

DOI:10.13267/j.cnki.syzlzz.2024.059

· 专家共识 ·

# 经皮放射性粒子植入护理全程管理专家共识

粒子植入治疗护理全程管理专家共识组

通信作者: 兰美娟, E-mail: lanmj@zju.edu.cn; 王丽竹, E-mail: zrwlz@zju.edu.cn; 晁明, E-mail: chaoming@zju.edu.cn; 张广强, E-mail: 2202041@zju.edu.cn

**摘要:** 随着精准医疗的兴起与发展, 经皮放射性粒子植入治疗已被广泛应用于多种恶性肿瘤的治疗。目前, 我国已形成了具有中国特色的粒子植入治疗临床标准化技术, 但我国粒子植入治疗护理尚缺乏统一的实践标准。为推进和规范粒子植入治疗护理工作, 加强质量控制, 粒子植入治疗护理全程管理专家共识组组织了放射医学、核医学、肿瘤学、循证医学和护理学等领域专家, 借鉴国内外专家共识和最新研究, 参照相关法律法规和标准, 结合我国临床现状, 起草制定本共识。本共识包括护士准入资质与培训要求、术前护理、术中护理、术后护理和出院指导与随访 5 个部分, 通过在粒子植入治疗临床护理质量管理和放射防护质量控制 2 个方面进行规范, 解决粒子植入治疗全程护理领域的关键问题, 以提高治疗效果, 保障患者和护理人员的安全。

**关键词:** 粒子植入; 护理; 全程管理; 专家共识

## Expert consensus on whole-process management of nursing care for percutaneous radioactive particle implantation

Expert Consensus Group on Overall Management of Particle Implantation Therapy Care

Corresponding to: Lan Meijuan, E-mail: lanmj@zju.edu.cn; Wang Lizhu, E-mail: zrwlz@zju.edu.cn; Chao Ming, E-mail: chaoming@zju.edu.cn; Zhang Guangqiang, E-mail: 2202041@zju.edu.cn

**Abstract:** The emergence and advancement of precision medicine have led to the widespread utilization of percutaneous radioactive particle implantation therapy for various malignant tumors. There is currently no consistent practice standard for the nursing care for particle implantation therapy in China, despite the fact that particle implantation has been developed into a standardized clinical technique for treatment with Chinese characteristics. The Expert Consensus Group on Overall Management of Particle Implantation Therapy Care was established to promote and standardize the nursing care for particle implantation therapy, and strengthen its quality control. Experts in the fields of radiology, nuclear medicine, oncology, evidence-based medicine, nursing, and other related fields have been gathered to formulate this consensus based on the opinions of both domestic and international experts, the most recent research, applicable laws, regulations, and standards, as well as the clinical status quo in China. This consensus consists of qualification and training requirements for nurses, preoperative, intraoperative, and postoperative nursing care, guidelines for discharge and follow-up. It addresses key issues in the field of nursing care throughout the entire process of particle implantation therapy, from the aspects of standardizing the quality management of clinical nursing care and the quality control of radiation protection, in order to improve the therapeutic effect and ensure the safety of patients and nursing staff.

**Key words:** particle implantation; nursing care; whole-process management; expert consensus

放射性粒子  $^{125}\text{I}$  植入治疗 (简称粒子植入) 是一种在影像设备引导下将放射粒子源植入肿瘤内部, 通过持续发出低能量的射线, 杀死肿瘤细胞的一种局部放射治疗手段, 对于需要保留重要功

能性组织的局部进展期肿瘤具有良好的治疗效果, 具有精准度高、手术创伤小和对周围正常组织损伤小等特点<sup>[1]</sup>。随着精准医疗的逐步推行, 粒子植入在肿瘤治疗中扮演着重要角色。调查显示, 我国

基金项目: 浙江省医药卫生科技计划项目 (2024KY090)

市场对放射性粒子的使用量年增长率为 20%<sup>[2]</sup>。目前,我国已形成了具有中国特色的粒子植入治疗临床标准化技术<sup>[3]</sup>。但近年来我国粒子植入护理和防护尚未引起足够的重视<sup>[4]</sup>,且缺乏统一的护理实践标准。为提升粒子植入护理和辐射防护管理质量,本共识基于循证医学,参考国内外相关证据,结合既往相关专家共识、指南和法律法规,邀请相关学科专家组成专家共识小组,结合临床实际提出共性问题,经充分讨论和广泛征求意见,进行整理和分析。

## 1 方法

### 1.1 证据评价标准

基于循证医学证据质量,组织 26 位国内放射医学、核医学、肿瘤学、循证医学和护理学等领域专家进行多次函询,综合考虑利弊平衡、患者价值观和患者意愿等因素,按照推荐意见分级的评估、制定和评价(Grade of Recommendations Assessment, Development and Evaluation; GRADE)对证据强度和推荐强度进行分级(表 1)<sup>[5-6]</sup>,同时由专家组投票产生共识的推荐强度(支持度≥80%为共识“强推荐”,≥50%且<80%为共识“弱推荐”,<50%为不产生推荐意见)<sup>[7-8]</sup>,形成经皮放射性粒子植入护理全程管理专家共识,围绕院前、院中和院后全程的护理管理进行总结,归纳为 15 条推荐意见。全程管理流程图见图 1。

### 1.2 证据检索

通过检索词系统检索相关标准、指南网站和相关数据库,包括 UpToDate、BMJ Best Practice、

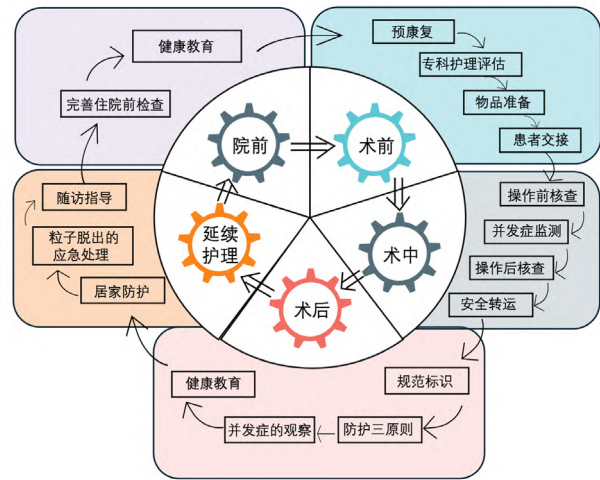


图 1 经皮放射性粒子植入护理全程管理流程图

Fig.1 Flow chart of the whole-process management of nursing care for percutaneous radioactive seed implantation

世界卫生组织(World Health Organization, WHO)、美国卫生保健研究与质量机构(The Agency for Healthcare Research and Quality, AHRQ)、国际指南协作网(Guidelines International Network, GIN)、苏格兰院际指南网(Scottish Intercollegiate Guidelines Network, SIGN)、加拿大安大略注册护士协会(Registered Nurses' Association of Ontario, RNAO)、英国国家卫生与临床优化研究所(National Institute for Health and Care Excellence, NICE)、医脉通指南网、联合国国际原子能机构、国际放射防护委员会、中华人民共和国国家卫生健康委员会、Joanna Briggs Institute (JBI) 循证卫生保健中心数据库、the Cochrane Library、PubMed、Web of Science、Embase、CNKI 数据库、万方数据库和维普数据库等。

## 2 对从事粒子植入护理的护士资质与培训的要求

生态环境部令第 20 号 [2021] 规定,从事辐射工作的人员必须通过辐射安全与防护专业知识和相关法律法规的培训与考核<sup>[9]</sup>。原卫生部令第 55 号 [2007] 规定,在放射工作单位从事放射职业活动中受到电离辐射照射的人员,称为放射工作人员,上岗前应接受放射防护和有关法律知识和培训考核<sup>[10]</sup>。因此,为保障职业安全,从事粒子植入护理工作的护士应纳入放射工作人员管理,需参加放射防护知识和相关法律法规的培训与考核。上岗前培训,每次培训时间≥4 d;在岗期间培训,

表 1 证据强度和推荐强度分级表<sup>[5-6]</sup>

Table 1 Magnitude of evidence and strength of recommendation

分级	具体描述
证据强度等级	
高级证据 (A)	非常确信真实的效应值接近效应估计值
中级证据 (B)	对效应估计值有中等程度的信心:真实值有可能接近估计值,但仍存在两者大不相同的可能性
低级证据 (C)	对效应估计值的确信程度有限:真实值可能与估计值大不相同
极低级证据 (D)	对效应估计值几乎没有信心:真实值很可能与估计值大不相同
推荐强度等级	
强推荐	明确显示干预措施利大于弊或者弊大于利
弱推荐	利弊不确定,或无论质量高低的证据均显示利弊相当

2 次培训时间间隔  $\leq 2$  年, 每次培训时间  $\geq 2$  d, 培训内容和深度应与放射防护培训对象的职责相称, 培训方式根据培训对象的具体情况及其工作性质选择<sup>[11]</sup>。《放射性  $^{125}\text{I}$  粒子植入治疗恶性实体肿瘤技术质量管理核医学专家共识 (2019 年版)》推荐, 护士经过独立的核医学相关知识培训, 才能从事放射性粒子植入护理工作<sup>[12]</sup>。

**推荐意见 1:** 推荐护士从事粒子植入术中操作护理工作之前, 应取得《辐射安全与防护培训合格证明》或放射防护知识和相关法律法规培训合格证明。(证据等级: A; 专家共识度: 100%; 推荐强度: 强推荐)

**推荐意见 2:** 推荐医疗机构为专职从事粒子植入术中操作护理的护士建立培训档案, 并定期培训。(证据等级: A; 专家共识度: 99%; 推荐强度: 强推荐)

### 3 粒子植入的术前护理

#### 3.1 粒子植入前需要进行的专科护理评估

放射性粒子植入术前需对患者进行全面评估, 了解其健康状况和辅助检查结果。根据患者肿瘤部位及其牵涉的器官的功能状态进行评估: 甲状腺肿瘤患者, 评估有无颈部疼痛、声音嘶哑、呼吸困难和吞咽梗阻症状<sup>[13]</sup>; 颅内肿瘤患者, 评估神经系统症状和体征 (神经系统症状包括头痛、恶心、呕吐、视觉障碍和眩晕, 神经系统体征包括肌力、视力、听力、失语症、癫痫和感觉障碍)<sup>[14]</sup>; 胰腺癌患者, 植入前需评估有无皮肤与巩膜黄染、尿液颜色、大便颜色和有无恶心呕吐等症状<sup>[15]</sup>。还需关注患者的用药史、过敏史和实验室与辅助检查结果, 重点关注抗凝抗血小板药物使用史和凝血功能。若患者粒子植入前有抗凝治疗和 (或) 抗血小板聚集药物治疗, 应在粒子植入前至少停用 1 周; 当血小板计数  $\leq 50 \times 10^9/\text{L}$ , 凝血酶原时间  $> 18$  s, 凝血酶原活动度  $< 40\%$  时, 禁忌行粒子植入<sup>[13-16]</sup>。

**推荐意见 3:** 粒子植入前, 推荐护士评估肿瘤部位及其牵涉器官的功能状态, 重点关注抗凝抗血小板药物使用史和凝血功能。(证据等级: C; 专家共识度: 77%; 推荐强度: 弱推荐)

#### 3.2 粒子植入前超前镇痛的护理管理

疼痛是癌症患者最常见的症状, 治愈性癌症患者疼痛发生率为 33%, 晚期癌症患者中 55% 存在中至重度疼痛<sup>[17-18]</sup>。需对患者实施综合疼痛评估, 包括病因、治疗史、伴随症状、情绪和心理

等, 尤其对于肺癌、胃癌、胰腺癌和肝癌等内脏性疼痛患者。超前镇痛是在患者尚未发生疼痛之前, 提前给予患者镇痛药物以减轻或防止疼痛发生<sup>[19]</sup>。超前镇痛可显著减轻肝癌射频消融患者术后疼痛和炎症反应, 加速患者术后康复<sup>[20]</sup>。

患者在粒子植入治疗前易产生焦虑和恐惧等情绪, 会影响治疗配合度<sup>[21]</sup>, 这可能与粒子植入相关知识欠缺有关。护士需关注患者心理状况, 推荐采用患者抑郁症状快速筛查量表如患者健康问卷-9 (Patient Health Questionnaire-9, PHQ-9) 和广泛性焦虑障碍量表 (Generalized Anxiety Disorder 7-item scale, GAD-7) 评估癌症患者的焦虑和抑郁状态<sup>[22]</sup>。根据患者的实际情况, 详细为患者及其家属介绍该方法治疗的目的、原理、安全性、防护措施、风险、护理方法和注意事项等, 告知患者配合的重要性, 并指导家属进行放射防护训练, 以此消除患者和家属的治疗恐惧心理<sup>[23]</sup>。

**推荐意见 4:** 粒子植入前推荐对患者实施综合疼痛评估, 根据患者个体特征, 为其提供适宜的超前镇痛护理。(证据等级: B; 专家共识度: 79%; 推荐强度: 弱推荐)

**推荐意见 5:** 粒子植入前推荐关注患者心理状况, 重点开展粒子植入治疗配合和防护相关健康教育。(证据等级: C; 专家共识度: 97%; 推荐强度: 强推荐)

#### 3.3 粒子植入治疗时间窗内的患者管理

入院时评估患者粒子植入史, 包括粒子植入的时间、部位和数量。对处于粒子植入治疗时间窗内的患者, 将其活动区域划为限制区, 监测是否存在粒子脱出。目前防护用具以铅制品为主, 存在舒适度欠佳和弯折易磨损等不足, 使患者防护用具穿戴依从性欠佳, 且尚无常规监测患者防护用具防护性能的相关要求, 护士因检查操作等工作特性需要近距离频繁接触, 存在累积放射损伤可能。因此, 对于在粒子植入治疗时间窗内的患者, 可通过在床尾等处做好电离辐射警示提醒标识, 提醒护士在执行近距离操作时做好自我防护, 降低放射损伤风险。

**推荐意见 6:** 推荐入院时评估粒子植入史, 对于在粒子植入治疗时间窗内的再入院患者, 在床尾等做好辐射警示提醒标识。(证据等级: D; 专家共识度: 100%; 推荐强度: 强推荐)

#### 3.4 粒子植入前护士需做的术前准备工作

粒子植入前准备工作包括患者准备、手术用品准备和患者交接。



3.4.1 患者准备 粒子植入针在进入肿瘤病灶前,常会穿过一些正常的组织包括肺部和小血管等,也会引起肋间神经刺激,从而导致相应的并发症如咯血和气胸等<sup>[23]</sup>。粒子植入治疗前,护士需根据治疗方案指导患者体位训练和呼吸训练,以便更好地配合术中穿刺,提升穿刺的准确性。体位训练包括侧卧位和俯卧位等;呼吸训练包括腹式呼吸、缩唇呼吸和有效咳嗽等<sup>[24]</sup>。妇科肿瘤术前放置阴道卫生棉条,盆腔肿瘤术前留置导尿管以排空膀胱,腹部和盆腔需肠道准备<sup>[25]</sup>;胰腺肿瘤穿刺路径常需要通过胃壁,术前24 h禁食水,行胃肠减压,并应用抑制胃酸药物或抑制胰酶分泌药物,术前6~12 h清洁肠道,以减少胃肠蠕动,利于手术操作<sup>[15]</sup>。

3.4.2 手术用品准备 鉴于放射性粒子治疗的特殊性,护士在治疗前还需与医师双人核查粒子消毒包(核查信息包括内容物、粒子数量和剂量等),然后将粒子消毒包送消毒供应室进行灭菌消毒,消毒要求按照《消毒管理办法》中灭菌水平执行,同时做好交接核对并记录<sup>[12]</sup>。

3.4.3 患者交接 信息化专科交接单可以降低转运交接相关缺陷事件和不良事件发生率,提升护士工作效率<sup>[26-27]</sup>。粒子植入治疗前,护士需协助医师核对放射治疗计划,填写粒子植入核查单,采用信息化专科交接单进行术前交接。

**推荐意见7:** 粒子植入前,推荐护士根据治疗方案指导患者行体位训练、呼吸训练和胃肠道准备工作。(证据等级:C;专家共识度:92%;推荐强度:强推荐)

**推荐意见8:** 粒子植入前,推荐护士协助操作医师双人核查粒子消毒包,做好粒子植入治疗前准备。(证据等级:C;专家共识度:96%;推荐强度:强推荐)

**推荐意见9:** 粒子植入前,推荐护士和操作医师核对放射治疗计划,填写核查单,采用信息化专科交接单进行术前交接。(证据等级:B;专家共识度:98%;推荐强度:强推荐)

## 4 粒子植入的术中护理

粒子植入治疗开始前,核对患者身份和粒子植入部位等信息,协助医师根据粒子植入放射治疗计划为患者摆放合适体位。然后,再次告知患者手术过程中避免剧烈咳嗽和随意改变体位,以减少穿刺过程中组织移位导致的损伤。其次,粒

子植入操作过程中可能会出现出血和咯血等并发症,护士应准备好抢救车和抢救药品,确保其处于备用状态。接着,根据治疗需求选择不同的防护设备,如铅防护衣、铅手套、铅围脖、铅围裙、铅帽、铅内裤和铅眼镜<sup>[28]</sup>。粒子分装应在含铅量 $\geq 0.5$  mmPb的铅屏风后进行,屏风上应有铅玻璃观察窗,铅玻璃铅当量 $\geq 0.5$  mmPb。分装时使用长柄镊子,操作过程中必须轻柔准确,避免损坏粒子外壳引起放射泄露<sup>[29]</sup>。如在粒子分装等术中过程发生粒子破损引起泄露而发生污染,应封闭工作场所,将粒子源密封在专用铅罐内,控制人员走动,以避免放射性污染扩散,并进行场所和人员去污<sup>[30]</sup>。

粒子植入术中,护士密切观察患者血压和血氧饱和度等生命体征变化,关注患者主诉,定期询问患者有无不适。粒子植入治疗结束后,护士和操作医师双人核对粒子数量,填写粒子植入核查单,协助患者做好防护,对手术区域进行监测,避免粒子遗漏。最后,再次与交接病区确认转运路线,按拟定转运路线送患者至专用病房。

**推荐意见10:** 粒子植入术中推荐护士密切观察患者血压和血氧饱和度等生命体征,制定粒子植入术中危急并发症的应急预案。(证据等级:D;专家共识度:97%;推荐强度:强推荐)

### 4.1 粒子植入术中,规范选择防护用品

穿戴个人防护用具是粒子植入最常用的辐射防护措施。研究显示,0.25 mm铅可屏蔽<sup>125</sup>I粒子释放的99%的 $\gamma$ 射线<sup>[31]</sup>,故个人防护用具以铅制品为主。为保障防护用品的防护效果,推荐患者粒子植入部位穿戴铅制品的铅当量 $\geq 0.25$  mmPb,当使用的粒子活度 $>800$  MBq时,防护用品的铅当量应 $\geq 0.5$  mmPb;当发现老化、断裂或损伤直径/缝隙 $>7$  mm时,应及时更换<sup>[32]</sup>。随着科学技术的发展,放射防护用品的材料研发也取得了进展。König等<sup>[33]</sup>研究了无铅防护围裙作为替代传统铅围裙的辐射防护效果的性能。结果显示,在低强度辐射工作场所( $\leq 90$  kVp),传统铅围裙和无铅围裙的辐射防护性能相似。这与Kato等<sup>[34]</sup>的研究结果一致。无铅防护用品采用复合材料制作,虽具有质量轻、舒适性好和耐弯折磨损等优势,但其防护性能仍需要大样本实证研究。从放射工作人员的安全角度出发,目前临床工作中个人防护用具仍以铅制品为主。铅防护用品的存放、清洁、使用、消毒和保养可参照《介入手术室放射防护用品使用管理》<sup>[35]</sup>、

《介入诊疗医务人员辐射防护规范》<sup>[36]</sup> 和《放射诊断放射防护要求》<sup>[37]</sup> 等要求执行。

**推荐意见 11：**推荐个人防护用具以铅制品为主，患者粒子植入部位穿戴铅制品的铅当量 $\geq 0.25$  mmPb，医护人员根据粒子活度检测选择适宜的铅防护用具。（证据等级：B；专家共识度：100%；推荐强度：强推荐）

#### 4.2 粒子植入中常见并发症的观察与处理

穿刺相关的脏器出血和咯血在粒子植入过程中较为常见。研究显示，在肝癌粒子植入中，出血的发生率为 20%~30%<sup>[38]</sup>，应着重关注患者术中是否有并发症发生<sup>[39]</sup>。出血最早的临床表现是心率加快，穿刺术中或退针后出现心率加快后，要高度警惕术中出血；及时应用 CT 或床边超声评估，了解患者穿刺道出血情况，根据医师评估出血量情况，及时给予补液等处理。出血量大者，需要即刻协助医师进行必要的急诊手术干预或者介入栓塞止血前的准备工作等<sup>[40]</sup>。对于咯血患者，若穿刺术中出现咯血，需暂停手术，即刻协助患者头偏向一侧，避免误吸；若咯血量不减少且咯血不止时，应果断停止手术，并进行镇静和止血处理<sup>[41]</sup>。详细处理流程见图 2。

**推荐意见 12：**推荐护士在医师进行粒子植入操作时密切观察患者粒子植入穿刺相关脏器出血和咯血等并发症，协助医师及时对症处理。（证据等级：C；专家共识度：99%；推荐强度：强推荐）

## 5 粒子植入的术后护理

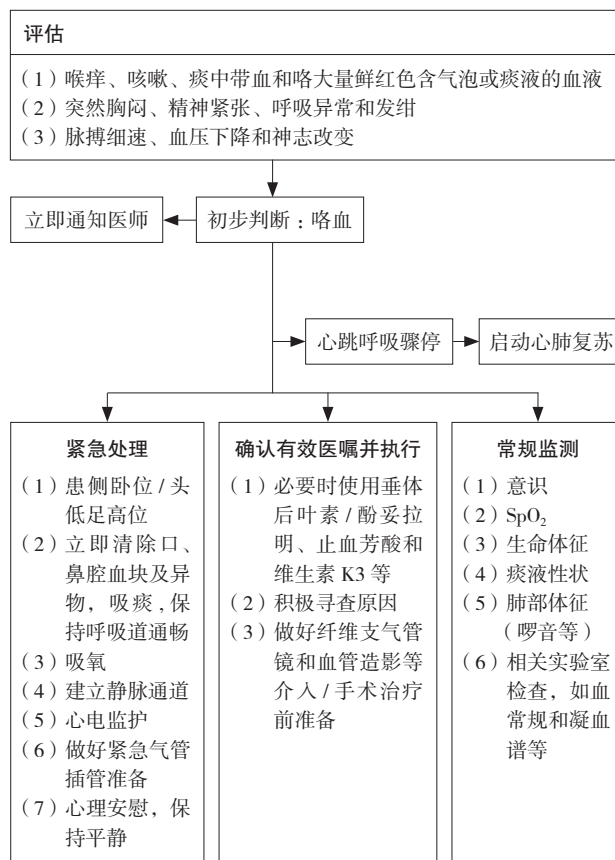
### 5.1 粒子植入术后安置的病房要求

粒子植入术后，将患者安置在专用病房，拉开床间距使其保持 $\geq 1.5$  m，并设立明确的电离辐射警示标志<sup>[12]</sup>。粒子植入病房医护人员的受照剂量总和高于非粒子植入病房医护人员，而护士受照射剂量总和高于医师<sup>[42]</sup>。因此，粒子植入病区应存放完善的防护用具，以便护士根据工作需求选择适宜的个人防护用具（如铅衣、铅眼镜、铅围脖和铅手套等）<sup>[43-44]</sup>。

### 5.2 粒子植入术后的监测和护理

粒子植入术后患者，需密切观察生命体征和疼痛，当体温 $>38.5$ ℃时，可给予物理降温，必要时予以解热镇痛药口服<sup>[12]</sup>；当患者出现疼痛时，及时评估疼痛的部位、性质和持续时间，如伴随血压下降，应警惕穿刺相关的脏器出血。粒子植入术

咯血急救流程



注 SpO<sub>2</sub>：脉搏血氧饱和度（oxygen saturation measurement by pulse oximetry）

图 2 粒子植入术中咯血的急救流程

Fig. 2 Emergency procedures for haemoptysis during particle implantation

后需根据不同植入部位进行专科病情监测和护理。对于肺部粒子植入患者，术后低流量吸氧，听诊双肺呼吸音是否对称，观察咳嗽、咳痰和咯血情况，指导其避免用力咳嗽和大声说话等，协助患者戴口罩<sup>[45]</sup>。对于胰腺癌粒子植入患者，术后观察腹胀、恶心、呕吐和食欲减退等胃肠道症状，穿刺路径未经过胃肠道，持续给予胃肠减压、禁食水、全胃肠外营养和抑制胰酶分泌药物 72 h，之后若患者胃肠道功能恢复，饮食由清流质逐步过渡至普食；若穿刺路径经过胃肠道，术后应加用抑制胃酸分泌药物，禁食水时间适当延长至 5~7 d<sup>[13]</sup>。对于颅内肿瘤粒子植入患者，术后取去枕平卧位，24 h 制动、禁饮食，观察是否存在脑脊液漏、瞳孔、意识和颅内压等<sup>[46]</sup>。

### 5.3 粒子植入后的防护管理和健康宣教

做好粒子植入后相关防护管理。护士对粒子植入术后的患者需要执行护理操作时，应做好辐

射防护,与患者接触时尽量在床尾或手术部位对侧,尽可能集中进行各项操作,快速完成操作程序,以减少受照射的剂量。若需进行近距离护理( $\leq 50$  cm)时,护士可穿防护服,准确佩戴个人剂量计,精准记录受照射剂量,出现异常,及时处理<sup>[47-48]</sup>。患者出院后,采用辐射监测仪器对患者床及周边区域进行辐射水平监测,检查是否存在粒子源遗漏或丢失<sup>[30]</sup>。

粒子植入治疗后健康宣教:(1)患者不应随便离开专用病房,除医护人员外,其他无关人员不应入内,照护者的辐射防护主要遵循屏蔽防护和距离防护原则<sup>[49-50]</sup>;(2)手术部位表浅或患者活动不当可导致粒子脱出<sup>[51]</sup>,接受粒子植入治疗的前列腺肿瘤患者和胃肠道肿瘤患者应使用专用便器或专用浴室和厕所,尤其是前列腺肿瘤患者在粒子源植入后2周内需使用容器接尿液,肺部或气管植入粒子源的患者应戴口罩,以避免粒子源丢失在周围环境中<sup>[30]</sup>;(3)如果发现粒子源脱出,严禁患者自行处理<sup>[30]</sup>,应立即报告主管医师,协助医师进行干预,如发现粒子源流失到患者膀胱或尿道,协助医师用膀胱内镜收回粒子源并放入铅罐中贮存<sup>[30]</sup>。

**推荐意见 13:** 推荐将粒子植入术后患者安置在专用病房,并在粒子植入病区存放完善的防护用具。(证据等级:C;专家共识度:99%;推荐强度:强推荐)

**推荐意见 14:** 推荐粒子植入术后根据植入部位进行专科病情监测和护理,观察有无粒子脱落情况,做好粒子植入后相关防护管理和宣教,如有异常,及时处理。(证据等级:B;专家共识度:99%;推荐强度:强推荐)

## 6 出院指导与随访

$^{125}\text{I}$ 的半衰期约为60 d,60 d后其放射性活度下降至初始的50%,6个月内下降至10%,1年后可忽略不计<sup>[52]</sup>。《国家限制类应用技术临床应用管理规范》规定医院需建立放射性粒子植入治疗后随访制度,并按照治疗随访的国际标准进行随访,记录<sup>[3]</sup>。出院时,护士向患者发放粒子植入信息卡,包括姓名、身份证号、植入部位、植入粒子数量、植入时间、陪护姓名和治疗医院电话等<sup>[11]</sup>,并向患者做好紧急事件处理、生活指导和复查等相关宣教。推荐医疗机构建立信息化粒子植入治疗随访系统,实现从离院、家庭到再次入院的闭环健康管理。

随访和宣教指导内容包括:(1)粒子脱出处理,若发现粒子脱出,禁止用手拿,应用镊子或勺子将粒子源放入铅制储源瓶,并联系主管医师处理<sup>[32]</sup>;(2)性生活,前列腺癌患者植入2~3周后可以过性生活,宜使用避孕套<sup>[32]</sup>;(3)社交距离,出院2个月内应避免接触儿童和孕妇(若与陪护者或探视者需要长时间接触时,距离应保持 $\geq 1$  m),植入后的前4个月(尤其是前2周内)日常生活中应与配偶保持60 cm距离,植入240 d内(除到医院复诊外)应尽量避免到公众场所活动<sup>[32]</sup>;(4)医院就诊,若在粒子植入后半年内再次入院,应做好屏蔽防护,同时主动告知医护人员放射性粒子植入术史;(5)辐射防护用具的储存与维护,防护用具不可折叠、挤压,应存放至干燥、避光处,表面污染时用清水/消毒湿巾擦拭,不可机洗;(6)复查时间,治疗后半年内每2个月复查1次,治疗后半年至2年每3个月复查1次,治疗后2~5年每半年复查1次,5年后每年复查1次<sup>[11]</sup>。若患者植入后12个月内死亡,尸体处理原则参考《核医学辐射防护与安全要求》执行<sup>[30]</sup>。

**推荐意见 15:** 推荐医疗机构建立信息化粒子植入治疗随访系统,对患者进行定期随访和指导。(证据等级:B;专家共识度:98%;推荐强度:强推荐)

### 编审委员会成员名单

编写组长(按贡献大小排序) 兰美娟、王丽竹、晁明、张广强

执笔(按贡献大小排序) 丁锦玲、王紫薇、唐盼盼、许赫、李茜、陈琴蓝、施佳、余杭青、裴香菇、兰美娟、王丽竹、汤磊雯、张巧玲(执笔单位均为浙江大学医学院附属第二医院)

专家组成员(按姓名汉语拼音字母排序) 晁明(浙江大学医学院附属第二医院)、陈伟娜(郑州大学第一附属医院)、丁锦玲(浙江大学医学院附属第二医院)、高岚(东南大学附属中大医院)、龚漪娜(复旦大学附属中山医院)、韩云峰(华中科技大学同济医学院附属同济医院)、何育兰(湖南省人民医院)、兰美娟(浙江大学医学院附属第二医院)、李伟航(哈尔滨医科大学附属肿瘤医院)、刘瑞宝(哈尔滨医科大学附属肿瘤医院)、强万敏(天津市肿瘤医院)、王丽竹(浙江大学医学院附属第二医院)、王莉(河北医科大学第三医院)、王攀峰(北京大学第三医院)、王荣(江苏省人民医院)、闻利红(北京大学肿瘤医院)、吴琳娜(辽宁省肿



瘤医院)、杨海燕(山东大学第二医院)、杨燕(浙江大学医学院附属第二医院)、占宏伟(浙江大学医学院附属第二医院)、张承菊(安徽医科大学第一附属医院)、张广强(浙江大学医学院附属第二医院)、张宏涛(河北省人民医院)、张柳柳(江苏省肿瘤医院)、张庆芬(天津医科大学肿瘤医院)、张雯(复旦大学附属中山医院)、赵汝平(广州医科大学附属第二医院)、郑雯(徐州医科大学附属医院)、朱康顺(广州医科大学附属第二医院)

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

### 参考文献:

- [1] 王俊杰. 放射性粒子近距离精准与消融治疗[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2021, 41(1): 1-2.
- [2] 黄金铭, 于宁文.  $^{125}\text{I}$ 放射性粒子治疗癌症研究进展[J]. 同位素, 2020, 33(3): 186-198.
- [3] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 国家卫生健康委办公厅关于印发国家限制类技术目录和临床应用管理规范(2022年版)的通知[EB/OL]. (2022-04-20)[2024-06-01]. <http://www.nhc.gov.cn/zyzygj/s7657/202204/2efe9f8ca13f499c8e1f70844fe96144.shtml>.
- [4] 李敏, 王攀峰, 张昊. 我国放射性粒子植入护理及防护的可视化分析[J]. 中华现代护理杂志, 2023, 29(4): 472-477.
- [5] Xie LL, Chen XD, Yang CY, et al. Efficacy and complications of  $^{125}\text{I}$  seeds combined with percutaneous vertebroplasty for metastatic spinal tumors: a literature review[J]. *Asian J Surg*, 2020, 43(1): 29-35.
- [6] 中华医学会肿瘤学分会胃癌学组, 中国医师协会结直肠肿瘤专业委员会, 中国抗癌协会大肠癌专业委员会, 等. 循环肿瘤细胞检测在胃肠道肿瘤诊疗中的应用中国专家共识(2023版)[J]. 实用肿瘤杂志, 2023, 38(6): 497-504.
- [7] 中国老年保健医学研究会老年疼痛疾病分会. 老年骨质疏松性疼痛诊疗与管理中国专家共识(2024版)[J]. 中国疼痛医学杂志, 2024, 30(4): 241-250.
- [8] Jaeschke R, Guyatt GH, Dellinger P, et al. Use of GRADE grid to reach decisions on clinical practice guidelines when consensus is elusive[J]. *BMJ*, 2008, 337(1): a744.
- [9] 生态环境部. 放射性同位素与射线装置安全许可管理办法(2021修改)(生态环境部令[2021]第20号)[S]. 2021.
- [10] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 放射工作人员职业健康管理办法(卫生部令第55号)[S]. 2007.
- [11] 国家卫生和计划生育委员会. 医学放射工作人员放射防护培训规范: GBZ/T 149-2015[S]. 北京: 中国标准出版社, 2015.
- [12] 中华医学会核医学分会. 放射性  $^{125}\text{I}$  粒子植入治疗恶性实体肿瘤技术质量管理核医学专家共识(2019年版)[J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2020, 40(11): 673-678.
- [13] 中国抗癌协会肿瘤微创治疗专业委员会, 中国医师协会放射性粒子植入技术专家委员会. 放射性碘-125 粒子植入治疗局部晚期分化型甲状腺癌中国专家共识(2023版)[J]. 中华医学杂志, 2023, 103(3): 149-157.
- [14] 中国抗癌协会肿瘤微创治疗委员会粒子治疗分会, 中国医药教育协会介入微创治疗专业委员会, 中国医师协会介入分会放射性粒子治疗专家委员会. 放射性粒子治疗颅内肿瘤标准化流程专家共识[J]. 中华医学杂志, 2019, 99(47): 3683-3686.
- [15] 中国医师协会放射性粒子植入技术专家委员会, 中国抗癌协会肿瘤微创治疗专业委员会粒子治疗分会. 放射性  $^{125}\text{I}$  粒子植入治疗胰腺癌中国专家共识(2017年版)[J]. 中华内分泌外科杂志, 2017, 11(6): 444-450.
- [16] 中华医学会放射肿瘤学分会, 中国医师学会放射治疗专业委员会, 中国抗癌协会肿瘤微创治疗分会粒子治疗学组, 等. CT引导放射性  $^{125}\text{I}$  粒子组织间永久植入治疗肿瘤专家共识[J]. 中华医学杂志, 2017, 97(15): 1132-1139.
- [17] 谭璇, 付忠荣, 高兴莲. 癌症患者疼痛灾难化研究进展[J]. 护理学杂志, 2024, 39(3): 121-125.
- [18] 张艳华, 吕慧, 邹翼霜, 等. 癌痛放射性粒子植入术后护理方案的构建[J]. 浙江临床医学, 2023, 7: 1077-1078, 1081.
- [19] 夏玉雪, 乔远静, 李丹丹, 等. 超前镇痛理念的应用研究进展[J]. 护理研究, 2022, 36(10): 1831-1834.
- [20] 陈健聪, 赖佳明, 王炯亮, 等. 帕瑞昔布超前镇痛在肝射频消融中的应用: 倾向匹配分析[J]. 中华普通外科学文献: 电子版, 2021, 15(6): 442-446.
- [21] Mullaney T, Olausson K, Sharp L, et al. The influence of a department's psychosocial climate and treatment environment on cancer patients' anxiety during radiotherapy[J]. *Eur J Oncol Nurs*, 2016, 20: 113-118.
- [22] 中国医师协会疼痛科医师分会, 中华医学会疼痛学分会, 国家疼痛专业医疗质量控制中心, 等. 癌症相关性疼痛评估中国专家共识(2023版)[J]. 中国疼痛医学杂志, 2023, 29(12): 881-886.
- [23] 韩玲, 坎全红, 冯伟红, 等.  $^{125}\text{I}$ 放射性粒子植入治疗肺癌的护理与放射防护研究进展[J]. 岭南急诊医学杂志, 2023, 28(1): 93-94.
- [24] 刘喜平, 陈胜利, 张秀云.  $^{125}\text{I}$ 粒子植入治疗肺癌配合术前体位护理及呼吸训练干预的效果研究[J]. 糖尿病天地, 2022, 19(1): 223-224.
- [25] 王俊杰, 柴树德, 郑广钧, 等. 3D打印模板辅助CT引导放射性  $^{125}\text{I}$  粒子植入治疗肿瘤专家共识[J]. 中华放射

- 医学与防护杂志, 2017, 37(3): 161-170.
- [26] 郭美英, 王莎, 王红红, 等. 急诊危重患者信息化转科交接单的研发及应用效果评价[J]. 护理学杂志, 2023, 38(16): 100-104.
- [27] 李尔清, 毛怡君, 鱼丽荣, 等. 介入手术患者 ISBAR 转运交接单构建与应用[J]. 中国卫生质量管理, 2023, 30(10): 56-61.
- [28] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. GB 18871-2002 电离辐射防护与辐射源安全基本标准[S]. 2002.
- [29] 曾自力. 放射性粒子源植入治疗的防护与安全[J]. 中国辐射卫生, 2006, 15(3): 331.
- [30] 中华人民共和国生态环境部. HJ 1188-2021 核医学辐射防护与安全要求[S]. 2021.
- [31] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. GBZ 115-20 低能射线装置放射防护标准[S]. 2023.
- [32] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. GBZ 120-2020 核医学放射防护要求[S]. 2020.
- [33] König AM, Verbe Zoum J, Fiebich M, et al. Comparison of the radiation protection effect of different radiation protection aprons made of different materials[J]. Eur J Radiol, 2023, 164: 110862.
- [34] Kato M, Chida K, Munehisa M, et al. Non-Lead protective aprons for the protection of interventional radiology physicians from radiation exposure in clinical settings: an initial study[J]. Diagnostics (Basel), 2021, 11(9): 1613.
- [35] 中关村肿瘤微创治疗产业技术创新战略联盟. T/ZG-CMITT 009-2022 介入手术室放射防护用品使用管理[S]. 2022.
- [36] 贵州省市场监督管理总局. 介入诊疗医务人员辐射防护规范[S]. 2024.
- [37] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. GBZ 130-2020 放射诊断放射防护要求[S]. 2020.
- [38] Li J, Zhang L, Xu W, et al. Computed tomography-guided implantation of  $^{125}\text{I}$  seeds brachytherapy for recurrent multiple pulmonary oligometastases: initial experience and results[J]. J Contemp Brachytherapy, 2017, 9(2): 132-138.
- [39] 焦婉, 代晓强, 张消, 等. CT 引导下放射性粒子植入治疗难治性肝癌的临床分析[J]. 实用肿瘤杂志, 2021, 36(3): 259-262.
- [40] 宋均飞, 殷世武. 肝癌  $^{125}\text{I}$  放射性粒子植入术后大出血 1 例并文献复习[J]. 包头医学院学报, 2022, 38(5): 82-84.
- [41] Larici AR, Franchi P, Occhipinti M, et al. Diagnosis and management of hemoptysis[J]. Diagn Interv Radiol, 2014, 20(4): 299 - 309.
- [42] 周诗诗, 王海芳, 钮美娥, 等.  $^{125}\text{I}$  粒子植入病房护理人员放射防护实践的研究现状[J]. 中国护理管理, 2020, 20(1): 63-66.
- [43] Frane N, Bitterman A. Radiation safety and protection[M]//StatPearls. Treasure Island: StatPearls Publishing, 2023.
- [44] Mourtada F, Clement CH, Dauer LT, et al. Occupational radiological protection in brachytherapy[J]. Ann ICRP, 2021, 50(3): 5-75.
- [45] 中国核学会近距离治疗与智慧放疗分会, 中国北方放射性粒子治疗协作组. CT 联合共面模板引导放射性粒子植入治疗肺癌专家共识 (2021 年版)[J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2022, 42(5): 294-298.
- [46] 中国抗癌协会肿瘤微创治疗委员会粒子治疗分会, 中国医药教育协会介入微创治疗专业委员会, 中国医师协会介入分会放射性粒子治疗专家委员会. 放射性粒子治疗脑胶质瘤专家共识[J]. 中华内科杂志, 2022, 61(8): 867-873.
- [47] 熊俊儒, 何闯, 黄学全. 植入  $^{125}\text{I}$  粒子后患者对周围环境的辐射影响[J]. 中国介入影像与治疗学, 2023, 20(5): 295-298.
- [48] 徐瑞彩, 刘亚坤, 商琼琼, 等. 3D 打印个性化模板辅助  $^{125}\text{I}$  粒子植入治疗恶性肿瘤患者的护理[J]. 中华护理杂志, 2017, 52(3): 293-296.
- [49] 王旻静, 李雪阳, 张笑倩, 等. 癌症患者碘 125 粒子植入术后辐射防护措施的最佳证据总结[J]. 河南医学研究, 2023, 32(22): 4056-4060.
- [50] 刘丽, 黄祥忠, 高福磊, 等. 赋能管理模式在  $^{125}\text{I}$  粒子植入术后放射防护中的效果研究[J]. 介入放射学杂志, 2024, 33(1): 82-85.
- [51] 中国抗癌协会肿瘤微创治疗专业委员会粒子治疗分会. 放射性 I 粒子病房辐射防护管理标准专家共识[J]. 中华医学杂志, 2017, 97(19): 1455 - 1456.
- [52] Wang J, Chai S, Wang R, et al. Expert consensus on computed tomography-assisted three-dimensional-printed coplanar template guidance for interstitial permanent radioactive  $^{125}\text{I}$  seed implantation therapy[J]. J Cancer Res Ther, 2019, 15(7): 1430.

( 收稿日期 : 2024-06-08 )