

《放射防护监督监测作业指导书》的制订

赵进沛 李秀芹 杨会锁 杨新芳 孟 园

中图分类号: TL75⁺2.1 文献标识码: C 文章编号: 1004-714X(2012)01-0020-02

【摘要】 目的 为放射防护监督监测作业提供行动手册和辅助工具。方法 综合法规、标准及相关文献资料, 按放射防护监督监测作业的实际需求, 列出项目指标的定义、限值要求、检测手段、方法步骤, 并设计相应的现场作业表格。结果 放射防护监督监测作业指导书和作业表综合了相关的资料, 可以为现场实施监督监测提供直接和简便的指导和服 务。结论 放射防护监督监测作业指导书具有很强的实用性, 对于放射防护监督管理的科学化、规范化和精细化具有重要意义。

【关键词】 放射防护; 监督监测

放射防护监督监测技术是一门涉及面很广的边缘学科, 相关知识分布在法规标准以及不同专业领域的学术文献资料中, 有些相关资料可能还是仪器说明、设备厂家随机文件、验收报告的形式, 这些内容繁杂和来源广泛的资料, 不便于从事放射

作者单位: 北京军区疾病预防控制中心, 北京 100042

作者简介: 赵进沛(1963~), 男, 硕士, 主任医师, 从事放射防护监督监测研究和实践。

能否结合 X 射线机的工作负荷、室内人员多少来动态调整值得商榷, 比如依据《工业企业设计卫生标准》GBZ 1-2010 中对工作场所微小气候的要求, 对采用空气调节的普通医用诊断 X 射线机房, 保证人均新风量不小于 30m³/h; 对特殊 X 射线等洁净的机房, 保证其人均新风量不小于 40m³/h 等^[1]。

5 如何适当配置个人防护用品

医用诊断 X 射线机房配置辐射个人防护用品, 不仅是为了减少和避免放射工作人员的 职业受照剂量, 同时也是尽量减少被检查者及陪护者辐射剂量的需要。因此, 按《医用 X 射线诊断卫生防护标准》GBZ 130-2002 要求, “每台 X 射线机应配备适量的符合防护要求的各种防护用品”和“各机房内应注意配备专门供受检者使用的各种辅助防护用品”。除《医用 X 射线诊断受检者卫生防护标准》GBZ 16348-2010 中对儿童受检者要求其防护用品的防护性能不小于 0.5mm 铅当量^[12]外, 对于其他人员的防护用品的防护性能并无具体要求。目前, 对于放射工作人员的个人防护用品一般采用不小于 0.25mm 铅当量的防护厚度, 其他人员均采用 0.5mm 铅当量的防护厚度。其实际直接在机房内透视和介入放射的少数工作人员需要使用个人防护用品外, 其他在相应设备操作室工作的人员并不一定都需要个人防护用品。

6 如何科学评价和网上直报职业性外照射个人剂量监测结果

《职业性外照射个人剂量监测规范》GBZ-2002 对职业性外照射个人剂量监测结果的评价有比较明确而详细的规定, 但“对于工作中穿戴铅围裙的场合(如医院放射科), 通常应佩戴在围裙里面躯干上的剂量计估算工作人员的实际有效剂量。当受照剂量可能相当大时(如介入放射学操作), 则需在围裙外面衣领上另外佩戴一个剂量计, 以估算人体未被屏蔽部分的剂量。”^[13]的情况, 即防护用品内外各有一个剂量结果时, 应该如何评价? 若仍然以围裙里面躯干上的剂量计结果进行评价, 明显有失妥当, 若以围裙外面衣领上的剂量计结果进行评价则更为不妥, 若将其两个剂量结果分别评价, 虽然可行, 但同一人同一时间不能同时将两个结果上报至卫生部放射工作人员职业健康管理系统-外照射个人监测管理子系统。因此, 能否将

防护监督监测一线工作人员的收集、学习和应用。不仅如此, 这些散在的资料与放射防护监督监测现场作业的实际需求还存在相当大的距离。如何根据形势的发展和任务的需求, 及时收集、整理这些相关资料并使之落实到放射防护监督监测作业具体项目、手段、方法和步骤层面, 实现放射防护监督监测作业指导资料的实用化和系统集成, 对于提高放射防护监督监测机构能力以及推动放射卫生管理水平具有十分重要的意义。

两个剂量监测结果简单的以平均值的方式取值, 这样即考虑了人体屏蔽部分的剂量, 又考虑了未被屏蔽部分的剂量, 从而相对反映了屏蔽和未被屏蔽部分的综合剂量, 同时又使监测结果上报得以顺利实现的做法, 还需要认真商榷。

总之, 医用诊断 X 射线防护工作, 尤其是建设项目放射防护评价工作错综复杂, 需要不断的积累经验并及时总结, 不断的发现问题和解决问题。同时还会不断出现各种各样的新问题, 需要我们不断的去发现、思考和探讨, 并不断地寻求解决的办法。

参考文献:

- [1] 郑均正主编. 电离辐射医学应用的防护与安全[M]. 北京: 原子能出版社, 2009: 9-14.
- [2] GBZ 165-2005 X 射线计算机断层摄影放射卫生防护标准[S].
- [3] GBZ 130-2002 医用 X 射线诊断卫生防护标准[S].
- [4] 中国疾病预防控制中心辐射防护与核安全防护所. 建设项目职业病危害(放射防护)评价培训教材[Z]. 2009: 45-46.
- [5] 涂彧, 周菊英主编. 医学放射防护学[M]. 北京: 原子能出版社, 2010: 120-121.
- [6] 石洋主编. 放射诊疗管理规定与放射诊疗技术标准规范实用手册[M]. 宁夏: 宁夏大地音响出版社, 2006: 91.
- [7] 赵同强, 卢锐, 祁成, 等. 建设项目职业病危害放射防护评价的体会及相关问题探讨[J]. 中国辐射卫生, 2011, 20(1): 84-85.
- [8] GBZ/T 180-2006 医用 X 射线 CT 机房的辐射屏蔽规范[S].
- [9] 姜德智主编. 放射卫生学[M]. 苏州: 苏州大学出版社, 2004: 90.
- [10] GBZ 117-2006 工业 X 射线探伤放射卫生防护标准[S].
- [11] GBZ 1-2010 工业企业设计卫生标准[S].
- [12] GBZ 16348-2010 医用 X 射线诊断受检者卫生防护标准[S].
- [13] GBZ 128-2002 职业性外照射个人剂量监测规范[S].

(收稿日期: 2011-07-18)

1 制订背景

进入新世纪后,临床放射医学飞速发展,各种新型射线装备陆续进入临床诊疗领域并呈普及态势,为医源照射放射防护的监督、管理和监测提出了新的挑战。适应临床医学发展和应用的形势,近年来国家在放射防护监督管理法规 and 标准方面也有很大进展。继放射性污染防治法和职业病防治法颁布后,国家卫生部于 2005 年颁布实施了《放射诊疗管理规定》,对新时期医源照射放射防护的监管提出了新的要求。与此同时,近年来有关放射诊断、介入放射学、核医学和放射治疗的卫生防护标准、计量检定规程和质量保证检测规范等相关文件新增了十余项,这些新的法规标准为新时期开展放射防护监督管理和监测工作提供新依据的同时,也对放射防护监督管理和监测工作本身提出了更高的标准和要求。“十一五”期间军队疾病预防控制中心纳入国家统一建设,军队放射防护监督监测机构的仪器设备更新换代,在新的检测设备平台基础上,军队放射防护监督监测技术提高到一个新的水平势在必行。因此,制订《放射防护监督监测作业指导书》是形势所迫、职能所需,具有非常重要的现实意义。

2 设计思路

实施放射诊疗项目的放射防护监督监测,既需要了解和掌握放射防护监督监测所用的仪器和手段,又需要了解和掌握被监督监测项目的相关情况;既要了解监督监测的项目、指标,又要了解和掌握监督监测的具体程序和步骤,是一个涉及到技术队伍、检测手段、射线项目本身等多个方面的系统工程。制订《放射防护监督监测作业指导书》就需要解决如何利用手中的仪器和手段,按照国家法规、标准的要求,对相关的放射诊疗项目实施放射防护监督监测,达到实施有据、过程规范、评价准确的目标。因此,《放射防护监督监测作业指导书》不仅需要提供放射防护的一般性知识介绍,而且应该提供相关放射诊疗项目放射防护监督监测作业的指导资料,这种指导资料应该来源于法规标准的条款,但应更具可操作性;这种指导资料应该参照仪器使用说明但又更具针对性和实用性;它介绍放射诊疗项目但更关注于辐射危害因素的分析,从而更具有放射防护监督监测的指导性。这种放射防护监督监测作业指导资料,将成为连接检测仪器、法规标准以及特定放射诊疗项目指标的桥梁,成为实施放射防护监督监测的行动手册和辅助工具,使放射防护相关法规标准的贯彻执行真正落到实处。

3 资料来源

3.1 以法规标准为依据,衔接相关标准、规范与规程 《放射防护监督监测作业指导书》实现了法规与标准的融合,防护标准、检定规程和质量检测规范的衔接。

放射防护监督监测作业的具体实施,既包括检查指标,也包括检测指标。检查指标主要是通过查看、询问和听取汇报等手段获得,而检测指标则需要通过特定的仪器设备手段获得。检查的项目和依据既可能包括在国家和军队法规中,也可能包括在相应的卫生防护标准中。因此,《放射防护监督监测作业指导书》需要囊括和融合相关法规标准的内容。卫生防护标准为卫生防疫部门制订,是放射防护监督监测作业的主要参照依据;计量检定规程为技术监督部门制订,是开展技术监督监测工作的主要参照和依据;质量保证监测规范为药材器械部门制订,是开展射线装备质量保证监测工作的参照和依据。开展放射防护监督监测作业,仅仅依靠相关卫生防护标准是不够的,没有放射剂量量值传递准确性的保证,没有射线装备的质量保证,就谈不上受检者的防护以及放射防护的最优化,而且从实际工作来看,完全脱离计量检定规程或质量保证监测规范的放射防护监督监测作业也是无法进行的。比如,计算机 X 射线摄

影断层项目(CT)的卫生防护标准中,明确提出计算机 X 射线摄影断层设备必须符合相关质量保证监测规范的要求,这就意味着有关影像质量指标的检测必须参照相应的质量保证监测规范进行;再比如,有关立体定向 γ 头部放射外科的卫生防护标准,提出了头部吸收剂量和剂量率的检测指标和相应的限值,但并没有具体的操作步骤和详细的推导公式,要完成这一检测,只能参照相应的 γ 头部放射外科的计量检定规程。因此,只有融合、衔接卫生防护标准、计量检定规程和质量保证监测规范相关内容,才能真正起到放射防护监督监测作业的指导和辅助作用。

3.2 广泛参照相关文献 《放射防护监督监测作业指导书》最大限度地吸取了其他相关文献资料中的精华。

为保证《放射防护监督监测作业指导书》即科学规范又合理可行,还参照了放射影像设备方面的专著,设备生产厂家的技术资料、设备验收文件,放射防护检测仪器说明书,放射医学以及放射防护方面有关专著、学术论文等,包括作废标准中一些在日常工作中仍在参照应用的指标,作业指导书也进行了收录和探讨分析。综合这些不同来源的资料,极大地丰富了作业指导书的内容,有助于应用者从多侧面透视放射防护监督监测作业的原理和本质,帮助行动者从机械地按图索骥过渡到真正的融会贯通。另外,从实际工作中可以发现,防护标准、检定规程以及监测规范所规定的方法,往往由于与实际拥有的设备仪器不一致,使得标准方法难以实行,这就需要参照标准以外的其他文献资料,将需要检测的指标与实际持有的检测仪器性能建立某种联系,以实现这种项目指标的检测。因此,广泛吸取其他文献资料的有用部分使得《放射防护监督监测作业指导书》更加合理可行。

4 主要内容和说明

《放射防护监督监测作业指导书》包括指导书和附属的放射防护监督监测作业表,专业涵盖了目前应用于临床的放射诊断、介入放射学、核医学和放射治疗的各种项目。作业指导书中包括对放射诊疗项目本身的描述和放射防护监督监测项目的描述。对每一个检查检测指标,一般都包括指标的定义、指标的限值、检查检测仪器手段以及详细的检测步骤。对于同一指标由于资料的来源不同而导致的方法、步骤差别,一般在列举的基础上先进行分析探讨,然后根据实际情况选出推荐的方法和步骤。对各个检查或检测项目都采取了量化或其他易于评价的方法,比如对于人员资质的评价,除了审查人员的学历和职称情况,为考察放射工作人员是否具有相应的专业技术知识和放射防护知识,采用检查放射工作人员是否持有《军队放射工作人员证》,操作 CT 或其他大型放射治疗装置的人员是否持有相应的《大型医用设备上岗证》等,由于取得上述证件都需要接受相应的培训和考试合格,因此在《作业指导书》中采用检查放射工作人员的证件持有情况以判断人员的资质不但合理可行,而且更具有操作性。在评价放射工作场所环境泄漏限值时,鉴于目前对于该指标尚无统一标准,评价方法存在争议而推导过程又较繁琐的现状,该作业指导书根据不同射线装置或放射性同位素的强度、剂量大小和使用频度,直接规定了安全系数较高的剂量限值,如果实际检测数值小于该限值,则可直接判定放射工作场所防护合格,只有在实际检测数值大于规定限值时,才根据泄漏数值推算年受照剂量并与国家年剂量限值比较,这样就极大地简化了对于环境辐射泄漏的评价程序。根据放射治疗项目吸收剂量的检测、计算与推导过程中涉及修正因子多、过程烦琐的情况,《作业指导书》将几种常见项目及其能量的吸收剂量检测推导过程进行了演算示例,相关修正因子代入公式进行归一,大大简化了现场检测和推导运算过程。

放射防护监督监测作业表是在放射防护监督监测作业指

颅内动脉血管介入治疗术中患者受照剂量水平调查与分析

张济生¹ 欧阳儒颖²

中图分类号: TL818 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2012)01-0022-01

【摘要】 目的 了解颅内动脉血管介入治疗术中患者受照剂量水平。方法 术前,在手术台患者头部所在的位置铺好“专用检测布”,“专用检测布”上各个矩阵布点术后收回,测出各部位的受照剂量。结果 患者受照剂量范围在 3.48~1 562.83mGy 之间,受照剂量分布以患病区为中心向外周逐渐递减。结论 颅内动脉血管介入治疗术中要加强对患者的防护。

【关键词】 颅内动脉血管介入治疗术;患者;照射剂量水平

介入放射学因其创伤小、疗效快很快受到医患双方的青睐,所以,近年来介入放射学在各地都有了突飞猛进的进展,给患者带来了巨大的利益。与此同时,介入放射学对患者的高辐射剂量也引起了许多国家放射学界的密切关注^[1-3],为了配合开展上海市“十一五”期间医疗水平调查,我们选择区内开展颅内动脉瘤介入治疗及颅内动脉成形术的介入放射治疗单位,进行了介入放射学患者受照剂量调查。

1 材料和方法

1.1 仪器和元件 中国人民解放军防化研究所生产的 RGD-3B 型热释光剂量测量系统;北京康克洛公司生产的 TLD2000B 型退火炉;北京康克洛公司生产的 LiF(Mg,Cu,P)片型热释光剂量元件。

1.2 对象 选择我区一家三级医院,同一台 DSA(西门子 Artis Zeego)设备、同一科室,同一介入手术类型的患者的受照剂量。

1.3 方法 选择颅内动脉瘤介入治疗术或颅内动脉血管成形术;术前,在手术台患者头部所在的位置铺好“专用检测布”,“专用检测布”上各个矩阵布点 TLD 元件的位置如图 1 所示,其中 F5(布的中心点)对准照射野中心;手术结束后收回 TLD 元件,在热释光剂量仪中读数,测出各部位的受照剂量。

1.4 质量控制 本中心的个人剂量测量装置经过了卫生部组织的全国外照射个人剂量监测方法比对,每次参加比对指标均符合比对要求,其评定值与约定值的偏差均在 $\pm 5\%$ 以内。对可疑或不真实数据通过调查等方法查明原因,以决定保留或舍弃。

1.5 统计处理 不同部位受照剂量测定结果均以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用 t 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

作者单位:1 上海市静安区疾病预防控制中心,上海 200041;2 海军上海凉城干休所
作者简介:张济生(1965~),男,主管医师,从事公共卫生与疾病防控工作。

导书基础上提炼设计的放射防护监督监测作业表上有受检单位、受检项目以及检测日期、检测人员的信息,各种检查检测项目根据实际操作合理步骤,设计成填充表格,这些表格即完整地涵盖了所有的项目,避免了临场操作时的漏项,又考虑了作业时的合理顺序,保证了作业的有序和高效。对于一些描述性的检查项目,设计成“有”“无”或“是”“非”等简单明了易于操作的选项。对于一些操作技术比较复杂的项目,附设了简明的操作条件提示。对于所有的检查检测项目,都对相关的指标限值进行了标注,使得各个项目的检测结果是否符合相关标准要求一目了然。因此,脱胎于放射防护监督监测作业指导书的作业表,可以同时发挥指导现场作业、记录检查检测结果以及对现场检查检测结果进行评价的多重作用。

C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8
I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8

图 1 专用检测布布点示意图

2 结果

各检测布点的受照剂量平均值见表 1,范围在 18.68~442.66 mGy 之间,受照剂量分布,位于患病区域(照射野中心)有 1 个大的剂量高峰,并以患病区为中心向外周逐渐递减。本文选择五个具有代表性的点进行分析,F5 为照射野的中心位置,C5,I5,F2,F8 分别代表的是中心位置远端的上下左右(见表 2),各检测点的受照剂量分布是 $F5 > F2, I5 > F8 > C5, P < 0.05$ 。ICRP 报告^[4]按照病人皮肤的最大累积吸收剂量对介入放射学操作进行了分类:高剂量操作被定义为引起数百 mGy 剂量的操作,中剂量指引起数十 mGy 剂量的操作,而低剂量操作是引起低于 10mGy 剂量的操作。从表 2 五个具代表性的检测点来看,剂量范围在 3.48~1 562.83mGy 之间,本次调查覆盖了高剂量、中剂量和低剂量三种操作。

3 讨论

实践证明介入放射性治疗可以带来巨大利益,但在应用中如果不注意防护或使用不当也会造成危害,小剂量辐射可引起生物染色体畸变或基因突变,大剂量还可诱发白血病和肿瘤的发生。美国的一项剂量效应关系研究证实^[3]:2Gy 以上 X 射线照射可能引起皮肤红斑,7Gy 照射可能导致永久性脱毛,12Gy 照射可能引起延迟性皮肤坏死。本次调查表明:患者的

5 结语

《放射防护监督监测作业指导书》旨在为放射防护监督监测工作提供科学规范、合理实用的技术行动指南和辅助工具,必将为放射防护监督监测工作的开展发挥显著的推动作用。然而,也必须认识到,各种新型放射诊疗实践的不断出现、放射防护相关法规标准的发展变化,必然会不断为放射防护监督监测研究和实践提出新的课题。因此,放射防护监督监测作业指导资料的研究、修订、补充和更新,是一个动态的不断发展的过程,需要在今后的实际工作中,根据新形势、新任务的特点,不断学习、实践、分析、总结,使这些放射防护监督监测作业指导资料与时俱进,能够不断的完善与提高。

(收稿日期:2011-06-04)