

· 监测与检验 ·

放射工作人员血清铜锌的变化

Changes of serum copper and zinc levels in radiation workers

张春生¹, 郝卓利¹, 杨晓霞¹, 彭珊茁², 魏明至², 张 杰², 张玉梅³

ZHANG Chun-sheng, XI Zhuo-li¹, YANG Xiao-xia¹, PENG Shan-zhuo², WEI Ming-zhi², ZHANG Jie², ZHANG Yu-mei³

(1. 沈阳市劳动卫生职业病研究所, 辽宁 沈阳 110024; 2. 沈阳市第九人民医院, 辽宁 沈阳 110024; 3. 沈阳橡胶机械
厂卫生所 辽宁 沈阳 110000)

摘要: 对 123 名放射工作人员血清铜、锌含量变化做了初步分析。结果表明, 放射工作人员血清铜含量升高、锌含量下降, 并随工种的不同、工龄的长短而变化。

关键词: 放射工作人员; 铜; 锌

中图分类号: R14 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2001)02-0125-02

微量元素铜 (Cu)、锌 (Zn) 是生命过程中不可缺少的物质, 参与体内多种代谢。近年来国内外对微量元素 Cu、Zn 与健康的研究涉及范围很广, 文献报道极多, 但对长期从事放射工作人员体内 Cu、Zn 变化的报道不多。本文通过测定放射工作人员血清 Cu、Zn 水平探讨其在辐射损伤中的意义。

1 材料与方法

1.1 对象 实验组为射线工作者 123 人, 其中男 90 人, 女 33 人, 平均年龄 (39±12) 岁, 范围 26~54 岁, 平均工龄 (14±10) 年, 范围 4~27 年; 对照组 50 人, 男 31 人, 女 19 人, 平均年龄 (36±11) 岁, 为没有接触过射线的健康体检工人。

1.2 方法 受检者清晨空腹采血, 标本经 4 000r/min 离心 15min 后取上清待用。血清要求无溶血、脂血、黄疸等。血清用 6% 的正丁醇 (用 1% 硝酸配制) 1:9 稀释后用火焰原子吸收分光光度法测定 Cu、Zn 含量。

1.3 仪器 所用实验器皿经 1:4 硝酸浸泡过夜, 用去离子水洗净烘干后方可使用, 全部测试均在日立 180-80 型原子吸收分光光度计上测定。

1.4 统计 采用 SAS 统计软件进行统计分析。

2 结果

血清 Cu、Zn 含量测定结果及分析见表 1、表 2、表 3。

表 1 放射人员血清 Cu、Zn 水平测定结果 ($\bar{x} \pm s$)

$\mu\text{mol/L}$			
组别	例数	Cu	Zn
放射人员组	123	18.92±3.71 *	11.54±1.74 *
对照组	50	15.78±2.63	14.09±1.63

* 与对照组相比 $P < 0.01$ 。

表 2 不同工种放射人员血清 Cu、Zn 水平变化 ($\bar{x} \pm s$)

$\mu\text{mol/L}$			
组别	例数	Cu	Zn
工业探伤组	47	18.45±3.86 *	10.52±1.74 **
医用射线组	56	21.86±4.23 **	12.85±2.01 **
放射免疫组	20	19.03±3.31 *	12.04±1.87 *
对照组	50	15.78±2.63	14.09±1.63

* 与对照组相比 $P < 0.01$; ** $P < 0.001$ 。

表 3 不同放射工龄 Cu、Zn 水平变化 ($\bar{x} \pm s$)

$\mu\text{mol/L}$			
工龄 (年)	例数	Cu	Zn
~5	26	16.17±3.85	13.31±2.02
~10	44	17.32±5.23 *	12.45±1.80 *
~15	38	19.85±4.32 *	11.38±2.15 **
≥15	15	22.23±5.48 **	10.21±2.45 **
对照组	50	15.78±2.63	14.09±1.63

* 与对照组相比 $P < 0.01$; ** $P < 0.001$ 。

3 讨论

3.1 血清铜与辐射的关系

铜参与人体很多酶的合成及活化, 主要与血清中蛋白质合成铜蓝蛋白, 与体内氧化分解代谢有密切关系。铜还是组成铜锌超氧化物歧化酶 (CuZn-SOD) 的主要成分, 已有实验证明, SOD 是细胞内自由基的清除剂, 铜蓝蛋白是细胞外自由基的清除剂。近年来的研究表明, 电离辐射可使体内所有生物分子电离激发、化学键断裂, 并形成大量的自由基, 其中较重要的是占体内约 70% 的水分子电离激发和生成大量 $\cdot\text{OH}$ 及 $\text{O}_2\cdot^-$ 等自由基, 在抗自由基损伤系统受到削弱的情况下, 辐射后应急反应引发的内源性氧自由基的产生极其破坏作用将继续发展^[1]。本实验的结果表明, 放射工作人员的血清铜含量明显高于对照组, 并且随工龄的增长, 血清铜含量呈递增趋势。说明辐射引起体内自由基增加, 并且接触射线时间越长, 积累吸收剂量越多, 体内自由基越多, 因此体内自由基清除剂需要量增多, 超氧化物歧化酶与铜蓝蛋白合成将增加。由于铜是这些酶的组成成分, 这样机体就需要更多的铜原子来参与酶的合成, 以满足体内代谢的需要, 因此血清中铜含量代偿增高。不同工种放射人员的研究结果表明, 医用射线组的铜含量最高, 其次是放射免疫组, 说明低剂量率、低水平辐射长期作用, 导致血清中铜含量增高。

收稿日期: 2000-01-10; 修回日期: 2000-08-08

作者简介: 张春生 (1953-), 男, 山东文登人, 副主任技师, 现从事射线防护的监督管理工作。

3. 2 血清锌与辐射的关系

锌通过形成 RNA、DNA 聚合酶等酶, 调节核酸和蛋白质的代谢合成, 影响机体的生长发育, 促进损伤组织的修复愈合。DNA 聚合酶对 γ 射线很敏感, 在 HeLaS3 细胞中, 1Gy 照射即能使酶活性明显降低; 细胞受 γ 射线照射后, RNA 合成受抑制, 这由于 γ 射线照射 RNA 聚合酶, 造成酶的失活^[2]。本实验的结果表明, 放射人员血清锌含量明显低于对照组, 并随工龄增长锌含量呈递减趋势, 工业探伤组血清锌含量明显低于医用射线组及放射免疫组, 说明辐射造成体内 DNA、RNA 聚合酶的活性降低, 并且随着工龄的延长, 积累吸收剂量越多以及照射强度的增加, 酶的失活程度越高, 而锌是 DNA、RNA 聚合酶的活性中心, 酶的失活进而使得血清中的

锌含量降低。此外, 锌还是金属硫蛋白 (MT) 的组成成分, 而 MT 与辐射有密切关系^[3]。研究表明 MT 可以抗自由基、降低 DNA 或染色体损伤, 对辐射有保护作用。而锌浓度的降低导致 MT 的合成降低, 使 MT 的防护作用下降, 进而辐射损伤增加。所以如果放射人员增加锌的摄入量, 补充机体内所必需的锌, 在一定程度上可降低辐射对机体造成的损伤。

参考文献:

- [1] 丛杰, 方允中. 应激反应引发过氧化损伤. 自由基生命科学进展 [M]. 第一集. 北京: 原子能出版社, 1993. 28.
- [2] 夏寿萱. 放射生物学 [M]. 北京: 军事医学出版社, 1998. 87-93.
- [3] 周湘艳, 蔡露, 高卫民. 金属硫蛋白与辐射关系的研究现状及展望 [J]. 中华放射医学与防护杂志, 1999, 19 (1): 60.

速发型矽肺误诊 1 例报道

太仓市卫生防疫站

(215400) 小平

某绘图薄膜厂发生数例矽肺患者, 其中 1 例速发型矽肺患者, 多次被误诊, 现报道如下。

1 一般资料

该厂是 1976 年建厂的村办企业, 使用石英砂 (游离二氧化硅含量 90% 以上) 对涤纶薄膜喷膜打毛, 产品被广泛应用于测绘、印刷制板等行业。从晒砂、筛砂、打毛到整理, 各个环节均有粉尘污染。由于资金、技术等原因, 一直未进行改造, 粉尘浓度居高不下。我站 1982~1995 年的监测资料表明, 该厂各作业点粉尘浓度为 3.1~316.9 mg/m³, 平均 11.6 mg/m³。工人戴普通纱布口罩, 有时甚至不戴。

2 病例介绍

患者女, 44 岁, 1992 年 11 月进入该厂, 从事打毛工种, 此前无粉尘作业史, 就业前体检无异常。1993 年 4 月 30 日由某基层医疗单位组织健康检查, 听诊右肺呼吸音低, 用力肺活量 (FVC) 2 000 ml, 1 秒钟用力呼气容积占用力肺活量百分比 (FEV_{1.0}%) 为 60%, 据后前位全胸片诊断为“两上肺结核”。1993 年 7 月离厂回家。1995 年 8 月组织脱离粉尘作业人员体检, 感胸闷, 听诊两肺呼吸音低, FVC 为 1 750 ml, FEV_{1.0}% 为 56%, 拍后前位全胸片并有关资料送市尘肺诊断组诊断, 胸片示“两上肺斑点状致密阴影”, 诊断为“两上肺结核”。此后胸闷、咳嗽、乏力加重, 无痰, 时有盗汗, 消瘦。辗转多家医疗单位求治, 症状未见改善。1997 年自该厂被诊断出 8 例矽肺患者 (III 期 1 例, II 期 2 例, I 期 3 例, I 期合并结核 2 例, 其中 2 例已死亡) 后, 重新将该患者有关资料送诊, 诊断为“III 期矽肺”。2001 年 1 月 9 日, 市尘肺诊断组组织读片活动, 根据患者病情发展, 认为当时的诊断定“I+Tb”较合适。

3 讨论

矽肺发病与粉尘中游离二氧化硅含量、二氧化硅类型、粉尘浓度、分散度、接尘时间、防护措施和接触者个体素质等因素有关。粉尘中游离二氧化硅含量愈高、粉尘浓度愈高, 发病时间愈短, 病情愈严重^[1]。

矽肺发病一般比较缓慢, 多在接触粉尘 5~10 年后, 有的可达 20 年后发病。少数病例, 由于持续吸入高浓度、高游离二氧化硅含量的粉尘, 经 1~2 年即可发病, 有的甚至只有几个月, 称为“速发型矽肺”^[1] 又称“快型矽肺”^[2]。

本文报道的这例患者, 接尘时间仅 8 个月, 且车间空气中粉尘浓度严重超标, 粉尘中游离二氧化硅含量高, 符合“速发型矽肺”的诊断。另外, 该患者的个体素质较差、不戴防尘口罩也是造成短时间发病的重要原因。

尘肺 X 线检查是确定尘肺和分期的主要检查方法, 特别强调可靠的职业史和技术质量合格的后前位胸片在 X 线诊断中的重要性。同时要参考该单位现场劳动卫生学调查和患者的动态观察资料, 以使尘肺 X 线诊断更有把握^[3]。

本病例数次被误诊, 笔者认为原因可能有三: 基层单位职业病知识及诊断经验缺乏; 胸片质量欠佳且缺乏动态胸片资料; 该患者接尘时间相当短, 而“速发型矽肺”的报道较少, 故倾向于诊断“结核”的观点占上风。

今后应普及职业病方面的有关知识; 推广高千伏摄影技术, 提高胸片质量; 粉尘作业人员要严格按照要求进行就业前体检和定期体检, 拍技术质量合格的后前位胸片, 对脱离粉尘作业人员同样要进行体检; 进行技术改造, 劳动者戴合格的防尘口罩可有效地防止粉尘危害。

参考文献:

- [1] 王蔺兰. 劳动卫生学 [M]. 第 3 版. 人民卫生出版社, 1992. 85.
- [2] 中国医学百科全书编辑委员会. 中国医学百科全书 (劳动卫生与职业医学) [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1988. 126.
- [3] 王蔺兰, 刚葆琪. 现代劳动卫生学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1994. 78.