

介入放射工作人员健康状况调查分析

刘亚奇¹, 于夕荣²

1. 济宁市第一人民医院, 山东 济宁 272000; 2. 山东省疾病预防控制中心

摘要: **目的** 了解介入放射工作人员健康状况, 为开展辐射防护监测和风险评估提供依据。**方法** 收集介入放射工作人员职业健康检查资料并建立数据库, 通过 SPSS 18.0 软件进行统计分析。**结果** 介入组眼晶体混浊、淋巴细胞微核率和染色体畸变率的异常率为 24.0%、3.4%、3.7%, 高于对照组的 15.1%、1.1%、1.5%; 介入组白细胞数($5.82 \times 10^9/L$)低于对照组($6.03 \times 10^9/L$)($P < 0.05$); 随放射工龄增加, 介入放射工作人员眼晶体、心电图、腹部 B 超、染色体畸变率等指标的异常率呈上升趋势, 白细胞数和血小板数呈减少趋势($P < 0.05$)。**结论** 长期低剂量电离辐射对介入放射工作人员产生一定的辐射损伤, 放射工龄较长者尤为显著, 应加强放射防护的监测和风险评估。

关键词: 介入放射学; 职业健康; 电离辐射

中图分类号: X591 文献标识码: A 文章编号: 1004-714X(2020)03-0218-03

Investigation and analysis of health status of interventional radiology workers

LIU Yaqi¹, YU Xirong²

1. Jining No.1 People's Hospital, Jining 272000 China; 2. Shandong Center for Disease Control and Prevention

Abstract: **Objective** To investigate the health status of interventional radiology workers and provide the basis for health monitoring. **Methods** Occupational health examination data of interventional radiology workers were collected and a database was established. Statistical analysis was conducted by SPSS 18.0 software. **Results** The abnormal rates of eye crystal, lymphocyte micronucleus cell rate and chromosome aberration rate in the intervention group were 24.0%, 3.4% and 3.7% respectively, which higher than those in the control group (15.1%, 1.1% and 1.5%). WBC count ($5.82 \times 10^9/L$) in the intervention group was lower than that in the control group ($6.03 \times 10^9/L$) ($P < 0.05$). With the increase of radiological service life, the abnormal rate of eye crystal, electrocardiogram, abdominal b-ultrasound, chromosome aberration rate and other indicators of interventional radiology workers showed an increasing trend, while the white blood cell count and platelet count showed a decreasing trend. **Conclusion** Long-term low dose ionizing radiation has caused certain radiation damage to interventional radiological workers, especially for the elderly, so radiation protection and health monitoring should be strengthened.

Key words: Interventional Radiology; Occupational Health; Ionizing Radiation

Corresponding author: YU Xirong, E-mail: yuxirong666@163.com

介入放射学是在 X 射线引导下采用导管或导丝经皮穿刺, 或通过人体原有管腔进行诊疗操作的一门学科。由于介入手术的特殊性, 工作人员需要在辐射场环境进行相关操作, 而介入操作现场辐射剂量率明显高于普通 X 射线检查^[1], 因此放射工作人员的健康面临着更大的威胁。本研究通过汇总介入放射工作人员职业健康检查资料进行分析, 以了解该群体健康现状, 为开展辐射防护监测提供依据。

1 材料与方法

选取 5 家医院 2014—2015 年的 296 名介入放射

工作人员为介入组, 同时选取 532 名放射诊断和放射技术人员作为对照组。收集两组人员的职业健康检查报告, 建立数据库。采用 SPSS 18.0 软件进行统计分析, 各组间率的比较采用卡方检验, 定量资料采用 t 检验或方差分析, $P < 0.05$ 具有统计学差异。

2 结果

2.1 基本情况 本次调查介入组男女人数分别为 204 人和 92 人, 对照组男女人数分别为 346 人和 186 人, 两组性别分布无统计学差异($\chi^2 = 1.285$, $P = 0.257$); 被调查人员年龄 22~63 岁, 平均(37.44 ± 9.47)岁, 其

中介入组(37.05 ± 8.69)岁, 对照组(37.66 ± 9.89)岁, 两组年龄无统计学差异($t = -0.88, P = 0.38$); 放射工龄 1~39 年, 平均(12.84 ± 10.10)年, 其中介入组(11.74 ± 9.09)年, 对照组(13.45 ± 10.58)年, 两组放射工龄无统计学差异($t = 0.88, P = 0.38$)。说明研究对象在性别、年龄和放射工龄上分布均衡。

2.2 各检查指标异常率 各项检查指标判定以《放射工作人员健康要求(GBZ 98—2017)》为准。介入组眼晶体混浊、外周血淋巴细胞微核率和染色体畸变率等指标的异常率均高于对照组, 差异具有统计学意义($P < 0.05$), 其余各项指标未见统计学差异(表 1)。

表 1 介入组与对照组检查结果比较

检查指标	介入组			对照组			χ^2 值	P值
	异常	正常	异常率/%	异常	正常	异常率/%		
眼晶体	71	225	24.0	74	416	15.1	9.682	0.002
心电图	14	258	5.1	34	414	7.6	1.622	0.203
腹部B超	94	184	33.8	168	280	37.5	1.011	0.315
甲状腺	11	285	3.7	10	522	1.9	2.595	0.107
白细胞	17	279	5.7	29	503	5.5	0.031	0.860
血小板	48	248	16.2	70	462	13.2	1.456	0.228
肝功能	54	232	18.9	98	418	19.0	0.001	0.969
肾功能	36	260	12.2	40	456	8.1	3.588	0.058
染色体畸变率	10	286	3.4	6	526	1.1	5.083	0.024
微核率	11	285	3.7	8	524	1.5	4.152	0.042

尽管两组白细胞和血小板异常率无统计学差异, 但是介入组白细胞数平均水平低于对照组(表 2), 说明 X 射线对介入人员白细胞影响较大。

表 2 介入组与对照组白细胞数和血小板数均值比较

指标	介入组	对照组	t值	P值
白细胞数/($\times 10^9/L$)	5.82 ± 1.27	6.03 ± 1.36	-2.16	0.03
血小板数/($\times 10^9/L$)	241.28 ± 55.80	234.71 ± 56.44	1.61	0.11

2.3 介入人员不同工龄间指标差异 按照放射工龄不同, 将介入放射人员分为 ABC 三组, A 组 < 6 年, B 组为 6~14 年, C 组 ≥ 15 年。随放射工龄的增加, 眼晶体混浊、染色体畸变率、心电图和腹部 B 超的异常率有增加的趋势, 差异具有统计学意义($P < 0.05$, 见表 3)。

通过方差分析, 发现三个工龄组白细胞数和血小板数存在统计学差异($P < 0.01$, 见表 4)。按照 AB、AC、BC 的顺序采用 LSD 法两两比较, 白细胞数各组

间 P 值为 0.702、 < 0.01 、 < 0.01 , 血小板各组间 P 值为 0.211、 < 0.01 、0.016。说明随着放射工龄增加, 白细胞数和血小板数有减小的趋势, 尤其是放射工龄在 15 年以上的人员要加强个人防护和健康监测。

表 3 介入放射人员不同工龄指标异常率比较

检查指标	A组(106人)		B组(78人)		C组(112人)		χ^2 值	P值
	异常	率/%	异常	率/%	异常	率/%		
眼晶体	10	9.4	13	16.7	48	42.9	36.478	< 0.01
白细胞	8	7.5	5	6.4	4	3.6	1.677	0.432
血小板	22	20.8	14	17.9	12	10.7	4.275	0.118
心电图	4	3.8	0	0	10	8.9	8.47	0.014
腹部B超	22	20.8	24	30.8	48	42.9	12.324	0.002
肝功能	16	15.1	14	17.9	24	21.4	1.471	0.479
肾功能	8	7.5	8	10.3	20	17.9	5.779	0.056
染色体畸变率 ^a	1	0.9	1	1.3	8	7.1	6.596	0.032
微核率 ^a	1	0.9	3	3.8	7	6.3	4.312	0.115

注: a. 染色体畸变率、微核率异常率的卡方检验采用 Fisher 精确概率法

表 4 介入放射人员不同工龄白细胞数血小板平均值比较 ($10^9/L$)

检查指标	平均值			F值	P值
	A组	B组	C组		
WBC	6.20 ± 1.42	6.16 ± 1.27	5.64 ± 1.23	17.720	< 0.001
PLT	246.22 ± 56.68	239.82 ± 59.80	228.01 ± 52.34	8.461	< 0.001

3 讨论

由于需要近手术台操作, 介入操作所致辐射剂量显著高于常规隔室操作等放射检查^[2-3]。本次调查发现, 介入组眼晶体混浊、淋巴细胞微核和染色体畸变的异常率高于对照组, 介入组白细胞数低于对照组。随放射工龄增加, 介入人员眼晶体、心电图、腹部 B 超、染色体畸变率等指标的异常率呈上升趋势, 白细胞数和血小板数呈减少趋势。

电离辐射可致眼晶体退行性变, 随受照剂量累计, 眼晶体由小混浊点可发展至片状混浊甚至全部混浊, 最坏的结局为放射性白内障^[4]。ICRP(国际放射防护委员会)在最新公布的 139 号出版物中将眼晶体阈值剂量由 5 Gy 调整至 0.5 Gy^[5], 然而实际操作中铅面罩、铅眼镜、铅屏风等屏蔽设施的使用率并不高, 眼晶体的防护应引起足够的重视。相关文献介入人员眼晶体混浊率在 9.0%~34.3%^[4, 6-11], 本次调查介入组眼

晶体异常率为 24.0%，与有关文献报道水平较为接近^[6-8]，可能与地区差异、介入设备性能、防护情况及工作量等因素有关。

电离辐射对机体造成的早期损伤常表现为外周血的改变，可抑制造血干细胞，引起骨髓血窦的损伤，从而导致外周白细胞和血小板数量的下降。本次调查白细胞异常率为 5.7%，介于有关文献^[4, 6-11]报道的 2.7%~12.5%，在同类调查中处于较低水平。尽管两组白细胞和血小板异常率无统计学差异，但是介入组白细胞数平均水平低于对照组，说明 X 射线对介入放射人员的白细胞抑制作用大于普通放射人员。

鉴于淋巴细胞对 X 射线的敏感性，外周血淋巴细胞染色体畸变和微核分析常作为生物剂量计，用来估算辐射事故受照人员的辐射剂量^[8]。本次调查两组间微核细胞率的异常率未见统计学差异，介入人员异常率为 3.7%，低于同类研究有关报道^[4, 7-8, 10-11]。染色体畸变率的异常率为 3.4%，高于甘肃省^[4, 8]有关调查，提示该指标在不同地域间有可能存在差异，具体原因有待于进一步探讨。染色体畸变率与累积辐射剂量存在明显正相关关系，畸变率越高，发生癌症的风险越高^[12]，介入人员长期低剂量接触电离辐射引起的染色体高畸变率风险应该引起重视。

综上所述，长期低剂量电离辐射会对介入工作人员造成一定程度的机体伤害，放射工龄较长者所受影响更大，应加强健康监测和放射防护培训，避免意外照射，通过技术改进和手术熟练程度的提高减少术中透视时间，尽可能将辐射损伤降到最低水平。

参考文献

- [1] 张伟佳, 张雨, 师依婷, 等. 2016—2017 年介入放射学工作人员职业性外照射个人剂量水平调查分析[J]. 中国辐射卫生, 2019, 28 (1): 55-58.
- [2] 桑军阳, 谭维维, 钟恩德, 等. 2009—2017 年南通市某三甲综合医院介入放射工作人员个人剂量和工作场所监测结果分析[J]. 中国辐射卫生, 2019, 28 (3): 309-312.
- [3] 谭维维, 钟恩德, 桑军阳, 等. 2016 年南通市放射工作人员外照射个人剂量监测结果[J]. 中国辐射卫生, 2019, 28 (2): 175-178.
- [4] 刘刚, 牛丽梅, 张荣, 等. 甘肃省省级医院介入放射工作人员健康状况调查[J]. 疾病预防控制通报, 2013, 28 (4): 51-52.
- [5] López P Ortiz, Dauer L T, Loose R, et al. ICRP Publication 139: Occupational Radiological Protection in Interventional Procedures. [J]. Annals of the ICRP, 2018, 47 (2).
- [6] 鄢立刚, 王宇, 仝玉社, 等. 沈阳军区介入放射学工作人员健康状况[J]. 工业卫生与职业病, 2013, 39 (1): 48-50.
- [7] 李冰, 李洁清, 侯殿俊, 等. 山东省 192 名介入放射工作人员健康状况分析[J]. 中国辐射卫生, 2015, 24 (2): 138-140.
- [8] 牛丽梅, 刘刚, 张荣, 等. 5 家省级医院介入放射工作人员职业健康现状分析[J]. 工业卫生与职业病, 2019, 45 (5): 390-392, 396.
- [9] 许小鹏. 南平市 146 名医用放射线诊断及介入治疗放射工作人员职业健康检查结果的分析和[J]. 医学理论与实践, 2016, 29 (16): 2269-2271.
- [10] 张旭晖, 孙元海, 张晓国. 赤峰市 128 名介入放射工作人员健康状况调查分析[J]. 中国辐射卫生, 2016, 25 (4): 430-433.
- [11] 胡世杰, 黄伟旭, 杨浩贤, 等. 广东省介入放射工作人员健康状况调查分析[J]. 中国辐射卫生, 2011, 20 (1): 65-67.
- [12] 宋学术, 董振强, 孙冰梅, 等. 山东省部分放射工作人员外周血淋巴细胞染色体畸变分析[J]. 中国辐射卫生, 2019, 28 (3): 242-244.

收稿日期: 2019-12-12 责任编辑: 赵婉兵