

青岛市低剂量电离辐射工作者健康状况调查

王元林¹, 顾理平², 苗莉茹¹

中图分类号: R818 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2006)04-0450-01

【摘要】 目的 了解和掌握青岛市放射工作人员的健康状况。方法 按照国家标准方法对放射工作人员的血象及细胞遗传学指标进行检验分析。结果 放射工作人员的血象及细胞遗传学指标与对照组相比, 差异有显著性。结论 电离辐射对放射工作人员的健康产生了影响。应加强对放射工作人员的健康监护和管理。
【关键词】 电离辐射; 放射工作人员; 血象; 遗传细胞

2005 年笔者对青岛市的 992 名放射工作人员进行了健康查体。同时选取 895 名健康对照者。结果分析总结如下。

1 调查内容

- 1.1 临床检查 内科、皮肤科及眼晶状体检查。
- 1.2 实验室检查 血液系统: 白细胞总数、分类, 嗜中性粒细胞及淋巴细胞绝对值, 血红蛋白, 血小板及细胞质变分析。细胞遗传学检查: 外周血淋巴细胞微核测定及染色体畸变分析。免疫功能分析检查淋巴细胞 T 细胞亚群。
- 1.3 放射工作者个人剂量监测 结果摘录于放射工作者个人剂量档案。

2 结果与分析

2.1 2005 年不同工种剂量当量结果(表 1)

表 1 2005 年不同工种剂量当量频数分布

| 工种 | 检测人数 | 剂量当量频数分布(人数) | | | 人均年剂量当量(mSv·a ⁻¹) |
|-----------|------|--------------|---------|---------|-------------------------------|
| | | < 5mSv | 5~15mSv | > 15mSv | |
| γ 射线探伤 | 121 | 119 | 2 | | 0.89 |
| X 射线探伤 | 481 | 480 | 1 | | 0.8 |
| 医用 X 射线诊断 | 224 | 206 | 17 | 1 | 2.07 |
| 医用 X 射线技术 | 42 | 36 | 6 | | 1.57 |
| 同位素应用 | 24 | 19 | 4 | 1 | 0.56 |
| 介入放射学 | 100 | 60 | 35 | 5 | 2.11 |

2.2 放射工龄与工种分布(表 2)

表 2 放射性工作者放射工龄与工种分布

| 工种 | 工龄(a) | | | |
|-----------|-------|-------|-------|------|
| | < 10 | 11~20 | 21~30 | > 30 |
| 医用 X 射线诊断 | 120 | 71 | 22 | 11 |
| 医用 X 射线技术 | 27 | 12 | 2 | 1 |
| X 射线探伤 | 408 | 69 | 4 | — |
| γ 射线探伤 | 115 | 6 | — | — |
| 同位素应用 | 15 | 9 | — | — |
| 介入放射学 | 60 | 24 | 16 | |

从表 1 可见, 工龄在 10a 以下者占 75.1%, 10~20a 者占 19.3%。工种以 X 射线工业探伤为最多占 41.1%, 医用 X 射线诊断占 12.1%, 介入放射学占 10%。

2.3 临床检查

2.3.1 内科 查体发现有较多 X 射线工作者表现乏力、嗜睡、失眠、记忆力下降、牙龈出血、易倦等症状, 放射工龄长, 年龄大

者尤为明显, 与正常对照组比较差异有非常显著性($P<0.01$)。束臂试验阳性者 304 人, 占 30.6%, 对照组仅 86 人, 占 10.8%, 两者比较差异有非常显著性($P<0.01$)。介入放射学出现乏力、嗜睡、牙龈出血的比例高于其他各组放射工作者。

2.3.2 皮肤科 放射性皮肤损伤主要集中在放射工龄 20a 以上, 年龄 45 岁以上者。这部分放射工作者在上世纪 60~70 年代参加工作。当时工作量大, 放射防护工作较差, 对他们造成了一定的损伤。主要表现为手部皮肤干燥、粗糙、指纹变浅、皲裂等, 少数人出现局部皮肤色素沉着或脱失, 个别出现赘生物, 其中符合慢性放射性皮肤损伤者 6 人, 占 0.7%, 1 人患银屑病建议脱离射线工作, 1 人放射性皮肤损伤三度脱离放射工作。

2.3.3 眼晶状体的变化 在 992 名放射工作者中, 经用 2.5% 的新福林散瞳, 用检眼镜检查屈光间质和眼底, 然后用裂隙灯查晶状体。结果表明, 有晶状体混浊者为 212 例, 占总人数的 21.4%, 较文献[1~3]报道的偏低。混浊多集中在前囊及后囊下, 以点状混浊多见, 占 78%, 仅有 3 例出现空泡, 占 0.03%。对照组仅 25 人前囊下出现少许点状混浊, 无空泡, 两组比较差异有非常显著性($P<0.01$)。

2.3.4 实验室检查 血象变化见表 3。

表 3 电离辐射组与对照组异常血象检出率(%)

| 组别 | 受检人数 | 白细胞 | | 血红蛋白 | 血小板 |
|----|------|--------------------------|---------------------------|----------|--------------------------|
| | | < 4.0×10 ⁹ /L | > 10.0×10 ⁹ /L | < 100g/L | < 100×10 ⁹ /L |
| 照射 | 992 | 12.2 | 4.3 | 2.0 | 1.0 |
| 对照 | 895 | 3.0 | 1.7 | 0 | 0 |

从表 3 可以看出。白细胞异常检出率为对照组的 2.5 倍。白细胞降低以嗜中性粒细胞降低为主, 同时淋巴细胞比值相对增高。细胞质变方面, 放射工作者中白细胞可见核棘突、中毒颗粒、空泡、核固缩, 淋巴细胞可见切迹、双核、异型淋巴, 在对照组中上述细胞变化少见。

2.4 细胞遗传学指标

2.4.1 外周血淋巴细胞微核测定 共分析电离辐射组 992 例, 对照组 795 例。其中电离辐射组淋巴细胞微核率 4% 以上者为 21.1%, 对照组为 11%, 两组间差异有非常显著性($P<0.01$)。健康成人用培养法测得微核细胞率为 0~3%, 平均 1.2%^[4]。文中照射组微核细胞率为 0~8%, 平均 1.91%, 高于正常对照组的 0.62%, 两者间差异有非常显著性($P<0.01$)。

2.4.2 外周血染色体畸变分析 共查染色体 239 人, 80 人出现染色体断片、断裂、双着丝点等畸变, 占 33.5%, 其中断片较为常见, 且多发生在 10a 上的医用 X 射线诊断者, 说明随工龄的增加, 染色体出现畸变的可能性越大。

2.4.3 T 细胞亚群分析 共有 336 人进行了淋巴细胞 T 细胞亚群分析, 其中有 58 人 CD₄/CD₈ 比值低于正常值, 异常率 17.3%, 对照组 155 人进行了淋巴细胞 T 细胞亚群分析, 其中 6 人 CD₄/CD₈ 比值低于正常值, 异常率 3.9%, 两者经统计学分析差异有

作者单位: 1. 青岛市卫生局卫生监督所, 山东 青岛 266034
2. 青岛市疾病预防控制中心
作者简介: 王元林(1964~), 男, 山东省人, 主管医师, 从事放射卫生管理工作。

非常显著性($P<0.01$)。

参考文献:

[1] 于夕荣, 何顺升, 杨珂, 等. 山东省直管单位放射工作人员健康状况分析[J]. 中国辐射卫生, 1999, 8(2) :104—105.

[2] 陈玉坤, 林智, 王川健, 等. 海南省放射工作人员健康状况分析[J]. 中国辐射卫生, 2001, 10(14) :230—231.

[3] 刘伟, 史纪兰, 李志荣, 等. 441 例放射工作者临床体征分析[J]. 中国辐射卫生, 1994, 3(2) :51.

[4] 黄光权, 史纪兰, 商希梅. 用培养法测定的健康人外用血淋巴细胞微核细胞率正常值[J]. 辐射防护, 1988, 8 : (3)135.

(收稿日期: 2006—08—23)

【工作报告】

曲阜市医用诊断 X 射线机运行状况分析

刘长云

中图分类号: TB853. 21 文献标识码: D

医用诊断 X 射线机是目前医疗卫生单位预防诊断疾病的重要手段之一, 为了解总结基层医用 X 射线机运行状况及变化, 我们将 2005 年曲阜市医用 X 射线机运行状况与 1994 年进行对照分析。

1 对象与方法

- 1.1 对象 曲阜市所有使用 X 射线机的单位和个人。
- 1.2 监测仪器 RMP X 射线机质控检测装置, XMD—8 型黑白密度计、ST—86LA 型光度计。均经国家计量部门检定。
- 1.3 监测项目及评价标准^[1]
- 1.3.1 摄影机
- 1.3.1.1 管电压准确性 管电压测试盒间接测量, 实测值与预置值偏差超过 $\pm 10\%$ 为不合格。
- 1.3.1.2 曝光时间准确性 用手动陀螺计时拍片法, 评价标准为: $t\geq 0.1s\pm 10\%$ 或 $t< 0.1s\pm 0.01s$ 。
- 1.3.1.3 输出量重复性 60kVp, mA 和时间(s)不变情况下, 10 次照射量的重复性, 其相对离散度 $\leq 5\%$ 。
- 1.3.1.4 输出量线性 固定 kVp 不同毫安与时间组成相同 mAs 进行测量计算相邻两档 mAs 的线性系数。其线性偏差为 $\leq 10\%$ 。
- 1.3.1.5 射束对准 用对准测试筒测试, 其结果应 ≤ 3 。
- 1.3.1.6 射野与光野一致性 用 RMP801 射野测试板在水平位置下测试光野与射野的偏离状况。结果应 $\leq 2\%$ (SID)。

1.3.2 荧光透视机

- 1.3.2.1 高对比分辨力, 系统在最低条件下透视可分最密铜网线数。结果应 $\geq 0.8Lp\cdot mm^{-1}$ 。
- 1.3.2.2 低对比分辨力, 用 RMP701 低对比分辨率测试板在 100kVp, 1mA 或自动控制状态下进行透视能见最小孔径。应能见 $< 直径 4.5mm$ 。
- 1.3.2.3 荧屏比亮度 6kVp, 3mA 照射下分别测试荧光屏亮度与 X 射线入射屏处剂量率。结果 $> 0.08cd\cdot m^{-2}/cGy\cdot min^{-1}$ 为合格。

2 监测结果

2.1 摄影机监测结果(表 1) 各项指标均达标摄影机 1994 年占监测台数的 26.32%, 2005 年占监测台数的 60.53%。

表 1 摄影 X 射线机监测结果 10 年前后对比

| 监测项目 | 1994 年 | | | 2005 年 | | |
|----------|----------|----------|------------|----------|----------|------------|
| | 监测 台数 | 合格 台数 | 合格率 (%) | 监测 台数 | 合格 台数 | 合格率 (%) |
| 管电压准确性 | 10 | 7 | 70 | 25 | 21 | 84 |
| 曝光时间准确性 | 10 | 5 | 50 | 35 | 25 | 71.4 |
| 射野与光野一致性 | 20 | 13 | 65 | 38 | 29 | 76.3 |
| 射束对准 | 20 | 16 | 80 | 38 | 34 | 89.5 |
| 输出量重复性 | 27 | 27 | 100 | 38 | 38 | 100 |
| 输出量线性 | 27 | 16 | 59.26 | 38 | 31 | 81.58 |

析[J]. 中国辐射卫生, 2001, 10(14) :230—231.

[3] 刘伟, 史纪兰, 李志荣, 等. 441 例放射工作者临床体征分析[J]. 中国辐射卫生, 1994, 3(2) :51.

[4] 黄光权, 史纪兰, 商希梅. 用培养法测定的健康人外用血淋巴细胞微核细胞率正常值[J]. 辐射防护, 1988, 8 : (3)135.

(收稿日期: 2006—08—23)

2.2 荧光透视机监测结果(表 2) 各项指标均合格的占监测总台数 1994 年为 42.11%, 2005 年为 73.68%。

表 2 荧光透视机监测结果 10 年前后对比

| 监测项目 | 1994 年 | | | 2005 年 | | |
|--------|----------|----------|------------|----------|----------|------------|
| | 监测 台数 | 合格 台数 | 合格率 (%) | 监测 台数 | 合格 台数 | 合格率 (%) |
| 高对比分辨力 | 34 | 29 | 85.29 | 38 | 36 | 94.74 |
| 低对比分辨力 | 34 | 23 | 67.64 | 38 | 34 | 89.47 |
| 荧屏比亮度 | 34 | 22 | 64.71 | 38 | 33 | 86.84 |

3 讨论

(1) 从表 1 可以看出输出量重复性, 射束对准和管电压准确性合格率较高, 射野与光野一致性, 曝光时间准确性合格率较低, 10 年前后差异无显著性($P>0.05$)但各项指标均达标的摄影机 10 年前后差异有显著性($P<0.01$)。通过每年对 X 射线机的检测, 真对每台机器存在的问题, 进行及时调整, 设置 X 射线机专用变压器。新机器安装后及时进行质量检测, 注意保护荧光屏减缓它的老化, 为此现在摄影机的技术参数比 10 年前明显提高, 显著降低了废片率, 重拍率, 使检出率升高。

(2) 从表 2 看出, 高对比分辨力合格率较高, 低对比分辨力和荧屏比亮度, 10 年前后差异有显著性($P<0.05$); 各项指标均合格的 X 射线透视机 10 年前后差异有非常显著性($P<0.01$), 原因是荧光透视机 10 年后基本上都更换了新设备, 并且通过对放射工作人员的培训, 增强法制意识, 提高了诊疗技术及机器维护水平, 完善各项操作规程, 严格执行放射工作许可证制度, 经检测不合格机器限期改进, 必要时作报废处理和停机, 新安装的机器及时进行安装调试。通过以上措施的实施使摄片机和荧光透视机的性能有了很大的提高, 减少了误诊、漏诊的机会, 减少了受检查的受照剂量, 保障射诊疗工作人员、患者和公众的健康权益。

(3) 本次结果显示虽然 10 年后的诊断 X 射线机的综合合格率比 10 年前有了显著的提高, 但就目前来说诊断 X 射线机的综合合格率仍偏低, 摄影机的综合合格率为 60.53%, 透视机的综合合格率为 73.68%, 这说明仍存在不少问题, 应针对每台机器存在的问题给予纠正。故定期进行影像质量控制测试是非常必要的。

参考文献:

[1] 何顺升, 杨珂, 范六一, 等. 山东省部分地市县医院用诊断 X 射线机质量控制监测结果分析[J]. 中国辐射卫生, 1995, 4 (4): 234.

(收稿日期: 2006—04—05)