影响。造模过程, 灌药前正常组体重增加明显, 但灌药后却下降了, 原因不明; 染毒组消瘦, 体重下降明显, 说明中毒了。灌药后, 甘草组体重上升, 恢复明显, 接近正常组; 清千组与灌药前无明显变化, 说明中毒尚未恢复, 是否灌药时间短有关? 还需进一步研究。模型组体重灌药后继续下降, 说明中毒尚未恢复, 要等停止染毒后依靠机体抗毒能力自然恢复, 需要较长时间, 或者死亡。

2) 甘草及其复方海尔福清千口服液对造血系统的影响。铅对动物造血系统有严重损害, 与相关文献一致[5]。铅染毒前, 各组血红蛋白(Hb)含量无显著性差异( $P < 0.05$ ); 灌药前(染毒后), 模型组、灌药组均明显低于正常组( $P < 0.01$ ); 灌药后, 灌药的两个组都已有明显程度回升, 接近正常组, 但甘草组回升速度比清千组效果稍差; 不灌药的模型组回升极少, 基本上血红蛋白处于很低的贫血状态; 正常组前后变化不大, 属正常水平, 提示灌药治疗已出现明显效果, 甘草提取液治疗效果不如其方海尔福清千口服液明显。

3) 甘草及其复方海尔福清千口服液对 TG、总胆固醇(TC)、尿素氮(BUN)的影响。TG, 正常组、灌药组三组差异不明显, 但模型组 TG 最高, 比较具有统计学意义( $P < 0.05$ ), 说明铅对甘油三脂(TG)代谢有影响、总胆固醇(TC)情况与甘油三脂(TG)相似, 也是模型组 TG 最高, 其余三组差异不明显, 比较具有统计学意义, 说明铅对总胆固醇(TC)代谢也有相似影响。尿素氮(BUN), 各组间比较, 与模型组比较:  $^{\Delta}P < 0.05$ ,  $^{\Delta\Delta}P < 0.01$ , 也是模型组最高, 其余三组差异不明显, 比较差异具有统计学意义, 这是肾排泄功能的生化指标[6] [7], 说明铅对肾排泄功能有损害, 而灌药治疗组有明显恢复, 已接近正常组。

4) 甘草及其复方海尔福清千口服液对 GPT 活力、(GSH-PX)活力、总蛋白的影响。GPT 活力, 各组间比较, 与模型组比较:  $^{*}P < 0.05$ ,  $^{**}P < 0.01$ , 模型组最高, 其余三组较低, 差异不明显, 比较具有统计学意义, 这是反映肝功能的指标, 当 GPT 活力升高时, 提示肝功能受损害(模型组), 而灌药组较低, 已接近正常组, 说明肝功能恢复; 谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-PX), 是机体清除自由基重要的酶, 其活力高低也是机体清除自由基能力, 抗氧化能力的重要标志[2] [8], 也是造成机体器官功能损害、衰老的原因之一, 各组间比较, 与正常组比较,  $^{\Delta}P < 0.05$ , 差异明显, 正常组最高, 模型组最低, 比较具有统计学意义, 灌药组已接近正常组, 说明抗氧化能力恢复; 总蛋白(g/L), 与清千组比较,  $^{\Delta}P < 0.05$ ,  $^{\Delta\Delta}P < 0.01$ , 差异

明显, 正常组最高, 清千组、模型组最低, 比较有统计学意义, 其意义与 GPT 活力相似, 总蛋白主要来源于肝脏合成释放到血液, 肝脏功能受损时降低, 说明清千组、模型组肝脏功能受损比较严重, 而甘草组已有一定恢复; 而结果整体偏低, 原因有待探讨。

## 5. 结论

综合上述, 甘草及其复方海尔福清千口服液对铅中毒小鼠整体的治疗效果显著。对个别问题及机理需继续深入探讨。

## 参考文献

- [1] 张友波, 徐嵬, 杨秀伟, 等. RP-HPLC 法同时测定不同产地甘草中 9 个主要成分的含量[J]. 药物分析杂志, 2013, 33(2): 214-216.
- [2] 王敏, 田丹, 周志忠, 等. 铅中毒对国内儿童智力发育影响的 Meta 分析[J]. 中国医学科学杂志, 2012, 40(1): 36-41.
- [3] 何森, 彭青和. 儿童铅中毒的防治研究进展[J]. 安徽医药, 2012, 16(9): 1351-1353.
- [4] 朱传芳, 陈津, 马洁, 等. 我国儿童铅中毒的研究现状[J]. 职业与健康, 2007, 23(9): 749-750.
- [5] 张树球, 唐秀珍, 黄秋艳, 等. 海尔福口服液对铅中毒小鼠的治疗效果研究[J]. 中国冶金工业医学杂志, 2006: 23(2): 135-136.
- [6] 覃淑云, 韦启后, 张树球, 等. 海尔福口服液对镉中毒小鼠肾脏保护作用的研究[J]. 广西医学, 2003, 25(7): 1113-1115.
- [7] 黄立琳, 林朝辉, 李息友, 等. 铅染毒小鼠肝肾病理变化和海尔福对其干预实验研究[J]. 中国冶金工业医学杂志, 2009, 26(6): 621-622.
- [8] 何胜, 李飏, 余丽佳, 等. 海尔福对铅中毒小鼠模型保健效果的研究[J]. 中国妇幼保健, 2014, 29(16): 2598-2601.