铅对人体免疫功能影响的探讨

郭英兰 王淑青 杨聚在 郝文

为了探讨铅中毒对人体免疫功能的影响,我们对某蓄电池厂铅作业工人的血清免疫球蛋白(IgA, IgG, IgM)、血铅、尿铅、锌原卟啉以及服用有机硒制品作驱铅治疗后各项目的变化,进行了测定和分析,现报道如下。

1 对象和方法

1.1 对象

接铅组为某蓄电池厂40名铅作业工人(男20人,女20人),年龄20~60岁,平均43.5岁。对照组选择本地区30名无铅接触史的饮服人员(男15人,女15人),年龄21~55岁,平均43.6岁。接铅组和对照组年龄经统计学处理差异无显著意义。

1.2 方法

取受检者静脉血5.0ml,其中2.5ml分离血清,采用RA-50半自动生化分析仪进行免疫球蛋白的测定;另外2.5ml于加有100单位肝素钠的华氏管中混匀,作血铅的测定。现场取指端血,用血液荧光测定仪作锌原卟啉测定。血铅和尿铅的测定采用微分电位溶出法。尿样为试验前的一次尿样,以密度校正。

2 结果

2.1 服药前两组血铅、尿铅、锌原卟啉及免疫球蛋白的测定

服药前接铅组与对照组人员血铅、尿铅、锌原卟啉及免疫球蛋白中IgG项差异有显著意义($P < 0.01$),而IgA、IgM两项差异无显著意义($P > 0.05$),见表1。

表1 接铅组与对照组服药前免疫球蛋白、血铅、尿铅、锌原卟啉测定结果

项目	对照组	接铅组	t 值	P 值
IgA (g/L) ($\bar{x} \pm s$)	1.39 ± 0.41	1.33 ± 0.13	0.897 4	> 0.05
IgG (g/L) ($\bar{x} \pm s$)	10.70 ± 4.21	6.13 ± 2.03	7.309 7	< 0.01
IgM (g/L) ($\bar{x} \pm s$)	1.22 ± 0.34	1.12 ± 0.27	0.931 6	> 0.05
血铅 ($\mu\text{mol/L}$)	0.098	11.31	7.240 8	< 0.01
尿铅 ($\mu\text{mol/L}$)	0.063	1.41	7.332 6	< 0.01
锌原卟啉 ($\mu\text{g/gHb}$)	2.60	10.54	7.134 6	< 0.01

2.2 接铅组服药前后血铅、尿铅、锌原卟啉及免疫球蛋白的测定与比较

接铅组工人服用有机硒制品(富硒蚯蚓胶囊,每日2次,每

次2粒,15天为一疗程),服药前后结果对照显示血铅、尿铅、锌原卟啉及免疫球蛋白IgG项,差异均有非常显著意义($P < 0.01$),IgA、IgM两项差异无显著意义($P > 0.05$),见表2。

表2 接铅组服药前后免疫球蛋白、血铅、尿铅、锌原卟啉测定结果

项目	服药前	服药后	t 值	P 值
IgA (g/L) ($\bar{x} \pm s$)	1.33 ± 0.13	1.47 ± 0.42	0.836 4	> 0.05
IgG (g/L) ($\bar{x} \pm s$)	6.13 ± 2.03	9.44 ± 3.84	12.428 2	< 0.01
IgM (g/L) ($\bar{x} \pm s$)	1.12 ± 0.27	1.19 ± 0.18	0.913 6	> 0.05
血铅 ($\mu\text{mol/L}$)	11.31	5.26	7.240 8	< 0.01
尿铅 ($\mu\text{mol/L}$)	1.41	0.68	7.332 6	< 0.01
锌原卟啉 ($\mu\text{g/gHb}$)	10.54	7.43	7.240 8	< 0.01

2.3 接铅组服药前后与对照组免疫球蛋白IgG项比较

免疫球蛋白IgG项,接铅组服药前与对照组比较差异有非常显著意义,接铅组服药后比较差异无显著意义,见表3。

表3 接铅组服药前后与对照组

免疫球蛋白IgG项的比较 ($\bar{x} \pm s$) g/L

	接铅组	对照组	t 值	P 值
服药前	6.13 ± 2.03	10.70 ± 4.21	7.3097	< 0.01
服药后	9.44 ± 3.84		1.7261	> 0.05

2.4 接铅组驱铅前后免疫球蛋白IgG与血铅、尿铅结果相关分析

经过服用有机硒制品对接铅工人进行驱铅治疗,工人的神经衰弱、腹痛等临床症状明显减轻。对免疫球蛋白IgG与血铅、尿铅驱铅前后进行相关分析,结果显示中度负相关,见表4。

表4 接铅组免疫球蛋白IgG项与血铅、尿铅的相关分析(r)

	血铅	尿铅
服药前	-0.394	-0.385
服药后	-0.378	-0.388

3 讨论

铅中毒对人体神经、造血、消化系统的损害及对人体肝、肾功能的影响已众所周知，但对免疫功能的影响还不甚明确。本实验结果显示，当铅作业工人吸收铅较多而致中毒时，血铅、尿铅、锌原卟啉的含量均明显高于正常水平，而免疫球蛋白 IgG 却低于正常（8~16mg/L）。当用有机硒制品对接铅工人进行驱铅治疗后，血铅、尿铅、锌原卟啉的含量降低，而免疫球蛋白 IgG 的含量升高。说明铅中毒对人体免疫功能有一定的影响，作用机理有待进一步研究。

4 参考文献

- 1 顾学箕, 等. 劳动卫生学. 第二版. 北京: 人民卫生出版社, 1987.
- 2 钱引林, 等. 生物材料中有毒物质分析方法手册. 第一版. 北京: 人民卫生出版社, 1994.
- 3 王明胜, 等. 轮状病毒肠炎患儿免疫球蛋白和T细胞亚群的动态变化及其临床意义. 中华微生物学和免疫学杂志, 1998, 18(1): 21
- 4 贺宝芝, 等. 铅吸收工人血清免疫球蛋白水平及染色体损伤观察. 中华预防医学杂志, 1994, 24(4): 234

(收稿: 1998-09-08 修回: 1998-12-30)

关于钙对铅吸收影响的调查分析

贺宝芝 王淑青 王秋玲 宋秀华

为了探讨钙与铅在人体内的代谢、竞争和拮抗作用, 进一步了解人体内钙对铅吸收的影响, 我们对青岛市某人造首饰厂浇铸工种 60 名接触铅作业的工人分别测定了尿铅、尿钙和血中锌原卟啉 (ZPP) 含量, 旨在利用钙和铅在人体内竞争结合位点的机制, 探讨一种预防铅吸收的对策。现将调查、测定结果报道如下。

1 对象与方法

1.1 对象

1.1.1 选择青岛市某人造首饰厂浇铸工, 工龄 2~3 年的健康工人 60 名, 测定尿铅、尿钙、血中 ZPP。以尿钙正常参考值 3.99mmol/L 为界, 分为两组, 进行统计分析。

1.2 测定方法

1.2.1 用南京康德医药生物保健品有限公司提供的尿钙检测

试剂盒, 容量分析方法测定尿钙。尿钙正常参考值为 3.99mmol/L。

1.2.2 用微分电位溶出法测定尿铅、血铅^[1]。

1.2.3 用 2001 型 ZPP 血液荧光测定仪测定血中 ZPP^[2]。

1.2.4 采取晨尿, 尿样经密度校正。

1.3 数据分析

采用卫生统计学中的相关分析及 t 检验。

2 结果

根据尿钙测定结果将选择的 60 人分为正常组和低钙组, 两组工人尿铅含量和 ZPP 含量差异均有显著意义 (两组工人尿铅比较 $P < 0.05$, ZPP 含量比较 $P < 0.01$)。尿铅与尿钙浓度呈负相关, 相关系数 $r = -0.7738$ 。尿钙与 ZPP 含量亦呈负相关, 相关系数 $r = -0.7926$ 。见表 1。

表 1 两组接铅工人尿铅、尿钙和血中 ZPP 测定结果比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	人数	尿钙含量 (mmol/L)	尿钙均值 (mmol/L)	尿铅含量 ($\mu\text{mol/L}$)	血中 ZPP 含量 ($\mu\text{mol/L}$)
正常组	38	≥ 3.99	4.40 ± 0.38	0.24 ± 0.05	0.69 ± 0.08
低钙组	22	< 3.99	3.57 ± 0.31	0.36 ± 0.07	1.08 ± 0.06
t 值			4.123 8	2.521 6	3.662 5
P 值			< 0.01	< 0.05	< 0.01

3 讨论

3.1 关于人体内钙与铅的关系已有材料报道^[3], 钙对人体吸收微量元素的能力有很大影响, 钙缺少时, 骨骼中的钙易被有害元素铅所取代, 钙摄入量增高, 可使铅贮存降低; 反之亦然。其作用机制主要是由于铅也附着于钙的结合部位, 钙和铅在同一吸收部位发生相互作用, 如红细胞, 钙离子超过一定浓度, 可从红细胞结合部位置换铅。本次调查结果: 接铅工人尿钙正常组与低钙组尿铅含量差异有显著意义 ($P < 0.05$), 尿铅与尿钙浓度呈负相关, 相关系数 $r = -0.7738$ 证实了钙为铅吸收的竞争性抑制剂这一理论^[3]。

3.2 作者同期对青岛市四方区在校小学生进行了尿钙普查,

低钙人数占被检总人数的 46.9%, 在尿钙普查的基础上, 从低钙组和尿钙正常组随机抽样, 各选出 100 名血红蛋白 $> 100\text{g/L}$ 的健康儿童, 分别测定血铅和血中锌原卟啉, 测定结果见表 2。小学生 3 项指标检测结果与接铅工人的检测结果一致, 证实了 3.1 理论是正确、可靠的。

表 2 低钙组与正常组儿童血铅、ZPP 测定结果比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	人数	尿钙浓度 (mmol/L)	血铅浓度 ($\mu\text{mol/L}$)	ZPP 含量 ($\mu\text{mol/L}$)
正常组	100	5.00 ± 0.28	0.43 ± 0.13	0.40 ± 0.07
低钙组	100	2.70 ± 0.25	0.56 ± 0.13	0.53 ± 0.17
t 值		8.65	4.23	3.02
P 值		< 0.01	< 0.01	< 0.01

作者单位: 266033 青岛市卫生防疫站