

## ·论著·

# 中晚期宫颈癌患者调强放疗与同步推量调强放疗预后比较

黄维 李英 龙强 鲁文力 姜庆丰 谭本旭 田丽娟 罗弋 肖英 方文姬

400016, 重庆医科大学附属第一医院肿瘤科

通信作者: 李英, Email: peiyuanx@163.com

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2016.06.006

**【摘要】 目的** 探讨同步推量调强放疗(SIB-IMRT)技术治疗中晚期宫颈癌患者的不良反应、远期疗效及相关预后因素。**方法** 回顾性分析 2009 年 1 月至 2015 年 6 月收治的 277 例中晚期未手术的宫颈癌患者, 其中 70 例行 IMRT, 207 例行 SIB-IMRT。比较中晚期宫颈癌患者行 IMRT 与 SIB-IMRT 后的不良反应, 并进行远期疗效及预后因素分析。采用 Kaplan-Meier 法计算生存率, Cox 法行多因素预后分析。**结果** IMRT 组与 SIB-IMRT 组的随访率均为 100%。与 IMRT 相比, SIB-IMRT 未增加患者直肠及膀胱的急性毒性反应( $\chi^2=0.306$  和  $0.971$ ,  $P$  均 $>0.05$ )和远期毒性反应( $\chi^2=0.014$  和  $0.381$ ,  $P$  均 $>0.05$ )。IMRT 组及 SIB-IMRT 组患者 1 年总生存率(OS)分别为 100% 和 99.5%, 3 年 OS 分别为 75.0% 和 84.7%, 差异无统计学意义( $\chi^2=0.339$  和  $0.674$ ,  $P$  均 $>0.05$ )。患者年龄和治疗前淋巴结状态是所有入组患者( $\chi^2=7.971$  和  $15.938$ ,  $P$  均 $<0.05$ )及 SIB-IMRT 组患者( $\chi^2=7.503$  和  $10.048$ ,  $P$  均 $<0.05$ )生存的预后影响因素。**结论** 初步结果表明 SIB-IMRT 技术安全可行, 且可以减少后装治疗次数, 减轻患者后装治疗的不适及痛苦。对于中晚期宫颈癌患者, SIB-IMRT 是一种可尝试的外照射技术。

**【关键词】** 宫颈肿瘤; 预后; 调强放射治疗; 同步推量调强放疗

**基金项目:** 重庆市卫生局医学科研计划重点项目(2013-1-009)

**Clinical effects of IMRT and simultaneous integrated boost-intensity modulated radiation therapy: a comparative study of 277 patients with advanced cervical cancer** Huang Wei, Li Ying, Long Qiang, Lu Wenli, Jiang Qingfeng, Tan Benxu, Tian Lijuan, Luo Yi, Xiao Ying, Fang Wenji

Department of Oncology, the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China

Corresponding author: Li Ying, Email: peiyuanx@163.com

**【Abstract】 Objective** To explore the toxicity, long-term overall survival(OS), and prognostic factors in advanced cervical cancer treated with IMRT and simultaneous integrated boost-intensity modulated radiation therapy (SIB-IMRT). **Methods** A retrospective analysis was performed on 277 patients with advanced cervical cancer. These patients were admitted from January 2009 to June 2015. Among the 277 patients, 70 patients received IMRT, and 207 patients received SIB-IMRT. Toxicities, survival rates, and prognostic factors were compared between the two groups. The Kaplan-Meier method was used to calculate the survival rates, and the Cox model was used for multivariate prognostic analysis. **Results** The follow-up rate was 100% in both the IMRT and SIB-IMRT groups. Compared with IMRT, SIB-IMRT showed no significant differences in acute proctitis and cystitis toxicities ( $\chi^2=0.306$ ,  $0.971$ , both  $P>0.05$ ), as well as in long-term toxicity ( $\chi^2=0.014$ ,  $0.381$ , both  $P>0.05$ ). The 1-year OS rates for the IMRT and SIB-IMRT groups were 100% and 99.5%, respectively, and the 3-year OS rates were 75.0% and 84.7%, correspondingly ( $\chi^2=0.339$ ,  $0.674$ , both  $P>0.05$ ). The age and status of the pretreatment lymph nodes were the prognostic factors for all patients ( $\chi^2=7.971$ ,  $15.938$ , both  $P<0.05$ ), including the SIB-IMRT group ( $\chi^2=7.503$ ,  $10.048$ , both  $P<0.05$ ) in terms of OS. **Conclusion** Results indicated that SIB-IMRT can feasibly treat advanced cervical cancer. SIB-IMRT is a promising alternative treatment for

patients who are not fit for brachytherapy treatment; this method also helps to reduce treatment fractions. Hence, SIB-IMRT is a recommended external beam technology for cervical cancer treatment.

【Key words】 Uterine cervical neoplasms; Prognosis; Intensity-modulated radiation therapy; Simultaneous integrated boost-intensity modulated radiation therapy

Fund program: Medical Research Fundation of Chongqing Heath Bureau(2013-1-009)

子宫颈癌是在全球妇女中发病率仅次于乳腺癌的妇科恶性肿瘤<sup>[1-2]</sup>,且多数患者就诊时已处于中晚期,体外照射联合腔内治疗是中晚期宫颈癌的经典放疗方法。IMRT 因能给予靶区更好适形的剂量照射,减少周围正常组织的受量,被广泛应用于宫颈癌的盆腔外照射中<sup>[3-5]</sup>。近距离腔内放疗是中晚期根治性放疗中的一个重要组成部分,但在患者接受腔内后装照射时,因为肿瘤的解剖位置异常或消退不明显,导致腔内后装陡峭的剂量曲线并不能包绕整个靶区,或是患者因害怕后装带来的痛苦和恐惧,而抵触腔内治疗。在 IMRT 基础上对肿瘤进行同步推量调强放疗(simultaneous integrated boost-intensity modulated radiation therapy, SIB-IMRT),可以在给予盆腔较低剂量照射的同时,给予转移淋巴结、原发宫颈肿瘤及宫旁受浸组织高剂量照射,在不延长外照射治疗时间的前提下使肿瘤局部单次剂量和总剂量提高,从而有望减少腔内后装的应用次数,减轻患者对后装治疗的恐惧<sup>[6-7]</sup>。本研究回顾性分析 277 例中晚期宫颈癌患者资料,以 IM-RT 作为对照,观察 SIB-IMRT 的不良反应和远期疗效,探讨 SIB-IMRT 治疗中晚期宫颈癌的安全性及可行性。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2009 年 1 月至 2015 年 6 月在我院肿瘤科接受根治性放疗同期化疗的中晚期宫颈癌患者,随访成功者 277 例,卡氏评分≥80,患者无明显放化疗禁忌,平均年龄(52.7±9.77)岁。按照国际妇产科联盟分期标准进行分期,Ⅱb 期 165 例、Ⅲ期 97 例、Ⅳ期 15 例。277 例患者中鳞癌 262 例、腺癌 12 例、腺鳞癌 2 例、宫颈小细胞癌 1 例。所有患者实行同步放化疗,其中 70 例行 IMRT,207 例行 SIB-IMRT。化疗方案为铂类+紫杉醇类,放疗开始前使用紫杉醇类 135 mg/m<sup>2</sup>(1 次/d,第 1 天)+顺铂或奈达铂 75 mg/m<sup>2</sup>(1 次/d,第 1 天),诱导化疗一次。放疗

正式开始后,使用顺铂或奈达铂 40 mg/m<sup>2</sup> 每周一次单药同步化疗,其中使用顺铂者 79 例,奈达铂者 198 例。本研究入组患者均签署知情同意书。两组不同放疗方式患者的一般临床资料分布与可比性见表 1。

表 1 277 例中晚期宫颈癌患者的临床资料分组分布与比较

Table 1 Distribution and comparison of clinical data of 277 patients with advanced cervical cancer

临床因素	调强放疗		同步推量调强放疗		χ <sup>2</sup> 值	P 值
	例数	百分比/%	例数	百分比/%		
年龄						
≤53 岁	35	50.0	129	62.3	3.287	0.070
>53 岁	35	50.0	78	37.7		
临床分期						
Ⅱb 期	38	54.3	127	61.4	1.085	0.298
Ⅲ~Ⅳ期	32	45.7	80	38.6		
病理类型						
鳞癌	66	94.3	196	94.7	0.016	0.898
非鳞癌	4	5.7	11	5.3		
治疗前淋巴结状态						
阳性	18	25.7	60	29.0	0.277	0.599
阴性	52	74.3	147	71.0		
化疗周期数						
1~3 个	25	35.7	71	34.3	0.046	0.830
4~6 个	45	64.3	136	65.7		
化疗方案						
顺铂类	36	51.4	43	20.8	24.110	0.000
奈达铂类	34	48.6	164	79.2		

1.2 放疗

根据国际辐射单位与测量委员会(ICRU)62 号报告,确定肿瘤靶区体积(gross tumor volume, GTV)为 CT 或 MRI 上的可见肿瘤,包括宫颈病灶及宫旁受浸范围,同步推量的靶区(GTV-SIB)定义为 GTV 减去浸及膀胱、直肠的肿瘤体积。临床靶区体积包括 GTV 外放 0.5 cm 的范围、阴道上段 1/3、宫旁及相应淋巴结引流区(闭口、骶前、骶内外、骶总)。将临床靶区体积外放 0.5 cm 获得计划靶区体

积(planning target volume, PTV)。所有患者遵医嘱于定位前1 h排空膀胱,并饮水500 mL。定位时均采用仰卧位,使用胸腹体膜固定。放疗计划由美国Varian公司eclipse10.0工作站制定,能量选择6 MV X射线。IMRT组及SIB-IMRT组患者采用七野均分等中心照射,照射角度为0°、50°、100°、150°、210°、260°、310°。两组计划的PTV单次处方剂量为1.8~2.0 Gy,照射25~28次,总剂量为50.0~50.4 Gy,PTV覆盖均达到95%。SIB-IMRT组中194例患者GTV( $GTV_{total}$ )单次处方剂量为2.0~2.1 Gy,照射28次,总剂量为56.0~58.0 Gy。SIB-IMRT组中另13例患者在GTV外缘向内缩1 cm的区域内,给予单次处方剂量2.0 Gy,总处方剂量56.0 Gy;而在靠近GTV中心区域( $GTV_{center}$ )给予高剂量照射(单次处方剂量2.3 Gy,总处方剂量64.0 Gy),从而形成GTV由外到内逐渐递增的剂量分布。危及器官的剂量设定为直肠 $V_{50}<40\%$ 、膀胱 $V_{50}<40\%$ 、小肠 $V_{50}<10\%$ 、股骨头 $V_{50}<5\%$ 。放疗计划传输到Varian 21EX加速器,使用Varian公司的OBI系统图像配准软件进行实时影像采集,完成精确摆位,每周一次,共5次。治疗前患者遵循与其定位时相同的膀胱充盈方法。患者自外照射3周后每周加1次后装治疗,A点(解剖位置位于宫颈口上2 cm,宫颈轴线旁2 cm)6.0 Gy/次。患者全盆腔(外照+后装)剂量以等效2.0 Gy(equivalent dose in 2.0 Gy fraction,  $EQD_2$ )计算,公式如下: $EQD_2=n \cdot d \cdot \frac{(d+\alpha/\beta)}{(2+\alpha/\beta)}$ 。其中,肿瘤 $\alpha/\beta=10.0$  Gy, $d$ 为分次剂量, $n$ 为分次数,IMRT组患者接受4~5次后装治疗(此时A点 $EQD_2=E_{外照}+E_{后装}=81.6\sim90.0$  Gy,其中, $E_{外照}$ 为49.6~50.0 Gy, $E_{后装}$ 为32.0~40.0 Gy),SIB-IMRT组患者接受3~4次后装治疗(此时A点 $EQD_2=E_{外照}+E_{后装}=80.0\sim90.0$  Gy,其中, $E_{外照}$ 为56.0~58.0 Gy, $E_{后装}$ 为24.0~32.0 Gy)。

### 1.3 观察指标

(1)不良反应:急性期反应包括急性放射性膀胱炎、直肠炎及骨髓抑制;远期反应包括远期放射性膀胱炎、直肠炎、骨髓抑制、肠梗阻、下肢水肿、肾积水等。相关急慢性不良反应根据美国肿瘤放射治疗协作组织(RTOG)分级标准记录。(2)生存情况:计算患者1年及3年总生存率(overall survival, OS)。

### 1.4 统计学方法

使用SPSS22.0软件行Kaplan-Meier法计算患者OS;使用Cox法行患者生存多因素(包括患者年龄、分期、病理类型、治疗前淋巴结状态及化疗周期数)预后分析;对患者一般资料及不良反应的比较行 $\chi^2$ 检验。 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 不良反应

记录患者2级及以上急性与远期骨髓抑制、直肠炎、膀胱炎,结果详见表2。IMRT组和SIB-IMRT组患者直肠及膀胱的急性毒性反应( $\chi^2=0.306$ 、 $0.971$ ,  $P$ 均 $>0.05$ )和远期毒性反应( $\chi^2=0.014$ 、 $0.381$ ,  $P$ 均 $>0.05$ )发生率的差异无统计学意义;SIB-IMRT组急性骨髓抑制发生率比IMRT组高,且差异有统计学意义( $\chi^2=5.898$ ,  $P<0.05$ );两组患者的远期骨髓抑制、下肢水肿、肾积水及肠梗阻的发生率差异无统计学意义( $\chi^2=2.259$ 、 $0.740$ 、 $0.141$ 和 $1.492$ ,  $P$ 均 $>0.05$ )。在SIB-IMRT组中,两种不同GTV推量方式患者间急性及远期不良反应的发生率差异无统计学意义( $\chi^2=0.000\sim1.497$ ,  $P$ 均 $>0.05$ )(表3)。

### 2.2 生存状况

所有患者均完成了放疗。截至2016年7月,所有患者随访时间为9~82个月(中位时间为26个月)。两组患者的生存曲线见图1。IMRT组及SIB-IMRT组患者1年OS分别为100%和99.5%,3年

表2 接受调强放疗与同步推量调强放疗的中晚期宫颈癌患者的急性及远期不良反应比较

Table 2 Comparison of acute and long-term toxicities in patients with advanced cervical cancer receiving IMRT and simultaneous integrated boost-intensity modulated radiation therapy

不良反应	调强放疗		同步推量调强放疗		$\chi^2$ 值	P值
	例数	百分比/%	例数	百分比/%		
急性骨髓抑制	50	71.4	175	84.5	5.898	0.015
急性直肠炎	14	20.0	48	23.2	0.306	0.580
急性膀胱炎	3	4.3	16	7.7	0.971	0.324
远期骨髓抑制	3	5.6	3	1.4	2.259	0.133
远期直肠炎	7	13.0	21	10.1	0.014	0.906
远期膀胱炎	1	1.4	6	2.9	0.381	0.537
下肢水肿	1	1.9	1	0.6	0.740	0.390
肾积水	1	1.9	2	1.2	0.141	0.707
肠梗阻	2	3.7	2	1.2	1.492	0.222

表 3 207 例不同 GTV 推量方式调强放疗的中晚期宫颈癌患者的急性及远期不良反应比较

Table 3 Comparison of acute and long-term toxicities in 207 cases of patients with advanced cervical cancer receiving different simultaneous integrated boost-intensity modulated radiation therapy

不良反应	GTV <sub>center</sub>		GTV <sub>total</sub>		$\chi^2$ 值	P 值
	例数	百分比/%	例数	百分比/%		
急性骨髓抑制	11	84.6	164	85.0	0.000	0.994
急性直肠炎	3	23.1	45	23.2	0.000	0.992
急性膀胱炎	0	0.0	16	8.2	1.161	0.281
远期骨髓抑制	0	0.0	3	18.8	0.191	0.662
远期直肠炎	0	0.0	21	13.1	1.497	0.221
远期膀胱炎	0	0.0	6	3.8	0.389	0.533
下肢水肿	0	0.0	1	0.5	0.067	0.795
肾积水	0	0.0	2	1.0	0.135	0.713
肠梗阻	0	0.0	2	1.0	0.135	0.713

注：表中，对 GTV<sub>center</sub> 给予单次处方剂量 2.3 Gy，总处方剂量 64 Gy；对 GTV<sub>total</sub> 给予单次处方剂量 2 Gy，总处方剂量 56 Gy；GTV：肿瘤靶区体积。

OS 为 75.0%和 84.7%。两组患者的 1 年及 3 年 OS 差异无统计学意义( $\chi^2=0.339$ 、 $0.674$ ， $P$  均 $>0.05$ )。SIB-IMRT 组中两种不同 GTV 推量方式患者的 1 年 OS 差异无统计学意义( $\chi^2=0.067$ ， $P>0.05$ )。随访期间有 7 例患者出现照射部位局部复发，复发时间为 11~16 个月(中位时间为 13 个月)；50 例患者出现远处转移，主要位于腹膜后、肝、肺、左侧锁骨上等位置，转移时间为 2~35 个月(中位时间为 13 个月)；47 例患者死亡，均为肿瘤所致。

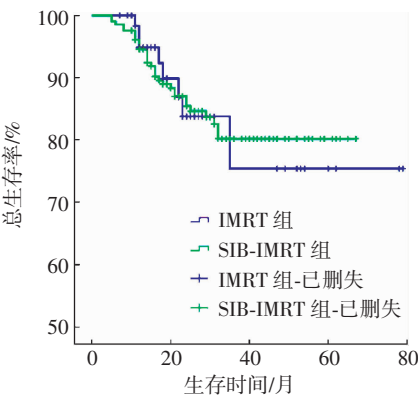


图 1 接受调强放疗(70 例)与同步推量调强放疗(207 例)的中晚期宫颈癌患者的总生存曲线比较 图中，SIB-IMRT：同步推量调强放疗。

Fig.1 Comparison of overall survival curves in patients with advanced cervical cancer receiving IMRT and simultaneous integrated boost-intensity modulated radiation therapy

2.3 预后影响因素

将患者年龄、分期、病理类型、治疗前淋巴结状态、化疗周期数纳入 Cox 多因素分析模型，分别对所有入组患者和 SIB-IMRT 组患者进行多因素分析，结果发现年龄和疗前淋巴结状态是影响所有入组患者( $\chi^2=7.971$  和  $15.938$ ， $P$  均 $<0.05$ )及 SIB-IMRT 组患者( $\chi^2=7.503$  和  $10.048$ ， $P$  均 $<0.05$ )生存的预后影响因素。

3 讨论

子宫颈癌在全球妇女中的发病率呈逐年上升趋势，且很多患者就诊时已处于中晚期，体外照射联合腔内后装治疗是中晚期宫颈癌患者首选的治疗方法。近距离腔内放疗是中晚期根治性放疗中的一个重要组成部分，外照射结束后需要通过高剂量腔内后装来追加剂量，这种放疗模式使得局部晚期宫颈癌的生存率显著提高<sup>[8]</sup>。中晚期患者中部分肿瘤体积偏大，由于后装放射源位置固定，常造成后装剂量对偏大肿瘤覆盖不足，同时由于后装治疗实施困难，也常使患者因惧怕疼痛而放弃后装治疗。

外照射调强技术的发展在提高靶区受照剂量分布适形度的同时，也降低了周围危及器官的受照剂量，从而为靶区外照射剂量的提升创造了可能。这使得很多学者开始关注 SIB-IMRT 在中晚期宫颈癌应用中的可行性<sup>[9-11]</sup>。正常器官移动的不确定性是 SIB-IMRT 技术在临床中进一步应用的最大限制<sup>[12]</sup>。Macchia 等<sup>[13]</sup>对局部晚期宫颈癌患者进行术前放疗前瞻性分析，发现给予 GTV-SIB 单次处方剂量 2.25 Gy、总处方剂量 45 Gy 的 SIB-IMRT 是可行且安全的。Marnitz 等<sup>[6]</sup>探讨了螺旋断层 SIB-IMRT 在宫颈癌中应用的早期不良反应，发现给予 GTV-SIB 单次处方剂量 2.12 Gy、总处方剂量 59.36 Gy 时，40 例患者的急性不良反应并未明显增加。这些结果表明 GTV 推量单次在 2.25 Gy 以下是可行的。

考虑到膀胱和直肠毗邻 GTV，本研究中对 GTV-SIB 的推量是 GTV 减去浸及膀胱、直肠的肿瘤体积，并给予 GTV 常规分割剂量 2.0 Gy，低于 Macchia 及 Marnitz 给定的处方剂量。放疗过程中通过每周一次的锥形束 CT 扫描进行靶区变化的追踪和定位。对 IMRT 和 SIB-IMRT 两组患者的临床观察发现，两组患者直肠及膀胱的急性毒性反应和远期毒性反应的发生率差异无统计学意义；而 IMRT



组患者急性骨髓抑制的发生率明显低于 SIB-IMRT 组, 主要是因为 IMRT 组中接受血液毒性较低的顺铂<sup>[14]</sup>化疗的患者比例明显高于 SIB-IMRT 组( $\chi^2=24.110$ ,  $P<0.05$ ), 而两组患者毗邻骨盆的 PTV 处方剂量一致, 因此认为急性骨髓抑制的发生率受放疗技术差异的影响不大, 本研究中 SIB-IMRT 技术在中晚期宫颈癌患者的放疗实施中是安全的。

在患者生存状况方面, 相比 IMRT 组, 本研究中 SIB-IMRT 组患者的 1 年及 3 年 OS 差异无统计学意义, 证明 SIB-IMRT 组通过增加肿瘤外照射剂量来减少一次腔内后装次数, 实现相同肿瘤控制率的方法是可行的。另外, 本研究对 13 例患者进行 GTV 中心区域高剂量同步推量放疗的探索, 结果发现两种不同 GTV 推量方式下患者的急性期和 1 年的远期放疗不良反应的发生率差异均无统计学意义, 当然对于该技术的临床观察仍需长期的追踪。

本研究对患者预后因素分析发现, 年龄和疗前淋巴结状态是影响所有入组患者及 SIB-IMRT 组患者生存的共同预后因素, 表明年龄和疗前淋巴结阳性是中晚期宫颈癌患者生存的预后高危因素。

本研究中 IMRT 组患者急性及慢性直肠炎的发生率分别为 20.0% 和 13.0%, 这与采用相同 IMRT 技术的 Du 等<sup>[3]</sup>(19.3% 和 14.1%) 和 Gandhi 等<sup>[13]</sup>(31.8% 和 13.6%) 的结果相似, 且本研究出现的急性及慢性膀胱炎的发生率还略低(分别为 4.3% 和 1.4%)。另外, 对本研究 IMRT 组患者进行生存率分析发现, 患者 1 年及 3 年 OS 分别为 100% 和 75%, 这与 Du 等<sup>[3]</sup>(90.7% 和 82.5%) 和 Gandhi 等<sup>[15]</sup>(27 个月生存率为 85.7%) 的研究结果类似。IMRT 组在不良反应和生存情况上均与国外文献类似, 表明本研究中对照组的数据是可靠的。不足之处是本研究中 IMRT 组比 SIB-IMRT 组病例数偏少, 后期将继续增加 IMRT 组病例数以完善研究。

综上所述, 外照射同步推量 GTV 至单次剂量 2.00~2.07 Gy、总剂量 56~58 Gy 的调强技术在中晚期宫颈癌的根治性放疗中是安全可行的, 该技术可以减少后装治疗的次数, 从而减轻患者后装治疗的不适及痛苦。对于中晚期宫颈癌患者, SIB-IMRT 是一种可尝试的外照射技术。

**利益冲突** 本研究由署名作者按以下贡献声明独立开展, 不涉及任何利益冲突。

**作者贡献声明** 黄维负责数据分析、文章修改; 李英负责方法建

立、论文审阅; 龙强、鲁文力、姜庆丰、谭本旭、田丽娟、罗弋、肖英、方文姬负责临床数据收集及统计。

## 参 考 文 献

- [1] 张瑾, 吴玉梅, 孔为民, 等. 763 例 III 期宫颈癌不同放疗方法的疗效分析[J]. 中华放射肿瘤学杂志, 2008, 17(5): 364-367. DOI: 10.3321/j.issn:1004-4221.2008.05.009.  
Zhang J, Wu YM, Kong WM, et al. Treatment results of different radiotherapy for 763 patients with advanced cervical cancer[J]. Chin J Radiat Oncol, 2008, 17(5): 364-367.
- [2] 黄建敏, 潘莉萍, 李冬雪. PET 和 PET-CT 在宫颈癌中的应用价值[J]. 国际放射医学核医学杂志, 2007, 31(2): 112-114. DOI: 10.3760/ema.j.issn.1673-4114.2007.02.016.  
Huang JM, Pan LP, Li DX. The application of PET and PET-CT in cervical cancer[J]. Int J Radiat Med Nucl Med, 2007, 31(2): 112-114.
- [3] Du XL, Tao J, Sheng XG, et al. Intensity-modulated radiation therapy for advanced cervical cancer: a comparison of dosimetric and clinical outcomes with conventional radiotherapy[J]. Gynecol Oncol, 2012, 125(1): 151-157. DOI: 10.1016/j.ygyno.2011.12.432.
- [4] Chen CC, Lin JC, Jan JS, et al. Definitive intensity-modulated radiation therapy with concurrent chemotherapy for patients with locally advanced cervical cancer[J]. Gynecol Oncol, 2011, 122(1): 9-13. DOI: 10.1016/j.ygyno.2011.03.034.
- [5] Zhang G, Fu C, Zhang Y, et al. Extended-field intensity-modulated radiotherapy and concurrent cisplatin-based chemotherapy for post-operative cervical cancer with common iliac or para-aortic lymph node metastases: a retrospective review in a single institution[J]. Int J Gynecol Cancer, 2012, 22(7): 1220-1225. DOI: 10.1097/IGC.0b013e3182643b7e.
- [6] Marnitz S, Köhler C, Burova E, et al. Helical tomotherapy with simultaneous integrated boost after laparoscopic staging in patients with cervical cancer: analysis of feasibility and early toxicity[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2012, 82(2): e137-e143 [2016-09-13]. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360301610036382>. DOI: 10.1016/j.ijrobp.2010.10.066.
- [7] Vandecasteele K, De Neve W, De Gerssem W, et al. Intensity-modulated arc therapy with simultaneous integrated boost in the treatment of primary irresectable cervical cancer. Treatment planning, quality control, and clinical implementation[J]. Strahlenther Onkol, 2009, 185(12): 799-807. DOI: 10.1007/s00066-009-1986-8.
- [8] Koh WY, Lim K, Tey J, et al. Outcome of 6 fractions of 5.3 Gray HDR brachytherapy in combination with external beam radiotherapy for treatment of cervical cancer[J]. Gynecol Oncol, 2013, 131(1): 93-98. DOI: 10.1016/j.ygyno.2013.07.102.
- [9] Boyle J, Craciunescu O, Steffy B, et al. Methods, safety, and early clinical outcomes of dose escalation using simultaneous integrated and sequential boosts in patients with locally advanced gynecologic malignancies[J]. Gynecol Oncol, 2014, 135(2): 239-243. DOI: 10.1016/j.ygyno.2014.08.037.

- [10] Marnitz S, Stromberger C, Kawagan-Kagan M, et al. Helical tomotherapy in cervical cancer patients; simultaneous integrated boost concept; technique and acute toxicity[J]. Strahlenther Onkol, 2010, 186(10): 572-579. DOI: 10.1007/s00066-010-2121-6.
- [11] Guerrero M, Li XA, Ma L, et al. Simultaneous integrated intensity-modulated radiotherapy boost for locally advanced gynecological cancer; radiobiological and dosimetric considerations[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2005, 62(3): 933-939. DOI: 10.1016/j.ijrobp.2004.11.040.
- [12] Harris EE, Latifi K, Rusthoven C, et al. Assessment of organ motion in postoperative endometrial and cervical cancer patients treated with intensity-modulated radiation therapy[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2011, 81(4): E645-E650. DOI: 10.1016/j.ijrobp.2011.01.054.
- [13] Macchia G, Cilla S, Deodato F, et al. Intensity-modulated extended-field chemoradiation plus simultaneous integrated boost in the pre-operative treatment of locally advanced cervical cancer; a dose-escalation study[J/OL]. Br J Radiol, 2015, 88(1055): 20150385[2016-09-13]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4743458>. DOI: 10.1259/bjr.20150385.
- [14] 朱卫国, 于长华, 李涛, 等. 国产奈达铂用于宫颈癌同步放化疗的剂量递增试验[J]. 中华肿瘤杂志, 2011, 33(7): 525-526. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3766.2011.07.011.
- Zhu WG, Yu CH, Li T, et al. Dose escalation of domestic nedaplatin used in concurrent chemoradiotherapy for cervical cancer[J]. Chin J Oncol, 2011, 33(7): 525-526.
- [15] Gandhi AK, Sharma DN, Rath GK, et al. Early clinical outcomes and toxicity of intensity modulated versus conventional pelvic radiation therapy for locally advanced cervix carcinoma; a prospective randomized study[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2013, 87(3): 542-548. DOI: 10.1016/j.ijrobp.2013.06.2059.

(收稿日期: 2016-09-13)

## ·读者·作者·编者·

### 2016 年本刊可直接使用缩写形式的常用词汇

**ATP**(adenosine-triphosphate), 三磷酸腺苷

**CI**(confidence interval), 可变区间

**CT**(computed tomography), 计算机断层摄影术

**CV**(coefficient of variation), 变异系数

**DNA**(deoxyribonucleic acid), 脱氧核糖核酸

**DTPA**(diethylene-triaminepentaacetic acid), 二亚乙基三胺五乙酸

**FDG**(fluorodeoxyglucose), 氟脱氧葡萄糖

**GTV**(gross tumor volume), 大体肿瘤体积

**IL**(interleukin), 白细胞介素

**IMRT**(intensity-modulated radiation therapy), 调强适形放疗

**MDP**(methylenediphosphonate), 亚甲基二膦酸盐

**MIBI**(methoxyisobutylisonitrile), 甲氧基异丁基异腈

**MRI**(magnetic resonance imaging), 磁共振成像

**MTT**(3-(4, 5-dimethylthiazol-2-yl)-2, 5-diphenyltetrazolium bromide), 3-(4, 5-二甲基噻唑-2)-2, 5-二苯基四氮唑溴盐

**PBS**(phosphate-buffered solution), 磷酸盐缓冲液

**PCR**(polymerase chain reaction), 聚合酶链反应

**PET**(positron emission tomography), 正电子发射断层显像术

**RBC**(red blood cell), 红细胞

**RNA**(ribonucleic acid), 核糖核酸

**ROI**(region of interest), 感兴趣区

**RT-PCR**(reverse transcription-polymerase chain reaction), 逆转录-聚合酶链反应

**SER**(sensitization enhancement ratio), 放射增敏比

**SPECT**(single photon emission computed tomography), 单光子发射计算机断层显像术

**SUV**(standardized uptake value), 标准化摄取值

**SUV<sub>max</sub>**(maximum standardized uptake value), 最大标准化摄取值

**SUV<sub>min</sub>**(minimum standardized uptake value), 最小标准化摄取值

**T<sub>3</sub>**(triiodothyronine), 三碘甲腺原氨酸

**T<sub>4</sub>**(throxine), 甲状腺素

**TNF**(tumor necrosis factor), 肿瘤坏死因子

**TNM**(tumor, node, metastasis), 肿瘤、结节、转移

**T/NT**(the ratio of target to non-target), 靶/非靶比值

**TSH**(thyroid-stimulating hormone), 促甲状腺激素

**WBC**(white blood cell count), 白细胞计数

本刊编辑部