

调强适形放疗结合俯卧位减少小肠受照剂量的临床评价

李文彬, 李明华, 乐维婕, Nina A. Mayr

【摘要】 目的:评价盆腔调强适形放射疗法(IMRT)结合俯卧位加置腹部平板治疗妇科恶性肿瘤时是否可以更大程度上减少小肠的受照剂量。**方法:**13例妇科恶性肿瘤患者,其中子宫颈癌10例,子宫内膜癌3例,均给予盆腔放射治疗。放疗前均行仰卧位和俯卧位腹、盆部CT扫描。正常组织兴趣区包括小肠、大肠和膀胱。IMRT治疗方案使用180°弧形调强技术和340°弧形调强技术。运用t检验分别比较小肠、大肠和膀胱在仰卧位和俯卧位时的受照剂量。**结果:**运用180°弧形调强技术时,俯卧位加置腹部平板有助于小肠的旷置,小肠的受照剂量在俯卧位比仰卧位减少12~26 Gy;运用340°弧形调强技术时,俯卧位小肠受照剂量减少不明显;大肠和膀胱在仰卧位和俯卧位的受照剂量差异均无显著性意义。**结论:**妇科恶性肿瘤盆腔180°弧形调强技术结合俯卧位加置腹部平板的方法可以减少小肠的受照剂量,具有临床实用价值。

【关键词】 放射疗法, 适形; 放射治疗剂量; 生殖器肿瘤, 女性

【中图分类号】 R445.4; R814.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2007)04-0407-04

Combination of Prone Position and Intensity Modulated Radiation Therapy for Reduction of Small Bowel Radiation Dose LI Wen-bin, LI Ming-hua, LE Wei-jie, et al. Department of Radiology, Affiliated Sixth People's Hospital of Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200233, P. R. China

【Abstract】 Objective: To evaluate if the combination of prone position on a belly board and intensity-modulated radiotherapy (IMRT) further reduces the radiation dose to small bowel in pelvic RT for gynecologic malignancies. **Methods:** Conformal pelvic RT were performed in 13 patients with gynecologic malignancies, 10 cervical cancer and 3 endometrial cancer, in both the supine position and prone position on a belly board. IMRT plans consisted of a limited arc technique (180 arc length), and an extended arc technique (340 arc length). Normal tissue regions of interest included small bowel, large bowel and bladder. Dose and volume for normal tissue structures were traced and compared between supine and prone plans using the paired t-test. **Results:** For the limited arc technique, prone position using a belly board device improved small bowel sparing. Analysis of the results showed a 12~26Gy reduction of volume of small bowel irradiated in prone position compared to the supine position. With the extended arc technique, a small advantage of the prone position remained. Large bowel and bladder dose showed no significant differences between prone and supine position with either technique. **Conclusion:** Prone positioning on a belly board decreases the small bowel dose in gynecologic pelvic IMRT, and the magnitude of improvement depends on the limited arc IMRT technique used.

【Key words】 Radiotherapy, conformal; Radiotherapy dosage; Genital neoplasms, female

妇科恶性肿瘤患者盆腔放射治疗后易导致肠梗阻、肠炎、腹泻等肠道并发症,盆腔放疗使盆腔内正常小肠受到放疗的受照剂量是产生并发症的主要原因,减少小肠受照剂量的技术有机械性或外科性,如采用俯卧位加置腹部平板的方法能减少盆腔放疗中小肠的受照剂量^[1]。调强适形放射疗法(intensity-modulated radiotherapy, IMRT)也是一种盆腔放疗中减少小肠受照剂量的常用技术^[2-3],为了进一步减少妇科恶性肿瘤盆腔放疗中小肠的受照剂量,本文使用IMRT结合俯卧位放置腹部平板的方法治疗妇科恶性肿瘤患者,旨在评价其临床实用性。

材料与方 法

本组13例妇科恶性肿瘤患者,其中子宫颈癌10例,子宫内膜癌3例。子宫颈癌的FIGO分期:I级3例,II级3例,III级3例,复发1例;子宫内膜癌的分 级:I级1例,III级1例,复发1例。年龄19~74岁,平均51岁;体重48.2~110.8 kg,平均67.3 kg。其中8例子宫颈癌和3例子子宫内膜癌患者均已手术。

CT扫描:13例患者均行俯卧位和仰卧位的CT扫描。CT扫描前口服对比剂和经直肠给予对比剂并在患者的阴道置入对比剂栓,扫描时静脉注射对比剂增强扫描,以更好地显示靶器官和正常组织的形态。扫描范围包括中下腹部、盆腔及会阴部,层厚5 mm。正常组织的兴趣区(region of interest, ROI)包括每个患者俯卧位和仰卧位CT扫描层面上显示的所有小

作者单位: 200233 上海,上海交通大学附属第六人民医院放射科(李文彬、李明华、乐维婕); Radiation Oncology Center, University of Oklahoma Health Sciences Center, Oklahoma City, OK 73104 USA (Nina A. Mayr)

作者简介: 李文彬(1964—),男,湖南湘潭人,博士,主任医师,教授,主要从事神经系统、泌尿生殖系统影像学研究工作。

肠袢,从盲肠到肛门的大肠袢和膀胱。

根据 ICRU 50 的建议,临床肿瘤靶区 (clinical target volume, CTV) 在所有病例的 CT 横断面上呈波状轮廓,包括所有选定区域内的淋巴结,从闭孔肌到主动脉分叉处的血管,从 S1 到 S3,直至到子宫韧带附着处的骶前区。大体肿瘤靶区 (gross tumor volume, GTV) 包括肿瘤,或术后的子宫、阴道残端或手术区域及阴道以上 4 cm 区域。计划靶区 (planning target volume, PTV) 包括 CTV 周围 2 cm 和淋巴结周围 1.5 cm 内区域。仰卧位和俯卧位的靶组织和正常组织结构的受照剂量采用 t 检验进行比较。

IMRT 治疗方案的计算由 Nomos Peacock 系统来完成 (Corvus 3.0 版本, Nomos 公司, Sewickley, PA), 该系统运用模拟退火算法产生最佳的调强适形计划。采用以下 2 种 IMRT 技术: ① 180° 弧度调强技术; ② 340° 弧度调强技术。这 2 种技术在仰卧位和俯卧位均经 Nomos Peacock 系统计算, 以多叶准直器进行。

采用 t 检验分别比较仰卧位和俯卧位加置腹部平板的两种不同治疗技术下暴露于处方剂量 (5~60 Gy) 下正常器官 (小肠、大肠和膀胱) 的受照剂量。

结果

CT 图像: 子宫切除术后放疗时仰卧位和俯卧位加置腹部平板显示在处方剂量线内, 后者所含小肠体积比前者小 (图 1); 子宫或宫颈癌放疗时仰卧位和俯卧位加置腹部平板 CT 图像见图 2。

仰卧位弧度调强技术下小肠、大肠、膀胱在不同剂量的体积见表 1。小肠受照体积在 180° 弧度调强技术和 340° 弧度调强技术, 剂量于 5~10 Gy 和 25~45 Gy 时差异有极显著性意义 ($P < 0.001$); 大肠受照体积在 180° 弧度调强技术和 340° 弧度调强技术, 剂量于 5~10 Gy 时差异有极显著性意义 ($P < 0.001$); 膀胱受照体积在 180° 弧度调强技术和 340° 弧度调强技术, 剂量于 25~45 Gy 时差异有极显著性意义 ($P < 0.001$)。

俯卧位弧度调强技术加置腹部平板下小肠、大肠、膀胱在不同剂量的体积见表 2。小肠受照体

积在 180° 弧度调强技术和 340° 弧度调强技术, 剂量于 15 Gy 时差异有极显著性意义 ($P < 0.001$); 大肠受照体积在 180° 弧度调强技术和 340° 弧度调强技术, 剂量于 5~20 Gy 和 40~50 Gy 时差异有极显著性意义 ($P < 0.001$); 膀胱受照体积在 180° 弧度调强技术和 340° 弧度调强技术, 剂量差异无显著性意义 ($P > 0.05$)。

运用 180° 弧度调强技术时, 在 20~55 Gy 不同剂量下小肠体积在俯卧位加置腹部平板比仰卧位要减小 12~26 Gy。

运用 340° 弧度调强技术时, 在 20~60 Gy 不同剂量下小肠体积在俯卧位加置腹部平板比仰卧位减小不明显; 大肠和膀胱在仰卧位和俯卧位的受照剂量差异均无显著性意义。

讨论

子宫颈癌和子宫内膜癌可采用放射治疗技术进行治疗^[4,5]。但由于盆腔中有大量对射线敏感且与靶组织邻近的正常结构, 如肠和膀胱, 这些正常组织在治疗后产生并发症成了一个需要重视的问题。在这些正常的结构中, 小肠显得尤为重要, 因为它不仅是盆腔内的剂量限制器官, 也是引起妇科恶性肿瘤放疗并发症的主要脏器。小肠并发症包括肠梗阻、肠炎、腹泻等是盆腔放疗的一个重要并发症, 也是盆腔放射治疗妇科恶

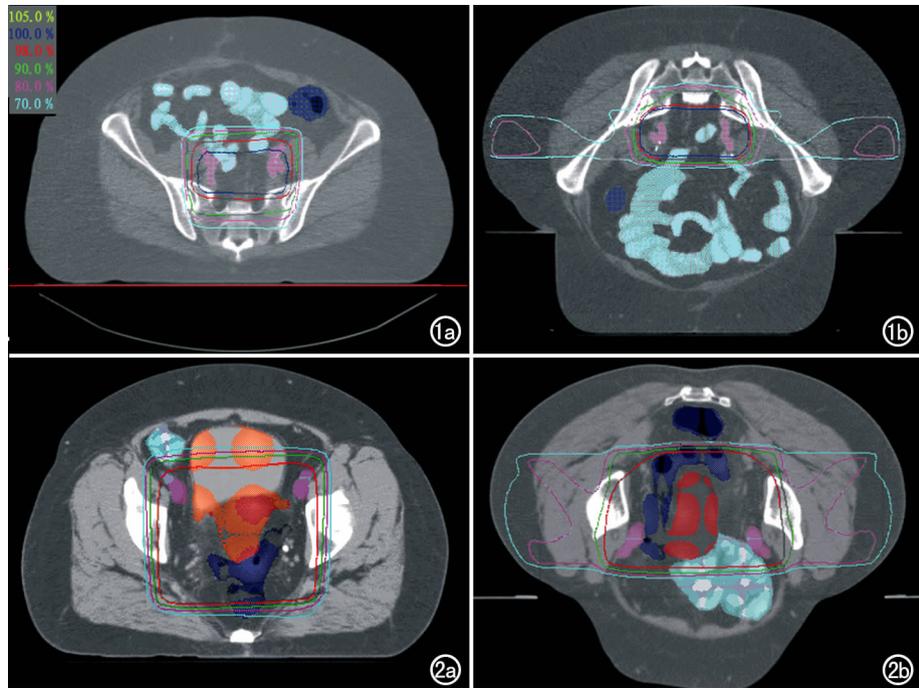


图 1 子宫切除术后放疗时。a) 仰卧位; b) 俯卧位加置腹部平板, 显示在处方剂量线内俯卧位所含小肠体积比仰卧位要小。图 2 子宫或宫颈癌放疗时。a) 仰卧位; b) 俯卧位加置腹部平板, 显示肿瘤靶组织向前移位, 前移的肿瘤靶组织向前推移向前旷置的小肠腔, 但有更多正常大肠组织在受照区域。

表 1 仰卧位弧度调强技术下小肠、大肠、膀胱在不同剂量的体积

剂量	小肠			大肠			膀胱		
	180°	340°	P	180°	340°	P	180°	340°	P
5 Gy	69.62	71.00	<0.001	55.34	57.30	<0.001	100.00	100.00	—
10 Gy	66.19	68.45	<0.001	50.84	54.71	<0.001	100.00	100.00	—
15 Gy	62.21	62.92	0.500	46.16	46.55	0.700	99.97	99.96	0.900
20 Gy	55.48	51.27	0.022	39.21	36.45	0.024	99.55	98.02	0.004
25 Gy	45.14	37.01	<0.001	30.85	29.87	0.200	96.72	88.30	<0.001
30 Gy	36.16	27.41	<0.001	26.39	25.21	0.100	92.10	78.82	<0.001
35 Gy	30.68	21.99	<0.001	24.20	22.28	0.015	87.66	71.16	<0.001
40 Gy	25.34	17.67	<0.001	21.56	19.61	0.005	80.64	62.10	<0.001
45 Gy	18.96	13.63	<0.001	16.46	16.60	0.800	67.06	48.38	<0.001
50 Gy	9.88	7.99	0.100	6.86	9.15	0.100	34.98	21.67	0.006
55 Gy	2.46	3.13	0.600	0.83	3.57	0.045	9.16	4.41	0.100
60 Gy	0.33	1.39	0.300	0.03	0.75	0.300	2.59	1.09	0.200

表 2 俯卧位弧度调强技术加置腹部平板下小肠、大肠、膀胱在不同剂量的体积

剂量	小肠			大肠			膀胱		
	180°	340°	P	180°	340°	P	180°	340°	P
5 Gy	88.46	88.11	0.052	67.08	68.62	<0.001	100.00	100.00	—
10 Gy	80.88	82.61	0.010	55.78	63.99	<0.001	100.00	100.00	—
15 Gy	64.02	68.20	<0.001	42.61	52.04	<0.001	99.91	99.83	0.066
20 Gy	48.11	49.15	0.400	34.02	38.72	<0.001	97.82	97.73	0.800
25 Gy	35.95	32.55	0.048	29.29	30.75	0.073	90.71	87.51	0.019
30 Gy	27.12	22.82	0.008	26.84	25.72	0.100	80.62	76.39	0.059
35 Gy	21.45	17.58	0.007	25.29	22.83	0.005	71.67	68.45	0.100
40 Gy	17.06	13.62	0.005	23.52	20.17	<0.001	61.14	59.36	0.400
45 Gy	12.54	10.11	0.006	20.60	16.98	<0.001	45.55	46.48	0.600
50 Gy	6.55	4.94	0.037	14.84	10.30	<0.001	21.45	20.79	0.800
55 Gy	1.62	1.61	0.900	5.45	2.76	0.002	3.70	3.36	0.600
60 Gy	0.63	0.96	0.200	1.34	1.03	0.030	0.78	1.65	0.500

性肿瘤患者最常见的急慢性中毒表现。盆腔器官的受照总剂量是引起这些并发症的最重要因素,其发生率也与肠道的受照体积有关。

用俯卧位使小肠组织远离盆腔放疗部位的方法是最常用的将小肠从放疗区域旷置出来的有效方法,可减少小肠受照体积达 56%~72%(平均 64%),经与仰卧位放疗比较被认为行之有效^[1]。俯卧位加置腹部平板的方法也能减少盆腔放疗中小肠的受照剂量^[1]。Olofsen-van Acht 等^[1]报道妇科恶性肿瘤患者使用俯卧位加置腹部平板时发现,与仰卧位相比,采用俯卧位平均受照体积减少 64%。

IMRT 是一种改进后的剂量强化性辐射技术,IMRT 治疗有效性在于它可以减少邻近正常组织受照剂量的同时,很大程度地提高受照靶组织的剂量。虽然文献报道最多的 IMRT 治疗对象是前列腺癌^[6],但有文献报道它在妇科放疗中可有效减少小肠受辐射的剂量。Roeske 等^[2]报道 IMRT 对 10 例妇科恶性肿瘤的研究结果表明,相对于全盆腔四野放疗来说,IMRT 可减少受照剂量大于 30 Gy 时小肠的受照剂量。Mundt 等^[7]则认为,在子宫颈癌和子宫内膜癌治疗中,相对于传统放疗,IMRT 能减少小肠和直肠急性毒

性作用的发生频率和严重程度。

本文研究结果表明,利用俯卧位结合 IMRT 使正常组织结构和靶结构在解剖上隔离,正常组织的解剖移位,能进一步减少妇科放疗的剂量,减少小肠受照剂量,因此,改变肠道位置有重要影响。利用俯卧位导致的减少小肠和膀胱受照剂量的作用非常明显(图 2)。小肠的移位通常增加了正常组织与靶结构之间的距离,尤其是在上腹部,增加了小肠和后腹膜靶结构(淋巴结)之间的距离,这也说明在保证维持正常靶剂量覆盖的同时,也能减少正常结构的受照剂量。但是,小肠旷置是以大肠有更多的肠腔在受照区域为代价,在俯卧位时大肠增加了受照剂量。

相对于小肠的受益,大肠所接受的受照剂量较少累积,即使受照,由于其耐受性高于小肠,因此产生临床上的影响也较少^[8]。本研究推荐俯卧位加置腹部平板的小肠受照剂量为 45 Gy 时,体积为 12.54 cm³ (180°)和 10.11 cm³ (340°)。众所周知,小肠在上腹部的体积通常大于下腹部。大多数小肠旷置于盆腔上部,因此小肠的移位将减少盆腔放疗并发症的发生。

以上数据初步表明在盆腔的放疗中利用俯卧位加置腹部平板结合 180° IMRT 的方法对于减少小肠受

照剂量十分有效。

参考文献:

- [1] Olofsen-van Acht M, van den Berg H, Quint S, et al. Reduction of Irradiated Small Bowel Volume and Accurate Patient Positioning by Use of A Bellyboard Device in Pelvic Radiotherapy of Gynecological Cancer Patients[J]. Radiother Oncol, 2001, 59(1): 87-93.
- [2] Roeske JC, Lujan A, Rotmensch J, et al. Intensity-Modulated whole Pelvic Radiation Therapy in Patients with Gynecologic Malignancies[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2000, 48(5): 1613-1621.
- [3] 李大鹏, 盛修贵. 调强放射治疗在妇科恶性肿瘤中的应用[J]. 国外医学: 肿瘤学分册, 2004, 31(3): 233-236.
- [4] Peters WA 3rd, Liu PY, Barrett RJ 2nd, et al. Concurrent Chemotherapy and Pelvic Radiation Therapy Compared with Pelvic Radiation Therapy alone as Adjuvant Therapy after Radical Surgery in High-Risk Early-Stage Cancer of the Cervix[J]. J Clin Oncol,

2000, 18(8): 1606-1613.

- [5] 孙建衡. 妇科恶性肿瘤放射疗法现状[J]. 中国医学科学院学报, 2003, 25(4): 481-483.
- [6] Nutting CM, Convery DJ, Cosgrove VP, et al. Reduction of Small and Large Bowel Irradiation Using An Optimized Intensity-Modulated Pelvic Radiotherapy Technique in Patients with Prostate Cancer[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2000, 48(3): 649-656.
- [7] Mundt AJ, Roeske JC, Lujan AE, et al. Initial Clinical Experience with Intensity-Modulated whole-Pelvis Radiation Therapy in Women with Gynecologic Malignancies[J]. Gynecol Oncol, 2001, 82(3): 456-463.
- [8] Emami B, Lyman J, Brown A, et al. Tolerance of Normal Tissue to Therapeutic Irradiation[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 1991, 21(1): 109-122.

(收稿日期: 2006-01-21 修回日期: 2006-12-20)

输尿管分支状息肉一例

· 病例报道 ·

胡必富, 苏大军, 王旭东

【中图分类号】R816.7; R445 【文献标识码】D 【文章编号】1000-0313(2007)04-0410-01

病例资料 患者, 男, 19 岁, 左侧腰部酸痛 3 年, 持续隐痛, 无阵发性加剧, 无放射性疼痛, 无尿频尿急及肉眼血尿。KUB 平片: 双侧尿路区未见阳性结石, 静脉尿路造影 (intravenous urography, IVU): 左肾显影延迟, 左肾盂肾盏明显扩张, 解压后见左输尿管上段突然梗阻, 呈鸟嘴状 (图 1), 变换体位后 (仰卧变为俯卧) 可见一长约 5 cm 之条状充盈缺损区, 其内似见多个卵石样充盈缺损, 其下段输尿管显影正常 (图 2), 诊断: ①左输尿管阴性结石, ②新生物可疑。

手术所见: 打开腹腔, 找到左输尿管, 切开后见一长约 5.0cm 的分支状赘生物, 分支长短不一, 呈手指状或称水草样形态, 手术切除赘生物及其根部。病理诊断: 输尿管炎性息肉。

讨论 输尿管息肉属良性肿瘤, 占输尿管肿瘤的不足 1%^[1], 术前常常误诊^[2,3], 容易与输尿管阴性结石以及输尿管癌混淆, 好发于 20~40 岁男性, 病程长, 其主要症状为腰痛, 合并感染时可有血尿及膀胱刺激症。发病原因可能为先天性, 亦可能与炎症、创伤、梗阻、激素紊乱、结石刺激等有关, 其影像学改变为输尿管充盈缺损, “蚯蚓蠕动征”为其特征性表现, 可合并结石。与输尿管结石的区别: 输尿管结石一般位于输尿管的生理狭窄区, 而息肉常位于输尿管上段; 与输尿管癌的区别: 输尿管癌一般比较僵硬, 狭窄与缺损较恒定, 而息肉可以发生形态变化, 如本例变换体位后形态发生明显变化, 本例长条状多卵石样充盈缺损可能为条状息肉及其几个长短不一的息肉分支产生的缺损, 很容易误诊为结石。X 线 (顺行及逆行造影) 及超声为常用检查方法, 对诊断价值较大, CT 和 MRI 可以作为辅助检查方法。



图 1 造影解压后摄片, 示左输尿管上段梗阻, 似鸟嘴样。

图 2 变换体位后 (仰卧变为俯卧) 摄片, 示左输尿管上段长条状充盈缺损, 其内似见多个卵石样充盈缺损。

参考文献:

- [1] 吴阶平, 裘法祖, 黄家驷. 外科学 (第 4 版) [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1988. 1670.
- [2] 徐丽莹, 刘骏方, 胡金香, 等. 输尿管息肉的影像学诊断 [J]. 临床放射学杂志, 2005, 24(9): 801-803.
- [3] 施明, 申全谋, 田晓秋, 等. 输尿管息肉的 X 线诊断 (附 4 例报告) [J]. 实用放射学杂志, 1998, 14(11): 695.

(收稿日期: 2006-09-07 修回日期: 2006-10-11)

作者单位: 441300 湖北, 随州市中心医院放射科

作者简介: 胡必富 (1968-), 男, 湖北随州人, 硕士, 副主任医师, 主要从事 CT 及 MRI 诊断工作。