

2008 ~ 2010 年汕头市放射工作人员外照射个人剂量监测结果分析

张晓儿, 黄松斌

中图分类号: TL818 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2011)04-0414-02

【摘要】 目的 了解汕头市放射工作人员接受的外照射个人剂量水平。方法 依据国家职业卫生标准《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2002)对全市 81 家放射工作单位 548 名放射工作人员进行个人剂量监测。结果 2008 ~ 2010 年中人均年有效剂量为 0.351 mSv, 其中从事核医学人员的受照剂量最高, 达 0.470 mSv, 从事工业 X 射线衍射分析人员受照剂量最低, 为 0.137 mSv。结论 所有放射工作人员的年有效剂量均远在国家规定的剂量限值 20 mSv 以下, 而且低于全国及全省平均水平, 基本满足辐射防护最优化的要求。

【关键词】 放射工作人员; 外照射; 个人剂量; 监测

个人剂量监测是放射工作人员职业健康监护的重要组成部分, 它能准确地提供职业人员实际接受的射线剂量, 为放射工作人员的放射防护评价和在发生放射事故情况下提供可靠的剂量依据。随着电离辐射应用领域的不断发展, 个人剂量监测工作越来越受到重视。笔者对 2008 ~ 2010 年汕头市放射工作人员的外照射个人剂量监测结果进行了分析。

1 材料和方法

1.1 仪器设备 测读仪器为北京防化院生产的 RGD-3B 型热释光剂量计, 读出器的读数程序为: 加热速度 15℃/s, 预热期 8 s, 135℃; 读数期, 从 135℃到 240℃, 保持 12 s。热释光剂量探测器为玻管 LiF(Mg, Cu, P), 使用前经 240℃、10min 退火处理; 退火设备为 FJ-411 热释光退火炉; 剂量探测器外壳为 ABS 塑料佩戴盒。

1.2 方法 按照《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2002)^[1]的要求, 在每个放射工作人员左胸前位置佩戴一个剂

作者单位: 汕头市职业病防治所 广东 汕头 505041
作者简介: 张晓儿(1977~), 男, 广东汕头人, 主管医师, 从事放射防护工作。

统全程防护, 保护人类, 保护环境”的方针; 按照“一案三制”(预案、法制、体制、机制)的框架; 建立“分类管理和分级处置体系理论”; 进行应急队伍防护建设, 平战结合, 军民融合, 常备不懈、积极兼容, 做好训练和演练。

4 军事防护医学的发展现状和挑战

自 2004 年提出“军事防护医学”(“广义防护医学”)的概念和初步建构了军事防护医学的框架体系。济南军区政治部出版《高级职称答辩—军事防护医学 300 问答》(2005 年第一版 2010 年第二版), 交流发表建构设想和框架论文以来, 适应军事任务需求的发展, 与时俱进的拓展防护医学的理念已成为共识。传统“三防”医学的内容在战时核、化、生武器损伤医学防护的内容的基础上增加应急时核化生突发事件的医学防护学的内容; 随着打赢信息化条件下高技术局部战争的推动, 新概念武器损伤的医学防护学也进入了大学教材; 维和、安保、救灾等非战争军事行动的卫勤保障得到大力发展, 加强突发公共卫生事件的医学应急处置, 应对多样化威胁完成多样化军事任务成为新时期的军事任务, 建构军事防护医学拓展了防护医学的内容, 适应了防护医学的最新发展, 奠定建构军事防护医学的现实需求和实践基础。

军事防护医学从防护的维度研究, 建立军事医学的防护理论、技术和管理体系, 具体分为理论和应用军事防护医学, 建立的框架体系结构合理, 特色突出, 不断完善; 研究特殊的部队群

量计。每年监测四个周期, 每周期为 3 个月, 不间断进行。剂量计由汕头市职业病防治所统一制备, 本底剂量计采用同批次经退火处理后的个人剂量探测器, 每个放射工作单位领取个人剂量计的同时, 也领取本底剂量计, 测定时结果扣除本底值。

1.3 质量控制 ①为了保证探测器的质量, 每年探测器经严格筛选后, 送中国计量科学研究院进行仪器检定, 使每项指标能满足监测的要求; ②剂量探测器退火、剂量计制备、发放、回收和测量, 都有严格的操作规程, 实行专人负责和专人复核; ③当测量结果出现异常时, 及时进行调查, 剔除不真实的监测结果; ④参加广东省职业病防治院组织的个人剂量比对, 结果均为合格且较好; ⑤定期对仪器设备进行检查和维护; ⑥技术人员定期进行培训。

2 结果与分析

2.1 2008 ~ 2010 年全市放射工作人员不同年份个人剂量监测结果(表 1) 从表 1 可见, 三年中共监测 1 570 人次, 三年集体有效剂量为 551.7035 人·mSv, 人均年有效剂量为 0.351 mSv, 2009 年最高为 0.451 mSv, 2008 年最低为 0.252 mSv, 年有效剂量超过 1 mSv 者为 59 人次, 占总监测人次的 3.758%,

体的特殊武器、环境和作业的防护问题和提高防护能力, 有明确的研究对象, 有独特的研究方法; 军事防护医学的观点进入教科书, 在核化医学应急人员的培训和应急训练方案得到实践应用, 成效显著, 在核化医学应急救援和非战争军事行动的卫勤保障中广义防护理念发挥重要作用。《军事防护医学理论和应用》专著已完成框架和初稿的编写工作, 正在补充完善。

目前存在的主要问题: 军事防护理论、技术和管理体系的建构理论体系正在建构和完善中, 尚未形成共识, 今后应重点开展这方面的研究工作, 力争建立军事防护医学这门学科, 进一步拓展为广义防护医学, 成为预防医学和安全科学与工程的分枝学科。

参考文献:

- [1] 吴乐山. 现代军事医学发展战略研究[M]. 北京: 军事医学科学出版社, 2003.
- [2] 程天民. 军事预防医学[M]. 北京: 人民军医出版社, 2006.
- [3] ICRP 103 号出版物. 国际放射防护委员会 2007 年建议书[P]. 北京: 原子能出版社, 2008.
- [4] 中国科学技术协会. 安全科学与工程发展学科发展战略报告[R]. 北京: 中国科学技术出版社, 2008.
- [5] 中国安全生产科学研究院. 中国职业卫生安全卫生概况[M]. 北京: 中国劳动社会保障出版社, 2005.

(收稿日期: 2011-07-12)

其余均低于公众照射年剂量限值(1 mSv) [3]。

表 1 2008 ~ 2010 年全市放射工作人员
不同年份个人剂量监测结果

年份	受检 人数	年有效剂量频数分布(人数)				人均年有效 剂量(mSv)	年集体有效 剂量(人·mSv)
		<1 mSv	1~5 mSv	>5~≤20 mSv	>20		
2008	522	511	11	0	0	0.252	131.751
2009	500	475	25	0	0	0.451	225.497
2010	548	525	23	0	0	0.355	194.456
合计	1 570	1 511	59	0	0	0.351	551.704(3 年)

注:当工作人员的监测结果小于检出限时,记录为 1/2 检出限计入统计 [2]。

2.2 2008 ~ 2010 年不同工种放射工作人员人均年有效剂量频数分布(表 2) 在不同工种放射工作人员中,受照剂量最大的工种是从事核医学的放射工作人员,其次是从事工业 X 射线探伤的放射工作人员,最小的是从事工业 X 射线衍射分析的放射工作人员。

表 2 2008 ~ 2010 年不同工种放射
工作人员人均年有效剂量频数分布

工种	受检 人数	年有效剂量频数分布(人数)				人均年 有效剂量 (mSv)
		<1 mSv	1~5 mSv	>5~≤20 mSv	>20	
医用 X 射线诊断	1 379	1 323	56	0	0	0.362
核医学	48	46	2	0	0	0.470
工业同位素	75	75	0	0	0	0.192
工业 X 射线探伤	17	16	1	0	0	0.463
工业 X 射线衍射分析等	51	51	0	0	0	0.137
合计	1 570	1 511	59	0	0	0.351

2.3 2008 ~ 2010 年各级医疗机构放射工作人员人均年有效剂量结果(表 3) 由表 3 可见,医院放射工作人员的人均年有效剂量大约是 0.365 mSv,其中区县级 > 市级 > 街道(镇) > 民营,县级、市级、街道(镇)医院的人均年有效剂量略有浮动,但相差不大。经过调查了解,在放射防护措施方面,市级医院比区县级医院好,区县级医院比街道(镇)医院好,而民营医院和街道(镇)医院差不多;在放射检查人数和相关的检查项目方面,市级 > 区县级 > 街道(镇) > 民营。

表 3 2008 ~ 2010 年各级医疗机构放射
工作人员人均年有效剂量结果

医院级别	受检人数	人均年有效剂量(mSv)
市级医院	928	0.383
区县级医院	222	0.395
街道(镇)医院	185	0.300
民营医院	92	0.249
合计	1 427	0.365

2.4 2008 ~ 2010 年介入放射工作人员个人剂量监测结果(表 4) 从医用 X 射线诊断放射工作人员中选取从事介入放射工作人员的人均年有效剂量进行分析,可以发现,介入工作人员的剂量明显高于诊断人员,这与各自的工作条件有关。2008 ~ 2010 年介入放射工作人员的人均年有效剂量为 2.270 mSv,绝大多数的介入放射工作人员年有效剂量超过 1 mSv,但不超过 5 mSv。

3 讨论

(1) 汕头市现有放射工作人员有 602 人,而实际开展个人剂量监测的才 548 人,监测率为 91.0%,监测率的大小跟放射工作单位的管理有着密切的关系。为了保护放射工作人员的

合法权益,放射工作单位应该增强法制意识,加强自身管理,严格按照国家相关法律法规的要求,认真地做好个人剂量监测工作。同时,各级政府监管部门也应加强对放射工作单位的监督管理。

表 4 2008 ~ 2010 年介入放射工作人员个人剂量监测结果

年份	受检 人数	年有效剂量频数分布(人数)				人均年 有效剂量 (mSv)
		<1 mSv	1~5 mSv	>5~≤20 mSv	>20	
2008	17	5	12	0	0	1.510
2009	17	0	17	0	0	2.873
2010	23	1	22	0	0	2.385
合计	57	6	51	0	0	2.270

(2) 三年来,放射工作人员的外照射个人剂量水平呈现上升波动的趋势,人均年有效剂量由 2008 年的 0.252 mSv 上升到 2009 年的 0.451 mSv 和 2010 年的 0.355 mSv,导致剂量水平上升的原因主要有:①随着医保范围的不断扩大,医院门诊病人和住院病人的数量不断上升,导致医院放射工作人员的工作量不断加大;②各种新兴放射检查不断增多,比如介入放射学,它是现代医学中一门新兴的学科 [4]。

(3) 每年人均年有效剂量均低于全国平均水平(2003 年全国人均年有效剂量为 0.977 mSv) 和广东省个人剂量均值(1.521 mSv) [5],96% 以上的放射工作人员年有效剂量低于公众照射年剂量限值(1 mSv),所有放射工作人员的年有效剂量均在放射工作人员年剂量管理目标值(5 mSv) 以下,工作条件基本安全。其主要原因有:①放射工作单位领导的重视;②放射工作人员通过放射防护知识培训后,自我保护意识在不断增强;③随着经济的不断发展,医院在放射工作场所的防护和设备性能等各方面加大了资金的投入,使放射工作人员的防护措施更加科学、合理和安全。

三年的常规个人剂量监测发现,在医用 X 射线诊断放射工作人员中,从事介入放射工作的人员所接受的外照射剂量远远高于其他放射工作人员,但这些人员的个人剂量监测管理存在很多问题,主要有:①部分参与介入工作的人员(比如护士)接触 X 射线的剂量不少,但单位并未将其纳入为放射工作人员进行管理;②部分人员为了便于介入操作,没有严格按照防护要求正确使用防护用品;③部分人员的介入操作技能不够熟练,选用曝光条件不适宜,导致曝光时间过长或者重复操作;④对射线机照射野大小的控制,关系到病人和介入工作人员所受照射剂量的大小,部分人员对此问题往往会疏忽;⑤部分介入人员没有严格按照规定正确佩戴个人剂量计,导致测量结果的准确性受到一定的影响。因此,加强介入工作人员的管理,应成为今后监管监测工作的重点。

参考文献:

- [1] GBZ128-2002 职业性外照射个人监测规范[S]. 北京:法律出版社,2002.
- [2] 阚学贵. 中国卫生监督统计报告工作手册[M]. 北京:中国科学技术出版社,1996:111.
- [3] GB18871-2002 电离辐射防护与辐射源安全基本标准[S].
- [4] 金振祥. 介入放射学与辐射防护[J]. 中国辐射卫生,1998,7(1):60.
- [5] 贾育新,麦维基,刘小莲,等. 2002 年广东省放射工作人员外照射个人剂量水平分析[J]. 中国职业医学,2004,31(4):20.

(收稿日期:2011-05-03)