

常熟市医学放射工作人员职业健康体检指标分析及防护应对

朱 静^{1,2},王 健²,吕 敏³,盛红艳³,张晓懿²,涂 彧¹

中图分类号: Q691.5 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2013)05-0582-03

【摘要】 目的 了解常熟市医用放射工作人员的健康状况,为今后放射防护工作的开展提供建议和对策。方法 选择 2004 年和 2011 年参加职业健康体检的 371 名医用放射工作人员作为观察对象,按放射工龄长短分为三组, A 组为工龄 <5 a; B 组为工龄 5~15 a; C 组为工龄 >15 a。对其体检结果进行回顾性分析。结果 ①WBC: 2004 年工龄 5~15 a 组与对照组相比差异有统计学意义($P < 0.05$)。PLT: 2004 年各工龄组与对照组相比差异均有统计学意义($P < 0.01$)。ALT、AST: 不同工龄组与对照组相比,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。②随着放射工龄的增加,眼晶体的异常率呈上升趋势。2004 年和 2011 年工龄 <15 a 组与工龄 >15 a 组相比,差异有统计学意义($P < 0.01$)。两年内工龄 >15 a 组与对照组相比,差异均有统计学意义($P < 0.01$)。③2011 年放射工作人员的染色体异常率和微核异常率均随着工龄的增加而增高,且明显低于 2004 年各工龄组。2011 年该两项指标工龄 <15 a 组与工龄 >15 a 组者相比,均有统计学意义($P < 0.01$; $P < 0.05$);且工龄 >15 a 组与对照组相比皆差异有统计学意义($P < 0.01$)。2004 年该两项指标各工龄组间均无统计学意义($P > 0.05$);2004 年各工龄组的微核异常率与对照组相比,差异均有统计学意义($P < 0.01$)。结论 目前常熟市放射工作人员的健康状况明显好于 2004 年,且工龄 <15 a 者无明显健康问题,但工龄 15 a 后健康状况令人堪忧,提示辐射防护工作仍是我们职业病防治工作的重点。

【关键词】 放射工作人员; 职业健康; 工龄; 放射防护

随着放射诊疗设备的大量引进、放射诊疗项目和工作量的不断增加,从业人员的职业健康问题日益受到各级管理机构的重视,为了评估常熟市医学放射工作人员职业健康状况,笔者对常熟市 2004 年和 2011 年进行过职业健康体检的医学放射工作人员的资料进行分析。

1 对象与方法

1.1 研究对象 常熟市 2004 和 2011 年间医学放射工作人员。2004 年 138 名,其中男 124 人,女 14 人,年龄 19~66 岁,平均年龄 36.67 岁,工龄 1~43 a,平均工龄 12.72 a,从事医用 X 射线诊断有 138 人;2011 年 233 名,其中男 176 人,女 57 人,年龄 21~69 岁,平均年龄 38.49 岁,工龄 1~46 a,平均工龄 14.25 a,从事医用 X 射线诊断有 205 人,其他 28 人。另选 45 人最近两年无射线接触史、无毒物接触史且其他条件与放射组基本相似的医务人员(2012 年参加健康体检)作为对照组,其中男 30 人,女 15 人,年龄 23~62 岁,平均 38.13 岁,工龄 1~41 a,平均工龄 15.81 a。眼晶体对照组数据参考文献[1],染色体和微核异常数据参考文献[2]。

1.2 研究方法

作者单位:1 苏州大学医学部,江苏 苏州 215123;2 扬州大学五临床医学院(常熟市第二人民医院),江苏 常熟 215500;3 常熟市疾病预防控制中心,江苏 常熟 215500
作者简介:朱静(1981-),女,江苏苏州人,主治医师,公共卫生硕士(MPH)在读,研究方向:放射治疗与放射防护。
通讯作者:涂彧 E-mail: tuyu@suda.edu.cn

1.2.1 临床检查 主要是眼科检查,眼晶体采用国产裂隙灯检查(眼晶体浑浊和白内障皆属异常)。

1.2.2 实验室检查 主要是白细胞计数(WBC),血小板(PLT),丙氨酸氨基转移酶(ALT),门冬氨酸氨基转移酶(AST)。

1.2.3 染色体辐射损伤 检查染色体畸变和微核率(血样送检苏州大学放射医学与防护学院)。

1.2.4 观察分组 按工龄长短分为三组, A 组为工龄 <5 a; B 组为工龄 5~15 a; C 组为工龄 >15 a。

1.3 统计分析 数据以 Excel 形式录入,采用 SPSS 19.0 统计软件进行分析,所有测定数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间数据差异比较采用 t 检验;眼科临床检查及染色体损伤指标率的比较采用 χ^2 检验。

2 结果

2.1 工龄对外周血液指标的影响 工龄对外周血各项指标的影响见表 1, WBC: 2004 年工龄 5~15 a 组与对照组相比差异有统计学意义($P < 0.05$)。PLT: 2004 年各工龄组与对照组相比差异均有统计学意义($P < 0.01$)。ALT、AST: 不同工龄组与对照组相比,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。

2.2 工龄对眼晶体的影响 随着放射工龄的增加,眼晶体的异常率呈上升趋势。2004 年和 2011 年工龄 <15 a 组与工龄 >15 a 组相比,差异均有统计学意义($P < 0.01$)。两年中工龄大于 15 a 组与参考文献[2]对照组相比,差异均有统计学意义($P < 0.01$)。见表 2。

表 1 不同工龄放射工作人员血液指标分析结果($\bar{x} \pm s$)

年份	分组	n	WBC($\times 10^9$ /L)	PLT($\times 10^9$ /L)	ALT (U/L)	AST (U/L)
2004	A ₁ 组	38	6.08 \pm 1.14	125.53 \pm 36.72 ²⁾	34.37 \pm 19.13	25.89 \pm 6.48
	B ₁ 组	51	5.88 \pm 1.49 ¹⁾	131.67 \pm 52.52 ²⁾	36.00 \pm 34.35	28.47 \pm 18.71
	C ₁ 组	49	6.05 \pm 1.12	130.00 \pm 45.16 ²⁾	35.06 \pm 26.71	28.69 \pm 9.21
2011	A ₂ 组	72	6.42 \pm 1.85	191.26 \pm 56.99	27.98 \pm 26.58	23.10 \pm 9.81
	B ₂ 组	73	6.40 \pm 1.73	172.32 \pm 52.61	31.99 \pm 21.26	26.00 \pm 11.07
	C ₂ 组	88	6.54 \pm 1.58	168.88 \pm 52.23	31.23 \pm 21.54	26.44 \pm 11.96
	对照组	45	6.53 \pm 1.42	176.93 \pm 45.30	34.40 \pm 25.56	28.73 \pm 10.43

注:1) 与对照组相比 $P < 0.05$; 2) 与对照组相比 $P < 0.01$ 。

2.3 工龄对染色体及微核的影响 2011 年放射工作人员的染色体异常率和微核异常率均随着工龄的增加而增高,且明显低于 2004 年各工龄组。2011 年这两项指标工龄小于 15 年与工龄大于 15 年者相比均有统计学意义($P < 0.01$; $P < 0.05$);且工龄大于 15 a 与对照组相比差异均有统计学意义($P < 0.01$)。2004 年该两项指标各工龄组间差异均无统计学意义($P > 0.05$);工龄小于 15 a 的染色体异常率与对照组相比,差异有统计学意义($P < 0.05$; $P < 0.01$);2004 年的微核异常率与对照组相比差异均有统计学意义($P < 0.01$)。见表 3。

表 2 不同工龄放射工作人员眼晶状体检查结果

年份	分组	n	晶状体异常	
			异常人数	异常率(%)
2004	A ₁ 组	38	0	0 ¹⁾
	B ₁ 组	51	3	5.88 ¹⁾
	C ₁ 组	49	19	38.76 ²⁾
	合计	138	22	15.94
2011	A ₂ 组	72	0	0 ³⁾
	B ₂ 组	73	0	0 ³⁾
	C ₂ 组	88	18	20.45 ²⁾
	合计	233	18	7.73

注:1) 与 2004 年 C₁ 组相比 $P < 0.01$; 2) 与文献[2]对照组(99 人中 6 人异常)相比 $P < 0.01$; 3) 与 2011 年 C₂ 组相比 $P < 0.01$ 。

表 3 不同工龄放射工作人员染色体、微核检查结果

年份	分组	n	染色体异常		微核异常	
			异常人数	异常率(%)	异常人数	异常率(%)
2004	A ₁ 组	38	6	15.79 ¹⁾	17	44.74 ²⁾
	B ₁ 组	51	9	17.65 ²⁾	20	39.22 ²⁾
	C ₁ 组	49	5	10.20	19	38.78 ²⁾
	合计	138	20	14.49	56	40.58 ²⁾
2011	A ₂ 组	72	0 ³⁾	0	3	4.17 ⁴⁾
	B ₂ 组	73	0 ³⁾	0	3	4.11 ⁴⁾
	C ₂ 组	88	16	18.18 ²⁾	12	13.64 ²⁾
	合计	233	16	6.87	18	7.73

注:1) 与文献[2]对照组(128 人中 6 人染色体异常,4 人微核检出异常)相比 $P < 0.05$; 2) 与文献[2]对照组相比 $P < 0.01$; 3) 与 2011 年 C₂ 组相比 $P < 0.01$; 4) 与 2011 年 C₂ 组相比 $P < 0.05$ 。

3 讨论

有文献报道^[3],人体造血系统是射线的敏感靶器官系统,职业受照群体的外周血细胞效应一直是人们关注研究的重点之一。长期小剂量的 X 射线通过直接或间接作用,抑制和破坏造血干细胞及造血祖细胞而引起骨髓血窦的损伤,导致外周血细胞下降。

本文统计结果显示,WBC:2004 年工龄 5 ~ 15 a 组与对照组相比差异有统计学意义($P < 0.05$)。PLT:2004 年各工龄组与对照组相比差异均有统计学意义($P < 0.01$)。ALT、AST:不同工龄组与对照组相比,均无统计学差异($P > 0.05$)。虽然各数据均值都在正常范围,尚无临床价值。但这并不能说明电离辐射对血液系统没有影响,在低剂量,甚至是微剂量照射的职业条件下,还不足以对血液系统造成辐射危害,另一个原因可能是调查样本量偏少,观察时间不

足。随着样本量的增加和观察时间的延长,抑或会观察到血液系统显性变化。由此提示应当继续坚持职业健康体检。

电离辐射造成眼晶体损伤已有大量的研究报告^[1]。人体各种组织对于射线的耐受力各有不同,眼部以晶状体囊下的上皮细胞对射线极为敏感。本文调查结果显示,随着放射工龄的增加,眼晶体的异常率呈上升趋势。2011 年我市眼晶体的异常率为 7.73%,明显低于 2004 年的 15.94%,且明显低于浙江省宁波市 23.13%^[1]。分析其原因:①我市放射工作单位防护条件日益改善,放射工作人员人均年有效剂量明显低于职业照射剂量限值。②眼晶体混浊受年龄、遗传、代谢、营养、毒物等多因素的影响。一般情况下,眼晶体异常率会随年龄的增大而增加,故不排除抽样误差及检查方法的灵敏度等因素。但笔者认为,首先应考虑辐射防护问题,因为样本中人员构

成不同,如从事放射治疗的人员,在心内、脑外等介入治疗过程中,暴露时间过长,直接导致眼晶体异常率的增高。据此,值得引起职业病防治机构、放射医务人员的高度重视。

染色体畸变与辐射剂量关系密切且十分敏感^[2,4],染色体畸变分析作为长期低剂量辐射损伤评价更为客观。本次调查结果表明,2011 年不同工龄组的染色体异常率随工龄增加而逐渐上升,且 2004 年异常率明显高于 2011 年。微核来源于染色体的无着丝粒断片,微核的多少直接反映染色体损伤程度。现已证实^[5],细胞微核与剂量有良好的线性关系。调查结果显示,放射工作人员的微核异常率随工龄增加而逐渐上升。2011 年放射工作人员的微核异常率与 2004 年相比,明显得到改善,说明染色体畸变率及微核异常率随放射工龄的增加呈累积效应,慢性小剂量受照者还未见到临床和化验指标的变化前,染色体、微核异常就较早出现,故可考虑将其作为检测细胞遗传学辐射损伤的可靠指标^[6],来评价电离辐射的早期效应。笔者同意文献观点。

4 建议与对策

长期接触低剂量放射线对眼晶体等敏感性器官潜藏着远期危害,然染色体畸变的长远病理效应更是难以预测。为保障放射工作人员的辐射防护安全,我们呼吁各级卫生管理部门,进一步完善立法,加

大执法力度。例如,严格执行辐射防护知识培训及凭证上岗制度;强化职业病体检制度;管理人员应定期检查监督。医疗用人单位合理配足放射岗位编制,科学排班,按时安排工作人员休假。在人员充足的单位最好实行轮岗间岗制;在硬件建设方面:要严格把握放射场地、房屋设施的放射防护安全质量关,按照相关规定配备防护用品。定期组织放射从业人员进行辐射防护培训,不断提高其防护意识、安全操作意识。严格执行使用个人铅衣、铅眼镜防护上岗制度。力求有效保障放射从业人员的安全健康。

参考文献:

- [1] 胡利丰,董文骏,王群利. 549 名医用 X 射线工作人员健康分析[J]. 中国辐射卫生 2004, 13(1): 60-61.
- [2] 汪卫兵,樊树明. 1320 名放射工作人员健康状况分析[J]. 中国辐射卫生 2005, 14(3): 211-212.
- [3] 朱宗铭. 常熟市 2007 年放射工作人员健康状况[J]. 职业与健康 2008, 24(6): 521-522.
- [4] Prithviraj Singh S, Story MD, Bergh SA, et al. Accumulation of the common mitochondrial DNA deletion induced by ionizing radiation [J]. FEBS letter 2004, 571: 227-232.
- [5] Monsieurs MA, Thierens HM, Vral A, et al. Patient dosimetry after 131 I MIBG therapy for neuroblastoma and carcinoma tumours[J]. Nucl Med Commun 2001, 22: 367.
- [6] 林海群,刘伟,乔建维,等. 医用 X 射线工作人员染色体畸变及微核分析[J]. 中国职业医学 2004, 31(1): 21-22.

(收稿日期: 2013-03-19)

(上接第 581 页)

表 2 两市放射工作人员 B 超检查结果

B 超检查结果	酒泉市		天水市	
	异常人数	检出率(%)	异常人数	检出率(%)
脂肪肝	47	22	10	3
肝囊肿	4	2	0	0
肝血管瘤	2	1	1	0
胆结石	5	2	5	1
胆囊息肉	4	2	6	2
肾结石	4	2	0	0
肾囊肿	2	1	0	0
其他	2	1	2	1

天水市地处甘肃东南部,四季温暖舒适,人们日常饮食中吃蔬菜较多,吃肉少,户外活动较多,脂肪摄取少,消耗多,脂肪在体内储存少,不容易产生高血脂、高血压、脂肪肝,所以在检查时发现的脂肪肝、高血压较少。

但天水市的放射工作人员中血小板减少患者较多,检出率 19%;白细胞减少患者也较多,检出率 7%,可能是天水市的放射工作人员,工作量较高所致。(天水市现有常住人口 370 万,放射工作人员 361 人,平均每人服务 10 250 人;酒泉市现有常住人口 110 万,放射工作人员 211 人,平均每人服务 5 210

人,服务量天水是酒泉的 1.96 倍)。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国卫生部令第 55 号. 放射工作人员职业健康管理暂行办法[S].
- [2] 郑双来,项橘香. 余杭市 2007 年度放射工作人员健康检查结果分析[J]. 中国辐射卫生 2008, 17(4): 434.
- [3] 岳瑶,王文学,梁莉. 某医院 114 名放射工作人员健康调查分析[J]. 中国辐射卫生 2008, 17(3): 308.

(收稿日期: 2013-04-08)