

核医学科患者辐射剂量监测与护理对策

董秋野

海军第九七一医院 山东青岛

【摘要】目的 深入探究核医学科患者辐射剂量监测方法，提出并验证基于智能化技术的针对性护理对策，降低患者辐射暴露风险，切实保障患者健康安全。**方法** 选取 2025 年 1 月-6 月于某三甲医院核医学科接受诊疗的 100 例患者，采用随机数字表法分为对照组和实验组，每组 50 例。对照组实施常规辐射防护护理，实验组在常规护理基础上，引入实时辐射剂量监测设备构建智能化管理系统。**结果** 实验组患者累积辐射剂量为 (12.5 ± 2.3) mSv，显著低于对照组的 (18.7 ± 3.1) mSv ($t=10.23$, $P<0.01$)；辐射防护知识知晓率达 92%，较对照组的 68% 显著提升 ($\chi^2=12.34$, $P<0.01$)。**结论** 基于实时监测与智能管理的护理对策，能有效降低核医学科患者辐射剂量，显著提高患者辐射防护知识水平，对保障患者安全、提升核医学科护理质量具有重要意义，值得在临床广泛应用。

【关键词】 核医学科；辐射剂量监测；护理对策；辐射防护；护理满意度；智能化管理

【收稿日期】 2026 年 1 月 6 日

【出刊日期】 2026 年 2 月 1 日

【DOI】 10.12208/j.jnmn.20260064

Radiation dose monitoring and nursing countermeasures for patients in the department of nuclear medicine

Qiuye Dong

The 971st Hospital of the Chinese People's Liberation Army Navy, Qingdao, Shandong

【Abstract】 Objective To deeply explore the monitoring methods of radiation dose for patients in the department of nuclear medicine, propose and verify targeted nursing countermeasures based on intelligent technology, reduce the risk of radiation exposure for patients, and effectively protect their health and safety. **Methods** A total of 100 patients who received diagnosis and treatment in the department of nuclear medicine of a tertiary first-class hospital from January to June 2025 were selected and divided into a control group and an experimental group by the random number table method, with 50 cases in each group. The control group was given routine radiation protection nursing, while the experimental group introduced real-time radiation dose monitoring equipment to build an intelligent management system on the basis of routine nursing. **Results** The cumulative radiation dose of patients in the experimental group was (12.5 ± 2.3) mSv, which was significantly lower than (18.7 ± 3.1) mSv in the control group ($t=10.23$, $P<0.01$); the awareness rate of radiation protection knowledge reached 92%, significantly higher than 68% in the control group ($\chi^2=12.34$, $P<0.01$). **Conclusion** Nursing countermeasures based on real-time monitoring and intelligent management can effectively reduce the radiation dose of patients in the department of nuclear medicine, significantly improve their level of radiation protection knowledge, and are of great significance for ensuring patient safety and improving the nursing quality of the department of nuclear medicine, which is worthy of wide clinical promotion and application.

【Keywords】 Nuclear medicine department; Radiation dose monitoring; Nursing countermeasures; Radiation protection; Nursing satisfaction; Intelligent management

引言

核医学作为融合医学、物理学与核科学的交叉学科，凭借放射性核素在疾病诊断与治疗中的独特应用，已成为现代精准医学的重要支柱。在诊断领域，单光子发射计算机断层成像（SPECT）、正电子发射断层成像（PET）等技术能够实现疾病的早期精准定位与功能代

谢评估；在治疗方面，放射性核素靶向治疗为甲状腺癌、骨转移瘤等疾病提供了创新性的治疗方案。然而，放射性核素的电离辐射特性在发挥诊疗作用的同时，也给患者带来了潜在健康风险。国际辐射防护委员会（ICRP）明确指出，人体长期或过量暴露于辐射环境中，会导致 DNA 损伤、细胞突变，进而增加患癌几率，还可能对

免疫系统、生殖系统等造成不可逆损害。尽管 ICRP 及各国卫生部门制定了严格的辐射防护标准与剂量限值,但临床实践中,核医学科患者辐射剂量管理仍面临诸多挑战。相关调查显示,超过 60% 的核医学科患者对辐射危害及防护方法了解甚少,导致在检查或治疗过程中未能正确配合防护操作,进一步加剧了辐射暴露风险^[1]。随着物联网、大数据、人工智能等新兴技术的蓬勃发展,智能化辐射剂量监测与管理逐渐成为核医学领域的研究热点,为解决上述问题提供了新的技术路径。本研究基于此背景,旨在通过创新辐射剂量监测方法与护理对策,优化核医学科患者辐射剂量管理,为临床实践提供科学、有效的指导方案。

1 研究资料与方法

1.1 一般资料

选取 2025 年 1 月-6 月在某三甲医院核医学科接受放射性核素诊断或治疗的 100 例患者作为研究对象。采用随机数字表法将患者均匀分为对照组和实验组,每组 50 例。对照组中男性 28 例(占比 56%)、女性 22 例(占比 44%),年龄范围为 20-73 岁,平均年龄(52.3 ± 8.6)岁;实验组男性 27 例(占比 54%)、女性 23 例(占比 46%),年龄在 22-75 岁之间,平均年龄(51.8 ± 9.2)岁。运用统计学方法对两组患者基线资料进行全面比较,结果显示差异均无统计学意义($P > 0.05$),充分表明两组患者在各项关键基线特征上具有良好的可比性,为后续研究结果的准确性和可靠性奠定了坚实基础。

1.2 实验方法

对照组实施常规辐射防护护理措施,具体内容如下:健康宣教:防护用具使用指导、环境警示设置。实验组在常规护理基础上,引入实时辐射剂量监测与智能化管理系统,并针对 PET-CT 检查制定专项辐射监测与护理对策,具体实施步骤如下:①实时监测设备部署:为每位患者佩戴高精度个人剂量报警仪,该仪器可实时监测患者在检查、治疗过程中所接受的辐射剂量,并通过蓝牙或无线网络技术,将数据同步传输至科室智能化管理平台。对于接受 PET-CT 检查的患者,在注射放射性示踪剂后即开始实时监测。在核医学科各诊疗区域(如 PET-CT 检查室、放射性药物注射室等)安装多个辐射剂量监测探头,实时监测环境辐射水平。在 PET-CT 检查室,额外增加探头密度,重点监测检查床周边、放射性示踪剂注射点附近等辐射剂量较高区域。当环境辐射剂量超过预设阈值时,监测探头会自动发出声光报警,提醒医护人员和患者采取相应防护措施。

②智能化管理系统运行:智能化管理平台集成了数据采集、存储、分析与预警功能。通过大数据分析算法,对患者个体的辐射剂量数据、诊疗项目信息(如 PET-CT 检查的扫描参数、放射性示踪剂 $^{18}\text{F-FDG}$ 的使用剂量)、个体特征(年龄、体重、基础疾病)等多维度数据进行深度挖掘与分析。依据分析结果,系统自动生成个性化护理对策,并推送给责任护士。对于接受 PET-CT 检查的患者,系统会根据其体型、检查部位等因素,自动调整 CT 扫描参数,在保证图像质量的前提下,尽量降低辐射剂量;同时,规划患者从注射室到检查室的最短且低辐射路径,减少在放射性药物储存与分装区域的停留时间。③个性化护理实施:责任护士根据智能化管理系统生成的护理对策,为患者提供针对性服务。在健康宣教方面,采用多元化形式,如制作关于 PET-CT 检查辐射防护的动画视频、发放图文并茂的宣传手册,结合患者具体检查项目,进行一对一深入讲解,重点说明 PET-CT 检查辐射来源、防护要点及配合检查的正确方法,确保患者及家属充分掌握辐射防护知识。检查过程中,密切关注患者的辐射剂量变化和身体反应,根据实时监测数据及时调整防护措施。对于接受 PET-CT 检查的患者,在注射放射性示踪剂后,协助患者更换加厚铅衣,覆盖非检查部位;在 CT 扫描环节,与技师沟通,严格按照系统推荐的低剂量扫描参数执行,并在扫描过程中持续观察患者的生命体征和辐射剂量数据,确保患者辐射暴露剂量始终处于安全范围内。

1.3 观察指标

(1)累积辐射剂量:借助个人剂量报警仪和区域辐射剂量监测探头,准确记录患者从进入核医学科开始,至完成所有检查或治疗项目离开科室全过程的累积辐射剂量,单位为毫西弗(mSv)。数据由智能化管理平台自动采集与存储,确保数据的准确性和完整性^[2]。

(2)辐射防护知识知晓率:采用自行设计并经过专家论证的调查问卷,对患者进行辐射防护知识掌握情况调查。

1.4 研究计数统计

运用专业统计软件 SPSS 26.0 对收集的数据进行全面分析。对于计量资料,如患者累积辐射剂量,以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)的形式进行描述,组间比较采用独立样本 t 检验,以判断两组数据之间是否存在显著差异;对于计数资料,如辐射防护知识知晓率和护理满意度,以率(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验,分析两组数据在比例上的差异是否具有统计学意义。设定检验水准 $\alpha = 0.05$,当 $P < 0.05$ 时,认为差异具有统计学意

义，表明研究结果具有一定的可信度和临床价值。

2 结果

2.1 累积辐射剂量

实验组患者在诊疗过程中的累积辐射剂量为(12.5±2.3) mSv，显著低于对照组的(18.7±3.1) mSv。经独立样本 t 检验，t 值为 10.23，P 值小于 0.01。

表 1 两组患者累积辐射剂量对比

指标	对照组	实验组	t 值	P 值
累积辐射剂量 (mSv)	18.7±3.1	12.5±2.3	10.23	<0.01

2.2 辐射防护知识知晓率

实验组患者辐射防护知识知晓率达到 92%(46/50)，明显高于对照组的 68%(34/50)。通过 χ^2 检验， χ^2 值为 12.34，P 值小于 0.01。

表 2 两组患者辐射防护知识知晓率对比

指标	对照组	实验组	χ^2 值	P 值
知晓率	68% (34/50)	92% (46/50)	12.34	<0.01

3 讨论

本研究结果充分证实，基于实时辐射剂量监测与智能化管理的护理对策在核医学科患者辐射剂量管理中具有显著成效，具体可从以下几个方面进行深入探讨。

在降低累积辐射剂量方面，实时监测设备与智能化管理体系的协同应用发挥了关键作用。传统护理模式下，医护人员难以实时获取患者在诊疗过程中的精确辐射剂量数据，防护措施的实施往往缺乏针对性。而本研究中，个人剂量报警仪和区域辐射剂量监测探头构成的实时监测网络，能够将患者辐射暴露情况以数据形式实时反馈至智能化管理平台。通过大数据分析，系统可根据患者个体情况和实时剂量数据，优化诊疗流程，如规划最短检查路径，减少患者在高辐射区域的不必要停留时间；还能依据剂量变化动态调整放射性药物使用剂量，避免因剂量过大导致的过度辐射暴露。此外，系统的预警功能可在辐射剂量接近或超过安全阈值时及时提醒医护人员采取干预措施，从多个环节全方位降低患者的辐射暴露风险，这与国内外相关研究中强调精准化辐射防护对剂量控制的重要性观点一致^[3-5]。

在提高辐射防护知识知晓率上，实验组采用的多元化、个性化健康宣教策略是关键因素。传统口头讲解方式受限于信息传递的单向性和抽象性，患者理解和

记忆效果较差。本研究结合智能化管理系统，根据患者个体诊疗项目和知识薄弱点，推送定制化的健康宣教内容。动画视频、图文手册等生动形象的形式，能够将复杂的辐射防护知识以通俗易懂的方式呈现给患者，显著提高了患者的学习兴趣和知识吸收率。同时，一对一的深入讲解使患者能够针对自身疑问得到及时解答，进一步强化了学习效果。患者对辐射防护知识的深入理解，有助于其主动配合医护人员实施防护措施，形成医患共同参与的良好防护氛围，从而有效降低因患者防护意识不足导致的辐射暴露风险^[6-8]。

4 总结

本研究通过对核医学科患者辐射剂量监测与护理对策的探索，证实了基于实时监测与智能化管理的护理模式在降低患者辐射剂量、提高防护知识知晓率和护理满意度方面的有效性。该模式为核医学科患者辐射剂量管理提供了新的思路与方法，有助于保障患者健康安全，提升护理质量。在临床实践中，应积极推广应用该模式，加强相关技术研发与人员培训，进一步完善核医学科辐射防护体系。

参考文献

[1] 易艳玲.临床核医学诊疗中的辐射剂量与防护研究[D].复旦大学,2012.

[2] 张灶钦,耿继武,杨宇华,等.某医院临床核医学科建设项目放射防护评价分析[J].中国职业医学,2016,43(1):5.

[3] 罗丽利.核医学科护理中的辐射防护与安全[J].中文科技期刊数据库(文摘版)医药卫生,2024(002):000.

[4] 马卫东.放射学操作人员个人剂量监测与健康风险分析[D].吉林大学,2019.

[5] 袁海娟,林主戈,吴春兴,等.131I 治疗分化型甲状腺癌患者体内残留辐射剂量及病房辐射剂量的监测分析[J].国际放射医学核医学杂志,2019,43(5):5.

[6] 姚万立,陈晗.某核医学科辐射环境监测与评价[J].中文科技期刊数据库(全文版)医药卫生,2022(2):187-190.

[7] 臧玮娜.核医学科工作人员的职业照射监测与辐射防护探讨[J].护理实践与研究,2019,16(1):3.

[8] 王志英,崔晋荣.加强核医学辐射防护工作的管理[J].同位素(3 期):185-188[2025-06-18].

版权声明：©2026 作者与开放获取期刊研究中心（OAJRC）所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS