

某部队医疗放射工作人员个人剂量水平评价

杜 杰, 邓致荣, 郑金福, 郭静利

中图分类号: R144.1 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2005)03-0198-02

【摘要】 目的 了解二炮医疗放射工作人员外照射个人剂量水平。方法 采用热释光剂量方法监测。结果 二炮医疗放射工作人员个人剂量在 0.93~1.76 mSv 之间, 年个人剂量超过职业照射剂量限值 20 mSv 的人员为 1.8%。结论 二炮医疗放射工作人员的个人剂量有下降趋势, 不同职业外照射人均年剂量以医用 X 射线诊断为最高。

【关键词】 放射工作人员; 职业照射; 个人剂量

个人剂量监测是放射工作人员健康管理的重要内容, 是评价放射工作场所、工作条件安全与否, 进行放射病诊断和治疗的重要依据; 是评价防护有效程度的重要指标之一。是估算工作人员所受的当量剂量和有效剂量, 以便限制所受的辐射剂量。

近 5 年来, 我们对二炮所属的 38 个医疗单位的 790 名放射工作人员进行了个人剂量监测。通过对不同工种的放射工作人员个人剂量监测结果统计、分析和评价, 基本掌握了二炮部队医用放射工作者个人剂量水平。

1 仪器与方法

1.1 仪器设备 ①FJ-427 热释光剂量仪; ②FJ-411 型退火炉; ③热释光剂量计; ④刻度源。

1.2 监测方法 采用军事医学科学院放射医学研究所的 BIRM-1000 型徽章式热释光个人剂量计, 剂量计内置 4 个 LiF(Mg, Cu, P) 热释光探测器(以下简称探测器), 4.5 mm×4.5 mm×1 mm, 佩戴在放射工作者左胸口袋位置<sup>[1]</sup>(着铅围裙时戴在左衣领上)。

每次监测时间为三个月, 一年四次。考虑剂量计在运输途中, 贮存期间及剂量计自辐射等附加照射, 每个监测周期均要求被监测单位同时放置本底剂量计, 本底剂量计放在与放射工作人员工作场所建筑结构相近的非放射性工作场所的房间内(距地 1.0 m±0.3 m, 距墙壁 0.5 m)。对测量中出现的超过控制周期内剂量限值 3/10 者, 及时进行异常受照调查, 查明剂量较大的原因, 或剔除虚假数据<sup>[1]</sup>。

1.3 质量控制

1.3.1 定期筛选, 刻度标准曲线 每个测量周期都使用同一批探测器, 在使用前对探测器按标准偏差法进行筛选分档, 其分散性在±5% 范围内; 每用两个周期进行一次筛选和刻度, 得出刻度系数。以前的研究表明, 经中国计量科学研究院检定的刻度源和探测器刻度系数偏差≤2%。

1.3.2 严格控制退火和测量条件 由于 LiF(Mg, Cu, P) 探测器对退火温度要求严格, 故在发放剂量计前先将探测器退火(退火炉经国家计量院刻度), 确保退火温度为(240±1)℃, 0.5 h 范围内, 快速冷却。在每周期待发放的探测器中, 留有刻度检验探测器, 以核查探测器的残留剂量及刻度系数。

2 结果与分析

国际放射防护委员会(ICRP)1990 年发表了 60 号出版物, 其使用的辐射量的名称有所变动, 对职业性个人剂量限制规定为在规定的 5 年内平均有效剂量 20 mSv·a<sup>-1</sup>, 但任何一年内不得超过 50 mSv<sup>[2]</sup>。

ICRP 第 26 号及其早期的出版物, 推荐了在年剂量不大可能超过剂量限值的 3/10 的场合, 没有必要进行个人剂量监测, 尽管有时可能进行监测, 是为了确认工作条件是令人满意的。尽管 ICRP 已推荐了年限值的 1/10 作为记录水平, 但因外照射

监测装置相对简易、低价且灵敏, 故这种装置的发放范围比建议的准则所预期的要大的多<sup>[3]</sup>。

表 1 是 1998~2002 年二炮医疗放射工作人员集体有效剂量、年均有效剂量和个人剂量频数分布。从表中可见, 1998~2002 年间共监测 790 人, 年均有效剂量和集体有效剂量逐年减少, 2001 年最低, 2002 年稍有上升。1998~2002 年间的年均有效剂量在 0.93~1.76 mSv 之间, 明显低于 ICRP60 号出版物的职业照射年剂量限值, 总体呈下降趋势, 这与全国的监测结果是一致的。这说明随着经济和社会的发展, 设备和防护条件不断得到改善; 另外也说明通过长期抓防护监督管理, 完善防护措施所取得的成效。由于二炮每年受监测的人数变化不大, 故集体有效剂量并不是逐年升高, 而是与每年的人均有效剂量有一定的关系。年剂量达到或超过 15 mSv 的人员有 37 人次, 占总监测人数的 4.7%。超过年剂量限值(20 mSv)者的比例在 2% 以下, 这两部分放射工作人员, 需认真进行个人剂量监测。总之, 超过年剂量限值者一直保持在 5% 以下, 5 年监测期中共有 98.2% 的人员年有效剂量不超过职业人员的剂量限值, 这说明二炮医疗单位的绝大部分放射工作人员是在较安全的条件下工作的。

表 1 1998~2002 医疗放射工作人员外照射年集体有效剂量、年均有效剂量和个人剂量分布

年份	监测人数	年人均有效剂量(mSv)	集体有效剂量(man·Sv)	年剂量当量频数分布(人)				
				<5	5~	15~	20~	>50mSv
1998	161	1.76	0.28	141	7	8	3	2
1999	154	1.56	0.24	140	6	5	2	1
2000	169	0.98	0.17	156	5	4	4	0
2001	148	0.93	0.14	142	4	1	1	0
2002	158	1.12	0.18	141	11	5	1	0
总计	790	6.35	1.01	720	33	23	11	3

表 2 是二炮医用放射工种外照射个人剂量水平。从表中可见, 各工种工作人员的年人均有效剂量在 0.54~1.93 mSv 范围, 各工种的变化范围, 医用 X 射线诊断为 0.98~1.93 mSv, 医用 X 射线治疗为 0.67~1.42 mSv, 医用 γ 射线治疗为 0.54~1.16 mSv, 核医学为 0.61~1.19 mSv。由此可见, 医用 X 射线诊断专业的变化范围较大, 但都在职业限值十分之三内, 其他三个专业变化范围较小。

二炮医用放射工作人员最多的专业是医用 X 射线诊断, 集体剂量范围在 0.54~1.06 man·Sv, 对集体剂量贡献最大的也是医用 X 射线诊断, 各类专业人员中又以接触 X 射线的人员最多, 故辐射防护的重点应是医用 X 射线诊断工作。

总的说来, 1998~2002 年间年剂量达到或超过 15 mSv 的人员的集体有效剂量与总集体剂量的比值 SR 在 0.20~0.39 之间, 在国际统计值 0.05~0.50 之内。医用 X 射线诊断专业 SR 在 0.24~0.41 之间, 亦在国际统计值内。其他三个专业因人数明显偏少, 集体剂量不大。

作者单位: 解放军 96615 部队, 北京 100071  
作者简介: 杜杰(1969~), 辽宁沈阳人, 主治医师, 从事放射卫生工作。

表 2 二炮医用放射工种外照射 个人剂量水平

工 种	监测 人数	年剂量当量频数分布(人)					集体剂 量当量 (man. Sv)	人均年 剂量当量 (mSv)
		<5	5~	15~	20~>	50mSv		
X 射线 诊断	551	510	21	12	6	2	1.06	1.93
X 射线 治疗	58	44	6	5	2	1	0.06	0.98
γ 射线 治疗	67	59	4	3	1	0	0.04	0.54
核医学	114	107	2	3	2	0	0.14	1.27
合计	790	720	33	23	11	3	1.30	4.72

综上所述, 在 1998—2002 年间, 二炮所属的医用放射工作人员的年有效剂量, 集体剂量均说明, 医用放射工作人员所采用的辐射防护措施是较安全的。

建议应继续加强宣传国家有关放射卫生防护法规、放射卫生防护基本知识的力度; 对个人剂量监测进行法制性规定, 核查、发放放射工作许可证时把个人剂量监测作为一项内容进行检查。加强监督执法力度使有关领导和放射工作人员重视放射防护工作; 继续做好个人剂量监测的微机档案管理, 以便对放射工作人员的健康状况, 特别是在放射损伤或事故异常照射反应时做出科学评价和正确判断。

参考文献:

[ 1 ] International Commission on Radiological Protection. Recommendations of the International Commission on Radiological Protection [ R ] . ICRP Publication 60. Oxford: Pergamon Press, 1990.

[ 2 ] United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic radiation. Sources and effects of ionizing radiation[ R ] . New York: United Nations; 1993.

[ 3 ] GB 5294—1985. 放射工作人员监测方法[ S ] .

(收稿日期: 2005—01—16)

【工作报告】

玫芦皮疾灵对乳腺癌皮肤放疗反应的观察

祖国红<sup>1</sup>, 朱洪波<sup>2</sup>

中图分类号: R818 文献标识码: D

在女性肿瘤中, 乳腺癌已成为第一高发疾病。随着医学的进步以及女性对美观的要求, 乳腺癌的放疗正成为治疗女性乳腺癌的常用手段。由于乳腺癌放疗往往涉及到内乳、锁骨上、腋下皮肤。该部位皮肤较薄, 特别是腋下及锁骨上的颈部皮肤极易受射线辐射损伤。为探讨如何减少皮肤辐射损伤, 我们进行了玫芦皮疾灵对减轻乳腺癌皮肤放疗反应的实验, 结果如下。

1 材料和方法

- 1.1 材料 自 2001 年至 2004 年, 26 例乳腺癌根治术后患者, 其年龄 26~60 岁, 中位年龄 38 岁。均经化疗 3 个周期后。将其随机分为药物护理组和对照组, 两组各 13 例。药物治疗组选用贵州佳程药业生产的玫芦皮疾灵, 其批准文号是黔卫药准字(1996)第 100182 号; 对照组不应用药。
- 1.2 放疗 放疗实施开始于化疗后的两周, 常规照射。开始用 6MV 的 X 射线, 取皮下 3 cm 深度, 在照射 12 Gy 后, 改用 8~10 MeV 的电子线照射 38 Gy。射野为锁骨上和内乳联合倒 L 野。
- 1.3 药物应用 照射前清洗皮肤后将药物均匀涂抹于照射野, 其范围包括照射野外 3 cm 的皮肤。每日 2—3 次。
- 1.4 毒副反应标准 采用 1979 年 EORTC 放射毒副反应评价标准<sup>[1]</sup>。程度分为 5 级, 0 级无反应; I 级红斑; II 级干性脱皮; III 级湿性脱皮; IV 级溃疡, 坏死。自觉症状为皮肤发痒。

2 结果

2.1 放射性皮肤反应程度(表 1)

表 1 放射性皮肤反应程度(例数)

组别	例数	皮肤痒感	0 级	I 级	II 级	III 级	IV 级
治疗组	13	1	5	4	2	0	0
对照组	13	7	0	3	10	2	0

2.2 反应持续的时间及强度(表 2) 药物治疗组一例痒感的持续时间仅 1 d, 而对照组较长 7~20 d 平均 17 d。

表 2 放射性皮肤反应的面积及持续时间<sup>1)</sup>

组别	I 级		II 级		III 级	
	面积 (cm <sup>2</sup> )	持续时 间(d)	面积 (cm <sup>2</sup> )	持续时 间(d)	面积 (cm <sup>2</sup> )	持续时 间(d)
治疗组	3~70(34)	5~10(7)	6~14(8)	8~13(10)	—	—
对照组	2~80(45)	7~20(13)	5~19(11)	7~15(11)	5.8	4.7

注: 1) 括号内为中位值。

3 讨论

放疗治疗已作为乳腺癌治疗的常用手段, 为减轻该部位的皮肤反应等, 我们选用具有清热祛湿、消炎止痒、养血润肤作用的玫芦皮疾灵来观察减轻放疗后皮肤反应的效果, 通过上述结果可以看出玫芦皮疾灵对减轻放疗后的皮肤瘙痒有明显的作用; 对预防红斑以及干性脱皮的发生亦有较显著的作用。

由于乳腺癌的放疗涉及颈部或腋下皮肤, 该部位皮肤薄, 照射后极易造成损伤。该部位照射的目的主要是针对锁骨上和内乳淋巴结, 而该部位的淋巴结较表浅, 一般选用 X 射线和电子线的混合照射, 由于电子线皮肤剂量较高, 该部位的皮肤易受损伤, 轻者红斑、干性脱皮, 重者湿性脱皮。由于照射剂量不会太高, 溃疡和坏死一般不会也不允许发生。

值得一提的是乳腺癌放疗中或放疗后皮肤护理。放疗后的皮肤瘙痒是常见的放射反应。当出现放疗后皮肤瘙痒时一定嘱咐患者不要搔抓, 这样会引起皮肤破溃难以愈合。出现瘙痒应嘱咐患者用手轻拍或用一定的止痒药水。避免穿高领、质硬的衬衫。

湿性脱皮的出现是较重的放疗后皮肤反应。当出现湿性脱皮时应停止放疗, 保持该部位通风干燥。可适当地在其表面涂抹些冰片蛋清液或氯地霜以及适当的抗生素。一般 5~7 d 就可愈合。

通过本实验的观察, 说明在放疗过程中应用玫芦皮疾灵对减轻皮肤反应和预防湿性脱皮的发生有一定的作用。

参考文献:

[ 1 ] 殷蔚伯, 谷铎之. 肿瘤放射治疗学[ M ] . 第三版, 北京: 中国协和医科大学出版社, 2002, 1108—1109.

(收稿日期: 2005—04—25)

作者单位: 1 济南市中心医院, 山东 济南 250014;  
2 山东省医药卫生科技信息研究所