

近距离放射治疗在子宫内膜癌治疗中的最新进展

练莹莹, 贺维维, 钟薇*

新疆医科大学附属肿瘤医院妇科肿瘤放射治疗一病区, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2024年3月6日; 录用日期: 2024年3月29日; 发布日期: 2024年4月7日

摘要

子宫内膜癌是临床非常常见的恶性肿瘤, 目前治疗方法比较多, 近距离放射作为放射治疗的新方法, 在近年来取得显著的进展, 如高技术的图像引导、精准定位、高剂量率近距离放疗、气囊式近距离放疗等, 体现出显著优势。本文主要对近距离放射治疗在子宫内膜癌的最新进展做出综述, 为治疗方案的制定提供更多的参考和指导, 造福更多子宫内膜癌患者。

关键词

子宫内膜癌, 近距离放射, 最新进展

Recent Advances in Brachytherapy in the Treatment of Endometrial Cancer

Yingying Lian, Weiwei He, Wei Zhong*

The First Radiotherapy Department for Gynecologic Oncology at the Affiliated Tumor Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi Xinjiang

Received: Mar. 6th, 2024; accepted: Mar. 29th, 2024; published: Apr. 7th, 2024

Abstract

Endometrial cancer is a very common malignant tumor in clinic. At present, there are many treatment methods. Brachytherapy, as a new method of radiotherapy, has made remarkable progress in recent years, such as high-tech image guidance, accurate positioning, high dose rate brachytherapy, balloon brachytherapy, etc., showing significant advantages. This article mainly reviews the

*通讯作者。

latest progress of brachytherapy in endometrial cancer, providing more reference and guidance for the formulation of treatment plan, and benefiting more patients with endometrial cancer.

Keywords

Endometrial Cancer, Short Range Radiation, Latest Progress

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

1. 引言

子宫内膜癌是常见的恶性肿瘤,多出现在更年期后的女性人群中,并且其发病率为逐年增加的趋势,患者数量增多[1][2]。子宫内膜癌源于子宫内膜,早期症状不明显,难以被及时发现,所以很多患者确诊时处在晚期,治疗难度高。随着医学技术的不断发展,针对子宫内膜癌的治疗方式也在不断更新,常规治疗子宫内膜癌包括手术、放疗、化疗等,常规方法一定程度上缓解症状,延长生存期,根据相关研究显示在我国子宫内膜癌总体预后良好,五年总生存率可达 81.2%,即使分期达 II、III 期,经过规范治疗,五年生存率仍可高达 69.4% [3][4]。但是存在很多不足,手术创伤大、恢复周期长等。随着医学技术水平的不断提升,近距离放射在治疗子宫内膜癌中更受到关注[5][6]。近距离放射是有效的子宫内膜癌治疗方式,针对性很强,直接将放射源置于肿瘤组织内或其附近,使得辐射作用更加精准,最大限度降低对正常组织的伤害,这也使近距离放射治疗成为保守治疗方法,适用早期子宫内膜癌,有助于保留生育功能,其优势更显著[7][8]。

2. 子宫内膜癌治疗现状

2.1. 传统手术

手术通常是首选治疗方法,通过切除子宫、输卵管、卵巢等相关器官来达到治疗目的,有效控制和治愈病情,具体手术方法包括全子宫切除术、子宫切除附输卵管和卵巢等,针对早期子宫内膜癌的研究表明手术治疗所取得的效果比较显著,但是对晚期患者来说,不是最佳选择,并且手术治疗还会带来非常大的负面伤害,术后的康复期需要较长时间,所以传统的手术治疗存在局限性[9][10]。

2.2. 放疗和化疗

放疗和化疗是治疗子宫内膜癌的常用方式[11],放疗是通过聚焦的、高能量的电离辐射,破坏细胞核中的 DNA,是细胞失去增殖能力,达到杀死肿瘤细胞的目的。化疗是抗癌药物对癌细胞的生长和繁殖起到控制,杀灭癌细胞。放疗和化疗一定程度上会对身体健康造成危害,发生恶心、呕吐、周围组织损伤等不良情况,影响到患者的依从性[12]。

2.3. 综合治疗

对部分子宫内膜癌患者,综合治疗也是常用方案,化疗、放疗、手术等合理结合,放疗、化疗结合手术达到最佳的治疗效果,尤其是在目前随着治疗技术的不断发展,都提升联合治疗的优势,更体现综合治疗的效果。

3. 近距离放射治疗子宫内膜癌的方法

近距离放射治疗是将放射源直接放置肿瘤内部或者接近肿瘤位置，局部产生辐射，实现治疗目标。在治疗中，放射源可以是放射性同位素或放射性粒子，应结合患者情况和医生建议进行选择。

3.1. 术前评估

近距离放射治疗前，需要对患者进行详细的术前评估，临床检查、影像学检查、病理学检查等，获取到更为全面的病情信息，确定肿瘤大小、位置和侵袭程度，从而制定出相应的操作方案。

3.2. 定位、模拟

准确的定位及模拟也是治疗前的重要工作，利用 CT、MRI 等成像技术确定肿瘤和重要组织器官位置，确定放射治疗的具体范围，制定计划。

3.3. 选择放疗方案

根据患者的具体情况，选择合适的放疗方案，包括肿瘤的大小、位置和分期、患者年龄、身体状况等，确保治疗的有效性和安全性[13]。根据患者的具体情况进行合理调整，达到最佳的治疗效果，在选择方案中应重视个性化的原则，有助于提高治疗的精准性和有效性，这种个体化的治疗方案选择，减少治疗的副作用。

3.4. 照射治疗

确定放疗方案后，开始照射，利用放射源，精确照射肿瘤组织，达到最佳的治疗效果。

3.5. 并发症管理

严格遵守医嘱进行近距离放射治疗，帮助患者养成正确的生活习惯，关注可能出现的放射治疗并发症，如恶心、呕吐、皮肤反应等，及时向医生汇报，并处理[14]。

3.6. 持续改进

近距离放射治疗技术需要在临床中不断做出改进，推动在子宫内膜癌治疗中的应用，通过先进的影像引导技术和计算机辅助规划，更精准地确定治疗范围，有效降低正常组织伤害；新型放射源和治疗设备的应用使得近距离放射治疗更安全和有效，所以在临床操作中，需要重视新方法和新技术的引进和使用。

4. 近距离放射治疗子宫内膜癌的最新进展

4.1. 高技术的图像引导

高技术图像引导是近距离放射治疗的焦点，利用先进的影像设备 CT、MRI 等，可以对肿瘤组织实现高分辨率成像，更准确地定位和识别肿瘤部位[15]。借助精密的图像引导，放射医生能对肿瘤组织的位置、大小和形态特征做出准确分析，提供更精准的信息支持[16]。借助高技术图像引导，可显著提升放射治疗的精准度，为子宫内膜癌的治疗提供更可靠的选择。

4.2. 精准定位

精准定位是放射治疗的突破性成就，在治疗子宫内膜癌中发挥着非常重要的作用，通过精准定位能弥补传统治疗的不足[17]。近距离放射治疗中引入先进的影像设备和导航系统，可以更为准确的确定肿瘤

组织的位置, 向肿瘤部位投放更准确的剂量, 对周围正常组织实现更好地保护, 降低负面伤害, 降低并发症风险[18]。借助精准定位技术, 可以提升治疗的安全度和准确度, 给患者带来更好地舒适度和体验。

4.3. 精确测量肿瘤组织的大小和形状

目前随着医学影像学 and 计算技术的快速发展, 利用三维成像技术可以对肿瘤组织进行更加精确的测量和分析, 通过对肿瘤组织进行立体重建, 能够准确测量肿瘤的大小、形状和体积, 为治疗方案的确定提供更为准确的依据和支持[19] [20]。高精度的测量可以更全面了解肿瘤的生长特征, 帮助医生更准确地确定放射治疗的剂量和范围, 提高疗效, 降低对正常组织的伤害。

最新的放射治疗技术能获取到肿瘤组织的生物学特征, 提升测量的精细度, 如分子影像学技术, 可以对肿瘤组织的代谢活动、血供情况等生物学特征做出准确分析, 并且能满足个体化的生物学特征测量要求, 可以帮助医生更为全面的掌握肿瘤的情况, 对其发展趋势也能做出预测和判断, 从而为治疗方案的确定提供依据[21]。

4.4. 同步放化疗

最新的放射治疗中, 同步放化疗成为子宫内膜癌治疗的热点话题, 同步实施放化疗更加充分发挥出协同作用, 增强总体治疗的效果。通过同步作业, 放疗和化疗能够互相增效, 有效地抑制肿瘤组织的生长, 降低转移风险, 根据 PORTEC-3 试验证明对于 III 期子宫内膜浆液性癌患者, 盆腔外照射同步顺铂化疗 + 4 周期顺铂 + 紫杉醇化疗在延长总生存期上, 相较单独盆腔外照射效果更好[22]。同步放化疗有效缓解患者的症状, 有利于患者生存质量的提升, 带来更全面的治疗收益。目前放射治疗和化疗的结合为子宫内膜癌的治疗带来新希望, 并且随着技术水平的不断提升, 这一领域不断突破, 治疗前景将会更加可观[21]。

4.5. 高剂量率近距离放疗

近年高剂量率近距离放疗治疗子宫内膜癌得到关注, 放疗的精准度和疗效都在提升, 并且该方法具备定位准确、治疗速度快等特点, 成为治疗子宫内膜癌的重要方法。高剂量率近距离放疗所产生的放射线可以更加精确地照射到肿瘤部位, 降低对健康组织的负面伤害, 有效提升治疗效果, 减少副作用[23]。

4.6. 气囊式近距离放疗

气囊式近距离放疗是针对子宫内膜癌的新治疗方法, 借助该方式可以精确定位子宫内膜癌, 并放置放疗源, 提高照射的准确性和精度, 降低对周边组织的负面伤害, 减轻治疗过程中的不适感受[24]。气囊式近距离放疗属于微创治疗方法, 为子宫内膜癌患者提供更为温和有效的治疗。

4.7. 粒子植入治疗

粒子植入是近年治疗子宫内膜癌备受关注的方法, 通过将微小的放射性粒子植入到肿瘤组织中, 实现对癌细胞的精准定位和治疗。该方法比较放疗和化疗, 具有更显著的局部控制效果, 而且安全度更高[25]。粒子植入治疗利用导管将微小的放射性粒子直接植入子宫内膜癌组织中, 植入的粒子释放出高能量的辐射, 对癌细胞实现精确打击, 限制生长速度, 促使其凋亡。与化疗相比, 粒子植入的安全度更高, 患者的免疫系统和造血功能受到的负面伤害更小, 很大程度上减轻患者的痛苦和不适, 提高治疗的舒适度。

5. 近距离放射治疗的未来发展

5.1. 个体化治疗

近距离放射治疗应注重个性化, 尤其是目前随着分子生物学和基因组学的快速发展, 精准医学得到

更高的关注,所以近距离放射的未来的治疗更应该关注个体特征,制定出针对性的方案,提升治疗效果,降低副作用。目前我国医学影像技术在不断发展,放射源的定位和剂量计划更加精准,进一步提升治疗的安全度和效果。

5.2. 联合治疗

近距离放射应重视和其他治疗进行结合,符合子宫内膜癌治疗的趋势和要求。目前随着医学技术水平的不断提升,出现各种治疗方法,近距离放射治疗应重视和手术、化疗、靶向治疗、免疫治疗等进行结合,达到更好的疗效。为此在临床治疗中需要重视多学科的合作,提升子宫内膜癌的治疗水平。

5.3. 改进医疗设备和材料

新型放射源、导向设备、剂量计划软件等的研发和应用,为近距离放射治疗带来新的发展,也为医生提供更多的技术支持,使用到先进的技术手段,能让治疗更为安全、方便。

5.4. 提升安全性

近距离放射治疗的并发症和副作用应进一步控制和减轻,目前随着临床实践的积累,医生对近距离放射治疗的并发症和副作用已经有更深入的了解,制定有效的防治措施。在未来研究中,更应通过技术创新和临床研究,进一步提升近距离放射治疗的安全,提高患者生活质量。

6. 展望

总之,近距离放射在治疗子宫内膜癌中取得突出的进展,技术手段、治疗效果、患者体验等都得到显著的改善,这些成果的不断涌现,都为子宫内膜癌患者带来更多治疗选择和更大的希望,也为肿瘤治疗开辟新的道路。当然随着科技的不断发展和进步,我们相信近距离放射在未来会有更广阔的发展前景。

参考文献

- [1] 何翊姣,王益勤,周蓉,等. 早期子宫内膜癌保留生育功能治疗中特殊问题处理的研究进展[J]. 中华妇产科杂志, 2021, 56(2): 153-156. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112141-20200512-00402>
- [2] Cloutier, M., Tome, W., Yaparpalvi, R., et al. (2019) Evaluation of Feasibility of the Use of External Beam Radiation Therapy Techniques for Vaginal Cylinder Brachytherapy Like Treatment of Endometrial Cancer. *Medical Physics*, No. 6, 46.
- [3] Chapman, C.H., Cunha, A.J., Littell, R.D., et al. (2021) High-Dose-Rate Interstitial Brachytherapy for Vaginal Endometrial Cancer Recurrence after Prior Surgery and Radiotherapy. *Brachytherapy*, **20**, 536-542. <https://doi.org/10.1016/j.brachy.2020.12.011>
- [4] Abrenica, J. and Cuenca, B. (2020) 175 Radiation: Cure or Curse? A Case Report on Radiation-Induced Endometrial Cancer after Cervical Cancer Treatment. *International Journal of Gynecologic Cancer*, **30**, A76. <https://doi.org/10.1136/ijgc-2020-IGCS.152>
- [5] Yamakawa, H., Konno, R., Sate, S., et al. (2021) Identification of a 100-kb Region of Common Allelic Loss on Chromosome Bands 10q25-q26 in Human Endometrial Cancer Adjuvant Radiation Therapy in the Treatment of Endometrial Stromal Sarcoma (ESS). *The Journal of Obstetrics and Gynecology of India*, **71**, 448-451.
- [6] Yancey, J. and Ko, E. (2022) Mismatch Repair Status in the Endometrial Cancer Population: Prognostic Implications. *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics*, **114**, E275. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2022.07.1287>
- [7] 韩兆国,阿荣,王竞,等. 放射性核素分子成像在肿瘤精准诊疗中的临床应用[J]. 中国肿瘤临床, 2021, 48(21): 1100-1106. <https://doi.org/10.12354/j.issn.1000-8179.2021.20210870>
- [8] Albuquerque, K., Folkert, M., Mayadev, J., Christie, A., Liotta, M.R., Nagel, C., Sevak, P., Harkenrider, M.M., Lea, J.S., Hanna, R.K., Small, W.C., Miller, D.S., Xie, X.-J., Potkul, R.K. and Elshaiikh, M.A. (2018) Adjuvant External Radiation Impacts Outcome of Pelvis-Limited Stage III Endometrial Carcinoma. *American Journal of Clinical Oncology*, **41**, 792-796. <https://doi.org/10.1097/COC.0000000000000371>

- [9] Xia, Y., Zhang, H., He, S., *et al.* (2023) Receptor Tyrosine Kinase AXL Regulates C-Myc to Participate in Immune Escape of Endometrial Cancer Cells. *Journal of Biological Regulators and Homeostatic Agents*, **37**, 6743-6752.
- [10] 臧玉琴, 李慧慧, 王颖梅, 等. 自噬与子宫内膜癌关系的研究进展[J]. 中华妇产科杂志, 2021, 56(8): 584-587. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112141-20210307-00118>
- [11] Harkenrider, M.M., Abu-Rustum, N., Albuquerque, K., *et al.* (2023) Radiation Therapy for Endometrial Cancer: An American Society for Radiation Oncology Clinical Practice Guideline. *Practical Radiation Oncology*, **13**, 41-65. <https://doi.org/10.1016/j.prro.2022.09.002>
- [12] Hathout, L., Wang, Y., Wang, Q., *et al.* (2021) A Multi-Institutional Analysis of Adjuvant Chemotherapy and Radiation Sequence in Women with Stage IIIC Endometrial Cancer. *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics*, **110**, 1423-1431. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2021.02.055>
- [13] 谭蕾, 李克敏, 黄慧琼, 等. O-MAR 联合 IDose4 技术在改善宫颈癌近距离放射治疗 CT 定位图像金属施源器伪影中的应用[J]. 肿瘤预防与治疗, 2022, 35(6): 544-548.
- [14] Narasimhulu, D.M., Block, M.S., Weaver, A.L., *et al.* (2020) Chemotherapy before Radiation for Women with Stage IIIC Endometrial Cancer Receiving Combined Adjuvant Chemotherapy and Radiation. *Gynecologic Oncology*, **159**, 227-228. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2020.05.380>
- [15] 秦雪, 晏俊芳, 杨波, 等. 近距离治疗技术在早期子宫内膜癌术后的应用进展[J]. 中华放射肿瘤学杂志, 2021, 30(10): 1089-1093. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn113030-20201010-00488>
- [16] Dasari, V.R., Bang, L., *et al.* (2018) Verteporfin Sensitizes Endometrial Cancer Cells to Radiation or Chemo Treatment. *Gynecologic Oncology*, **149**, 66. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2018.04.148>
- [17] Pyrzak, A., Chen, L., Kocherginsky, M., *et al.* (2020) Radiation and Hormonal Therapy for Primary Treatment of Stage I Endometrial Cancer and Long-Term Survival. *Gynecologic Oncology*, **158**, 331-338. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2020.05.020>
- [18] 刘鸥萱, 胡悦欣, 林蓓. PD-1/PD-L1 抑制剂治疗晚期或复发性子宫内膜癌的临床研究进展[J]. 现代肿瘤医学, 2021, 29(8): 1449-1456. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-4992.2021.08.038>
- [19] Alban, G.M., Cheng, T., Singer, L., *et al.* (2019) Re-Irradiation for Vaginal Recurrence of Endometrial Cancer: Outcomes and Toxicity of Salvage Image-Guided Brachytherapy. *Brachytherapy*, **18**, S91. <https://doi.org/10.1016/j.brachy.2019.04.196>
- [20] Griffith, T., Nwachukwu, C., Albuquerque, K., *et al.* (2022) The Role for Vaginal Cuff Brachytherapy Boost after External Beam Radiation Therapy in Endometrial Cancer. *Brachytherapy*, **21**, 177-185. <https://doi.org/10.1016/j.brachy.2021.10.006>
- [21] 王元景, 吴玉梅. 基于 CiteSpace 的我国子宫内膜癌放射治疗文献知识图谱可视化分析[J]. 中国医药导报, 2021, 18(26): 30-33.
- [22] De Boer, S.M., Powell, M.E., Mileskin, L., *et al.* (2019) Adjuvant Chemoradiotherapy versus Radiotherapy Alone in Women with Highrisk Endometrial Cancer (PORTEC-3): Patterns of Recurrence and Post-Hoc Survival Analysis of a Randomised Phase 3 Trial. *The Lancet. Oncology*, **20**, 1273-1285.
- [23] 龚伟, 于丽娟, 田墨涵, 等. 18F-FDG PET/CT 代谢参数在子宫内膜癌术前风险评估中的价值[J]. 国际放射医学核医学杂志, 2018, 42(4): 301-306. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2018.04.002>
- [24] Simpkins, F., Kunos, C., Mariani, A., *et al.* (2008) Impact of Adjuvant Radiation Therapy (RT) on Recurrence and Survival Outcomes in Stage IB-IIA Endometrial Cancer (EMCA) Patients with Lymph Vascular Invasion (LVSI). *Journal of Clinical Oncology*, **26**, 5568. https://doi.org/10.1200/jco.2008.26.15_suppl.5568
- [25] 姜凤丽, 李扬, 康丹阳, 等. 术后“夹心模式”放化疗治疗 III 期子宫内膜癌的临床疗效[J]. 中国医科大学学报, 2023, 52(8): 746-751.