

小剂量 x 射线对人血清 LDH 及其同功酶的影响

周德荣 孟会英 刘锦文

(河北省放射卫生研究所, 石家庄)

摘要 本文对 61 名医用诊断 X 线工作者血清 LDH 及其同功酶进行观察。结果表明照射组比对照组 LDH 总活性明显升高($p < 0.05$), LDH_1 明显降低($p < 0.05$) LDH_3 明显升高($p < 0.01$)。职业工龄组与对照组比较在 < 10 年和 $10 \sim 20$ 年两工龄组 LDH_1 明显降低, LDH_3 明显升高。在 > 20 年工龄组 LDH 及其同功酶又恢复正常。累积剂量组 LDH 及其同功酶与对照组比较, 在 $20 \sim 50$ mGy, 和 > 50 mGy, 两个剂量组 LDH 总活性升高 ($p < 0.05$), LDH_1 明显降低($p < 0.05$), LDH_3 明显升高 ($p < 0.05$), LDH 及其同功酶的变化与受照累积剂量有关。因此本文认为 LDH 及其同功酶的变化可用于评价小剂量辐射效应, 是一项有一定意义的指标。

关键词 医用诊断 X 线工作者, 乳酸脱氢酶, 同功酶, 辐射效应

能量代谢是保障细胞存活的极为重要的生物化学过程, 也是对电离辐射非常敏感的过程。其中乳酸脱氢酶(LDH)在糖的同化和异化过程中起重要作用。为了解慢性小剂量 x 射线照射对机体血清 LDH 及其同功酶的影响, 试图为评价小剂量辐射效应提供参考指标。本文对医用诊断 x 线工作者的血清 LDH 及其同功酶进行观察。

材料与 方法

1. 观察对象

选择没有心脏病、肝脏病、肾病病史, 肝功能正常的医用 x 线工作者 61 名, 男性 48 名, 女性 13 名, 年龄 $22 \sim 55$ 岁; 接触射线工龄 $1 \sim 30$ 年, 做为照射组。选择 61 名与对照组年龄相当, 经心, 肝, 肾功能检查无异常的非射线工作者做为对照组。

2. 测定方法

受检者均在上午 $8 \sim 9$ 时空腹抽取静脉血, 置室温凝固后分离血清、当天检测、有溶血标本不予检测。血清 LDH 总活性按 king^[1]氏法进行测定。以每 100 毫升血清与基质物在 37°C 作用 15 分钟, 使乳酸氧化生成一微摩尔丙酮酸的酶活力为一个 LDH 单位。LDH 同功酶的测定采用聚丙烯酰胺凝胶电泳法^[2]。其酶谱用 DGS I 型光密度计扫描定量。

3. 辐照剂量的估算

按张良安等人提出的“我国医用诊断 x 线工作者受照剂量估算方法”^[3]估算其计量。

结 果

1. 照射组与对照组血清 LDH 及其同功酶比较

见表 1 所示: 照射组较对照组血清 LDH 总活性明显升高, 有显著差异 ($p < 0.05$)。 LDH_1 较

对照组明显降低, LDH₃ 升高, 经统计处理差异显著($P<0.05$)($P<0.01$)、LDH_{2,4,5} 变化不明显。

2. 射线工龄对血清 LDH 同功酶的影响

本文按从事射线工作工龄的长短将照射组分 3 个工龄组进行统计分析, 其结果见表 2。LDH 总活性工龄组与对照组比较, 在 10~20 年工龄组明显升高($P<0.01$), <10 年, >20 年两组变化不明显。LDH 同功酶在 <10 年, 10~20 年这两个工龄组 LDH₁ 较对照组降低, LDH₃ 升高, 统计学处理有显著差异($P<0.05$), LDH_{2,4,5} 变化不明显。在 >20 年组与对照组比较无明显差异。在 20 年以下两工龄组 LDH₁ 有随着工龄的增长逐渐降低, 而 LDH₃ 逐渐增高的趋势。工龄 >20 年组 LDH₁ 和 LDH₃ 又恢复正常水平。

3. 累积剂量对血清 LDH 同功酶的影响

表 3 表明在 <20 mGy 剂量组 LDH 同功酶与对照组比较变化不明显。在 20~50 mGy, >50 mGy, 剂量组 LDH 总活性比对照组明显升高($P<0.05$), LDH₁ 明显降低($P<0.05$), LDH₃ 明显升高($P<0.05$), LDH_{2,4,5} 变化不明显。LDH₁ 有随着累积剂量的增加而降低的趋势。本文 80% 受检者的累积剂量小于 50 mGy, 最高 96.5 mGy, 平均 37.5 mGy, 受照年剂量由 1.75 mGy 至 5 mGy, 平均 3.85 mGy, 均在国家规定最大允许剂量当量之内。

表 1 照射组与对照组血清 LDH 及其同功酶比较

Table 1 Comparison of serum LDH and its isoenzyme between irradiated group and Control group

组 别 Groups	LDH 总活性(单位) Total activity of the LDH(unit)	相对比例(%) Relative ratio(%)				
		LDH ₁	LDH ₂	LDH ₃	LDH ₄	LDH ₅
对照组 Control group	329±62.98	34.64±1.65	45.81±1.57	17.48±1.35	2.11±0.88	0
照射组 Irradiated group	358.56±55.75	33.14±2.32	45.23±3.19	19.39±2.83	2.31±0.82	0
P 值 P Value	<0.05	<0.05	>0.05	<0.01	>0.05	—

($\bar{M}\pm SD$)

表 2 受照工龄对血清 LDH 及其同功酶的影响

Table 2 Effects of irradiated length of service on serum LDH and its isoenzyme

组 别 Group	例 数 Numbers	LDH 总活性(单位) Total activity of the LDH (unit)	相对比例(%) Relative ratio(%)				
			LDH ₁	LDH ₂	LDH ₃	LDH ₄	LDH ₅
对照组 Control group	61	329±62.98	34.64±1.65	45.81±1.57	17.48±1.35	2.11±0.88	0
照射组 有效工龄(年) Irradiated group Irradiated length of service (yr)							
<10	27	355.40±48.21	33.20±2.73 ^A	45.17±3.06	19.14±2.14 ^A	2.4±0.76	0
10—20	24	364.50±60.75*	32.73±1.76 ^A	45.13±3.59	19.76±3.03 ^A	2.4±0.76	0
>20	10	352.75±66.56	33.95±2.32	45.66±2.75	18.55±3.4	1.84±0.91	0

($\bar{M}\pm SD$) * $P<0.01$ ^A $p<0.05$

表3 累积剂量对血清LDH及其同功酶的影响
Table 3 Effects of cumulative dose on serum LDH and its isoenzyme

组别 Group	例数 Numbers	LDH总活性(单位) Total activity of the LDH(unit)	相对比例(%) Relative ratio (%)				
			LDH ₁	LDH ₂	LDH ₃	LDH ₄	LDH ₅
对照组 Control group	61	329±62.98	34.64±1.65	45.81±1.57	17.48±1.35	2.11±0.88	0
照射组 累积剂量(mGy) Irradiated group cumulative dose (mGy)							
<20	16	360.58±51.9	33.9±1.89	44.18±1.33	18.73±1.45	2.96±0.80	0
20—50	36	356.35±55.56 ^Δ	33.09±2.2 ^Δ	45.15±3.12	18.89±2.8 ^Δ	2.20±0.83	0
>50	9	373.5±51.6 ^Δ	32.86±3.2 ^Δ	45.36±4.26	19.18±3.61 ^Δ	2.14±0.60	0

(M±SD) ^Δ P<0.05

讨 论

照射后血清中酶的一些变化可以代表酶从敏感组织释放也可能是由于酶合成的变化。许多学者研究了照射后血清LDH及其同功酶的变化^[4-6]。但多见于大剂量照射。而慢性小剂量照射对LDH及其同功酶影响的资料较少。有作者^[7]对人体外周血淋巴细胞进行不同剂量的⁶⁰Coγ射线照射,照后24小时,2.5 Gy剂量组与对照组比较LDH₅显著升高。发现正常时浓度高的LDH同功酶于照后降低,正常时浓度低的LDH同功酶于照后升高。本文结果照射组较对照组LDH总活性明显升高(P<0.05),含相对百分比最高的LDH₁明显降低(P<0.05),含相对百分比最低的LDH₅变化不明显,而LDH₃升高(P<0.01),LDH在生物体内的基本功能是调节NAD(烟酰胺腺嘌呤双核苷酸)与还原型NAD间的比例,从而对细胞内的一系列生化变化起调控作用。LDH同功酶反映了机体组织代谢情况,许多作者认为LDH_{1,2}和需氧氧化有关,而LDH_{4,5}和无氧酵解有关。本结果说明辐射抑制LDH₁酶活性,因此机体敏感组织细胞中有氧代谢减弱,无氧代谢增强。同时也提示了辐射对酶的影响不一定同时调整两个亚基的比例,也可能只影响其中之一的基因表达。

在<10年和10~20年这两个工龄组LDH₁较对照组降低(P<0.05),LDH₃升高(P<0.05)。而>20年工龄组LDH及其同功酶与对照组比较无明显变化。本文考虑工龄组在<10和10~20年两组的工作人员,年轻是工作第一线的骨干,实际操作多,受照机会多。而>20年的人员一般在第二线做技术指导实际操作少,这些因素可能是引起该结果的原因。

累积剂量在20~50 mGy, >50 mGy两个剂量组LDH总活性升高(P<0.05),LDH₁明显降低(P<0.05),LDH₃升高(P<0.05)表明:慢性小剂量x射线照射引起LDH及其同功酶的变化与受照射累积剂量有关。因此,本文认为LDH及其同功酶的变化可用于评价小剂量辐射效应,可能是一项有一定意义的指标。

参 考 文 献

- [1] 上海市医学化验所, 临床生化检验, 上册, 上海科学技术出版社, 314 (1979).
[2] 方丁, 房世荣, 同工酶在医学上的应用, 人民卫生出版社, 270 (1982).
[3] 张良安, 杨和理, 中华放射医学与防护杂志, 4(5), 14 (1984).
[4] B. B. СОКОЛОВ., Медрадиол., 22(1), 63(1977).
[5] Y. Hori, Rad. Res., 43, 143(1970).
[6] C. M. Bloor, E. P. Leroy, P. J. Friedman, and B. E. Sobel, Rad. Res., 57, 311 (1974).
[7] 杨慧新, 茅子均, 殷志伟, 胡玉敏, 中华放射医学与防护杂志, 6(1), 55(1986).

(稿件收到日期: 1987年4月28日)

THE EFFECT OF LOW-DOSE X-RAYS ON THE HUMAN LDH ITS ISOENZYME IN SERUM

Zhou Derong, Meng Haiying and Liu Jinwen

(Institute of Radio-Hygiene of Hebei Province, Shijiazhuang)

ABSTRACT The serum LDH and its isoenzymes of 61 medical diagnostic X-rays workers were observed in this paper.

The results showed that both total activity of the LDH and LDH₃ increased clearly and LDH₁ decreased clearly when irradiated group compared with control group.

Comparing with control group, the LDH₁ of both <10 years and 10-20 years of occupational length of service groups decreased markedly and LDH₃ increased markedly. The LDH₁ decreased and LDH₃ increased respectively with the length of service within 20 years, and both LDH₁ and LDH₃ returned to normal level when the length of service was more than 20 years.

Total activity of the LDH₁ and LDH₃ of both 20-50 mGy and >50 mGy dose group increased markedly and LDH₁ decreased clearly when it was compared with control group. The changes of the LDH and its isoenzyme related to cumulative dose. Therefore, we consider that the changes of the LDH and its isoenzyme is a significant parameter to the radiation effect of low-dose.

KEY WORDS Medical diagnostic X-rays worker, LDH, Isoenzyme, Radiation effect