

论 著

锥形束CT引导下研究
宫颈癌放射治疗中文化
差异对治疗精度的影响*

呼婷婷 白 飞*
空军军医大学第一附属医院
(陕西 西安 710032)

【摘要】目的 利用锥形束CT研究文化差异对宫颈癌患者放射治疗的差异性，为临床个体化治疗提供依据。方法 选取宫颈癌患者208例，研究组88例为高中以上学历，对照组120例为高中以下学历，都采用热塑体模和自制的辅助装置加以固定。放疗前行CBCT扫描并在线匹配，得出x、y、z方向上的摆位误差，经有资历的两名临床医师审核，确认无误后，做相应的记录；同时测量膀胱的大小，直肠的直径，并做记录。两组间比较采用t检验。结果 1.误差比较：研究组患者左右、上下、前后方向的摆位误差分别为x(1.56±1.21)、y(1.65±1.24)、z(1.46±1.01)mm；对照组的分别为x(1.96±1.39)、y(2.20±1.91)、z(2.10±1.02)mm；两组间比较在Y轴、Z轴有统计学意义。2.膀胱容量变化范围：研究组较为稳定。3.肠道准备：研究组每次肠道准备优于对照组。结论 高学历患者的治疗精度、膀胱充盈一致性和肠道准备一致性均优于低学历患者。建议临床医生和治疗师要对待农村或低学历患者应该要有耐心，给予细致的多次的宣教，直至患者及家属完全理解并积极配合治疗。

【关键词】锥形束CT；文化差异；宫颈癌；膀胱容量；摆位误差
【中图分类号】R711.74
【文献标识码】A
【基金项目】西京医院学科助推项目(XJZT19ML24)
DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.07.042

Cone-beam CT-guided Study of the Effect
of Cultural Differences on Treatment
Accuracy in Cervical Cancer Radiation
Therapy*

HU Ting-ting, BAI Fei*.
Xijing Hospital, Air Force Medical University, Xi'an 710032, Shaanxi Province, China

ABSTRACT
Objective Cone beam CT was used to study the differences of cultural differences on radiation therapy for cervical cancer patients to provide a basis for individualized clinical treatment. **Methods** Two hundred and eight cervical cancer patients, 88 with high school education or above in the study group and 120 with less than high school education in the control group, were selected and all were fixed using thermoplastic body molds and homemade assistive devices. CBCT scans were performed and matched online before radiotherapy to derive positional errors in x, y, and z directions, which were reviewed by two qualified clinicians to confirm that they were correct and recorded accordingly; the size of the bladder and the diameter of the rectum were also measured and recorded. The t-test was used for comparison between the two groups. **Results** 1. Comparison of errors: The positional errors of the study group were x (1.56±1.21), y (1.65±1.24), and z (1.46±1.01) mm in the left and right, up and down, and anterior and posterior directions, respectively; those of the control group were x (1.96±1.39), y (2.20±1.91), and z (2.10±1.02) mm, respectively; the comparison between the two groups was statistically significant in the y-axis, and z-axis were statistically significant. 2. Range of bladder urine volume variation: the study group was more stable. 3. Bowel preparation: the study group was better than the control group in each bowel preparation. **Conclusion** Treatment accuracy, consistency of bladder filling and consistency of bowel preparation were better in patients with high education than in patients with low education. It is recommended that clinicians and therapists should be patient with rural or low-education patients and give meticulous and repeated preaching until patients and families fully understand and actively cooperate with treatment.

Keywords: Cone-beam CT; The Cultural Differences; Cervix Cancer; Bladder Volume; Setup Errors

宫颈癌是常见的女性生殖系统恶性肿瘤,居我国女性生殖系统恶性肿瘤的第一位^[1-2]。调强放疗(IMRT)将高度适形的剂量递送至靶区,同时降低对危险器官(OAR)的剂量,从而有效提高宫颈癌临床治疗有效率,降低放疗毒副反应,改善患者预后^[3]。因此它越来越多的应用于宫颈癌。大量临床研究表明文化程度对肿瘤患者的生活质量,预后等有一定的相关性^[4-7]。在临床工作中我们发现文化程度有差异的人,不管宣教还是治疗摆位都会存在差异。尽管我们认真、细致、时常的给与患者宣教,但是在治疗摆位时还是存在差异。在个体化放疗时代,医师要充分考虑个体差异因素的影响,从而制定最佳的治疗方案。因此了解文化程度对肿瘤放射治疗精度的影响,也是为个体化放疗提供参考。现利用本单位2021年2月到2022年7月的宫颈癌患者做分析研究。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性选取我科2021年2月至2022年7月治疗结束的宫颈癌患者208例,其中高中及以上文化程度的患者88例为研究组,年龄32-68岁,中位年龄50.85岁;高中及以下文化程度的患者120例为对照组,年龄26-72岁,中位年龄50.48岁。两组患者均采用碳纤维一体板和热塑体膜固定,并且两腿跟部均加自制辅助装置固定,均采用调强技术治疗。所有患者KPS≥70分,心脏、肝肾功能、血常规均正常。两组患者在年龄、体重等方面据有可比性(P>0.05)。见表1。此研究得到了本院伦理委员会的批准(KY20212191-F-1)。

表1 两组患者一般资料比较

组别	例数	年龄 (岁)	手术(N)		分期(N)				KPS(N)		BMI	放疗剂量Gy	
			否	是	I	II	III	IV	<90	≥90		45-50	>50
对照组	120	51.46±10.45	81	39	1	37	69	13	15	105	21.70±2.98	97	23
研究组	88	50.75±10.67	60	28	1	27	45	15	9	79	22.16±2.92	69	19
x ² /t		-0.382	0.011		0.860				0.257		-0.901	0.185	
P		0.703	0.917		0.602				0.612		0.369	0.667	

1.2 固定方法 当天早上患者到定位室,由定位技师或护师给患者及家属讲解膜具制作、定位、治疗的过程及需要患者配合和注意的事项。膜具制作前嘱患者排空肠道和膀胱,再喝500-1000mL水,膀胱充盈至略有尿意即可(以后每次治疗都如此重复),之后利

【第一作者】呼婷婷,女,护师,主要研究方向:肿瘤患者CT检查技术及放射检查护理技术。E-mail: 120103213@qq.com
【通讯作者】白 飞,男,副主任医师,主要研究方向:肿瘤放射治疗技术及科研方向。E-mail: baifei0912@163.com

用LAP激光灯在模拟定位机上完成膜具制作。所有患者均采用仰卧位,采用碳纤维一体板、热塑体膜和自制的脚部固定装置进行固定(如图1)。定位膜具制作完成后嘱患者第二天早上再来定位室进行定位扫描,医生做完妇科标记,患者按照要求做好肠道和膀胱准备后,在CT定位机上固定好体位采用静脉注射对比剂扫描,扫描范围从双肾上极到耻骨联合下缘下,层厚5mm扫描。

1.3 影像引导 全部患者在首次治疗前和后续每周一次的摆位验证。根据定位时的要求患者做好准备工作,在直线加速器上利用机载的千伏级锥形束CT进行摆位验证扫描,在OBI系统中把获取

的位置图像与计划CT图像进行自动灰度配准,配准完成后由主管医生和治疗师手动干预,直至靶区匹配无误后记录左右(x)、上下(y)、前后(z)方向上的平移矢量,离线测量膀胱的大小和直肠的平均直径(测量直肠上、中、下段的直径求平均值)并做记录。要求左右、上下、前后方向偏差有1个方向>5mm者予以重新摆位验证,两次误差一致时校准治疗;各方向都≤5mm者直接治疗。

1.4 统计方法 摆位误差数据用均数±标准偏差($\bar{x} \pm s$)表示,采用SPSSv19.0统计软件进行数据分析,计数资料以n表示,行 χ^2 检验,计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,行t检验。



图1 患者CT模拟定位体位固定图;注:图中①是碳纤维一体板,②是热塑体膜,③是脚部固定装置。

2 结果

2.1 两组首次治疗通过率 首次治疗误差大于5mm,研究组占(2人/2.27%)对照组占(21人/17.5%), $P<0.001$ 。

2.2 两组摆位所需时间比较(从上到治疗床开始算起到摆位结束):研究组平均摆位时间为(32.71 ± 5.21)秒,对照组为(46.57 ± 6.68)秒。两组比较 $P=0.014$ 。

2.3 误差比较 研究组患者共进行461次CBCT扫描,对照组644次扫描,两组误差摆位误差比较在Y轴、Z轴有统计学意义(如表2)。

2.4 靶区外放边界大小 利用Van Herk^[8-9]等研究的由CTV到PTV的外放公式 $M_{PTV}=2.5\sigma+0.7\sigma$ 计算研究组单纯摆位误差所需外放边界在左右、头脚、前后分别为4.75、4.99、4.36mm;对照组单纯摆位误差所需外放边界在左右、头脚、前后分别为5.87、6.84、5.96mm。研究组较对照组在左右方向少外放约1mm,头脚方向少外放近2mm,前后方向少放约1.5mm。

2.5 膀胱充盈 尽管CT模拟定位和分次治疗前使用了统一的准备方法,但膀胱充盈度在分次治疗中仍存在差别(如图2)。研究组治疗中膀胱体积变化差值范围为 $35.52 \sim 178.80 \text{ cm}^3$;对照组为

$52.60 \sim 261.53 \text{ cm}^3$, $P=0.023$ 。同一患者分次治疗间膀胱体积的差异最大者可相差3倍($200.52 \sim 612.56 \text{ cm}^3$)。

2.6 直肠直径 定位前研究组的直肠直径为 $2.39 \pm 0.45 \text{ cm}$,对照组为 $2.46 \pm 0.48 \text{ cm}$,两组比较 $P=0.178$ 。治疗过程中研究组和对照组的直肠直径分别为 $2.49 \pm 0.51 \text{ cm}$, $2.92 \pm 0.52 \text{ cm}$, $P=0.014$ 。研究组直肠直径最大为3.3cm,对照组为3.9cm。

2.7 相关性分析 将所有患者的学历与摆位误差进行Spearman相关性分析。结果显示学历与Y轴($r=0.29$, $P=0.042$)以及Z轴($r=0.45$, $P<0.001$)摆位误差呈负相关关系。

表2 两组患者摆位误差比较结果(mm)

组别	例数	N	X	Y	Z
研究组	88	461	1.56 ± 1.21	1.65 ± 1.24	1.46 ± 1.01
对照组	120	644	1.96 ± 1.39	2.20 ± 1.91	2.10 ± 1.02
P			0.651	0.019	0.032

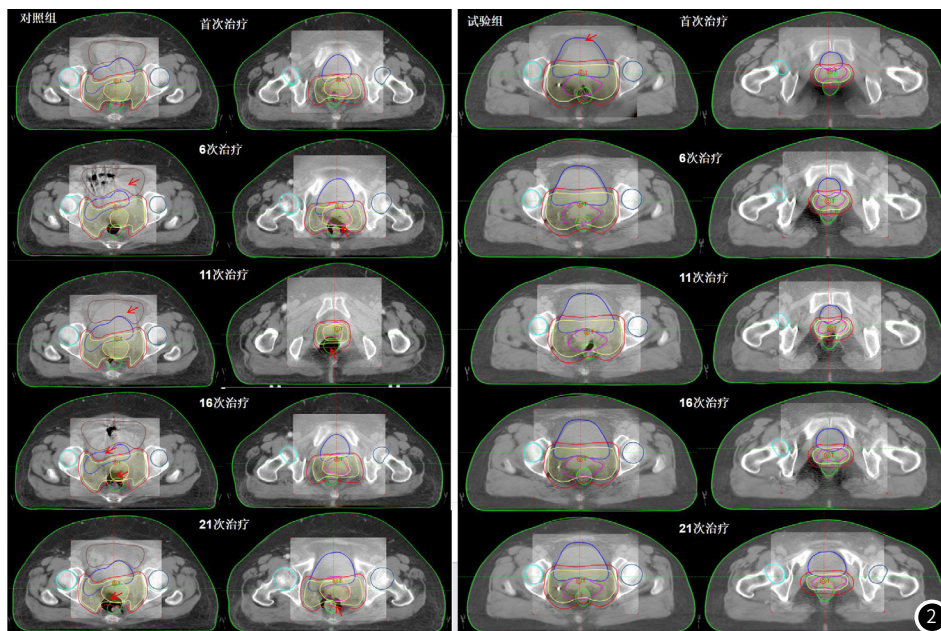


图2 两组的两名患者CBCT图像与定位CT图像的配准直观图。注:两个患者分别选取了两个层面的横轴图,箭头标记出了与定位CT图像差别大的膀胱体积和直肠直径。

3 讨论

在精准放疗时代下,我们不仅仅需要精准的定位、靶区勾画和计划设计,还需要放射治疗师精准的摆位。若摆位误差超过预期标准必定会导致治疗效果大打折扣,从而增加正常组织的照射剂量,肿瘤区照射剂量欠缺或不均匀。对于容积旋转调强技术而言,需要更小的摆位误差和器官移动^[10]。因而对于不同情况的病人我们给与个体化的靶区外放,进而保证肿瘤区得到应有的照射剂量。本研究显示文化水平不同患者的摆位误差存在一定的差异性。文化水平高的患者摆位误差在左右、上下、前后方向分别为 $x(1.56\pm 1.21)$ 、 $y(1.65\pm 1.24)$ 、 $z(1.46\pm 1.01)$ mm;所需的边界分别为4.75、4.99、4.36mm。文化水平低的患者摆位误差为 $x(1.96\pm 1.39)$ 、 $y(2.20\pm 1.91)$ 、 $z(2.10\pm 1.02)$ mm;边界为5.87、6.84、5.96mm。研究中高文化水平患者的摆位误差都小于低文化水平患者,两者在上下和前后方向有统计学意义。文化水平低的患者的摆位误差在左右与前后方向和国内高琨、倪晓蕾等报道一致^[11-12],上下方向误差比他们研究要小,可能与固定装置的选择,宣教方面反复的宣教有关。研究中高文化水平的患者摆位所用的时间为 (32.71 ± 5.21) s要明显短于对照组的 (46.57 ± 6.68) s,说明研究组摆位效率更高。相关性分析显示学历与摆位误差在y和z方向呈负相关,说明高学历患者误差更小。基于此证明患者的文化程度对放疗的摆位精度和摆位效率有一定的影响。同样有研究也表明,文化程度对肿瘤治疗的精度有一定的相关性^[13]。

盆腔肿瘤放疗时为了减少小肠及膀胱反应一般需要患者充盈一定量的膀胱进行放射治疗,膀胱充盈150-300mL较为适宜^[14-15]。目前对于患者憋尿多少大多是采用定位前喝适量的水,等患者自主感觉有尿意才给与定位,之后治疗时采用同样的憋尿措施进行放射治疗,以提高膀胱充盈一致性有利于保护膀胱和直肠^[16]。也有个别单位采用膀胱测量仪进行憋尿训练。实际情况是由于个体差异及一些原因导致患者憋尿差异很大(如图2)。大量研究表明膀胱的充盈程度对宫颈癌患者的肿瘤中心点和皮肤表面参考点的位置均有影响;膀胱不同充盈程度下宫颈肿瘤GTV的位移以上下方向最为显著,然而皮肤表面参考点的位移则在前后方向更突出^[17-18]。本研究显示膀胱充盈不一致还会影响皮肤表面参考点在上下方向的准确性;膀胱体积变化文化水平高的患者比文化水平低的患者相对稳定 $(35.52\sim 178.80\text{cm}^3 \text{ VS } 52.60\sim 261.53\text{cm}^3, P=0.023)$,且摆位误差在前后和上下方向要优于低文化水平患者,进而说明治疗过程中膀胱充盈不一致对摆位误差有一定的影响。建议对膀胱充盈变化大的患者可以每次进行超声膀胱扫描仪进行检测。

研究显示直肠前后直径的变化比膀胱体积的变化更难预测。直肠充盈对子宫颈运动的影响是在前后和上下运动^[19],排空的直肠可以防止器官运动,是理想的^[20]。因此专家共识建议妇科肿瘤患者治疗前需排空肠道^[14]。本研究所有患者定位前都会交代排空肠道,且每次治疗保持定位的准备工作。从研究结果可以看出治疗过程中患者肠道准备比定位时都差一点(如图2),且对照组比研究组更差 $(2.92\pm 0.52\text{cm}, 2.49\pm 0.51\text{cm}, P=0.014)$ 。研究说明我们要特别重视治疗过程中患者肠道准备的情况,要重点强调,反复交代,治疗前询问,力求肠道准备能和定位时一致,使患者的治疗更加精准。对于低学历配合度欠佳的患者我们要尤其重视,给予家属和本人反复多次的宣教,让他们了解肠道准备的重要性。

4 总结

高文化水平患者由于接受了高等教育,接触的事物也比较广泛,因而理解能力和主动配合治疗的积极性比较强。因此医生交流沟通花费的时间和精力也比较少,治疗师摆位所需时间也短,患者分次间膀胱尿量变化也小,直肠准备相对好,治疗精度也比较高。对于低文化水平患者我们要加强宣教力度或改善传统的宣教方法,采用一些方言或动画来进行宣教,亦或者是治疗师每次治疗前给予提醒等宣教方法,亦或是根据患者的个人习惯给与安排合适的治疗时间,力求使他们能更好的理解和配合治疗以至于提高治疗精度。此研究没有歧视患者的意思,只为个体化的放射治疗提供一些临床参考,为实现更加精准的治疗而研究。建议临

床医生根据自己科室患者的实际情况选择适合的宣教方法和个体化治疗方案,使每个患者都能得到适合自己的精准放疗,同时要加强对低学历或偏远农村患者的宣教力度。

参考文献

- [1] 韦蒙专,陈绍俊,黄海欣.中晚期宫颈癌综合治疗模式的研究现状和进展[J].中国肿瘤,2019,28(6):456-460.
- [2] 张庆,李云,熊浩,等.基于ADC值变化量评估宫颈癌放疗化疗预后的价值[J].中国CT和MRI杂志,2023,21(6):122-124.
- [3] 张坤,刘颖,杨健.调强适形放疗治疗晚期宫颈癌患者的疗效观察[J].现代肿瘤医学,2021,29(17):3074-3079.
- [4] 孙江慧.年轻宫颈癌患者系统治疗后的生活质量调查[D].河北医科大学,2016:1-34.
- [5] 李芳,朱红卫,张敬,等.同步放化疗对宫颈癌患者生存质量的影响因素分析[J].中国医学装备,2017,14(1):24-26,27.
- [6] 程元芝,张国田.子宫颈癌患者放射治疗后性生活质量调查[J].蚌埠医学院学报,2007,32(4):434-436.
- [7] 何嫦娥,张玉梅.不同文化程度对宫颈癌患者生存质量的影响[J].江苏医药,2015,(16):1984-1985.
- [8] van Herk M, Remeijer P, Rasch C, et al. The probability of correct target dosage: dose-population histograms for deriving treatment margins in radiotherapy[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2000, 47(4): 1121-1135.
- [9] Van Herk M. Eecons and margins in radiotherapy[J]. Semin Radiat Oncol, 2004, 14(1): 52-64.
- [10] Ringash J, Perkins G, Brierley J, et al. IMRT for adjuvant radiation in gastric cancer: a preferred plan[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2005, 63: 732-738.
- [11] 高琨,许君艳,邓烨,等.应用锥形束CT校正宫颈癌调强放疗摆位误差的研究[J].肿瘤防治研究,2013,40(2):190-192.
- [12] 倪晓雷,翟宜艳,陈文娟,等.利用锥形束CT分析宫颈癌放疗分次间摆位误差及趋势研究[J].现代肿瘤医学,2015,23(2):269-272.
- [13] 张丽华,李捷,白飞.城市与农村宫颈癌患者放射治疗精度的比较[J].中国肿瘤临床与康复,2020,03:282-284.
- [14] CT模拟定位技术临床操作指南中国专家共识(2021版)[J].中华放射肿瘤学杂志,2021,30(6):535-542.
- [15] Bai F, Hu Q, Yao X. A prospective comparative study on bladder volume measurement with portable ultrasound scanner and CT simulator in pelvic tumor radiotherapy. PHYS ENG SCI MED. 2023; 47(1): 87-97.
- [16] 张天宇,李彩虹,昌志刚,等.锥形束CT下膀胱充盈度对前列腺癌实际剂量分布影响[J].中国CT和MRI杂志,2023,21(5):102-104.
- [17] Don Y, Matthew P, Satyapal R, et al. Cone beam CT imaging analysis of inter-fractional variations in bladder volume and position during radiotherapy for bladder cancer[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2010, 76(4): 1045-1053.
- [18] Eminowicz G, Rompokos V, Stacey C, et al. Understanding the impact of pelvic organ motion on dose delivered to target volumes during IMRT for cervical cancer[J]. Radiother Oncol, 2017, 122(1): 116-121.
- [19] Tyagi N, Lewis JH, Yashar CM, et al. Daily online cone beam computed tomography to assess interfractional motion in patients with intact cervical cancer[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2011, 80(1): 273-280.
- [20] Webber C, Brundage MD, Siemens DR, et al. Quality of care indicators and their related outcomes: a population-based study in prostate cancer patients treated with radiotherapy[J]. Radiotherapy & Oncology, 2013, 107(3): 358-365.

(收稿日期: 2023-09-05)

(校对编辑: 翁佳鸿)