

插植针植入棒在妇科肿瘤术后残端近距离腔内放疗的应用

凌宝珍 麦苗青 曹新平 叶伟军 欧阳翼 郭旋

中山大学肿瘤防治中心放疗科 华南肿瘤学国家重点实验室 肿瘤医学协同创新中心, 广州 510060

通信作者: 麦苗青, Email: maimq@sysucc.org.cn

【摘要】 目的 探讨自制插植针植入棒施源器在妇科肿瘤术后阴道残端近距离腔内放疗的可行性和安全性, 评估其临床应用价值。方法 收集中山大学肿瘤防治中心收治的妇科肿瘤术后患者 62 例, 所有患者均有术后放疗指征, 需接受三维近距离后装放疗补量。根据患者阴道残端情况选用不同型号插植针植入棒模板, 依照预设通道在模板内放置阴道管和插植针。按照统一标准勾画靶区及危及器官, 制定放疗计划, 高危临床靶区(HR-CTV)处方剂量为 5.5 Gy/次, 通过剂量体积参数图评估靶区和危及器官体积、受照剂量等参数。结果 62 例患者均在插植针植入棒模板引导下顺利完成术后装放疗, 共行 140 次插植治疗, 剂量参数 HR-CTV 包绕 90% 靶区体积的平均剂量 $D_{90\%}$ 为 (575.48 ± 22.30) cGy, 包绕膀胱、直肠、乙状结肠 2 cm^3 体积的平均剂量 $D_{2\text{cm}^3}$ 分别为 (328.69 ± 102.71) cGy、 (369.14 ± 46.59) cGy、 (27.28 ± 71.27) cGy, 小肠未进入靶区照射范围无统计, 靶区体积大小、危及器官剂量之间的差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。结论 插植针植入棒施源器在妇科肿瘤术后残端近距离腔内放疗有明显临床优势, 满足预计划剂量要求, 操作简易, 具有良好应用前景。

【关键词】 腔内放疗; 施源器; 妇科肿瘤

DOI: 10.3760/cma.j.cn113030-20211111-00464

Clinical application of new self-designed implanting applicator in vaginal three-dimensional intracavitary brachytherapy after hysterectomy for gynecological cancer

Ling Baozhen, Mai Miaqing, Cao Xinping, Ye Weijun, Ouyang Yi, Guo Xuan

Department of Radiation Oncology, Sun Yat-sen University Cancer Center, State Key Laboratory of Oncology in South China, Collaborative Innovation Center for Cancer Medicine, Guangzhou 510060, China

Corresponding author: Mai Miaqing, Email: maimq@sysucc.org.cn

【Abstract】 Objective Investigate the safety and feasibility of using the new self-designed implanting applicator in vaginal three-dimensional intracavitary brachytherapy after hysterectomy for gynecological cancer, and to explore the clinical value of the self-designed implanting applicator. **Methods** Sixty-two gynecological cancer patients who underwent brachytherapy in Sun Yat-sen University Cancer Center were selected in this study. Each patient received three-dimensional intracavitary brachytherapy because of the indication of postoperative radiotherapy. Each patient was treated with different types of self-designed implanting applicators according the condition of postoperative vagina, and the vaginal tube and implant needle were placed in the template according to the preset channel. Based on the actual CT images, the high-risk clinical target volume (HR-CTV), and organs at risk were defined according to unified target area delineation criteria and then the brachytherapy plan was conducted. The prescription dose of high-risk clinical target volume (HR-CTV) was 5.5 Gy/time. The parameters such as target area, organs at risk volume and irradiated dose were evaluated by DVH diagram. **Results** Sixty-two patients successfully completed brachytherapy under the guidance of self-designed implanting applicator. A total of 140 implantation treatments were performed. The total average dose of HR-CTV $D_{90\%}$ was (575.48 ± 22.30) cGy, the mean dose $D_{2\text{cm}^3}$ of bladder, rectum and sigmoid colon were (328.69 ± 102.71) , (369.14 ± 46.59) and (27.28 ± 71.27) cGy, the small intestine did not drop the target area, so there was no statistics. There was statistical significance between target volume and organs at risk dose ($P < 0.05$). **Conclusions** The new self-designed implanting applicator has obvious clinical advantages in vaginal three-dimensional intracavitary brachytherapy after hysterectomy for gynecological cancer, meets the requirements of the preset planning



dose, and it is simple to operate and highly safe, which indicated a bright future of the clinical application.

【Key words】 Intracavitary brachytherapy; Applicator; Gynecological neoplasms

DOI: 10.3760/cma.j.cn113030-20211111-00464

放射治疗是宫颈癌术后辅助治疗的重要组成部分,随着放疗技术的发展,近距离治疗越来越多地应用于宫颈癌术后患者^[1]。近距离放疗围绕放射源形成陡峭剂量梯度且遵循距离平方反比定律,在给予充足剂量杀灭肿瘤的同时能更好地保护周围正常组织,其中以影像引导CT/MRI为基础的三维腔内近距离放射治疗(three-dimensional intracavitary brachytherapy, 3D-ICBT)是目前临床上研究的热点。对于妇科肿瘤子宫切除术后,病理检查发现1个或更多的高危因素则需要行辅助放疗,对于经选择的子宫切除术后患者(尤其是阴道黏膜手术切缘阳性或近切缘性),外照射结束后可使用阴道柱状施源器对阴道残端推量治疗。

施源器是三维适形腔内近距离放疗的实现工具,施源器的位置直接影响靶区和危及器官受照剂量,传统阴道塞子具有阴道管或插植针难以固定等缺点,考虑到子宫摘除术后正常组织的解剖结构改变导致的个体差异以及依据不同临床医师经验,施源器的选择更应该强调个体化^[2]。本文旨在探讨一款自制插植针植入棒施源器,应用在术后阴道残端三维适形腔内放射治疗,评估其在临床应用的可行性和安全性,为明确其临床应用前景提供依据。

资料与方法

1. 病例资料:选取2021年1月—6月于中山大学肿瘤防治中心放疗科妇瘤组行3D-ICBT的妇科肿瘤术后患者62例,其中宫颈癌术后52例,子宫内膜癌术后8例,阴道残端癌术后2例,宫颈癌和子宫内膜癌术后患者的病理、分期不设限制,根据FIGO标准,其临床特征见表1。所有患者年龄35~73岁,中位年龄53.9岁,经术后病理明确诊断为宫颈癌,镜检提示阳性,肉眼可及阴性,术后至少存在淋巴结阳性、宫旁受侵、阴道切缘阳性三大高危复发因素之一需进行辅助放疗,所有患者3D-ICBT前均行25次盆腔外照射调强放疗,处方剂量单次1.8~2.4 Gy,外照射结束后采用铱192放射源高剂量率后装放疗,单次剂量5.5 Gy,1~2次/周,共2~4次。

2. 研究方法

(1) 施源器置入和CT扫描:所有患者行3D-ICBT前查体:血压、血常规、凝血功能和常规心

表1 62例妇科肿瘤术后患者临床特征

| 项目 | 例数 | 项目 | 例数 |
|---------|----|---------|----|
| 子宫内膜癌术后 | | II A期 | 11 |
| I B期 | 3 | II B期 | 6 |
| II B期 | 2 | III B期 | 2 |
| III B期 | 3 | III C期 | 21 |
| 宫颈癌术后 | | IV B期 | 1 |
| I B期 | 12 | 阴道残端癌术后 | 1 |

电图等指标均正常。操作流程:患者适度憋尿躺至后装治疗转运床,取截石位,按照常规手术无菌观念,会阴消毒,简易丁字裤套于患者腰部,根据患者术后阴道长短、阴道狭窄程度选择不同型号“插植针植入棒”定位模板。在本研究中,所采用的插植针植入棒模板的中心有一个中间孔并且外周有均匀分布12个导入小孔,将阴道管及插植针放置插植针植入棒内,设计预设插植通道,其中插植针布针在2、4、8、10点导入孔位置,调整阴道管和插植针长度一体成形置入阴道,最后用简易丁字裤固定(图1)。患者转运至CT扫描床行模拟CT定位扫描,后装医师评估施源器位置并进行调整,扫描范围髂嵴上缘水平~坐骨结节下缘,以3 mm层厚扫描图像重建,获得的CT影像传至后装治疗计划系统(Oncentra Brachytherapy Planning System Version4.6)。每例患者行三维腔内近距离放疗2~4次,每次后装治疗均使用“插植针植入棒”模板,62例患者共行140次定位CT扫描。

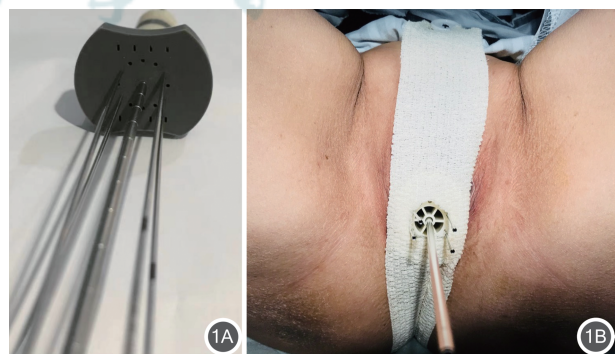


图1 妇科肿瘤术后放疗患者插植针植入棒预设通道(1A)及临床应用示例(1B)

(2) 靶区及危及器官勾画:对于常规术后腔内近距离治疗,ABS建议治疗靶区包括残端及阴道近端3~5 cm^[3]。参考外照射靶区定义,三维近距离后装

治疗中也采用大体肿瘤体积(gross tumor volume, GTV)、临床靶区(clinical target volume, CTV)的概念,将CTV按照肿瘤负荷和复发的危险程度分为高危CTV(high risk CTV, HR-CTV)、中危CTV(intermediate risk CTV, IR-CTV)和低危CTV(low risk CTV, LR-CTV)^[4]。根据欧洲放射治疗协会(GEC-ESTRO)推荐标准^[5],临床医生在CT图像上勾画临床靶区HR-CTV和IR-CTV,勾画正常组织危机器官(organs at risk, OAR)。HR-CTV包括后装进行后仍然残留可见的肿瘤区域以及查体和MRI确定的残留病变组织,IR-CTV表示明显的显微镜下肿瘤区,是包绕在HR-CTV的5~10 mm的安全边缘区,此安全边缘的确定需要参考原肿瘤大小、位置、可能的肿瘤扩展区和肿瘤后的消退情况等。OARs包括膀胱、直肠、乙状结肠、小肠等,膀胱包括整个膀胱外壁,下界位于尿道起始部;直肠勾画下界起至肛门上1 cm,上届至直肠和乙状结肠交界处,包括直肠外壁;乙状结肠勾画起至直肠乙状结肠屈曲水平,止于宫体消失层面;小肠包括肠管和肠系膜,上界为靶区上2 cm,下界至小肠消失。

(3)治疗计划设计:在Oncentra Brachytherapy治疗计划系统上设计3D-ICBT计划,参考GEC-ESTRO推荐标准^[6]重建施源器,放射源步长2 mm,阴道管OFFSET值0.6 cm,插植针OFFSET值1 cm,处方剂量为5.5 Gy/次,单次治疗计划要求处方剂量至少要包绕90% HR-CTV的体积,结合外照射和腔内近距离治疗,应用线性二次方程2 Gy/次的常规分割方式(EQD_{2Gy},正常组织的α/β=3),将每次OARs的D_{2cm³}(危及器官2 cm³体积所受照射剂量)相加,膀胱常规分割的等效生物剂量限制条件D_{2cm³}≤90 Gy,直肠和乙状结肠D_{2cm³}≤75 Gy。所有计划优化算法采用逆向优化,如剂量未达到临床满意结果可通过手动调整剂量曲线来实现。通过剂量体积参数图分别记录靶区HR-CTV、IR-CTV体积、D_{90%}、D_{98%}、V_{200%}、V_{100%};记录膀胱、直肠和乙状结肠大于2 cm³、1 cm³、0.1 cm³体积接受到的辐照剂量数据D_{2cm³}、D_{1cm³}、D_{0.1cm³};以及靶区适形指数(conformity index, CI)。

(4)统计学分析:采用SPSS 23.0软件进行统计学分析,靶区及危及器官剂量行独立样本t检验,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,相关性采用配对t检验,以P<0.05为差异有统计学差异。

结 果

62例患者均顺利完成插植针植入棒引导下的

三维适形腔内近距离治疗,共行后装放疗140次,治疗过程中未出现脱靶情况,未见严重的放疗不良反应。所有患者的靶区、OARs平均剂量参数分别如表2。在本次研究中,HR-CTV D_{90%}的平均剂量为575.48±22.30 cGy,能满足临床处方剂量要求。危及器官膀胱、直肠、乙状结肠D_{2cm³}的平均剂量分别为328.69±102.71、369.14±46.59、27.28±71.27 cGy,小肠未进入靶区照射范围无统计。

表2 62例妇科肿瘤术后放疗患者靶区和危及器官平均剂量参数($\bar{x} \pm s$)

| 项目 | 平均剂量 | 项目 | 平均剂量 |
|------------------------------------|---------------|--------------------------------------|---------------|
| HR-CTV | | D _{1cm³} (cGy) | 385.40±95.39 |
| 体积(cm ³) | 10.99±2.50 | D _{0.1cm³} (cGy) | 494.36±104.45 |
| D _{90%} (cGy) | 575.48±22.30 | EQD _{2Gy} (cGy) | 437.51±78.11 |
| D _{98%} (cGy) | 474.38±40.00 | 直肠 | |
| V _{200%} (%) | 21.27±8.41 | 体积(cm ³) | 13.33±44.78 |
| V _{100%} (%) | 92.74±1.68 | D _{2cm³} (cGy) | 369.14±46.59 |
| EQD _{2Gy} (cGy) | 756.04±40.52 | D _{1cm³} (cGy) | 415.00±48.80 |
| 适形指数 | 0.30±0.04 | D _{0.1cm³} (cGy) | 519.82±74.75 |
| IR-CTV | | EQD _{2Gy} (cGy) | 479.54±90.25 |
| 体积(cm ³) | 43.85±16.08 | 乙状结肠 | |
| D _{90%} (cGy) | 386.07±46.41 | 体积(cm ³) | 1.96±9.19 |
| D _{98%} (cGy) | 307.22±39.99 | D _{2cm³} (cGy) | 27.28±71.27 |
| EQD _{2Gy} (cGy) | 334.64±51.74 | D _{1cm³} (cGy) | 39.76±91.29 |
| 膀胱 | | D _{0.1cm³} (cGy) | 60.01±128.43 |
| 体积(cm ³) | 13.76±28.85 | EQD _{2Gy} (cGy) | 27.94±79.99 |
| D _{2cm³} (cGy) | 328.69±102.71 | | |

注:HR-CTV为高危临床靶区;EQD为生物等效剂量

t检验相关性显示,靶区体积与膀胱、直肠和乙状结肠剂量变化之间呈相关性关系,分析结果见图2、表3,其差异具有统计学意义(P<0.05)。

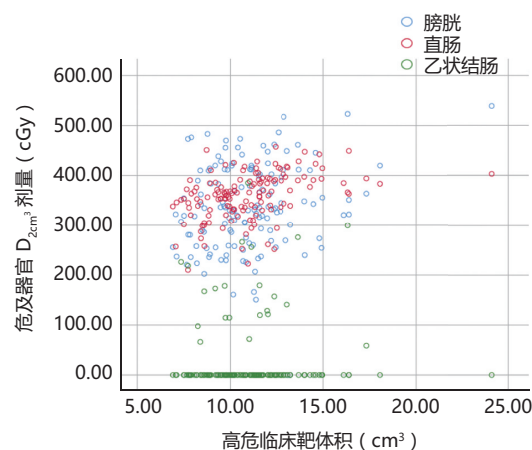


图2 62例妇科肿瘤术后放疗患者靶区体积与不同危及器官剂量关系散点图



表3 62例妇科肿瘤术后放疗患者不同靶区体积定义下危及器官剂量学配对检验结果

| 参数 | t值 | P值 |
|--------------------------------------|---------|--------|
| Bladder.D _{2cm³} | -36.771 | <0.001 |
| Rectum.D _{2cm³} | -90.262 | <0.001 |
| Sigmoid.D _{2cm³} | -2.703 | 0.008 |

讨 论

三维适形腔内近距离放射治疗是利用人体自身天然的腔道(鼻咽、食管、气管、阴道、子宫、直肠等)放置施源器进行放射治疗的方法。对于妇科肿瘤术后患者应依据手术发现和疾病阶段进行辅助治疗,已有证据表明,图像引导的近距离放射治疗可以提高患者的生存并减少治疗不良反应^[7-9]。

施源器的精确置入是宫颈癌近距离后装治疗成功的关键^[10]。实施术后阴道内照射前必须先行妇科检查和盆腔检查,以确定阴道残端是否愈合、是否复发、残留、阴道残端形态及阴道长短。ABS建议使用最大尺寸的阴道柱状或卵圆形施源器贴合阴道残端,以实现最佳剂量分布。阴道柱状和卵圆形施源器各有其优点和局限,对于阴道狭窄的患者,柱状施源器仍然是首选,但如果选择的圆柱体较小,则与阴道壁之间可能存在空隙,导致部分阴道受量不足,当单通道阴道柱状施源器无法满足临床要求时可选用多通道阴道柱状施源器。国内有学者报道3D计划中多通道柱状施源器与单通道相比进一步降低膀胱、直肠、小肠的照射剂量^[11]。Kharouta等^[12]关于两种不同阴道柱状施源器对比研究表明长通道型阴道柱状施源器残端受量更高,研究病例中所有复发病例来源于短通道阴道柱状施源器。近年来3D打印技术的兴起,带动了许多研究者把3D实体模型应用到宫颈癌近距离治疗中^[13-14]。Li等^[15]研究表明使用3D打印模具对2例IVa期宫颈癌进行单纯组织间插植治疗,结果认为3D打印模具是一种有效且有潜在临床治疗价值的方法。于浪等^[16]对1例宫颈癌术后

阴道残端狭窄并规则实体的肿瘤患者使用3D打印技术制作个体化施源器,施源器与患者阴道残端贴合良好。王凤枚等^[17]认为3D打印模型能有效指导医生进行宫颈癌个体化近距离治疗。

因此针对不同患者制作个体化的施源器是目前解决组织贴合并且实现剂量最佳分布的有效方法。本文中使用的自制新型“插植针植入棒”施源器,基于临床大量患者的影像数据和生理解剖结构制作,由高分子聚酯材料和医用硅胶合成。整体结构由主体和硅胶圈组成,主体中心中间孔用于施源管进管通道(可置入宫腔管、阴道管、插植针),外周均匀分布12个小孔可用作插植针进针通道,所有导入孔前端露空;硅胶圈嵌入主体中段和底部,与外周12个小孔相对应,硅胶圈富有弹性,不仅可固定穿过的施源管和插植针,减少传统施源器外周固定塑料塞的步骤,提高固定效果,同时也能防止模型制作时产生形变。另外为了解决临床应用中群体化的差异,本文准备了不同直径(范围2~2.4 cm)和不同长度(范围8~10 cm)的插植针植入棒模板供临床选择(图3)。

本次3D-ICBT实施过程中,62例术后患者辅助检查外阴阴性,阴道残端愈合可且未见异常,通过预设通道简单快速达到术前计划的角度和深度,降低难度,节省操作时间,一体放置减少以往阴道塞纱给患者带来的疼痛感,提高患者治疗的舒适度,同时也利于治疗结束后患者拔针,避免穿刺点出血,疼痛。剂量学结果显示高危临床靶区D_{90%}能满足处方剂量要求,正常组织剂量也达到分次/总EQD_{2Gy}要求,与张永侠等^[18]报道的通过L-Q模型推算出OARs分次剂量,直肠、乙状结肠D_{2cm³}≤3.89 Gy,膀胱≤5.34 Gy的结果一致。参考外照射中CI定义,指CTV接受至少95%处方剂量照射体积与总CTV的比率,数值越接近1越好。在本次研究中靶区体积与危及器官剂量呈相关性,Tanderup等^[19]的文章中提到,基于MRI的

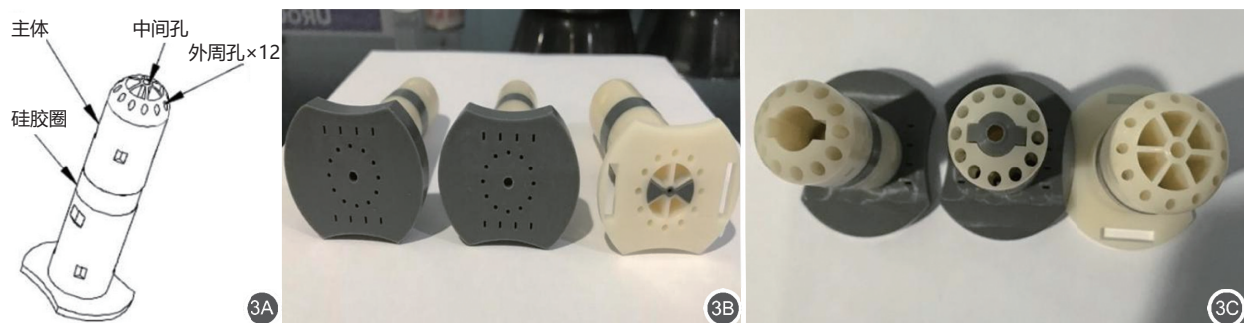


图3 妇科肿瘤术后放疗自制插植针植入棒结构图(3A)与实物图(3B、3C)

图像引导自适应后装治疗在大小肿瘤中有不同作用,在小型肿瘤中 OAR 剂量总体趋势是显著性地降低,大型肿瘤中 $D_{90\%}$ 剂量显著提高且对 OAR 剂量无太大影响。放射治疗计划设计的基本原则是满足靶区处方剂量的同时能最大限度地保护正常组织,靶区的精确勾画可增加肿瘤靶区剂量,降低 OAR 剂量,改善靶区覆盖率和局部控制率,降低晚期局部反应^[20]。

在实际临床实践中,即使标准化的阴道柱状施源器也难以避免其表面与阴道黏膜之间产生的空隙问题,进而影响剂量分布与疗效^[21]。经本研究临床应用反馈,对于妇科肿瘤术后部分患者出现阴道宽阔,残端不整齐或者残端上方有软组织肿物等,使用该插植针植入棒模板照射,因模板中放置固定好的插植针能贡献部分剂量,解决了施源器与阴道黏膜之间产生的气泡问题,如图 4 所示实现靶区最佳剂量覆盖,这一点是呈同心圆状等剂量曲线的单通道阴道塞子难以做到的。

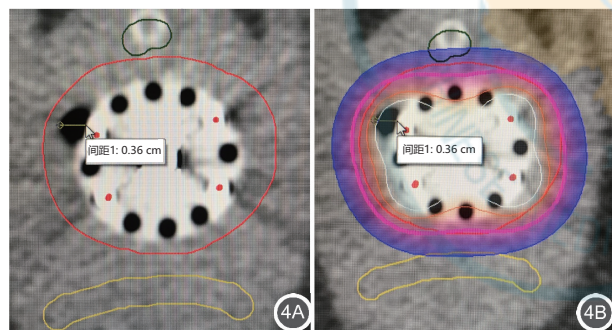


图 4 妇科肿瘤术后放疗患者使用插植针植入棒模板的剂量分布图(4A:靶区勾画;4B:靶区剂量覆盖)

综上所述,插植针植入棒应用于妇科肿瘤术后阴道残端三维适形腔内近距离放射治疗,能满足临床处方剂量要求,正常组织剂量不超过限值,靶区剂量覆盖率高,可降低操作难度,节省操作时间,患者痛苦小,相对安全可靠,适用于临床,展望未来能逐步探索其在临床的使用范围,为新型阴道施源器的研发和应用提供参考。目前插植针植入棒模型制作费用较高,打印效率低,这些问题有待以后能够解决。由于观察和随访时间比较短,其远期疗效和不良反应还需后续进一步的探讨和研究。

利益冲突 本人与其他作者声明没有任何利益冲突,未接受任何不当的职务或财务利益

作者贡献声明 凌宝珍:数据分析及论文撰写;曹新平、叶伟军:参与论文研究工作;郭旋:收集临床数据;麦苗青、欧阳翼:论文修改

参 考 文 献

- [1] Williamson CW, Liu HC, Mayadev J, et al. Advances in external beam radiation therapy and brachytherapy for cervical cancer[J]. Clin Oncol (R Coll Radiol), 2021, 33(9): 567-578. DOI: 10.1016/j.clon.2021.06.012.
- [2] Beriwal S, Demanes DJ, Erickson B, et al. American brachytherapy society consensus guidelines for interstitial brachytherapy for vaginal cancer[J]. Brachytherapy, 2012, 11(1): 68-75. DOI: 10.1016/j.brachy.2011.06.008.
- [3] Small W, Beriwal S, Demanes DJ, et al. American brachytherapy society consensus guidelines for adjuvant vaginal cuff brachytherapy after hysterectomy[J]. Brachytherapy, 2012, 11(1): 58-67. DOI: 10.1016/j.brachy.2011.08.005.
- [4] 李龙婕,邓晓琴.宫颈癌近距离放射治疗进展[J]. 大连医科大学学报, 2019, 41(3): 193-198. DOI: 10.11724/jdmu.2019.03.01.
Li LJ, Deng XQ. Progress in brachytherapy for cervical cancer [J]. J Dalian Med Univers, 2019, 41(3): 193-198. DOI: 10.11724/jdmu.2019.03.01.
- [5] 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. DOI: 10.1016/j.radonc.2005.11.014.
- [6] Hellebust TP, Kirisits C, Berger D, et al. Recommendations from gynaecological (GYN) GEC-ESTRO working group: considerations and pitfalls in commissioning and applicator reconstruction in 3D image-based treatment planning of cervix cancer brachytherapy[J]. Radiother Oncol, 2010, 96(2): 153-160. DOI: 10.1016/j.radonc.2010.06.004.
- [7] 石梅,魏丽春,刘隽悦,等.局部晚期宫颈癌 CT 图像引导下 ^{192}Ir 三维腔内后装治疗剂量学参数与疗效关系[J]. 中华放射肿瘤学杂志, 2011, 20(1): 49-53. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1004-4221.2011.01.017.
Shi M, Wei LC, Liu JY, et al. The correlation between DVH at CT-image based ^{192}Ir intracavitary brachytherapy and effects or complications for patients with locally advanced cervical cancer[J]. Chin J Radiat Oncol, 2011, 20(1): 49-53. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1004-4221.2011.01.017.
- [8] Dimopoulos JC, Pötter R, Lang S, et al. Dose-effect relationship for local control of cervical cancer by magnetic resonance image-guided brachytherapy[J]. Radiother Oncol, 2009, 93(2): 311-315. DOI: 10.1016/j.radonc.2009.07.001.
- [9] Haie-Meder C, Chargari C, Rey A, et al. MRI-based low dose-rate brachytherapy experience in locally advanced cervical cancer patients initially treated by concomitant chemoradiotherapy[J]. Radiother Oncol, 2010, 96(2): 161-165. DOI: 10.1016/j.radonc.2010.04.015.
- [10] 赵秀娟,吴海燕,钟明松,等.宫颈癌近距离治疗中隐性子宫穿孔研究[J]. 中华放射肿瘤学杂志, 2021, 30(7): 682-687. DOI: 10.3760/cma.j.cn113030-20210412-00157.
Zhao XJ, Wu HY, Zhong MS, et al. Study of occult uterine perforation in brachytherapy of cervical cancer[J]. Chin J Radiat Oncol, 2021, 30(7): 682-687. DOI: 10.3760/cma.j.cn113030-20210412-00157.
- [11] 侯晓荣,于浪,单书灿,等.子宫内肿瘤单通道和六通道柱状施源器三维近距离照射的剂量学比较[J]. 中华放射肿瘤学杂志, 2015, 24(1): 60-64. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1004-

- 4221.2015.01.017.
Hou XR, Yu L, Shan SC, et al. Dosimetric comparison between single-channel and six-channel vaginal cylinders with three-dimensional treatment planning in postoperative brachytherapy for endometrial carcinoma[J]. Chin J Radiat Oncol, 2015, 24(1): 60-64. DOI: 10.3760/cma. j. issn.1004-4221.2015.01.017.
- [12] Kharouta MZ, Pham N, Nieto K, et al. Comparison of dosimetric and clinical outcomes between short- and long-channel cylinder applicators for vaginal brachytherapy in intermediate- and high-risk endometrial cancer[J]. Brachytherapy, 2018, 17(4):673-679. DOI: 10.1016/j.brachy.2018.04.003.
- [13] 侯彦杰, 于江平, 王俊杰. 3D 打印技术在肿瘤放疗中的应用进展[J]. 中华放射肿瘤学杂志, 2021, 30(02):217-220. DOI: 10.3760/cma.j.cn113030-20190805-00304.
Hou YJ, Yu JP, Wang JJ. Research progress on application of 3D printing technique in radiotherapy[J]. Chin J Radiat Oncol, 2021, 30(02): 217-220. DOI: 10.3760/cma. j. cn113030-20190805-00304.
- [14] Tack P, Victor J, Gemmel P, et al. 3D-printing techniques in a medical setting: a systematic literature review[J]. Biomed Eng Online, 2016, 15(1): 115. DOI: 10.1186/s12938-016-0236-4.
- [15] Li J, Xin M, Dang Y, et al. Pure interstitial brachytherapy using 3D-printed vaginal template for improved catheter tracks in treating cervical cancer[J]. J Biomater Tissue Engineer, 2017, 7(6):499-503. DOI:10.1166/jbt.2017.1591.
- [16] 于浪, 连欣, 晏俊芳, 等. 3D 打印技术在 CT 引导宫颈癌术后阴道残端肿瘤近距离治疗中应用[J]. 中华放射肿瘤学杂志, 2016, 25(9): 965-967. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 1004-4221.2016.09.013.
Yu L, Lian X, Yan JF, et al. Application of 3D printing technology in brachytherapy for vaginal stump tumor after CT-guided cervical carcinoma surgery[J]. Chin J Radiat Oncol, 2016, 25(9): 965-967. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 1004-4221.2016.09.013.
- [17] 王凤玫, 程惠华, 冯静, 等. 3D 打印技术引导宫颈癌个体化近距离放疗应用研究[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2020, 27(12): 1003-1007. DOI:10.16073/j.cnki.cjcp.2020.12.14.
Wang FM, Cheng HH, Feng J, et al. Clinical observation of 3D printing-guided three-dimensional brachytherapy for cervical cancer[J]. Chin J Cancer Prev Treat, 2020, 27(12): 1003-1007. DOI:10.16073/j.cnki.cjcp.2020.12.14.
- [18] 张永侠, 袁香坤, 苗璐璐, 等. 3D 打印模板应用于局部晚期宫颈癌后装放疗的剂量学研究[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2020, 40(7): 519-523. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 0254-5098.2020.07.005.
Zhang YX, Yuan XK, Miao JJ, et al. Dosimetric analysis of 3D-printed minimally invasive-guided template in the brachytherapy treatment of locally advanced cervical cancer[J]. Chin J Radiol Med Prot, 2020, 40(7): 519-523. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-5098.2020.07.005.
- [19] Tanderup K, Nielsen SK, Nyvang GB, et al. From point A to the sculpted pear: MR image guidance significantly improves tumour dose and sparing of organs at risk in brachytherapy of cervical cancer[J]. Radiother Oncol, 2010, 94(2): 173-180. DOI: 10.1016/j.radonc.2010.01.001.
- [20] Dimopoulos JC, Pötter R, Lang S, et al. Dose-effect relationship for local control of cervical cancer by magnetic resonance image-guided brachytherapy[J]. Radiother Oncol, 2009, 93(2): 311-315. DOI: 10.1016/j.radonc.2009.07.001.
- [21] Murakami N, Kasamatsu T, Wakita A, et al. CT based three dimensional dose-volume evaluations for high-dose rate intracavitary brachytherapy for cervical cancer[J]. BMC Cancer, 2014, 14:447. DOI: 10.1186/1471-2407-14-447.

(收稿日期:2021-11-11)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

医学文稿中常见错别字和不规范名词辨析

文稿中有一些错别字被广泛误用,本刊将陆续汇总并进行简要辨析。

1. 正确用词为“适应**证**”“禁忌**证**”;易误为“适应**症**”“禁忌**症**”。适应证与禁忌证是判断是否可以选用或忌用某种药物或治疗方法的“证据”,而这些证据并不一定是“病症”。
2. 正确用词为“综合**征**”,易误为“综合**症**”。综合征是一系列的症状与征象,而许多“征象”并没有达到“病症”的程度。
3. 正确用词为“**膈**”“**纵膈**”,易误为“**横膈**”“**纵膈**”。人体解剖学有 5 个“膈”的部首为“月”(“膈”“尿生殖膈”“盆膈”“口膈”“鞍膈”),其余所有的,如“**纵膈**”“**室间隔**”“**房室隔**”“**直肠膀胱隔**”“**肌间隔**”等都用“**隔**”。
4. 正确用词为“**黏膜**”“**黏附**”“**黏液**”“**黏稠**”“**黏蛋白**”,易误为“**粘膜**”“**粘附**”“**粘液**”“**粘稠**”“**粘蛋白**”。简易区分:表示性状用“**黏**”,表示动作作用“**粘**”。
5. 正确用词为“影**像**”,易误为“影**象**”。简易区分:“**像**”是比照原物体制成的图形,“**象**”是物体本身呈现出的样子。
6. 正确用词为“通**信**作者”。《通信科学技术名词》中,“通信”是“按照达成的协议,信息在人、地点、进程和机器之间进行的传送。曾称‘通讯’。”所以现在一般采用“通信作者”,而不使用“通讯作者”。