

2032例放射工作人员职业健康状况分析

李燕¹ 邓燕² 通讯作者

1.山东省职业卫生与职业病防治研究院

2.山东第一医科大学附属职业病医院（山东省职业病医院）

DOI:10.12238/ffcr.v3i3.14577

[摘要] 目的：调查分析2032例放射工作人员健康状况，为放射防护工作提供科学依据。方法：用SPSS 26.0软件分析皮肤、眼晶状体在工龄、单位级别间的异常情况。结果：放射人员皮肤、眼晶状体异常率显著高于非放射人员，差异有统计学意义（ $P<0.05$ ）；放射人员皮肤异常率在工龄、单位等级的差异有统计学意义（ $P<0.05$ ），异常率随工龄增加而增高，且风险系数增高（ $P<0.05$ ）。眼晶状体异常随工龄增加而增高（ $P<0.05$ ），在单位等级间差异无统计学意义（ $P>0.05$ ）。结论：长期电离辐射对放射工作人员的健康造成了一定的影响，应提醒其加强防范。

[关键词] 放射工作人员；异常率；皮肤；眼晶状体

中图分类号：[R146] 文献标识码：A

Analysis of Health Status of 2032 Radiation Workers

Yan Li¹, Yan Deng^{2*}

1 Shandong Institute of Occupational Health and Occupational Disease Prevention and Control

2 Shandong First Medical University Affiliated Occupational Disease Hospital (Shandong Provincial Occupational Disease Hospital)

Abstract: Objective: The health status of 2032 radiation workers was investigated and analyzed to provide scientific basis for radiation protection. Methods: SPSS26.0 software was used to analyze the abnormal conditions of skin, eye lens in working age, unit level. Results: The abnormal rates of skin and lens of the eye among radiation workers were significantly higher than those among non-radiation workers, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). The differences in the abnormal rate of skin among radiation workers in terms of working years, unit grades were statistically significant ($P<0.05$). The abnormal rate increased with the increase of working years, and the risk coefficient also increased ($P<0.05$). The incidence of abnormal lens of the eye increased with the increase of working years ($P<0.05$), but there was no statistically significant difference among different levels of units ($P>0.05$). Conclusion: Long-term ionizing radiation affects radiation workers' health, so enhancing their protection awareness is crucial.

Keywords: Radiation workers; Abnormal rate; Skin, Eye lens

引言

随着现代医学和工业技术的飞速发展，放射技术在医疗诊断、治疗以及工业无损检测等多个领域得到了广泛应用。然而，放射工作人员在长期低剂量职业照射环境下，其健康状况受到了广泛关注。长期低剂量辐射对人体的危害至今仍然存在争议。一方面，部分研究认为长期低剂量电离辐射可能对人体造成潜在的健康风险；另一方面，也有观点认为，在符合国家辐射防护标准的条件下，低剂量辐射对人体的影响可能并不显著^[1]。为深入了解长期低剂量职业照射对放射工作人员健康的影响，本研究于2023年对山东省2032例放射工作人员的健康状况进行调查，旨在为放射防护工作提供科学依据。现报道如下。

1 对象与方法

1.1 对象

以2023年来我院参加放射体检的2032名放射工作人员作为研究对象，年龄20~60岁之间，其中医疗放射工作人员1791人（占88.1%），企业放射工作人员241人（占11.9%）；医疗组中三级医疗单位1472人（占72.4%），二级医疗单位185人（占9.1%），一级医疗单位134人（占6.6%）；选择同期来我院体检的非放射工作人员394人作为对照，两组性别和年龄比较，差异均无统计学意义（ $\chi^2=0.018, 0.034, P>0.05$ ）。

1.2 临床检查

1.2.1 皮肤科常规检查

①检查环境准备：选择光线充足、温度适宜(22 - 26℃)、相对湿度保持在 50% - 60%的检查室，确保环境安静。

②检查设备：准备放大镜、伍德灯等辅助检查工具。

③检查步骤：让受检者暴露需要检查的皮肤部位，保持自然放松状态。先用肉眼观察皮肤整体色泽、质地，有无红肿、破溃等明显异常。借助放大镜，仔细观察皮肤纹理、毛孔情况，检查有无多汗(局部皮肤潮湿，可见汗液分泌增多)、干燥(皮肤粗糙、起皮，缺乏光泽)、色素沉着(局部皮肤颜色加深，呈褐色或黑色斑块)或减退(局部皮肤颜色变浅，与周围正常皮肤形成对比)现象。观察毛发分布及生长情况，检查有无脱毛(局部毛发稀疏、脱落)情况。轻触皮肤，感受皮肤弹性，检查有无脱屑(皮肤表面有细小皮屑脱落)情况。检查有无皮疹，如湿疹(皮肤出现红斑、丘疹、水疱等多形性损害，伴有瘙痒)、丘疹(局限性、实质性、直径小于 1cm 的表浅隆起性皮损)及手掌散发大小粟粒结节等。重点检查指甲表面有无纵嵴(指甲表面出现纵向的条纹)、增厚、变形(如指甲弯曲、变薄等)以及颜色是否发黄。

④异常判定：出现上述任一特征，即判定为皮肤异常。

1.2.2 眼科检查

①检查前准备：受检者检查前需充分休息，避免眼部疲劳。检查前 15 - 20 分钟，使用复方托吡卡胺滴眼液进行散瞳，每 5min 滴 1 次，共滴 3 - 4 次，直至瞳孔充分散大。

②检查设备：裂隙灯显微镜，检查前调试好仪器，确保光源亮度、角度合适。

③检查步骤：受检者取坐位，头部置于裂隙灯显微镜的头架上，调整下颌托和额托，使受检者舒适且固定。检查者通过裂隙灯显微镜，用复方托吡卡胺滴眼液充分散瞳后，仔细观察眼晶状体情况，重点观察晶状体有无点状或片状混浊，并详细询问受检者有无眼部外伤史、眼部疾病史等，排除其他因素(如老年性白内障、眼部炎症等)所致的晶状体混浊。

1.3 数据分析

采用 SPSS 26.0 软件进行统计分析。计数资料率的比较采用 Pearson χ^2 检验或 Fisher 检验，有关指标与工龄间变化趋势分析采用趋势性 χ^2 检验；指标影响因素分析采用二元 Logistic 回归分析(引入标准为 0.05，剔除标准为 0.10)。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 放射工作人员与非放射工作人员体检指标异常情况

放射工作人员异常率(20.0%)明显高于非放射工作人员(12.7%)，差异有统计学意义($\chi^2=11.626$, $P<0.01$)；比较皮肤、眼晶状体异常，差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

表 1 放射工作人员与非放射人员体检结果比较

体检项目	放射工作人员		非放射工作人员		χ^2 值	P 值
	异常	异常	异常	异常		
	数(n)	率(%)	数(n)	率(%)		
皮肤	199	9.7	16	4.1	13.426	<0.001
眼晶状体	95	4.7	9	2.3	4.598	0.032

2.2 放射工作人员皮肤、眼晶状体异常情况结果

放射工作人员皮肤异常率在工龄、单位等级间差异有统计学意义($P<0.05$)；介入异常率最高；三级医疗单位明显高于其他；皮肤异常随工龄增加呈上升趋势($\chi^2_{趋势}=93.630$, $P<0.01$)；将上述影响因素进行多因素 Logistic 回归分析，结果显示，工龄与皮肤异常的出现呈正相关($P<0.001$)。眼晶状体异常率随工龄增加而增高($\chi^2_{趋势}=148.936$, $P<0.01$)，差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 2、3。

表 2 放射工作人员皮肤、眼晶状体异常情况[n (%)]

特征	皮肤	眼晶状体
工龄		
1~	70(5.5)	22(1.8)
11~	63(13.7)	22(4.8)
21~	42(20.6)	25(12.3)
31~	24(27.9)	26(30.2)
χ^2 值	93.848	177.499
P 值	<0.001	<0.001
单位等级		
三级医疗	166(11.3)	69(4.7)
二级医疗	18(9.7)	6(3.2)
一级医疗	8(6.0)	7(5.2)
企业	7(5.2)	13(5.4)
χ^2 值	18.833	1.222
P 值	<0.001	0.748

表 3 放射工作人员皮肤异常影响因素 Logistic 回归分析结果

影响因素	B	标准误差	Wald	自由度	显著性	EXP(B)	EXP(B) 的 95% 置信区间	
							下限	上限
工龄								
1~	—	—	81.460	3	<0.001	—	—	—
11~	0.998	0.186	28.648	1	<0.001	2.712	1.882	3.908
21~	1.549	0.218	50.600	1	<0.001	4.706	3.071	7.211
31~	1.980	0.278	50.580	1	<0.001	7.246	4.198	12.506

注: 变量赋值: 皮肤异常: 否=0, 是=1; “—”表示无该项数据。

3 讨论

电离辐射对人体的损伤效应复杂且广泛, 会累及多个系统和器官。在血液系统方面, 电离辐射可抑制骨髓造血功能, 干扰血细胞的生成。它还会影响神经系统正常运作, 干扰神经细胞的代谢和信号传导, 引发头痛、头晕、记忆力减退、睡眠障碍等功能障碍; 内分泌系统也易受其扰, 电离辐射可破坏内分泌腺的结构和功能, 造成激素分泌失衡, 影响机体的代谢和生理功能。此外, 免疫系统会因辐射而受损, 免疫细胞活性降低, 数量减少, 机体抵抗力下降。皮肤和眼睛直接暴露于辐射时, 也极易出现损伤。

本研究结果显示, 放射工作人员皮肤、眼晶状体异常率显著高于非放射人员, 差异有统计学意义 ($P<0.05$); 眼晶状体及皮肤异常率随工龄的增加而增高, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。对于皮肤异常率较高的成因, 一方面, 放射工作人员在工作过程中, 皮肤可能直接暴露于辐射环境中, 辐射能量被皮肤吸收后, 可引起皮肤细胞的 DNA 损伤、炎症反应等^[3]。另一方面, 放射工作环境中可能存在其他有害因素, 如化学物质、紫外线等, 这些因素与辐射可能存在协同作用, 进一步加重对皮肤的损伤^[4]。本研究结果与赖专华等^[5]的研究中指出放射工作人员皮肤异常检出率明显高于普通人群的结论一致。

进一步分析发现, 随着放射工龄的增加, 皮肤异常率呈现逐步增高的趋势, 所面临的风险也随之不断增大, 提示长期低剂量电离辐射对放射工作人员皮肤存在累积性损害。这种累积性损害可能是由于辐射对皮肤细胞的损伤是一个渐进的过程, 每次辐射暴露都会在细胞内留下一定的损伤痕迹, 随着暴露次数的增加, 损伤逐渐累积, 最终导致皮肤出现明显的异常表现^[6]。眼晶状体异常率较高的原因在于, 放射工作人员在工作时, 眼睛可能受到辐射的直接照射, 辐射能量可引起晶状体细胞内的蛋白质变性、晶状体纤维排列紊乱等, 从而导致晶状体出现点状或片状混浊^[7]。在实际工作中, 放射工作人员面临的辐射暴露情况较为复杂。除了职业暴露外, 还可能受到环境本底辐射等其他因素的影响。而且, 不同工种的工作性质和辐射暴露方式也有所不同, 例如从事放射诊断的医生可能主要受到散射辐射的影响, 而从事工业无损检测的工作人员可能受到更高剂量的直接辐射。不同地域的经济发展水平可能影响工作场所的防护设施投入, 经济发展较好的地区可能拥有更先进的防护设备和技术, 从而降低工作人员受到的辐射剂量; 而经济发展相对落后的地区, 防护设施可能不够完善, 工作人员受到的辐射剂量相对较高^[8]。不

同工作场所的防护设施和个人防护情况差异较大, 一些单位可能重视防护工作, 为工作人员提供充足的防护用品, 并定期对工作场所进行辐射监测和防护设施维护; 而另一些单位可能存在防护不到位的情况, 导致工作人员受到不同程度的辐射暴露。

本课题通过对 2032 名放射人员皮肤、眼晶状体在工龄、单位等级间进行分析发现, 长期低剂量电离辐射对皮肤、眼晶状体具有一定的影响。建议加强对相关单位放射卫生监管, 落实监管制度, 加强防护培训; 同时也提醒放射人员加强防护意识, 特别是介入从业人员更应规范穿戴防护用品, 最大程度降低辐照剂量。

利益冲突

本研究由署名作者按以下贡献声明独立开展, 排名无争议。文章不涉及任何利益冲突。

作者贡献声明

李燕负责资料收集、整理、统计和论文撰写工作; 邓燕组织协调医院, 论文修改, 审核论文。

[参考文献]

- [1] 于维松, 陈静, 孙晓伟, 等. 青岛市 2017—2018 年度放射工作人员职业健康检查结果分析[J]. 辐射防护通讯, 2022, 42(4-5): 23-25.
- [2] 徐玉婵, 时宇花, 韦朔峰, 等. 广西 1122 例医学应用放射人员外周血淋巴细胞微核率分析[J]. 中国优生与遗传杂志, 2019, 27(12): 1441-1443.
- [3] 时正贤, 宋琳萍, 蒋丽. 南通市放射工作人员 2012 年和 2022 年体检结果对比分析[J]. 交通医学, 2023, 37(5): 533-536, 540.
- [4] 赖专华, 张克俭, 杨海峰, 等. 不同工种放射工作人员辐射损伤敏感指标应用分析[J]. 医学动物防制, 2016, 32(8): 844-847.
- [5] 汤丽霞, 郭庆华. 某市放射工作人员职业健康状况调查分析[J]. 职业卫生与应急救援, 2020, 38(2): 169-170.
- [6] 高金霞, 常旭红, 刘刚. 兰州市 488 名放射工作人员健康监护结果分析[J]. 中国辐射卫生, 2018, 27(5): 452-454.
- [7] 王梅, 李芬, 张菊平. 279 例医学放射工作人员职业健康体检情况及管理对策分析[J]. 临床医学研究与实践, 2021, 6(10): 41-44.

作者简介:

李燕 (1985.05-), 女, 汉族, 山东聊城人, 本科, 研究方向为超声。