

表3 各项指标两两比较结果(均数差)

项目	A与E	B与E	C与E	D与E	A与B	A与C	A与D	B与C	B与D	C与D
VC%	22.48**	16.47**	17.58**	23.03**	9.06*	4.95	0.55	4.11	9.61*	5.50
FVC%	21.79**	14.36**	18.01**	21.73**	8.64*	4.99	1.21	3.65	7.43*	3.83
FEV _{1.0} %	15.57**	5.53	0.89	8.72*	15.04*	9.68	0.85	5.36	8.19*	2.83
MVV%	17.38**	5.09	13.23*	16.77**	12.29*	4.15	0.61	8.14*	11.08*	3.54

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$.

3 讨论

肺通气功能是反映肺和呼吸道损伤的重要指标。不同的粉尘引起的尘肺种类不同,对肺功能的损伤程度也不同,这与其中的游离SiO₂含量密切相关^[2-4]。一般来讲,粉尘游离SiO₂含量越高,其致病作用越强,导致的肺功能损伤程度也较重。本文4组观察对象中,B、C两组粉尘的游离SiO₂含量较低(0.06%和2.20%),这两组接尘工人的肺通气功能测定值较高;A组粉尘游离SiO₂含量为24.75%,其肺通气功能明显低于B、C两组工人;D组工人接触陶粒砂混合粉尘,其游离SiO₂含量为5.24%,与矽尘比小很多,但其接触者肺通气功能测定值与矽尘接触者相比差异无显著性,所以单纯以游离SiO₂含量的不同不能解释各组肺通气功能的差异。从各组接尘工人的接尘时间看,陶粒砂混合粉尘组工人的接尘工龄明显低于其他3组,而其肺通气功能测定值却显著低于氧化铝尘和镁砂尘组。所以我们认为陶粒砂混合粉尘对肺通气

功能的损伤程度重于单一粉尘氧化铝和镁砂尘,与矽尘相近。

本文研究结果显示,4组接尘工人肺通气功能值皆显著低于对照组,进一步证实,除尘肺患者肺功能受到不同程度损伤,大量吸入粉尘的非尘肺患者,肺通气功能也有不同程度下降^[5],能否将其做为尘肺早期的观察指标,可进一步观察探讨。

参考文献:

- [1] 金丕焕. 医用统计方法[M]. 上海: 上海医科大学出版社, 1993, 56-58.
- [2] 张维德. 尘肺患者肺功能损伤程度分度标准的探讨[J]. 山东医药, 1988, 28(3): 25.
- [3] 王治明. 肺功能测验在尘肺工作中的应用[J]. 卫生研究, 1979, 7: 455.
- [4] Keogh B A. Pulmonary function testing in interstitial pulmonary disease[J]. Chest, 1980, 78: 860.
- [5] 王瑞. 铸工尘肺患者肺通气功能分析[J]. 职业医学, 1994, 21(4): 33.

小剂量受照人员血清MDA含量和SOD活性分析

Analysis on serum MDA content and SOD activity in serum of persons exposed to low-dose radiation

邵志良, 傅宝华, 赵凤玲, 娄淑艳, 陈玉浩, 吕玉民

SHAO Zhi-liang, FU Bao-hua, ZHAO Feng-ling, LOU Shu-yan, CHEN Yu-hao, LU Yu-min

(河南省职业病防治研究所, 河南 郑州 450052)

摘要: 检测26例小剂量受照人员血清丙二醛、超氧化物歧化酶含量,并与对照组比较。结果提示小剂量受照人员照后体内脂质过氧化作用增强。

关键词: 小剂量受照; 脂质过氧化; 超氧化物歧化酶

中图分类号: R852.7 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2001)01-0051-02

电离辐射能诱导生物体内产生超氧阴离子自由基(O₂⁻)和羟自由基(·OH)等,它们可以改变超氧化物歧化酶(T-SOD)锰-超氧化物歧化酶(Mn-SOD)和铜锌-超氧化物歧化酶(CuZn-SOD)的某些性质^[1,2]。导致酶分子的辐射失活和脂质过氧化产物丙二醛(MDA)的增高^[3],造成DNA、生物膜等生物大分子损伤^[4]。为研究小剂量照射对人体脂质过氧化程度的影响,便于对健康状况作出评价^[5],本文报道了26例受小剂量照射后血清MDA含量和T-SOD、Mn-SOD、

CuZn-SOD活性改变的调查结果。

1 对象与方法

1.1 对象

26例观察对象是在执行任务中受照,剂量为0.1~0.33Gy,按受照时间和受照方式的不同分为外照组和内照组。4例外照人员是受到一次γ射线外照射,受照剂量根据胶片和玻璃剂量计的记录计算得出。22例内照人员的剂量根据全身测量装置测定后,再换算为外照射剂量。

对照组选择无放射线接触史,经体检排除心脑血管病、肿瘤、肝肾疾病的健康居民,性别与年龄构成基本与观察组一致。受检人员情况和分组见表1。

表1 受检人员情况和分组

组别	例数	年龄(岁)($\bar{x} \pm s$)	照后时间(年)	剂量(Gy)
对照组	29	47.6 ± 3.7	—	0
外照组	4	58.0 ± 2.7	31/22	0.1~0.24
内照组	22	45.9 ± 2.2	26	0.1~0.33

1.2 检测指标及方法

血清T-SOD、Mn-SOD、CuZn-SOD采用黄嘌呤氧化酶法;血清MDA用硫代巴比妥酸改良法;试剂盒由南京建成生物工

收稿日期: 1999-03-08; 修回日期: 1999-11-30

作者简介: 邵志良(1945-),河南长垣县人,副主任技师,研究方向为放射病、临床生化、免疫的实验室研究。

程研究所提供。

1. 3 仪器

日本岛津 SHIMADZU CL-770 型生化分析仪。

表 2 受照组与对照组各指标测定结果及比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	T-SOD (NU/ml)	Mn-SOD (NU/ml)	CuZn-SOD (NU/ml)	MDA ($\mu\text{mol/l}$)
对照组	29	103.07±10.36	41.69±3.14	61.38±10.47	3.89±0.48
受照组	26	90.10±9.78	38.83±3.96	51.38±7.72	4.19±0.54
P 值 (t 检验)		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01

表 2 结果显示, 受照组 T-SOD、Mn-SOD 和 CuZn-SOD 平均值皆显著降低 ($P < 0.01$), MDA 平均值明显升高 ($P <$

2 结果

2. 1 受照组 26 例 (外照组 4 例, 内照组 22 例) 和对照组 29 例各项测定指标的结果比较

0.01), 受照组与对照组间差异有显著性。
2. 2 两受照组与对照组间各指标的比较

表 3 两受照组与对照组间各指标的比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	T-SOD (NU/ml)	Mn-SOD (NU/ml)	CuZn-SOD (NU/ml)	MDA ($\mu\text{mol/l}$)
对照组	29	103.07±10.36	41.69±3.14	61.38±10.47	3.89±0.48
外照组	4	90.10±9.68**	39.40±3.98*	50.65±8.40**	4.27±0.36**
内照组	22	90.08±10.03**	38.73±3.72**	51.52±7.06**	4.18±0.51**

与对照组比较 * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$

表 3 结果表明, 外照组 T-SOD、CuZn-SOD 平均值与对照组相比差异有非常显著性 ($P < 0.01$), Mn-SOD 显著低于对照组 ($P < 0.05$)。内照组上述指标与对照组比较差异均有非常显著性 ($P < 0.01$)。两受照组 MDA 平均值皆明显高于对照组, 两受照组分别与对照组相比差异有显著意义。两受照组间各指标比较差异无显著性。

3 讨论

超氧化物歧化酶是机体内惟一以 O_2^- 为底物的酶^[6]。Mn-SOD 存在于细胞的线粒体内, CuZn-SOD 则分布在细胞质中。它们能催化 O_2^- 歧化生成过氧化物, 起清除 O_2^- 的作用。

机体受照后, 由射线诱导 O_2^- 产生增加, 同时 O_2^- 还可通过 Haber-weiss 反应产生反应性更强的 $^{\circ}\text{OH}$, $^{\circ}\text{OH}$ 是溶酶体溶胞作用及细胞膜脂质过氧化作用的自由基, 从而加重 O_2^- 所起的危害作用^[7]。 O_2^- 、 $^{\circ}\text{OH}$ 与酶分子中氨基酸残基相互作用, 发生一系列化学反应, 导致酶分子的辐射失活, 由于 SOD 等酶活力下降, 使体内自由基的产生与清除失衡, 进一步造成细胞代谢紊乱, 促使细胞膜系统损伤及其功能丧失^[8], 进而诱发和增强体内脂质过氧化作用。MDA 作为脂质过氧化作用的终产物, 其含量高可反映机体脂质过氧化作用的强弱。

本次调查观察到, 小剂量受照人员 T-SOD、Mn-SOD 和 CuZn-SOD 活力显著降低, MDA 含量明显增高, 说明辐射可能是引起细胞脂质过氧化作用增强的复合因素之一, 这一结果与相关研究一致^[9]。由于接受检查的例数较少, 外照射仅为 4 例, 而且 26 例受照者平均受照剂量约 0.15Gy 左右, 同时客观

上观察组人员年龄偏大, 大部分体质较弱, 加之技术条件所限等原因, 此次调查结果会有一定的局限性。由于射线对机体的生物效应是长期的, 以 MDA、T-SOD、Mn-SOD 和 CuZn-SOD 作为受照后期观察指标的临床意义如何, 还有待今后进一步研究。

参考文献:

- [1] 赵厚安, 方允中. 整体照射和离子体照射对锰-超氧化物歧化酶及铜-超氧化物歧化酶活力的影响 [J]. 生物化学与生物物理学报, 1989, 21 (3): 189.
- [2] 方允中, 赵厚安. γ -射线离子体照射对 CuZn-SOD 理化性质的影响 [J]. 科学通报, 1985, 30: 247.
- [3] 孙铁华, 龚守良, 张铭. 大剂量 X 线对组织 IPO 及 SOD 活力影响 [J]. 辐射防护, 1996, (6): 449.
- [4] White J R. Superoxide radical in the mechanism of action of streptonigrin [J]. Fed Proc, 1971, 30: 1145.
- [5] 陶祖范, 魏履新. 小剂量电离辐射流行病学研究概况与展望 [J]. 中华放射医学与防护杂志, 1995, 15 (3): 165.
- [6] 温宝珠. 超氧化物歧化酶研究现状与医学 [J]. 青海医药杂志, 1995, (1): 64.
- [7] 李益珠, 方允中, 刘智峰. 超氧化物歧化酶的辐射失活与自由基作用关系的研究 [J]. 生物化学与生物物理进展, 1983, (3): 38.
- [8] Purohit S C. Structural modification on human erythrocyte membranes following gamma irradiation [J]. INT J Radiat Biol, 1980, 38: 147.
- [9] 何燕, 李桂荣, 张桂荣. 慢性小剂量照射对血清 SOD 含量影响 [J]. 中华放射医学与防护杂志, 1995, 15 (5): 361.