

移动式 γ射线探伤辐射安全与防护监督检查方法探讨

蒋云平

中图分类号: TL81 R145 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2010)02-0208-02

【摘要】 目的 确保辐射安全,防止事故发生。方法 根据国家相关法律法规,结合实际工作经验,探讨如何做好使用移动式 γ射线探伤单位的辐射安全与防护监督检查。结果 从环保审批手续、记录、人员、源库和应急等方面进行探讨,明确了检查内容和方法,评判标准及整改措施。结论 做好使用移动式 γ射线探伤单位的辐射防护与安全监督检查能够有效减少辐射事故的发生。

【关键词】 移动式 γ射线探伤;监督检查;方法

γ射线探伤,是利用放射性核素发射的 γ射线进行金属构件内部结构的无损检测的实践活动,移动式 γ射线探伤是针对固定式而言的。移动式 γ射线探伤具有使用的放射源类别高(探伤所使用的放射源通常为铯-192、硒-75等,活度一般为 3.7×10^{12} Bq 即 100C 左右,属于 II 类放射源)、源更换频度高(半衰期短如铯-192、硒-75 的半衰期分别为 73.8d 和 119.8d 一般一到两年就要换源)、野外作业、场所不固定、开放式用源、作业人员防护意识弱等特点。而移动式 γ射线探伤的放射源运行监控难,无有效手段追踪放射源的传输过程,易发生源组件脱落、源组件未能到达安全位置、源组件被堵在源导管或源导管接头处等故障,而不被操作人员察觉。因此,γ射线探伤所用放射源的潜在危险较大,作业过程的任一环节出现疏漏,均易发生放射源丢失、被盗或者人员受到辐射损伤的辐射事故。由于上述特点,使得对使用移动 γ射线探伤单位监管难度大,尤其是监管部门的辐射安全与防护监督检查内容和要点目前也还没有统一的导则,如何做好使用移动 γ射线

探伤装置单位的辐射防护与安全的监督,成了目前环保部门在辐射安全管理工作中一个热点、难点。

《中华人民共和国放射性污染防治法》^[1]对核技术利用单位放射性污染防治提出了原则要求,《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》^[2]对核技术利用单位提出了更加具体的管理要求。根据 γ射线探伤企业事故频发的特点,2007 年环保部发布了《关于 γ射线探伤装置的辐射安全要求》^[3],对使用移动 γ射线探伤装置单位辐射安全明确提出 16 条要求。根据以上法规文件及国家标准要求^[4-6],结合江苏省管理经验,对使用移动 γ射线探伤单位日常监督检查主要从环保审批手续、记录、人员、源库、应急五大方面进行检查。下面就这五方面如何检查,要检查发现问题如何处理进行探讨。

1 环保审批手续检查

使用移动式 γ射线探伤单位必须履行完备的环保审批手续。主要包括:移动式 γ射线探伤项目环评和“三同时”验收审批文件、辐射安全许可证、放射源的进出口、转让、转移、备案以及退役或废弃源的返回和送贮手续。

1.1 新、改、扩项目环评和“三同时”验收手续检查 对照单

作者单位:江苏省辐射环境监测管理站,江苏 南京 210019
作者简介:蒋云平(1975~),男,江苏丹阳人,工程师,从事辐射环境监测与管理工作。

大,无明显好转;进展(PD):病灶扩大或出现新病灶。有效率按(CR+PR)计算。正常组织急性期反应按美国肿瘤放射治疗协作组(RTOG)标准评价。

1.4 统计处理 率的比较采用卡方检验。

2 结果

2.1 近期疗效 由表 1 可见,放疗结束后,治疗组和对照组的有效率分别为 75.0%、45.8%。差异有统计学意义($P<0.05$)。

表 1 两组消化道肿瘤后腹膜淋巴结转移放疗后近期效果的比较

组别	n	CR	PR	SD	PD	CR+PR	有效率
治疗组	24	2	16	4	2	18	75.0%
对照组	24	0	11	9	4	11	45.8%

注:两组比较 $P<0.05$ 。

2.2 急性不良反应 主要不良反应为食欲下降、腹部疼痛、白细胞下降、血小板下降等,治疗组出现 20 例白细胞下降,16 例为 I~II 度,4 例为 III 度,对照组出现 19 例白细胞下降,4 例为 III 度,15 例为 I~II 度,两组无明显差异。

3 讨论

消化道肿瘤出现后腹膜淋巴结转移时,已是肿瘤晚期,且多数患者全身状况较差,无法耐受化疗放疗联合治疗,放疗是主要的姑息治疗手段,但单纯放疗的局控率也较低。故在治疗的

过程中引入低毒性的放疗增敏药物是一种有希望提高局控率的方法。甘氨双唑钠是一种新型硝基咪唑类放射增敏剂,易扩散渗透进入肿瘤组织,在肿瘤细胞内具有高度的浓聚性,能选择性增强放射线对乏氧细胞 DNA 双链的损伤,并通过抑制 DNA 聚合酶 β 的活性而抑制受照射乏氧细胞的潜在致死性损伤和亚致死性损伤的修复,从分子水平提高乏氧细胞的放疗敏感性。

本组研究显示三维适形放射治疗^[3]联合甘氨双唑钠能明显提高后腹膜转移灶的局部控制率,缓解疼痛,提高了患者的生活质量,而放疗毒副作用则无明显增加,较单纯放疗,白细胞下降程度,无明显差异,患者治疗耐受性可,能顺利完成放疗计划。介于消化道肿瘤单纯后腹膜转移的病例,提高局部控制率,就能提升远期生存率。若放疗后再行根据患者的全身状况再行化疗,将可能进一步提高患者的生存期。

参考文献:

[1] 郑秀龙主编.甘氨双唑钠研究论文集[M].上海:第二军医大学出版社,2001:4-6
[2] 刘树铮主编.放射生物学[M].北京:原子能出版社,1998:34
[3] 胡逸民,谷钺之.适形放射治疗技术的进展[J].中华放射肿瘤学杂志,1997 6(1):8-11.

(收稿日期:2009-10-23)

位环评批复和许可证内容核对单位使用设施、场所、装置、放射源活度、检查单位是否有新建、改建、扩建使用设施和场所,超出许可证范围增加装置,放射源活度超出许可范围等的现象存在,如有上述情况存在,必须要求使用单位超过环评批复要求和许可证范围使用的装置、设施和场所立即停止使用,并限期补办环保手续,重新办理辐射安全许可证,限期不办的要予以处罚,如单位新、改、扩项目已有环保手续,但未进行项目环保验收的,则要限期办理验收手续,限期不办的要予以处罚。

1.2 辐射安全许可证检查 对照许可证核实单位名称、地址、法定代表人是否有变动,其中任何一项或几项有了变动,则单位必需申请许可证的变更,如没办理变更手续的要限期单位办理变更手续。

1.3 放射源的进出口、转让、转移、备案以及退役或废弃源的返回和送贮手续检查 对照许可证副本台帐核实单位今年是否有放射源的进出口、转让、转移行为,相关审批手续是否齐全,转移异地使用的是否进行了备案,退役或废弃源的返回生产厂或送贮城市放射性废物库是否有相关证明材料或手续。备案不及时的要限期备案,审批手续不齐的进出口、转让、转移行为要求立即停止使用,补办相关手续,并予以处罚,相关放射源要专人看管。

2 记录检查

记录检查主要有两大方面一是装置管理记录,二是作业现场记录。很多使用单位的管理和现场记录非常乱,乱了就容易出问题,出事故,所以对使用单位的记录检查尤其重要。

2.1 装置管理记录检查 ①探伤装置和放射源台帐。要检查清楚探伤装置和放射源一一对应关系,一个装置一编号一般对应一枚放射源一个编码,同时清点源库内放射源数量(最好用辐射监测仪器在清点时对每个装置表面进行测量,确认放射源在容器内如果放射源衰变的活度较小,表面剂量不能反应源是否在容器内时,要在合适的场所,划定三区后,对装置内放射源进行出源测量,以确认放射源在容器内)并且要与装置领取、归还记录核对,在外作业和库内放射源是否与台帐一致,如果在检查中发现台帐不清,或出现一对多的现象,就必须责令企业停产整顿,督促企业清查放射源,必要时提供技术支持,采用便携式 γ 谱仪对每个装置中的放射源进行出源测量,确认是哪一种核素的放射源,辅助企业清理好放射源,建立正确的探伤装置和放射源台帐。②放射源定期清点检查记录。企业是否对现有放射源定期进行清点,清点记录是否与台帐相一致,是否建立计算机电子档案,如没有必须限期企业整改。③探伤装置的取还记录。探伤装置应该有部门统一管理,任何一台装置都要建立领取、归还记录,并有专人管理登记。检查每台装置的领取、归还记录,领取时是否有辐射剂量监测,放射源是否在容器中并安全,保管人员是否注明领取时间,领取人是否注明去向、用途,双方是否签字确认;归还时是否有辐射剂量监测,放射源是否在容器中并安全,是否注明归还时间,双方是否签字确认。发现记录不全的要限期整改。④探伤装置的配件、性能检维记录。企业是否每月对装置配件进行检查维护,并进行记录,是否每三个月对装置的性能进行全面的检查维护,并进行记录。如没有或不全的要督促企业限期整改。⑤检查探伤装置是否在安全使用期限内。探伤装置的安全使用期为10年,检查各探伤装置购置时间,如有超出10年期限的要责令立即停止使用。

2.2 作业现场记录检查 ①装置运输管理记录。去现场作业时是否有专车运输,专人押运,装置与车身固定是否牢固,并有

运输管理记录;②作业现场装置取还记录。装置到了现场是否有专人保管,是否有现场领取、归还记录;③作业场所控制区分记录。是否对作业场所利用辐射监测仪器进行了划区控制,划区是否符合要求,是否有专人对控制区进行巡检;④作业前探伤装置检查记录。作业前是否按要求对探伤装置的安全锁、联锁装置、位置指示器、输源管、驱动装置等的性能进行检查;⑤完成作业后放射源辐射剂量监测记录。完成作业后是否按要求对装置利用辐射监测仪器进行监测,确认放射源回到容器并安全。以上各项检查发现不符合要求的要提出整改。

3 人员检查

人员检查主要有人员资质、个人剂量档案检查。从事辐射工作的管理人员、装置保管员、现场作业人员、运输人员等是否按要求进行培训上岗。人员是否配有个人计量计,是否定期进行个人剂量监测、体检,个人剂量档案是否齐全,出现超标剂量时是否按要求上报,并说明原因,采取措施。对检查发现不符合要求的要提出整改。

4 源库检查

源库检查要检查源库的安保设施(红外和监视器等)是否有效,库门是否2名以上人员专职保管并双人双锁,库周围辐射剂量是否定期进行巡测,不符合要求的要提出整改要求。

5 应急检查

应急检查主要是检查企业应急处理工具(如剑式长柄夹具等)、警示标志、标识线、应急放射源屏蔽材料或容器、个人防护用品、消防设备等是否齐全,各类设备和材料是否有效,应急制度量是否有效,是否发生辐射事故,是否按应急制度上报、处理。不符合要求的要提出整改要求。

另外对我们监督管理的这些单位要按“一企一档”的要求建立监督管理档案,各地环保部门有条件的最好建立管理信息数据库(目前我省已开发使用),将每个单位的检查情况录入数据库,定期梳理检查情况,对有限期整改项的单位要进行不定期与单位沟通,跟踪整改关闭,并做好记录(或录入数据库)对限期不整改或整改不到位的要按法律要求提出处理处罚。

在对使用移动式 γ 射线探伤单位进行日常监督检查中主要是做好以上五个方面和建立好监督管理档案。其中,最主要的是审批手续和记录的检查,对于移动式 γ 射线探伤装置的管理主要是安全管理,企业管理不到位,符合不符合现行法律法规的要求主要体现在这两方面的检查结果中,在检查中要对企业的审批手续和记录要进行认真的检查,督促企业按法律办事,促使企业完善各类管理记录,使企业意识到位、管理到位。所有的检查项要突出放射源台帐检查,我们管理的源查清了,去向明白了,手续全了,才能有效控制事故的发生,做到少出问题,甚至不出问题。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国放射性污染防治法[9].
- [2] 放射性同位素与射线装置安全和防护条例[9].
- [3] 放射性同位素与射线装置安全许可管理办法[9].
- [4] 国家环境保护总局文件(环发[2007]8号)关于印发《关于 γ 射线探伤装置的辐射安全要求》的通知[4].
- [5] GBZ 132—2008 工业 γ 射线探伤放射防护标准[9].
- [6] GB/T 14058—2008 γ 射线探伤机[9].

(收稿日期:2010-01-14)