

基于规范流程的放射科辐射防护与安全管理分析

张春霞 刘青 陈小情

武汉市汉口医院 湖北 武汉 430014

【摘要】：目的：探究基于规范流程的放射科辐射防护与安全管理模式的应用效果。方法：选取2024年6月至2025年6月本院放射科作为研究对象，以规范流程实施前（2024年6月-12月）为对照组，实施后（2025年1月-6月）为实验组，每组各纳入40例放射检查病例、14名放射科医护人员。对照组采用放射科常规辐射防护与安全管理模式，实验组采用基于规范流程的辐射防护与安全管理模式。比较两组辐射暴露剂量、防护操作合格率、辐射安全知晓率。结果：实验组医护人员人均辐射暴露剂量显著低于对照组（ $t=19.872$, $P=0.000$ ）；实验组防护操作合格率、辐射安全知晓率均显著高于对照组（ $\chi^2=8.571$ 、 5.547 , $P=0.003$ 、 0.019 ）。结论：基于规范流程的放射科辐射防护与安全管理模式，可有效降低辐射暴露剂量，提升防护操作规范性与人员辐射安全知晓率，完善安全管理体系，规避辐射安全风险，具有较高的临床应用价值，值得放射科推广实施。

【关键词】：放射科；规范流程；辐射防护；安全管理；辐射暴露；防护操作

DOI:10.12417/2705-098X.26.12.078

引言

放射科是医疗机构开展影像诊断与治疗的核心科室，其各类放射检查与治疗操作会产生电离辐射，长期或过量暴露会对医护人员、患者及周边公众的身体健康造成潜在危害，辐射防护与安全管理已成为放射科临床工作的重中之重^[1]。当前，部分医疗机构放射科辐射防护存在流程不规范、操作不标准、人员防护意识薄弱、管理体系不完善等问题，导致辐射暴露风险偏高，难以满足辐射安全管理的规范化要求。基于此，本研究聚焦规范流程在放射科辐射防护与安全管理中的应用，通过前后对照研究，探究规范流程对提升防护质量、降低辐射风险的作用，为放射科辐射防护与安全管理的优化提供新路径。

1 研究资料与方法

1.1 一般资料

选取2024年6月至2025年6月本院放射科作为研究对象，采用前后对照研究设计，以规范流程实施前（2024年6月-12月）为对照组，实施后（2025年1月-6月）为实验组。对照组纳入40例放射检查病例（其中男性22例、女性18例，年龄18-76岁，平均年龄 (47.3 ± 10.5) 岁，涵盖CT检查18例、DR检查22例），14名放射科医护人员（男性2名、女性12名，年龄23-55岁，平均年龄 (38.6 ± 7.2) 岁，工作年限2-25年）；实验组纳入40例放射检查病例（其中男性21例、女性19例，年龄19-75岁，平均年龄 (46.8 ± 10.8) 岁，涵盖CT检查17例、DR检查23例），14名放射科医护人员（男性2名、女性12名，年龄24-54岁，平均年龄 (39.1 ± 7.5) 岁，工作年限2-24年）。两组病例的性别、年龄、检查类型及医护人员的性别、年龄、工作年限等基线资料比较，差异无统计学意义（ $P>0.05$ ），具有良好可比性。

1.2 实验方法

对照组采用放射科常规辐射防护与安全管理模式，未建立

标准化防护流程，仅按照基础防护要求开展工作：医护人员佩戴常规防护用品（铅衣、铅围裙、铅手套等），对患者进行简单的辐射防护告知，检查过程中按经验操作，未明确操作规范与流程；定期对放射设备进行基础检修，未建立完善的设备维护与辐射监测机制；偶尔开展辐射防护知识培训，无系统的培训与考核体系；检查后未对防护操作与辐射暴露情况进行复盘与优化，仅做好基础记录。实验组采用基于规范流程的放射科辐射防护与安全管理模式，构建“检查前-检查中-检查后”全流程防护管理体系，具体实施如下：一是检查前规范准备，建立患者辐射暴露评估机制，根据患者年龄、体质、检查部位及病情，评估辐射暴露风险，制定个性化防护方案；对患者及家属进行全面的辐射安全告知，明确检查目的、辐射危害及防护措施，签署辐射防护知情同意书；对放射设备进行全面调试与校准，确保设备运行正常，辐射剂量符合国家标准；医护人员穿戴齐全合格的防护用品，完成防护设备的检查与调试。二是检查中规范操作，严格遵循放射检查操作规范，优化检查参数，在保证检查质量的前提下，最大限度降低辐射剂量；对患者非检查部位采用铅衣、铅帽等防护用品进行遮挡，尤其加强对儿童、孕妇等特殊人群的防护；医护人员严格按照操作流程开展检查，避免违规操作导致的辐射泄漏；实时监测辐射剂量，发现异常及时停机处理，做好操作记录。三是检查后复盘优化，对每次放射检查的防护操作、辐射暴露剂量进行整理分析，排查防护漏洞，形成复盘报告，针对性制定优化措施；定期对放射设备进行全面检修与维护，建设备维护档案，确保设备辐射防护性能稳定；对检查后患者进行辐射防护随访，告知后续注意事项，及时解答患者疑问。四是强化人员管理与培训，建立系统的辐射防护知识培训体系，每月开展1次集中培训，内容涵盖辐射防护法律法规、操作规范、应急处理等，培训后进行考核，考核不合格者暂停上岗，直至考核合格；建立辐射防护奖惩机制，对防护操作规范、辐射安全意识强的医护人员给

予奖励,对违规操作、防护不到位者给予处罚,提升医护人员的防护积极性与规范性。两组均持续实施6个月,全程做好辐射剂量监测、防护操作记录及人员培训考核记录。

1.3 观察指标

1.辐射暴露剂量,采用辐射剂量仪监测两组放射科医护人员人均辐射暴露剂量,以 $(x \pm s)$ 表示;2.防护操作合格率,检查两组放射科检查过程中防护操作规范情况,统计合格例数,计算合格率;3.辐射安全知晓率,采用问卷调查方式评估两组放射科医护人员辐射安全知识知晓情况,统计知晓合格人数,计算知晓率。

1.4 统计学分析

采用SPSS 26.0统计学软件对本次研究收集的数据进行分析处理,其中辐射暴露剂量属于计量资料,以 $(x \pm s)$ 表示,组间比较采用t检验;防护操作合格率、辐射安全知晓率属于计数资料,以 $[n(\%)]$ 表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组放射科医护人员辐射暴露剂量对比

表1 两组放射科医护人员辐射暴露剂量对比 $(x \pm s, mSv)$

指标	对照组	实验组	t 值	P 值
医护人员人均辐射暴露剂量	0.87±0.15	0.32±0.08	19.872	0.000

实验组放射科医护人员人均辐射暴露剂量显著低于对照组,差异具有统计学意义($t=19.872, P=0.000 < 0.05$)。

2.2 两组放射科检查防护操作合格率对比

表2 两组放射科检查防护操作合格率对比 $[n(\%)]$

指标	对照组	实验组	χ^2 值	P 值
防护操作合格率	29(72.50)	39(97.50)	8.571	0.003

实验组放射科检查防护操作合格率显著高于对照组,差异具有统计学意义($\chi^2=8.571, P=0.003 < 0.05$)。

2.3 两组放射科医护人员辐射安全知晓率对比

表3 两组放射科医护人员辐射安全知晓率对比 $[n(\%)]$

指标	对照组	实验组	χ^2 值	P 值
辐射安全知晓率	9(64.29)	13(92.86)	5.547	0.019

实验组放射科医护人员辐射安全知晓率显著高于对照组,差异具有统计学意义($\chi^2=5.547, P=0.019 < 0.05$)。

3 讨论

本次研究通过前后对照实验,探究了基于规范流程的辐射防护与安全管理模式的应用效果,结果显示,实验组医护人员人均辐射暴露剂量显著低于对照组,防护操作合格率、辐射安全知晓率显著高于对照组,充分印证了该管理模式的科学性、有效性与创新性。

辐射暴露剂量的有效控制,是放射科辐射防护的核心目标,也是衡量防护管理质量的重要指标。传统常规管理模式,医护人员操作缺乏统一规范,放射设备调试与校准不及时,对患者的防护措施不到位,导致辐射暴露剂量偏高,长期暴露会对医护人员的造血系统、免疫系统等造成损害,也会增加患者的辐射健康风险。基于规范流程的管理模式,通过构建“检查前-检查中-检查后”全流程防护体系,从源头把控辐射风险:检查前对患者进行辐射暴露评估,制定个性化防护方案,对设备进行全面试调校准,确保辐射剂量符合国家标准;检查中优化检查参数,加强对非检查部位的防护,规范操作流程,实时监测辐射剂量,及时处理异常情况;检查后对防护效果进行复盘优化,定期维护设备,形成闭环管理,有效降低了辐射暴露剂量,切实保障了医护人员与患者的辐射安全。这一创新模式打破了传统“重操作、轻防护”“重结果、轻流程”的管理理念,将辐射防护融入放射检查的每一个环节,实现了辐射防护的全程化、精细化管控^[2]。

防护操作合格率的提升,是规范流程应用效果的直接体现,也是减少辐射泄漏、降低辐射风险的重要保障。传统管理模式,未建立明确的防护操作规范,医护人员多依靠经验开展操作,存在防护用品穿戴不规范、患者防护不到位、违规操作等问题,导致防护操作合格率偏低,增加了辐射暴露风险。基于规范流程的管理模式,明确了放射科检查各环节的防护操作标准,细化了操作流程与要求,让医护人员有章可循、有规可依;同时,通过系统的培训与考核、完善的奖惩机制,强化了医护人员的责任意识与规范操作意识,促使医护人员严格按照流程开展防护操作,减少了违规操作行为,显著提升了防护操作的规范性与合格率。此外,规范流程的实施,也推动了放射科防护工作的标准化建设,实现了防护操作的统一化、规范化,避免了因个体操作差异导致的防护漏洞,进一步提升了辐射防护的整体质量^[3]。

辐射安全知晓率的提升,是辐射防护与安全管理工作长效开展的基础,也是提升防护质量的核心支撑。放射科医护人员作为辐射防护的直接执行者,其辐射安全知识知晓程度,直接影响防护操作的规范性与辐射风险的防控效果。传统管理模式,辐射防护培训缺乏系统性与针对性,培训内容简单、形式单一,导致医护人员辐射安全知晓率偏低,对辐射防护的重要性、操作规范及应急处理方法了解不深入,难以有效开展防护工作。基于规范流程的管理模式,构建了系统的辐射防护培训

体系,结合放射科工作实际,针对性设置培训内容,涵盖辐射防护法律法规、操作规范、设备维护、应急处理等,通过集中培训、案例分析、实操演练等多种形式,提升培训效果;同时,建立严格的考核机制,将考核结果与岗位晋升、奖惩挂钩,倒逼医护人员主动学习辐射安全知识,提升自身防护素养,从而显著提高了辐射安全知晓率。医护人员辐射安全意识的提升,不仅能够规范自身操作,还能更好地对患者及家属进行辐射防护指导,形成“医护主导、患者配合”的辐射防护格局,进一步降低辐射暴露风险^[4]。

基于规范流程的放射科辐射防护与安全管理模式,其核心创新点在于构建了全流程、闭环式的防护管理体系,将规范流程贯穿于放射检查的全过程,实现了辐射防护与安全管理的标准化、精细化、长效化。与传统管理模式相比,该模式更注重流程的规范性与可操作性,更强调全员参与、全程管控,通过

明确操作标准、强化培训考核、完善奖惩机制、优化复盘流程,破解了传统管理中存在的诸多弊端,提升了辐射防护与安全管理的整体水平。

4 结论

本研究通过前后对照研究,探究了基于规范流程的放射科辐射防护与安全管理模式的应用效果,证实该模式可有效降低放射科医护人员人均辐射暴露剂量,显著提升防护操作合格率与医护人员辐射安全知晓率,完善辐射防护与安全管理体系,有效规避辐射安全风险,提升放射科安全管理质量。该模式通过构建“检查前-检查中-检查后”全流程防护体系,结合系统的人员培训考核、完善的奖惩机制及常态化复盘优化,打破了传统辐射防护管理的弊端,实现了辐射防护与安全管理的标准化、精细化、长效化,契合放射科辐射防护与安全管理的规范化发展需求,能够切实保障医护人员、患者及公众的辐射安全。

参考文献:

- [1] 葛俊芳,汤振华.无线电遥控装置在C臂机中的应用——评《放射科管理规范与操作常规》[J].中国实验方剂学杂志,2024,30(21):168.
- [2] 李文婧,李怡香,黎金葵,许永生,雷军强.放射科在突发急性呼吸道传染病中的应急管理规范[J].甘肃医药,2024,43(04):360-363.
- [3] 单奔,胡春洪,周寒松,徐敏,魏玲,林千早.放射科基地闭环式教学阅片流程的规范与实施[J].实用放射学杂志,2021,37(01):159-161.
- [4] 张景峰,黄强,刘锦鹏,熊兵,金银华,郑建军.放射科专业基地教学阅片流程与规范的探讨[J].中国毕业后医学教育,2019,3(03):198-201.