

¹²⁵I 粒子植入病房医护人员受照剂量研究

何晶晶 邵红岩 李月 周宏珍

510515 广州, 南方医科大学南方医院护理部(何晶晶、邵红岩、周宏珍); 510060 广州, 中山大学肿瘤防治中心微创介入科(邵红岩), 乳腺科(李月)

通信作者: 周宏珍, Email: zhouhz2005@126.com

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-2907.2016.13.021

【摘要】 目的 分析¹²⁵I 粒子植入病房医护人员的受照剂量, 探讨放射防护管理措施。方法 使用热释光剂量计(TLD)对中山大学肿瘤防治中心¹²⁵I 粒子植入病房及非¹²⁵I 粒子植入病房医护人员的受照剂量进行监测。结果 ¹²⁵I 粒子植入病房医护人员的受照剂量总和高于非¹²⁵I 粒子植入病房, 差异有统计学意义($t=7.42, P<0.01$), 但低于国际基本安全标准的剂量限值; 护士受照剂量总和高于医生, 差异有统计学意义($t=-3.74, P<0.01$)。结论 ¹²⁵I 粒子植入病房存在放射辐射, 但在国际基本安全标准剂量范围内, 仍应重视放射防护管理尤其要加强护士的放射防护工作。

【关键词】 ¹²⁵I 粒子; 医护人员; 受照剂量

Medical staff's exposure dose in ¹²⁵I implanted wards He Jingjing, Shao Hongyan, Li Yue, Zhou Hongzhen
Nursing Department, Nanfang Hospital, Southern Medical University, Guangzhou 510515, China (He JJ, Shao HY, Zhou HZ); Minimally Invasive Interventional Department, Sun Yat-Sen University Cancer Center, Guangzhou 510060, China (Shao HY); Galactophore Department, Sun Yat-Sen University Cancer Center, Guangzhou 510060, China (Li Y)

Corresponding author: Zhou Hongzhen, Email: zhouhz2005@126.com

【Abstract】 **Objective** To analyze the exposure dose of medical staff in ¹²⁵I implanted wards and to investigate the management measures for protection. **Methods** Regular monitoring was conducted using thermoluminescent dosimeter (TLD) for medical staff in ¹²⁵I implanted ward and ward without ¹²⁵I in our center. **Results** The radiation exposure dose to the medical staff in ¹²⁵I implanted ward was higher than staff in the ward without ¹²⁵I ($t=7.42, P<0.01$), with both below the dose limited by the international basic safety standard. The radiation exposure dose to nurses was higher than to doctors in the same ward ($t=-3.74, P<0.01$). **Conclusions** There are radiation to the medical staff in ¹²⁵I implantation ward, but the exposure dose is in the dose limited by the international basic safety standard range. The management measures for radiation protection should be taken, especially to the radiation exposure nurses.

【Key words】 ¹²⁵I; Medical staff; Exposure dose

¹²⁵I 放射性粒子植入治疗是通过植入微型放射源发出持续、短距离的放射线, 使肿瘤组织遭受最大程度杀伤的一种新兴、有效的治疗恶性肿瘤的方法, 因其创伤小、局部控制率高等优势在临床上被广泛应用。但研究表明, 长期低剂量射线辐射对医务人员甲状腺、性功能、眼睛晶体均有一定影响^[1,2]。目前, 关于从事放射工作医务人员的辐射防护的相关研究报道较多^[3,4], 而针对¹²⁵I 粒子植入病房医护人员的放射防护相关研究较少。本文旨在探讨分析¹²⁵I 粒子植入病房医护人员放射暴露情况, 并探讨放射防护管理措施, 旨在为医护人员职业防护提供参考依据。

一、对象与方法

1. 研究对象: 整群抽取 2014 年 4 月—2015 年 9 月我中心微创介入病区及鼻咽病区医护人员 63 人, 暴露组为¹²⁵I 粒子植入病房(微创介入病区)医护人员 25 人, 其中男 10 人、女 15 人, 医生 11 人、护士 14 人; 非暴露组为非¹²⁵I 粒子植入

病房(鼻咽病区)医护人员 38 人, 其中男 10 人、女 28 人, 医生 16 人、护士 22 人, 两组年龄资料见表 1, 经方差齐性检验, 两组年龄分布差异无统计学意义($P>0.05$)。研究期间, ¹²⁵I 粒子植入病房共有 191 例患者行¹²⁵I 放射性粒子植入术, 其植入的¹²⁵I 粒子数为 5~99 粒, 共计 6 796 粒, 平均植入(34.8±19.1)粒。本研究经中山大学肿瘤防治中心医学伦理委员会批准, 所有受试者同意并签署知情同意书。

表 1 暴露组与非暴露组医护人员基本资料

组别	人数	年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)
暴露组		
医生	11	45.6±9.7
护士	14	29.6±5.0
非暴露组		
医生	16	43.8±8.2
护士	22	29.6±5.1

2. 方法:两组医护人员工作期间均佩戴同一厂家生产的同一型号的热释光剂量计(TLD)对受照剂量进行监测,统一佩戴在工作服左胸处,有铅围裙等防护用具时,戴在铅围裙里面。以季度为周期更换新的剂量计,由医务处统一送指定第三方检测机构进行数据读取。分别读取研究间期共 6 个季度的单季度剂量数据,并计算 6 个季度的累积剂量总和。分析暴露组与非暴露组受照剂量差异、两组与国际基本安全标准的剂量限值(以下简称“国标”)的差异,同时比较医生与护士受照剂量的差异。

3. 统计学方法:数据采用 SPSS 19.0 统计软件进行统计分析,计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组资料之间的比较采用两独立样本 *t* 检验,两组资料与国标的比较采用单样本 *t* 检验, $P < 0.01$ 为差异具有统计学意义。

二、结果

1. 暴露组与非暴露组受照剂量的比较:见表 2。暴露组医生、护士、所有医护人员受照剂量总和均高于非暴露组,两组比较差异具有统计学意义($P < 0.01$)。

2. 暴露组受照剂量与国标的比较:由于非暴露组受照剂量低于暴露组,故选择剂量高的暴露组剂量与国标进行比较。我国《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定,放射工作人员年有效剂量不超过 20 mSv,公众年有效剂量不超过 1 mSv,这与国际基本安全标准的剂量限值规定是一致的。由于我中心粒子植入病房护士并没有被纳入放射工作人员的行列,故选择 1 mSv 作为比较标准(每季度 0.25 mSv),暴露组各个季度的受照剂量总和均低于国标,差异具有统计学

意义($P < 0.01$),见表 3。

3. 医生组与护士组受照剂量的比较:对暴露组、非暴露组、两组医生受照剂量总和分别与护士组进行比较,非暴露组医生与护士比较差异无统计学意义($P > 0.01$),暴露组、暴露 + 非暴露组医生受照剂量均低于护士,差异具有统计学意义($P < 0.01$),见表 4。

讨论 加强¹²⁵I 粒子植入病房放射防护的必要性分析:本研究结果显示¹²⁵I 粒子植入病房医护人员的受照剂量高于非粒子病房,¹²⁵I 粒子存在辐射,这与国内大部分研究结果一致^[5,6]。¹²⁵I 粒子源能发射低能 γ 射线和特征 X 射线,尽管被钛合金外壳包裹,但大体属于裸露的放射源,是外照射的一种,因而会带来一定的辐射^[7,8]。因此,进一步提高医护人员的辐射防护意识、健全防护管理制度、优化病房工作流程、加强防护措施是十分有必要的。

¹²⁵I 粒子植入病房工作环境的安全性分析:本研究结果也显示¹²⁵I 粒子植入病房医护人员受照剂量明显低于国标,放射工作环境是安全的,分析原因一方面与¹²⁵I 粒子放射距离短、多数射线的能量消耗在肿瘤组织中而对周围人群损伤很小有关^[9],另一方面也与本病房的放射防护管理做得较为严密有关。现将我病房放射管理防护经验分享如下:(1)完善的辐射防护装备及个人防护用具。为确认医护人员工作环境的安全程度,及时发现放射辐射的隐患,¹²⁵I 粒子植入病房配备了完善的辐射防护装备,护士站安装了 WF-1000 放射性监护仪,用于连续测量 X、 γ 辐射场剂量率值,当剂量率值超过所设定阈值时,自动输出声光报警信号,提醒医护人员

表 2 暴露组与非暴露组受照剂量总和的比较(mSv, $\bar{x} \pm s$)

组别	医生		护士		医生 + 护士	
	人数	受照剂量总和	人数	受照剂量总和	人数	受照剂量总和
暴露组	11	0.58 ± 0.12	14	1.21 ± 0.18	25	0.94 ± 0.35
非暴露组	16	0.31 ± 0.14	22	0.42 ± 0.19	38	0.37 ± 0.17
<i>t</i> 值		5.36		12.58		7.42
<i>P</i> 值		<0.01		<0.01		<0.01

表 3 暴露组受照剂量与国标的比较(mSv, $\bar{x} \pm s$)

时间	人数	2014 年第二季度	2014 年第三季度	2014 年第四季度	2015 年第一季度	2015 年第二季度	2015 年第三季度
暴露组	25	0.17 ± 0.04	0.16 ± 0.11	0.17 ± 0.10	0.16 ± 0.11	0.18 ± 0.09	0.10 ± 0.08
国标	-	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
<i>t</i> 值		-9.50	-4.09	-4.11	-4.28	-3.87	-9.04
<i>P</i> 值		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

表 4 医生组与护士组受照剂量的比较(mSv, $\bar{x} \pm s$)

组别	暴露组		非暴露组		暴露 + 非暴露组	
	人数	受照剂量总和	人数	受照剂量总和	人数	受照剂量总和
医生组	11	0.58 ± 0.12	16	0.31 ± 0.14	27	0.42 ± 0.19
护士组	14	1.21 ± 0.18	22	0.42 ± 0.19	36	0.73 ± 0.43
<i>t</i> 值		-10.05		-1.84		-3.74
<i>P</i> 值		<0.01		>0.01		<0.01

加强防护工作。另外,病房配备了一系列安全的防护用具,包括工作人员铅衣、铅围裙、铅围脖,患者铅衣、铅围裙等,通过屏蔽防护使医护人员受照剂量合理降至尽可能低的水平。

(2)健全的病房管理制度。建立严格的个人剂量监测制度,要求并监督医护人员按照规定正确佩戴个人剂量计,并定时送检,若发现个人剂量超量,对超量原因进行认真核查,并安排超量辐射人员到省职业病防治院进行外照射超量应急体检;不断加强医护人员对粒子辐射防护知识的学习与培训,使其充分认识到粒子辐射带来的潜在危害,提高自我防护意识。集中安排行¹²⁵I放射性粒子植入术患者的手术日,尽量安排在同一天完成;手术后集中将患者安排在病区相对独立的区域;病房门口粘贴中心统一制作的“小心电离辐射”标识,病床床尾悬挂“粒子植入术后”标识,病区患者一览表放置特殊颜色标识;加强患者宣教工作,术前准备时发放¹²⁵I放射性粒子植入术健康宣教单,并向患者及其主要照顾者讲解防辐射的重要性、方法及注意事项,提高患者穿戴防护衣的自觉性及依从性。

护士做好护理工作的重要性分析:本研究也显示¹²⁵I粒子植入病房护士受照剂量高于医生,分析可能原因:相对于医生,由于系列、频繁的护理操作,护士接触患者的时间相对更长,同时,许多护理操作必须近距离接触患者,如静脉输液、生命体征测量、肌肉注射、管道护理等,操作距离约30~50 cm,操作时间越长,与患者距离越近,护士受照射剂量就越大。耿建华等^[10]的研究显示距离粒子100 cm处辐射为天然本底剂量,而距离50 cm处为18.73 mSv,30 cm处为40.29 mSv。建议作为粒子植入病房护士,需要有熟练而准确的操作技能,周密而详尽的准备工作与计划安排,以及强烈的时间、距离防护意识,才能做到缩短照射时间,保持一定的操作距离,有效地保护自己。

¹²⁵I粒子植入病房医护人员辐射安全问题是确实存在而不可忽视的,放射防护工作至关重要,尤其要增强护士的防护意识,加强防护措施;但是病房的工作环境还是安全的。对于¹²⁵I放射性粒子,只要我们能够做到用之得当、管理妥善、防护到位,不但能够保护好医护人员的健康,而且能够减轻患者及家属的恐慌感,真正发挥其作用,将其应用于各种肿瘤的治疗,为患者尤其是一些晚期肿瘤患者提供一种有效的、微创的治疗方法。

本研究同时也存在一些局限性,如样本量偏小、受照剂量选取的时间段较短、缺少针对护士的放射防护干预措施等,在今后的研究中,可联合多中心根据粒子病房护理工作的特点优化工作流程,建立科学系统的医护人员放射防护管理模式,进一步提高职业防护水平。

利益冲突 文章所有作者共同认可文章无相关利益冲突

作者贡献声明 研究构思与设计为何晶晶、邵红岩,研究准备、资料收集为邵红岩、李月,数据整理为李月,研究实施、数据分析为何晶晶、邵红岩,数据解释、论文撰写为何晶晶,论文修订为周宏珍

参 考 文 献

[1] 梁丽君,刘志红,任海燕.放射性从业人员染色体畸变及受照

- 剂量情况分析[J].中国公共卫生管理,2006,22(5):395-396. DOI:10.3969/j.issn.1001-9561.2006.05.017.
- Liang LJ, Liu ZH, Ren HY. Analysis on chromosome aberrance in radio-workers and exposed irradiation[J]. Chin J of PHM, 2006, 22(5):395-396.
- [2] 申静,范超云.医护人员对¹²⁵I粒子植入辐射防护现状调查与防护对策[J].护理实践与研究,2014,11(1):94-95. DOI:10.3969/j.issn.1672-9676.2014.01.052.
- Shen Jing, Fan CY. Iodine 125 seed implantation radiation protection survey analysis and countermeasures[J]. Nurs Prac Res, 2014, 11(1):94-95.
- [3] 李雨玲,李婕,葛晓乾,等.放射医务人员辐射防护现状分析[J].中国医学装备,2015,12(2):23-25. DOI:10.3969/J.issn.1672-8270.2015.02.007.
- Liu YL, Li J, Ge XQ, et al. Study on the current situation of radiation protection for radiology department[J]. China Medical Equipment, 2015, 12(2):23-25.
- [4] 刘新建,沈定华,何涛,等.做好放射防护管理工作的体会[J].中国辐射卫生,2011,20(2):165-166. DOI:10.13491/j.cnki.issn.1004-714x.2011.02.018.
- Liu XJ, Shen DH, He T, et al. The experience of radiological protection management[J]. Chin J Radiol Health, 2011, 20(2):165-166.
- [5] 卓水清,陈林,张福君,等.¹²⁵I放射性粒子植入术后患者周围辐射剂量的监测[J].癌症,2007,26(6):666-668. DOI:10.3321/j.issn:1000-467X.2007.06.022.
- Zhuo SQ, Chen L, Zhang FJ, et al. Environmental radiation dose monitor after ¹²⁵I radioactive seed implantation[J]. Chinese Journal of Cancer, 2007, 26(6):666-668.
- [6] 岳瑶,刘海生,郭呈祥,等.¹²⁵I粒子治疗前列腺癌医护人员受照剂量分析[J].中国现代医学杂志,2015,25(30):62-64.
- Yue Y, Liu HS, Guo CY, et al. Evaluation of radiation dose to medical staff during prostate cancer treatment by ¹²⁵I seeds[J]. China Journal of Modern Medicine, 2015, 25(30):62-64.
- [7] 王琦,陈清风,熊晓英.¹²⁵I粒子植入治疗项目职业病危害放射防护评价探讨[J].中国辐射卫生,2012,21(4):459-461. DOI:10.13491/j.cnki.issn.1004-714x.2012.04.021.
- Wang Q, Chen QF, Xiong XY. The Evaluation and discussion of occupational disease and radiological protection caused by ¹²⁵I seeds implantation treatment[J]. Chin J Radiol Health, 2012, 21(4):459-461.
- [8] 张继勉.放射性粒子组织间永久插植放射治疗的辐射防护研究[J].中国辐射卫生,2006,15(4):407-411. DOI:10.3969/j.issn.1004-714X.2006.04.010.
- Zhang JM. The study of the radiation protection problem in the radionuclide interstitial implantation therapy[J]. Chin J Radiol Health, 2006, 15(4):407-411.
- [9] 邵红岩,严朝娟,邵双玲,等.¹²⁵I粒子植入术后病房护士接受γ射线量研究[J].当代护士,2011(12):65-66.
- Shao HY, Yan CX, Shao SL, et al. Irradiation dose of r-ray on ward nurse post ¹²⁵I partical implantation therapy[J]. Today Nurse, 2011(12):65-66.
- [10] 耿建华,肖泽军,杨剑,等.¹²⁵I粒子植入治疗前列腺癌过程中医护人员受照水平的研究[J].中国医学装备,2014,11(10):23-25. DOI:10.3969/J.issn.1672-8270.2014.10.008.
- Geng JH, Xiao ZJ, Yang J, et al. Radiation dose for staff during interstitial I-125 seed implantation therapy for prostate cancer[J]. China Medical Equipment, 2014, 11(10):23-25.

(收稿日期:2016-03-13)

(本文编辑:高丛菊)