

碘-125 植入术后病区护理人员外周血象监测及防护

徐燕¹, 朱春云²

(江苏省苏北人民医院, 1. 肿瘤介入科, 2. 妇产科, 江苏 扬州, 225001)

摘要: **目的** 探讨碘-125 植入术后放射暴露对病区护理人员血象影响, 为改善护理人员放射防护提供依据。 **方法** 以接触碘-125 植入术后的病区护理人员为实验组进行外周血象监测, 与同一时期内无粒子植入病区护理人员(对照组)血象结果进行比较分析; 另对碘-125 植入术后患者当天在有铅衣覆盖和无铅衣覆盖的情况下, 分别从不同角度和距离进行 γ 射线测得结果进行比较分析。 **结果** 外周血象指标结果显示实验组低于对照组, 但差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 无铅衣覆盖的情况下, 距离手术穿刺点 100 cm 测得放射剂量 (10.6 ± 2.6) uSv/h 接近 γ 射线测量天然本底剂量, 有铅衣覆盖情况下, 距离 15 cm 测得放射剂量 (10.4 ± 2.0) uSv/h 接近 γ 射线测量天然本底剂量。 **结论** 采用铅衣防护后, 碘-125 植入后放射暴露对病区护理人员外周血象无明显影响, 能有效缩短安全放射距离。

关键词: 碘-125; 护理人员; 防护; 放射暴露; 血象; 距离

中图分类号: R 815.2; R 472.4 文献标志码: A 文章编号: 1672-2353(2023)13-123-04 DOI: 10.7619/jcmp.20231229

Monitoring and protection of peripheral blood cell count for nursing staffs in ward after iodine-125 implantation

XU Yan¹, ZHU Chunyun²

(1. Department of Tumor Intervention, 2. Department of Gynecology and Obstetrics, Subei People's Hospital of Jiangsu Province, Yangzhou, Jiangsu, 225001)

Abstract: Objective To explore the effect of radiation exposure after iodine-125 implantation on the blood indicators of nursing staff in wards, and to provide basis for improving the radiation protection of nursing staff. **Methods** Peripheral blood parameters of the nursing staff (experimental group) in the ward who were exposed to iodine-125 after implantation were monitored, and the blood parameters of the nursing staff (control group) in the ward without particle implantation during the same period were compared and analyzed. In addition, the results of gamma ray exposure from different angles and distances in patients after iodine-125 implantation were compared in conditions of lead shielding or lead-free shielding on the same day. **Results** The results of the peripheral blood parameters in the experimental group were lower than those in the control group ($P > 0.05$). Under the condition of lead-free shielding, the radiation dose measured at a distance of 100 cm from the puncture site was (10.6 ± 2.6) uSv/h, which was close to the natural background radiation dose measured by γ -rays. Under the condition of lead shielding, the radiation dose measured at a distance of 15 cm was (10.4 ± 2.0) uSv/h, which was close to the natural background radiation dose measured by γ -rays. **Conclusion** After using lead shielding, post-implantation radiation exposure from iodine-125 has no significant impact on the peripheral blood parameters of the nursing staff in the ward and can effectively reduce the safe radiation distance.

Key words: iodine-125; nursing staff; protection; radiation exposure; blood parameters; distance

碘-125 近距离放射治疗是目前肿瘤治疗的一项有效技术, 在国内被广泛应用于肝癌、前列腺

收稿日期: 2023-04-18 修回日期: 2023-06-13

基金项目: 2020 年江苏省苏北人民医院基金项目 (yzucms202052)

通信作者: 朱春云, E-mail: zhucy0202@sina.com

癌等实体肿瘤治疗,具有安全性高、疗效确切等优点。该方法是 CT、超声等影像引导下,通过手术或微创(经皮穿刺)方式将放射性碘-125 植入肿瘤内或受肿瘤影响的人体组织中,通过碘-125 衰变过程中发射出低剂量的 γ 射线不间断的辐射作用^[1],导致不同时期裂变的肿瘤细胞和肿瘤周围乏氧细胞的死亡^[2],可有效治疗肿瘤并防止肿瘤复发和转移,减少正常组织的损伤^[3-4]。该方法已在临床上广泛应用,但因碘-125 对周围工作人员可造成一定的放射作用,对医护人员造成伤害^[5],因而受到广大医护人员的关注。目前,研究^[6]显示,在防护措施得当时病房内其他人员与碘-125 植入患者的接触是安全的。但是放射暴露危害的发生存在远期效应,有很大的随机性,目前危害性尚不明确,长期、低剂量接触放射的人员随着工作年限增长,其产生致癌致基因突变的可能性也随之升高^[7]。由此可见,通过监测、防护等方法研究护理人员减少放射暴露照射剂量、降低诱发放射随机性效应的概率有重要意义。为了明确碘-125 植入后对病区护理人员的影响,本研究对介入病房实施碘-125 植入患者及病区参与术后护理的护理人员进行为期 2 年放射暴露防护现状追踪,收集并分析相关数据,为预防和减少放射接触提供依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象

1.1.1 参与碘-125 植入术后的病区护理人员:2020 年 8 月—2022 年 7 月本院介入病房参与碘-125 植入术后护理人员 16 名为实验组,均为女性,工龄 1~24 年,平均 11.4 年;职业接触工龄 1~7 年,平均 6.5 年;年龄 22~46 岁,平均 33 岁。随机抽取同一时期无粒子植入病房护理人员 16 名为对照组,均为女性,工龄 3~26 年,平均 12.6 年;职业接触工龄为 0 年,年龄 21~48 岁,平均 32 岁。入组前 2 组研究对象的职工体检结果均正常。

1.1.2 碘-125 植入患者:选取 2020 年 8 月—2022 年 7 月行碘-125 植入手术的肿瘤患者 102 例,其中肺癌 19 例,肝癌 42 例,胆囊肿瘤 27 例,宫颈癌 5 例,喉癌 2 例,胰腺癌 2 例,食管癌 2 例,颈部肿瘤 2 例,直肠癌 1 例,植入粒子数量 11~86 颗,平均 37.24 颗,平均住院时间为 12 d。随机选取 45 例患者监测术后放射剂量。

植入粒子由原子高科股份有限公司提供,粒子 $4.5 \text{ mm} \times 0.8 \text{ mm}$,全封闭钛壳,活度 $14.8 \sim 29.6 \text{ MBq}$,半衰期 59.6 d , γ 射线量为 $27 \sim 35 \text{ keV}$ 。

1.2 方法

1.2.1 护理人员外周血象检查:根据医院一年一度的职工体检结果,查询以上 2 个病房共 32 名护理人员外周血象结果,主要对比指标包括:白细胞计数、血红蛋白含量、血小板计数、中心粒细胞计数、淋巴细胞计数。

1.2.2 伽马射线剂量监测:患者术后回病房当天,由 2 名工作人员身穿铅衣防护装备(包括铅衣、围脖、铅眼镜),在患者使用铅衣屏蔽和未使用铅衣屏蔽 2 种情况下分别进行 γ 射线测量,使用 γ 探测仪分别在 0° 、 90° 、 180° 、 270° 等 4 个水平方向,距离粒子植入体表部位 0 、 15 、 30 、 50 、 100 cm 处分别测量 γ 射线剂量。铅衣由厦门兴东兴业医疗器械贸易有限公司提供,铅当量 0.25 mm , γ 射线探测仪由上海奕瑞电子科技股份有限公司提供。

1.3 评价指标

按照本医院检验指标判断标准,外周血象检查异常:白细胞计数 $< 4.0 \times 10^9/\text{L}$ 或 $> 10.0 \times 10^9/\text{L}$ 为异常,血红蛋白 $< 110 \text{ g/L}$ 为异常,血小板 $< 100 \times 10^9/\text{L}$ 为异常,中性粒细胞 $< 1.8 \times 10^9/\text{L}$ 或 $> 6.3 \times 10^9/\text{L}$ 为异常,淋巴细胞 $< 1.1 \times 10^9/\text{L}$ 或 $> 3.2 \times 10^9/\text{L}$ 为异常。术后当天患者在有无铅衣屏蔽情况下从不同距离测量射线剂量,与天然本底剂量 $10.2 \sim 10.8 \text{ uSv/h}$ 比较,分析不同距离对射线剂量的影响。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 20.0 统计软件对数据进行分析,计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,组间比较采用 t 检验,检验水准 $\alpha = 0.05$, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 护理人员外周血象检验

2 组护理人员白细胞计数、血红蛋白含量、血小板计数、中心粒细胞计数、淋巴细胞计数指标结果均在正常范围,实验组低于对照组,但差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

2.2 有无屏蔽射线量统计结果

从不同角度、不同距离测得碘-125 放射剂量随着放射源距离增大而迅速减少;在无屏蔽作用

下,放射源所产生的放射量与距离呈反比,采取 0.25 mm 铅当量铅衣防护后,15 cm 测得放射线

量已接近天然本底剂量,与无屏蔽时 100 cm 测得放射剂量接近,见表 2。

表 1 2 组护理人员外周血象结果($\bar{x} \pm s$)

组别	白细胞/($\times 10^9/L$)	血红蛋白/(g/L)	血小板/($\times 10^9/L$)	中性粒细胞/($\times 10^9/L$)	淋巴细胞/($\times 10^9/L$)
对照组	6.26 ± 1.73	134.45 ± 8.43	255.25 ± 50.30	3.43 ± 0.69	2.23 ± 0.32
实验组	5.99 ± 1.71	128.43 ± 12.99	241.56 ± 47.90	3.35 ± 0.93	2.11 ± 0.53

表 2 患者粒子植入术后测得平均射线剂量($\bar{x} \pm s$)

屏蔽类型	粒子数/颗	射线剂量/(uSv/h)				
		0 cm	15 cm	30 cm	50 cm	100 cm
无屏蔽	29.0 ± 14.0	95.8 ± 53.8	43.9 ± 20.3	23.1 ± 10.3	12.7 ± 4.3	10.6 ± 2.6
有屏蔽	29.0 ± 14.0	11.2 ± 3.1	10.4 ± 2.0	10.4 ± 2.5	10.3 ± 2.0	10.3 ± 2.1

天然本底剂量为 10.2 ~ 10.8 uSv/h。

3 讨论

3.1 碘-125 植入术后外周血象影响

造血系统是人体对射线损伤影响的敏感靶器官系统,最早的观察指标可以通过抽血的方法发现外周血象是否异常改变,此项目也是射线损伤的早期主要实验室检查改变之一^[8]。医护人员因为长期接触碘-125 植入的肿瘤患者,定期加强外周血象和射线剂量监测非常必要。本研究显示,在做好放射防护的情况下,病区护理人员外周血象检查结果正常,说明碘-125 植入术后患者所产生放射剂量对病区护理人员外周血象无显著影响,与陈历赛等^[9]研究结果报道一致。国内有研究^[10]报道碘-125 在植入后产生的射线基本在植入的组织内,几乎不能穿透皮肤,也不能进入人体血液系统污染周围环境,只要在手术时采取相应的防护措施,可有效降低安全放射距离,对医护人员及周围患者是安全的。

3.2 碘-125 植入术后患者防护管理

碘-125 植入治疗肿瘤方法已被广泛应用,但其放射性还是不容忽视。患者碘-125 植入术后,在有屏蔽情况下从不同距离、不同角度测得的射线剂量显著不同。在无屏蔽状态下,0、15、30、50 cm 测得放射剂量均高于天然本底剂量,放射剂量与放射源距离呈反比,距离 100 cm 时测得放射剂量接近天然本底剂量。在有屏蔽状态下,0、15、30、50、100 cm 测得放射剂量比较接近,15 cm 测得放射剂量已在天然本底剂量范围内,说明铅衣防护起到了重要作用。不同患者对防护的依从性不一致,胡欢等^[11]研究显示患者在碘-125 植入术后不愿意使用铅衣,且随意到规定区域以外的地点及公共区域走动。SHABANI F 等^[12]认为患

者及家属知信行模式在放射防护中尤为重要。因此对粒子植入患者应加强管理及宣教,告知患者及家属防护的必要性及防护的方法,最简单有效的防护方法就是使用铅衣防护,要求是植入部位穿戴的铅衣不小于 0.25 mm 铅当量,同时护理人员对实施效果及时评价。

3.3 碘-125 植入术后护理人员防护管理

患者行碘-125 植入术后,各项治疗和护理工作均需要护理人员去完成,因此做好病区护理人员防护是非常必要的。按照《电离放射防护与放射源安全基本标准》^[13]要求,应设置专用病房或病区,病房外张贴醒目电离放射警示标志,床边 1.5 m 以内区域划为临时控制区,非医务人员不得入内,有条件医院最好是单间病房。李蓓等^[14]认为病区人力安排不合理,病区管理人员应作好弹性排班和轮班,如需长时间护理粒子植入的患者,应合理安排护理人员进行轮班替换,避免孕龄护士接触粒子植入患者。推荐护理人员为患者进行各项治疗和护理时采取远近距离相结合方法,还可以采取视频宣教和沟通的方法。

综上所述,在患者铅衣防护得当的情况下,增大与患者接触距离,减少与患者接触时间,则所测得的病区护理人员外周血象结果正常,碘-125 植入术后所产生放射剂量对病区护理人员总体是安全的。但临床上应加强病区护理人员的防护措施,提高个人防护意识,同时每年对接触放射暴露的人员进行健康体检,对异常者进行随访并建立档案。

参考文献

- [1] CARDOSO R M, DE SOUZA C D, ROSTELATO M E C M, et al. Highly efficient method for production of radioactive silver seed cores for brachytherapy[J]. Appl Radiat Isot, 2017, 120: 76 - 81.

- [2] WU Z Y, ZHANG J, SUN Y, *et al.* ^{125}I seed implant brachytherapy-assisted surgery for treatment of mucoepidermoid carcinoma of parotid [J]. *Brachytherapy*, 2018, 17 (4): S60.
- [3] 王一青, 朱林海, 林旭, 等. CT 引导下 ^{125}I 粒子植入术对晚期肺癌及肺转移瘤的治疗作用 [J]. *中国肺癌杂志*, 2020, 23(6): 424-428.
- [4] 张楠. 碘-125 放射性粒子植入治疗对肺癌化疗患者生活质量的影响 [J]. *实用临床医药杂志*, 2020, 24(6): 20-23.
- [5] STRZELCZYK J J, DAMILAKIS J, MARX M V, *et al.* Facts and controversies about radiation exposure, part 2: low-level exposures and cancer risk [J]. *J Am Coll Radiol*, 2007, 4 (1): 32-39.
- [6] 姜树坤, 王俊杰, 闫先瑞, 等. 放射性 ^{125}I 粒子植入患者术后 24 h 周围人员及床边剂量检测及年累积剂量预测 [J]. *中国医学装备*, 2020, 17(3): 14-18.
- [7] 周媛媛, 王进, 余宁乐, 等. 江苏省 2 642 名放射工作人员外周血淋巴细胞染色体畸变及微核率分析 [J]. *职业与健康*, 2016, 32(14): 1891-1893.
- [8] 张俊伶, 李德冠, 路璐, 等. Vam3 对辐射所致小鼠骨髓单个核细胞损伤的保护作用 [J]. *中华放射医学与防护杂志*, 2014(9): 676-677.
- [9] 陈历赛, 段宝凤, 吴志群, 等. ^{125}I 粒子植入术后放射暴露对医护人员外周血象的影响 [J]. *护理研究*, 2017, 31 (6): 727-728.
- [10] 李思进, 高再荣. 放射性 ^{125}I 粒子植入治疗恶性实体肿瘤技术质量管理核医学专家共识 (2019 年版) [J]. *中华核医学与分子影像杂志*, 2020, 40(11): 673-678.
- [11] 胡欢, 杨婷. 肿瘤科护理人员对 ^{125}I 粒子植入的放射防护知行信调查 [J]. *实用临床护理学电子杂志*, 2018, 3 (37): 149-149, 151.
- [12] SHABANI F, HASANZADEH H, EMADI A, *et al.* Radiation protection knowledge, attitude, and practice (KAP) in interventional radiology [J]. *Oman Med J*, 2018, 33(2): 141-147.
- [13] 国家质量监督检验检疫总局. 电离辐射防护与辐射源安全基本标准: GB 18871—2002 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2004.
- [14] 李蓓, 赵云. ^{125}I 粒子放射防护护理质量评价体系的建立及实践初探 [J]. *当代护士: 下旬刊*, 2018, 25(6): 118-121.

(本文编辑: 吕振宇 钱锋)

(上接第 122 面)

- [3] 刘亚君, 王运良. 帕金森病吞咽功能障碍研究进展 [J]. *中国实用神经疾病杂志*, 2021, 24(12): 1099-1104.
- [4] 张林梅, 王兆霞, 彭蕾, 等. 励-协夫曼言语训练法在脑梗死后吞咽障碍病人中的应用价值 [J]. *实用老年医学*, 2022, 36(1): 41-44.
- [5] 王俏俏, 周翔. 医院家庭联合护理干预对脑梗死患者吞咽功能与生活能力的影响 [J]. *现代中西医结合杂志*, 2022, 31(11): 1600-1602, 1606.
- [6] 邱伟, 徐雁. 多发性硬化诊断和治疗中国专家共识 (2018 版) [J]. *中国神经免疫学和神经病学杂志*, 2018, 25 (6): 387-394.
- [7] 阳杨, 庞子建, 刘恒鑫, 等. 励-协夫曼言语治疗对 2 例不同构音障碍患者嗓音的影响比较 [J]. *中国听力语言康复科学杂志*, 2022, 20(1): 12-15.
- [8] 伍少玲, 马超, 黄粉燕, 等. 标准吞咽功能评定量表的临床应用研究 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2008, 30 (6): 396-399.
- [9] CRARY M A, MANN G D, GROHER M E. Initial psychometric assessment of a functional oral intake scale for dysphagia in stroke patients [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2005, 86 (8): 1516-1520.
- [10] 陈佳瑞, Jean Lacau Saint Guily, 王家东. 吞咽视频内镜检查对 Zenker's 憩室手术效果的评估作用 [J]. *上海交通大学学报: 医学版*, 2011, 31(6): 821-823.
- [11] KANAZAWA T, KAZUYA K, UJIMOTO K, *et al.* Safety and short-term outcomes of basic fibroblast growth factor injection for sulcus vocalis [J]. *Acta Oto Laryngol*, 2018, 138 (11): 1014-1019.
- [12] SUN M Y, ZHAN Z W, CHEN B J, *et al.* Development and application of a Chinese Version of the Language Screening Test (CLAST) in post-stroke patients [J]. *Medicine*, 2020, 99(37): e22165.
- [13] 高素荣. 失语症 [M]. 2 版. 北京: 北京大学医学出版社, 2006: 516-518.
- [14] VICKREY B G, HAYS R D, HAROONI R, *et al.* A health-related quality of life measure for multiple sclerosis [J]. *Qual Life Res*, 1995, 4(3): 187-206.
- [15] 郑彩娥, 潘克勤, 丁燕萍, 等. 康复护理日常生活活动评定量表的信度和效度研究 [J]. *中国临床康复*, 2005, 9 (1): 178-179.
- [16] CHALDER T, BERELOWITZ G, PAWLKOWSKA T, *et al.* Development of a fatigue scale [J]. *J Psychosom Res*, 1993, 37(2): 147-153.
- [17] 马章淳, 林贇, 陈姍, 等. 状态-特质量表临床应用研究 [J]. *护士进修杂志*, 2005, 20(8): 684-686.
- [18] WILLIAMS J B W, KOBAK K A, BECH P, *et al.* The GRID-HAMD: standardization of the Hamilton depression rating scale [J]. *Int Clin Psychopharmacol*, 2008, 23(3): 120-129.
- [19] 刘佳珍, 杨丽. 虚拟现实技术在多发性硬化患者康复训练中的应用进展 [J]. *浙江医学*, 2022, 44(15): 1674-1677, 1682.
- [20] 付兰香, 王颜斌, 王玲. 医院-家庭延续性干预对原发性肝癌患者心理状态、自护能力及生活质量的影响 [J]. *癌症进展*, 2021, 19(20): 2149-2152.
- [21] 侯亚文, 张智. 基于故事理论的家庭护理对阿尔茨海默病人认知功能和生活质量的影响 [J]. *护理研究*, 2019, 33(7): 1233-1236.
- [22] 钱珍, 孙敏, 凌霞敏, 等. 家庭支持综合护理模式对老年认知症患者康复效果的观察 [J]. *护理实践与研究*, 2022, 19(8): 1126-1132.
- [23] 杨若澜, 史明英, 张奕玲. 多发性硬化患者心理状况及其影响因素 [J]. *临床与病理杂志*, 2020, 40(10): 2652-2660.
- [24] 黄茶英, 刘小春, 罗连华. 家属监督及陪伴对老年获得性免疫缺陷综合征患者病耻感及服药依从性的影响 [J]. *中国老年学杂志*, 2021, 41(19): 4414-4417.

(本文编辑: 周娟 钱锋)