

不同方式近距离放射治疗中晚期宫颈癌的疗效及剂量学比较

陈庆莉 李富娟

青海省第五人民医院, 青海西宁, 810007;

摘要: 目的: 比较不同方式近距离放射治疗中晚期宫颈癌的疗效及剂量学。方法: 选择 2017 年 6 月-2024 年 6 月于我院治疗的 42 例中晚期宫颈癌患者, 根据近距离放疗方式分组, 采用标准施源器治疗 21 例、3D 硅胶模具治疗 9 例、三维插植联合治疗 12 例。回顾性分析其高剂量率放疗计划, 对比 3 组患者计量学参数、近期疗效及副反应。结果: 治疗有效率对比, 近期总有效率三维插植联合治疗高于其它两组 ($P < 0.05$); 三维插植联合治疗组在 HR-CTV 的 D90 和 D98 方面明显高于标准施源器组和 3D 硅胶模具组 ($P < 0.05$), 3D 硅胶模具组高于标准施源器组但无统计学差异 ($P > 0.05$); 三维插植联合治疗在膀胱和直肠的 D2cc 方面明显低于标准施源器组和 3D 硅胶模具组 ($P < 0.05$), 3D 硅胶模具组在膀胱 D2cc 方面低于标准施源器组无统计学差异 ($P > 0.05$), 但在直肠 D2cc 方面高于标准施源器组无统计学差异 ($P > 0.05$); 三维插植联合治疗在结肠的 D2cc 方面高于标准施源器组和 3D 硅胶模具组但无统计学差异 ($P > 0.05$); 患者治疗期间总体放射性膀胱炎及放射性肠炎发生率三维插植联合治疗组低于标准施源器组和 3D 硅胶模具组 ($P < 0.05$), 3D 硅胶模具组低于标准施源器组但无统计学差异 ($P > 0.05$)。结论: 三维插植联合治疗近距离放射治疗在中晚期宫颈癌治疗中疗效更佳, 剂量学分布更合理, 副反应更小, 是较为理想的治疗方式。

关键词: 不同方式; 近距离放射治疗; 中晚期宫颈癌

DOI:10.69979/3029-2808.25.06.007

宫颈癌是全球女性中常见的恶性肿瘤之一, 严重威胁女性的健康和生命^[1]。中晚期宫颈癌患者通常无法通过手术达到根治目的, 放射治疗成为重要的治疗手段, 其中近距离放射治疗在中晚期宫颈癌治疗中占据关键地位。传统的标准施源器近距离放射治疗虽应用广泛, 但存在一定局限性^[2]。随着技术发展, 3D 硅胶模具以及三维插植联合治疗等新方式逐渐应用于临床, 这些不同方式在疗效和剂量学上存在差异^[3]。本文比较不同方式近距离放射治疗中晚期宫颈癌的疗效及剂量学, 具体如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2017 年 6 月-2024 年 6 月于我院治疗的 42 例中晚期宫颈癌患者, 年龄 20~78 岁、均数 50.83 ± 3.99 岁, 病理诊断均为鳞癌, 期别 IIa-IVa 期, 体外放疗采用三维适形或调强放疗 ($95\%PTV50.4Gy$ 、 $95\%PTV45Gy$)。根据近距离放疗方式分为标准施源器组, 3D 硅胶模具组, 三维插植联合治疗组。

1.2 方法

标准施源器组: 采用传统的标准施源器进行近距离放射治疗。宫颈局部麻醉后, 将宫腔管和阴道穹窿施源器准确放置于患者宫腔及阴道内合适位置。通过 CT 定位, 确定施源器位置无误后, 依据欧洲放射肿瘤学会工作组 (GEC-ESTRO) 推荐的靶区定义标准, 依次勾画 HR-CTV 和 OARs^[4]。连接后装治疗机, 利用高剂量率铱-192 放射源进行照射。处方剂量为每次 $6Gy$, 要求 90% 的 HR-CTV 体积接受处方剂量、OARs 尽可能低, 每周治疗 1 次, 总剂量达到 $30Gy$ 。

3D 硅胶模具组: 首先, 利用磁共振成像 (MRI) 或计算机断层扫描 (CT) 对患者进行详细的盆腔扫描, 获取清晰的肿瘤及周围组织图像。通过专业的三维建模软件, 根据患者个体的解剖结构和肿瘤形态, 设计并 3D 打印出个性化的阴道硅胶模型塞。将阴道施源器前端完全置入硅胶模型塞, 宫颈局部麻醉后, 将模具准确放置于患者盆腔, 确保模具与肿瘤及周围组织紧密贴合, 将宫腔管按照模具预留的孔道准确放入宫腔, 连接后装治疗机进行放射治疗。同样采用铱-192 放射源, 靶区勾画

与剂量设定与标准施源器组相似，但根据模具与肿瘤的贴合情况及剂量分布优化，适当调整，每次处方剂量 5-7Gy，总剂量 28-36Gy。每次治疗前，再次进行影像学检查，确认模具位置^[5]。

三维插值联合治疗组：静脉麻醉后，在标准施源器放置的基础上，结合三维插值技术进行治疗。先按照标准施源器组的方法放置宫腔管，然后利用 CT 或 MRI 图像，通过三维插值算法，对肿瘤及周围危及器官（如膀胱、直肠等）进行精确的三维重建和剂量计算。根据计算结果，在肿瘤边缘及可能存在亚临床病灶的区域，通过额外的插植针进行补充照射。放射源同样为铱-192，根据三维插值计算得到的剂量分布，调整各插植针的照射时间和剂量，使靶区剂量分布更加均匀，同时最大限度减少对危及器官的照射剂量。分次剂量 6-7Gy，总剂量 28-30Gy，最终根据患者具体情况和剂量学优化结果确定^[6]。

1.3 观察指标

对比三组患者疗效、副反应及剂量学参数。

（1）疗效：治疗结束 1 月根据《实体瘤反应评价标准》^[7]评估疗效，完全缓解为所有目标病灶完全消失；部分缓解为测量目标病灶直径总和低于基线 $\geq 30\%$ ；未达到完全缓解、部分缓解为无效；总有效率包括完全缓解、部分缓解。

（2）副反应：观察单次治疗结束后患者自主排尿时间，首次排尿时泌尿系症状程度，治疗期间及治疗结束 1 月内放射性膀胱炎和放射性肠炎发生率。

（3）计量学参数：比较 D90、D98 及危及器官 D2c 的剂量百分比 Dose（%）。

1.4 统计学意义

采用 SPSS 22.0 软件对研究所得的数据进行统计分析，计量资料以（ $\bar{x} \pm s$ ）

表示，并用 t 检验，计数资料采用频数及百分号表示，行卡方检验，以 $P < 0.05$ 判断差异是否具有统计学意义。

2 结果

表 1 对比三组患者近期治疗有效率 n（%）

组别	例数	完全缓解	部分缓解	无效	总有效率
标准施源器治疗组	21	12 (57.14)	6 (28.57)	3 (14.28)	18 (85.71)

3D 硅胶模具治疗组	9	5 (55.56)	3 (33.33)	1 (11.11)	8 (88.89)
三维插植联合治疗组	12	8 (66.67)	4 (33.33)	0 (0)	12 (100%)
P		<0.05			<0.05

表 2 对比三组患者剂量学参数（ $\bar{x} \pm s$ ）（%）

组别	例数	D90	D98	膀胱 D2cc	直肠 D2cc	结肠 D2cc
标准施源器治疗组	21	100.5 ± 1.53	75.00 ± 0.89	79.21 ± 2.55	60.65 ± 1.16	54.10 ± 1.44
3D 硅胶模具治疗组	9	102.40 ± 2.21	79.92 ± 2.94	75.04 ± 3.35	62.42 ± 1.98	55.87 ± 2.52
三维插植联合治疗组	12	105.83 ± 1.51	80.51 ± 1.75	62.89 ± 2.31	56.53 ± 1.98	57.92 ± 1.34
P		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	>0.05

表 3 对比三组患者副反应 n（%）

组别	例数	首次排尿时泌尿系症状			放射性膀胱炎	放射性肠炎
		轻度	中度	无症状		
标准施源器治疗组	21	7 (33.33)	8 (38.09)	6 (28.57)	6 (28.57)	4 (19.04)
3D 硅胶模具治疗组	9	3 (33.33)	2 (22.22)	4 (44.44)	3 (33.33)	2 (22.22)
三维插植联合治疗组	12	6 (50)	6 (50)	0 (0)	2 (16.67)	1 (8.33)
P					<0.05	<0.05

3 讨论

中晚期宫颈癌单纯手术难以彻底切除肿瘤，放射治疗成为主要治疗手段之一，其中近距离放射治疗在提高肿瘤局部控制率、减少并发症方面具有重要作用^[7]。腔内近距离放射治疗利用人体自然腔道，将施源器置于宫腔和阴道穹窿，对宫颈和阴道上段肿瘤有较好疗效，但对于肿瘤体积较大、侵犯范围广的中晚期宫颈癌，单纯腔内治疗难以完全覆盖肿瘤靶区，易导致局部控制率降低。组织间插植近距离放射治疗将插植针直接插入肿瘤组织，可更精确地对肿瘤进行照射，尤其适用于肿瘤形状不规则、与周围正常组织界限不清的情况，但操作复杂，对技术要求高，且正常组织损伤风险相对较高^[8]。

本研究结果显示，治疗有效率对比，近期总有效率三维插植联合治疗组高于其它两组（ $P < 0.05$ ）；三维插植联合治疗组在 HR - CTV 的 D90 和 D98 方面明显高于标准施源器组和 3D 硅胶模具组（ $P < 0.05$ ），3D 硅胶模

具组在 HR - CTV 的 D98 方面明显高于标准施源器组 ($P < 0.05$), 在 D90 方面高于标准施源器组无统计学意义 ($P < 0.05$); 三维插值联合治疗在膀胱和直肠的 D2cc 方面明显低于标准施源器组和 3D 硅胶模具组 ($P < 0.05$), 3D 硅胶模具组在膀胱 D2cc 方面低于标准施源器组无统计学差异 ($P > 0.05$), 但在直肠 D2cc 方面高于标准施源器组无统计学差异 ($P > 0.05$); 三维插值联合治疗在结肠的 D2cc 方面高于标准施源器组和 3D 硅胶模具组无统计学差异 ($P > 0.05$)。从剂量学角度来看, 三维插值联合治疗能够通过精确的三维重建和剂量计算, 实现对肿瘤靶区更均匀、更高剂量的照射, 同时有效降低对膀胱、直肠等危及器官的照射剂量。本研究发现, 三维插值联合治疗组放射性膀胱炎和肠炎发生率低于其他两组, 与计量学相符; 但治疗后首次排尿时泌尿系症状高于其他两组, 考虑可能是因为三维插植治疗需要静脉麻醉, 总体治疗时间较长, 尿管留置时间治疗较长所致。总之, 三维插植联合治疗与传统的标准施源器和 3D 硅胶模具相比具有显著优势, 其更好的剂量分布使得肿瘤细胞能够受到更有效的杀伤, 从而提高了近期治疗有效率和远期生存率, 同时减少了不良反应的发生。3D 硅胶模具组虽然在近期治疗有效率上未显著优于标准施源器组, 但在剂量学参数和不良反应方面有一定改善。个性化的 3D 硅胶模具能够更好地贴合肿瘤及周围组织, 使施源器放置更合理且不宜位移, 一定程度上优化了剂量分布, 减少了对周围正常组织的损伤, 降低了不良反应的发生风险。标准施源器作为传统的治疗方式, 在临床应用中具有操作相对简单、经验成熟等优点, 但在剂量分布的精确性和对危及器官的保护方面存在不足。本研究标准施源器组的不良反应发生率相对较高, 且靶区剂量覆盖不如其他两组, 这可能导致肿瘤控制效果相对较差, 远期生存率较低。

综上所述, 三维插植联合治疗近距离放射治疗在中晚期宫颈癌治疗中疗效更佳, 剂量学分布更合理, 是较

为理想的治疗方式。

参考文献

- [1] 罗春丽, 张杰, 于丽华, 等. 不同图像引导方式下宫颈癌近距离治疗的工作流程与时效分析[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2023, 43(10): 774-778.
- [2] 张婷, 邱凌平, 李克, 等. CT 引导下的两种插植技术在宫颈癌近距离放射治疗中的应用价值[J]. 医疗装备, 2024, 37(21): 9-12, 18.
- [3] 韩晓栋, 杨迁妮. 不同的放射治疗方式对宫颈癌术后患者外周血 T 细胞的影响[J]. 中国药物与临床, 2021, 21(20): 3444-3446.
- [4] Pötter R, Haie-Meder C, Van Limbergen E, et al. Recommendations from gynaecological (GYN) GEC ESTRO Working Group (II): concepts and terms in 3D image-based treatment planning in cervix cancer brachytherapy - 3D dose volume parameters and aspects of 3D image-based anatomy, radiation physics, radiobiology[J]. Radiother Oncol, 2006, 78(1): 67-77.
- [5] 谭华艳, 叶萌, 容雁, 等. 两种补量技术在局部晚期宫颈癌近距离放射治疗中的剂量学比较[J]. 医疗装备, 2023, 36(21): 4-7, 12.
- [6] 刘万阳, 许青, 鲁晓腾. 宫颈癌患者在放射治疗中不同标记方式误差分析[J]. 中国医疗器械信息, 2024, 30(10): 12-15.
- [7] 白逸川. 子宫颈癌放射治疗不同固定方式的精确度与误差对比研究[J]. 饮食保健, 2019, 6(45): 29-30.
- [8] 胡胜荣, 缪继东, 周吉祥, 等. 不同摆位法对宫颈癌调强适形放射治疗中摆位固定精度的影响[J]. 转化医学杂志, 2024, 13(9): 1315-1320.

项目基金: 青海省医药卫生科教项目指导性课题 (项目编号: 2018-Wjzdx-50)