

局部提量方法在宫颈癌静态调强放疗中的剂量学分析

陈颖, 刘茹佳, 焦杨, 钟志鹏
荆门市第二人民医院放疗科, 湖北 荆门 448000

【摘要】目的:通过比较采用局部提量方法前后宫颈癌静态调强放疗计划的剂量学参数, 评估局部提量方法用于设计宫颈癌静态调强放疗计划的可行性。**方法:**选取10例接受宫颈癌调强放疗患者, 基于CMS XiO 4.80计划系统, 以4 500 cGy处方剂量分别对同一患者设计采用局部提量方法前后的两种放疗计划, 比较两种计划的剂量学参数、机器跳数、治疗时间和二维剂量验证通过率。**结果:**两种计划均满足计划靶区(PTV)剂量要求, 所得PTV的 $D_{2\%}$ 、 D_{mean} 、 $D_{98\%}$ 无明显差异($P>0.05$); 采用局部提量方法所得PTV的靶区覆盖率、适形度指数(CI)、均匀性指数(HI)更优($P<0.05$); 两种计划都能较好地保护危及器官。采用局部提量方法后, 危及器官剂量体积均略有增大, 除小肠、直肠、膀胱 V_{45} 和两侧股骨头 V_{40} 差异具有统计学意义外($P<0.05$), 其它参数无明显差异($P>0.05$); 正常组织受照剂量除 V_{15} 未见明显差异外($P>0.05$), 采用局部提量方法后, 其它参数均略有增大; 两种计划机器跳数和治疗时间差异具有统计学意义($P<0.05$), 二维剂量验证通过率无明显差异($P>0.05$)。**结论:**局部提量方法有利于优化PTV的靶区覆盖率、CI、HI, 对其它参数的改变在可接受范围内, 建议在设计宫颈癌静态调强放疗计划时采用该方法。

【关键词】宫颈癌; 局部提量方法; 静态调强放疗; 剂量学分析

【中图分类号】R815.6

【文献标志码】A

【文章编号】1005-202X(2019)09-1018-05

Booster dose in specific region in static intensity-modulated radiotherapy for cervical cancer: a dosimetric analysis

CHEN Ying, LIU Rujia, JIAO Yang, ZHONG Zhipeng

Department of Radiation Oncology, Jingmen No.2 People's Hospital, Jingmen 448000, China

Abstract: Objective To compare the dosimetric parameters in static intensity-modulated radiotherapy (IMRT) for cervical cancer before and after booster dose in specific region for evaluating the feasibility of booster dose in specific region in static IMRT for cervical cancer. **Methods** Ten patients with cervical cancer were enrolled in the study. Two plans with the same prescription dose of 4 500 cGy with or without booster dose in specific region were designed based on CMS XiO 4.80 system. The dosimetric parameter, monitor unit, treatment time and the passing rate in two-dimensional dose verification were analyzed and compared. **Results** Both of the two plans satisfied target dose requirements and provided a significant sparing of organs-at-risk. There was no significant difference in the $D_{2\%}$, D_{mean} and $D_{98\%}$ of planning target volume ($P>0.05$). However, the target coverage rate, conformity index and homogeneity index of target areas in plan with booster dose in specific region were superior to those in plan without booster dose in specific region ($P<0.05$). After booster dose in specific region, the dose volume of organs-at-risk was slightly increased, and statistical significances were only found in the V_{45} of small intestine, rectum and bladder and the V_{40} of bilateral femoral heads ($P<0.05$). After booster dose in specific region, the dosimetric parameters of normal tissues were increased, except for the V_{15} of normal tissues ($P>0.05$). Moreover, the comparison between two plans showed that there were statistical significances in monitor units and treatment time ($P<0.05$), not in the passing rate of two-dimensional dose verification ($P>0.05$). **Conclusion** Booster dose in specific region which is conducive to optimizing target coverage rate, and the conformity index and homogeneity index of target areas while the changes to other parameters are acceptable is recommended in the planning of static IMRT for cervical cancer.

Keywords: cervical cancer; booster dose in specific region; static intensity-modulated radiotherapy; dosimetric analysis

【收稿日期】2019-03-11

【基金项目】荆门市引导性科研计划项目(2018YDKY039)

【作者简介】陈颖, 硕士, 研究方向: 医学物理, E-mail: jmeycy@163.com

【通信作者】钟志鹏, 副主任技师, 研究方向: 医学物理, E-mail: jmeyzpz@163.com

前言

宫颈癌是威胁女性健康的常见恶性肿瘤,放疗在宫颈癌的综合治疗中扮演重要角色^[1-2]。随着放疗技术的发展,静态调强放疗、动态调强放疗、容积调强放疗和断层调强放疗技术越来越广泛地被运用到宫颈癌的放疗中^[3-4]。虽然采用后3种技术设计放疗计划的参数普遍优于第1种技术^[5-6],但是在基层医院,静态调强放疗仍然是宫颈癌放疗中被普遍采用的技术。

在静态调强放疗中,受到射野通量强度运算以及保护危及器官、正常组织的限制,靶区局部区域可能存在欠量的情况,影响靶区的均匀性指数(Homogeneity Index, HI)和适形度指数(Conformity Index, CI)^[7-8]。因此,本研究提出一种基于CMS XiO 4.80计划系统的局部提量方法,并选取10例宫颈癌病例设计IMRT计划。通过分析采用该方法前后IMRT计划的各项参数,从剂量学角度评估该方法的可行性。

1 材料与方法

1.1 临床资料

选取2017年6月~2018年6月于荆门市第二人民医院行广泛子宫切除加盆腔淋巴结清扫术后,再接受调强放疗的患者10例,年龄45~72岁,中位年龄54岁。

1.2 定位方式和靶区及危及器官勾画

10例患者均取仰卧位,平躺于碳纤维治疗床,双手上举交叉抓杆,用体部热塑膜固定;利用GE Lightspeed 64排CT采集患者增强影像资料,层厚5 mm,经网络传输至CMS XiO 4.80重建DRR。参考ICRU 62号文件,由同一肿瘤医师在FOCAL上勾画靶区及危及器官。

1.3 IMRT计划设计方法

采用医科达Precise加速器6 MV-X线,所有IMRT计划均在CMS XiO 4.80计划系统上设计完成。对每个病例分别设计两种IMRT计划,两种IMRT计划射野角度均为180°、129°、78°、27°、233°、282°、231°,准直器角度均为0°^[9]。其中,每个病例的plan-A未采用局部提量方法,plan-B采用局部提量方法。所有IMRT计划子野分割算法均使用Smart Sequencing运算方式,最小子野面积为4 cm²,最小子野跳数为4 MU^[10]。

处方剂量为4 500 cGy/25次。为了便于评价,要

求处方剂量包绕计划靶区(PTV)的体积≥95%,PTV由临床靶区(CTV)在三维方向上外扩5 mm所得,靶区的热点剂量与冷点剂量不超过处方剂量的±10%。危及器官保护要求为:小肠V₄₅<20%(V₄₅为4 500 cGy所包绕的体积,下同),直肠V₄₅<40%,膀胱V₄₅<30%,两侧股骨头V₅₀<5%,骨盆V₃₀<50%^[11]。

1.4 靶区局部提量方法

按照设计plan-A的条件进行通量运算,运算后创建总处方剂量(4 500 cGy)器官并命名为“4 500”,切换至Contour界面,利用Create a Contour Using 3-D Auto-Margin新建局部提量器官“PTV-4 500”(擦除与危及器官重叠部分),切换至Beam界面并给予“PTV-4 500”略高于第一次通量运算的条件,其它优化条件不变,再次进行通量运算并进行子野优化,优化完成后可得到采用靶区局部提量方法的plan-B。

1.5 IMRT计划评估

参考ICRU 83号报告,按以下指标评估PTV剂量:最大剂量D_{2%}(D_{2%}为2%PTV的体积受到的照射剂量,下同);平均剂量D_{mean};最小剂量D_{98%};靶区覆盖率(处方剂量包绕的靶体积与靶体积之比);靶区CI:CI=(V_{Tref}/V_T)×(V_{Tref}/V_{ref}),其中,V_{Tref}为参考等剂量面所包绕的靶体积,V_T为靶体积,V_{ref}为参考等剂量面所包绕的体积,CI值介于0~1,CI值越接近于1,说明靶区适形度越好;靶区HI:HI=(D_{2%}-D_{98%})/D_{50%},HI值越小,说明靶区均匀性越好。

危及器官受照剂量评估:统计小肠、直肠、膀胱V₂₀、V₃₀、V₄₀、V₄₅,两侧股骨头和骨盆V₂₀、V₃₀、V₄₀、V₅₀,评估采用局部提量方法前后两种计划之间的差异。

正常组织受量评估:统计正常组织V₅、V₁₀、V₁₅、V₂₀、V₂₅、V₃₀、V₃₅、V₄₀,评估采用局部提量方法前后两种计划之间的差异。

机器跳数及治疗时间评估:统计机器跳数及其在医科达Precise加速器的出束时间t,评估采用局部提量方法前后两种计划之间的差异。

二维剂量验证:采用SunNuclear公司的MapCheck,以3%/3 mm的误差标准对所选取10例病人的两种计划进行二维剂量验证,比较其γ通过率。

1.6 统计学方法

采用SPSS 18.0统计软件对计量数据进行统计学分析,计量数据均用均数±标准差表示,组间数据比较前进行正态性检验,若服从正态分布,则采用配对t检验,反之则采用Wilcoxon符号秩检验,P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 靶区剂量分布比较

采用局部提量方法前后的两种计划均能满足靶区处方要求,某例患者plan-A横断面剂量分布如图1a所

示,对该例患者采用靶区局部提量方法后得到的plan-B横断面剂量分布如图1b所示,图1c中深绿色区域为局部提量器官。由图1可知,采用局部提量方法后,处方剂量线能更好地包绕靶区,提高PTV的靶区覆盖率。

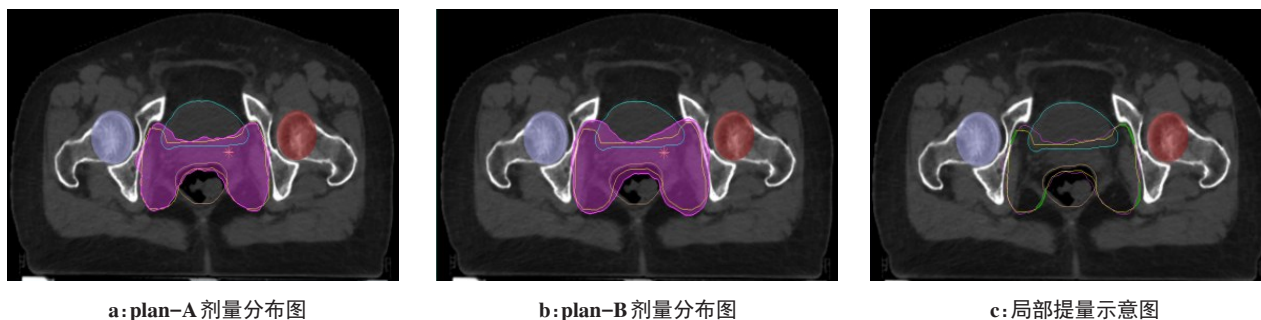


图1 某例患者两种计划剂量分布及局部提量示意图

Fig.1 Dose distribution of plan A and plan B for the same patient and the diagram of booster dose in specific region

2.2 靶区剂量学参数比较

将靶区剂量学参数列于表1中,两种计划靶区剂量学参数均满足临床要求。由表1可知,与未采用局部提量方法的plan-A相比,plan-B的靶区覆盖率、CI和HI的平均值均优于plan-A,差异具有统计学意义

($P<0.05$);而PTV的 $D_{2\%}$ 、 D_{mean} 、 $D_{98\%}$ 在两种计划中无明显差异($P>0.05$)。表明局部提量方法有利于优化PTV的靶区覆盖率、CI、HI,却不明显改变PTV的 $D_{2\%}$ 、 D_{mean} 、 $D_{98\%}$ 。

表1 两种计划的靶区剂量学参数比较

Tab.1 Comparison of dosimetric parameters for planning target volume between two plans

计划名称	$D_{2\%}/\text{cGy}$	$D_{\text{mean}}/\text{cGy}$	$D_{98\%}/\text{cGy}$	靶区覆盖率/%	CI	HI
plan-A	$4\,841.3\pm36.7$	$4\,712.6\pm27.4$	$4\,670.0\pm15.1$	95.62 ± 0.33	0.717 ± 0.011	0.097 ± 0.002
plan-B	$4\,872.9\pm46.2$	$4\,730.0\pm25.7$	$4\,688.5\pm30.5$	97.58 ± 0.45	0.818 ± 0.007	0.091 ± 0.001
P值	0.126	0.098	0.154	0.000	0.000	0.000

2.3 危及器官剂量学参数比较

将危及器官剂量学参数列于表2中,两种计划危及器官保护均满足要求。由表2可知,采用局部提量方法后,危及器官剂量体积均略有增大。其中,小肠、直肠、膀胱 V_{20} 、 V_{30} 、 V_{40} 均无明显差异($P>0.05$),两侧股骨头 V_{20} 、 V_{30} 无明显差异($P>0.05$),骨盆 V_{10} 、 V_{20} 、 V_{30} 无明显差异($P>0.05$);小肠、直肠、膀胱 V_{45} 和两侧股骨头 V_{40} 差异具有统计学意义($P<0.05$);两侧股骨头 V_{50} 均为0。

2.4 正常组织剂量学参数比较

将正常组织剂量学参数列于表3中。由表3可知,采用局部提量方法后,正常组织剂量体积均略有增大。除 V_{15} 之外,其它剂量体积的差异均有统计学意义($P<0.05$)。

2.5 机器跳数及治疗时间比较

plan-A和plan-B的机器跳数分别为(619.9 ± 10.3)、(642.3 ± 10.5) MU($P=0.003$),治疗时间分别为(9.5 ± 0.6)、(10.1 ± 0.4) min($P=0.027$)。采用局部提量方法后,机器跳数增多3.6%,治疗时间增长6.3%,差异均有统计学意义($P<0.05$)。

2.6 二维剂量验证通过率比较

将二维剂量验证通过率列于表4中,两种计划二维剂量验证通过率均满足要求($\geq 95\%$)。采用局部提量方法后,二维剂量验证通过率较之前无明显差异($P>0.05$)。

3 讨论

宫颈癌术后放疗靶区周围分布多个危及器官,在确保危及器官受照射剂量低于限值的同时,要求处方剂量线尽可能包绕靶区^[12-13]。当前静态调强放

表2 两种计划的危及器官剂量学参数比较(%)
Tab.2 Comparison of dosimetric parameters for organs-at-risk between two plans (%)

危及器官	参数	plan-A	plan-B	P值
小肠	V ₂₀	69.1±0.5	69.7±0.9	0.113
	V ₃₀	39.1±1.3	39.7±1.4	0.415
	V ₄₀	23.9±1.3	25.1±0.5	0.206
	V ₄₅	15.7±0.5	16.6±0.6	0.003
直肠	V ₂₀	96.4±1.1	97.3±0.6	0.423
	V ₃₀	88.6±1.6	89.9±0.7	0.102
	V ₄₀	58.7±0.6	59.2±1.0	0.217
	V ₄₅	35.3±0.9	36.8±0.9	0.002
膀胱	V ₂₀	96.2±1.2	97.1±1.1	0.120
	V ₃₀	74.8±2.3	76.5±1.3	0.072
	V ₄₀	45.7±1.7	46.6±1.6	0.266
	V ₄₅	27.6±0.4	28.8±0.7	0.000
右侧股骨头	V ₂₀	88.2±2.3	90.3±2.4	0.071
	V ₃₀	54.7±1.9	55.5±2.1	0.409
	V ₄₀	10.7±0.8	11.8±0.9	0.016
	V ₅₀	0	0	N/A
左侧股骨头	V ₂₀	88.8±1.4	89.9±0.8	0.056
	V ₃₀	56.8±0.6	57.3±0.8	0.164
	V ₄₀	11.8±0.6	13.1±1.0	0.004
	V ₅₀	0	0	N/A
骨盆	V ₁₀	89.9±0.6	90.4±0.7	0.122
	V ₂₀	68.6±0.8	72.1±1.0	0.611
	V ₃₀	45.8±0.5	48.1±0.8	0.378

N/A, not applicable, 表示本栏目不适用

疗依旧是基层医院宫颈癌术后放疗的主要方法,在设计IMRT计划时,靶区时常出现局部区域欠量的情况^[14-16]。

本研究提出局部提量方法,并比较采用局部提量方法前后宫颈癌IMRT计划的各项参数。研究结果显示,两种IMRT计划靶区剂量学参数均满足临床要求,两者统计学差异主要体现在PTV的靶区覆盖率、CI、HI、危及器官和正常组织的部分受照剂量以及机器跳数和治疗时间上。采用局部提量方法后未明显改变靶区D_{2%}、D_{mean}、D_{98%}、危及器官和正常组织的大部分受照剂量,处方剂量线能更好地包绕靶区,剂量分布得到改善,提高了治疗增益比。两种IMRT计划的危及器官受照剂量和正常组织的V₁₅无明显差异,小肠、直肠、膀胱的V₄₅,两侧股骨头的V₄₀以及正常组织除V₁₅之外的剂量体积较之前均略有增大,差异具有统计学意义,但均在安全范围以内^[17-18],可将差异视为不具有专业意义。

小肠、直肠、膀胱在大部分层面上紧紧环绕靶区,在某些层面上甚至与靶区部分重叠,而靶区欠量区域多出现在靶区边缘处以及危及器官附近^[19-20]。提高靶区欠量区域的剂量,使其满足处方剂量要求,就会导致紧靠靶区的危及器官受照剂量增大。采用局部提量方法时,有意擦除了与危及器官重叠的提量器官,危及器官和正常组织的受照剂量较提量前变化幅度较小,提量后的受照剂量仍低于剂量限值,符合文献[11]中的限量要求,在可接受范围内。局部提量后靶区欠量区域的剂量分布得到改善,机器跳数与治疗时间相应有所增加,平均跳数增加约23 MU,平均治疗时间增长不到1 min,变化幅度较小,亦在可

表3 两种计划的正常组织剂量学参数比较(%)

Tab.3 Comparison of dosimetric parameters for normal tissues between two plans (%)

计划名称	V ₅	V ₁₀	V ₁₅	V ₂₀	V ₂₅	V ₃₀	V ₃₅	V ₄₀
plan-A	57.0±0.5	49.8±1.1	42.7±0.7	31.1±0.3	21.7±0.6	14.6±0.3	9.9±0.5	1.0±0.1
plan-B	59.3±0.5	51.2±0.9	43.1±0.8	32.8±1.1	22.4±0.5	15.8±0.4	10.6±0.5	2.0±0.2
P值	0.000	0.006	0.367	0.001	0.019	0.000	0.010	0.000

表4 两种计划的二维剂量验证通过率比较(%)

Tab.4 Comparison of the passing rate in two-dimensional dose verification between two plans (%)

计划名称	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	Mean ± SD	P值
plan-A	97.7	98.1	99.3	98.6	98.3	99.2	98.7	97.7	98.8	98.6	98.5±0.5	0.698
plan-B	98.3	98.6	99.3	98.1	98.0	99.3	98.9	99.0	97.6	98.9	98.6±0.5	

接受范围内。两种IMRT计划二维剂量验证通过率均 $\geq 95\%$,无明显统计学差异,满足放疗计划3%/3 mm通过率要求。

总之,局部提量方法有利于优化宫颈癌放疗的靶区覆盖率、CI、HI,对其它参数的改变在可接受范围内,从剂量学角度分析,建议在设计宫颈癌IMRT计划时采用该方法。

【参考文献】

- [1] CHHABRA S. Early stage cervical cancer, therapy for reproductive health and quality survival[J]. Open Med J, 2016, 3(1): 1-11.
- [2] OPOKU S Y, YARNEY J, VANDERPUYE V, et al. Survival rate of cervical cancer: a five year review at the National Center for Radiotherapy and Nuclear Medicine, Korle-Bu Teaching Hospital, Accra, Ghana[J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2016, 1(2): 28-33.
- [3] 罗旻, 谭诗生, 倪婷婷, 等. 宫颈癌术后盆腔不同体外照射疗法的剂量学研究[J]. 贵州医药, 2014(6): 498-501.
LUO M, TAN S S, NI T T, et al. Study on the comparative dosimetry of different pelvic external irradiation in postoperative patients with cervical cancer[J]. Guizhou Medical Journal, 2014(6): 498-501.
- [4] 杨波, 庞廷田, 孙显松, 等. 宫颈癌术后盆腔容积调强弧形治疗与固定野调强放疗计划的剂量学研究[J]. 中华放射肿瘤学杂志, 2012, 21(6): 543-545.
YANG B, PANG T T, SUN X S, et al. Dosimetric study of volumetric intensity-modulated arc therapy and fixed field intensity-modulated radiotherapy for cervix cancer[J]. Chinese Journal of Radiation Oncology, 2012, 21(6): 543-545.
- [5] RENARD-OLDRINI S, BRUNAUD C, HUGER S, et al. Dosimetric comparison between the intensity modulated radiotherapy with fixed field and RapidArc of cervix cancer[J]. Cancer Radiother, 2012, 16(3): 209-214.
- [6] KUROKAWA M, IWAI Y, TOGASAKI G, et al. Postoperative radiation therapy for cervical cancer: three-dimensional conformal radiation therapy (3DCRT) versus intensity modulated radiation therapy (IMRT)[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2016, 96(2S): E309.
- [7] PALMA D, VOLLANS E, JAMES K, et al. Volumetric modulated arc therapy for delivery of prostate radiotherapy: comparison with intensity-modulated radiotherapy and three-dimensional conformal radiotherapy[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2008, 72(4): 996-1001.
- [8] PRABHAKAR R, CRAMB J, GEHRKE C, et al. A study of segment weight optimization with the CMS XiO step-and-shoot IMRT technique for prostate cancer[J]. J Appl Clin Med Phys, 2012, 13(1): 205-214.
- [9] 邓海军, 赵艳群, 罗文娟, 等. 宫颈癌术后IMRT和VMAT放疗技术剂量学研究[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2017, 24(10): 708-713.
DENG H J, ZHAO Y Q, LUO W J, et al. Research of postoperative patients with cervical cancer dosimetry of IMRT and VMAT radiotherapy technology[J]. Chinese Journal of Cancer Prevention and Treatment, 2017, 24(10): 708-713.
- [10] 李金凯, 李彩虹, 王沛沛, 等. 子野分割算法对剂量分布和计划执行效率的影响[J]. 医疗装备, 2014, 27(8): 1-4.
LI J K, LI C H, WANG P P, et al. The effects of segment algorithm on dose distribution and plan execution efficiency [J]. Medical Equipment, 2014, 27(8): 1-4.
- [11] 朱必清, 武雅琴, 韩晶晶, 等. 宫颈癌术后静态调强放疗与容积旋转调强放疗的比较[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2018, 38(1): 88-91.
ZHU B Q, WU Y Q, HAN J J, et al. Comparison of IMRT and VMAT strategies for postoperative cervical cancer patients[J]. Journal of Nanjing Medical University (Natural Sciences), 2018, 38(1): 88-91.
- [12] SMALL W, MELL L K, ANDERSON P, et al. Consensus guidelines for delineation of clinical target volume for intensity-modulated pelvic radiotherapy in postoperative treatment of endometrial and cervical cancer[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2008, 71(2): 428-434.
- [13] ZWAHLEN D R, RUBEN J D, JONES P, et al. Effect of intensity-modulated pelvic radiotherapy on second cancer risk in the postoperative treatment of endometrial and cervical cancer[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2009, 74(2): 539-545.
- [14] 李斌, 安菊生, 吴令英, 等. 子宫颈癌术后盆腔不同体外照射方法的剂量学研究[J]. 中华放射肿瘤学杂志, 2008, 17(3): 211-215.
LI B, AN J S, WU L Y, et al. A comparative dosimetric study of conventional, conformal and intensity-modulated radiotherapy in postoperative pelvic irradiation of cervical cancer[J]. Chinese Journal of Radiation Oncology, 2008, 17(3): 211-215.
- [15] 孙小梅, 丁丽娟, 董丽华, 等. 容积旋转调强与固定野调强在晚期宫颈癌放疗的剂量学比较及疗效观察[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2016, 36(7): 509-512.
SUN X M, DING L J, DONG L H, et al. Dosimetry and efficacy between RapidArc and intensity-modulated radiotherapy for locally advanced cervical carcinoma[J]. Chinese Journal of Radiological Medicine and Protection, 2016, 36(7): 509-512.
- [16] 蔡海莹, 柯佳捷, 张摇威, 等. 宫颈癌术后调强放疗与普通放疗对骨盆的影响[J]. 现代医院, 2016, 16(5): 656-657.
CAI H Y, KE J J, ZHANG Y W, et al. Damage of intensity-modulated radiation therapy and conventional radiation therapy after operation to pelvis of patients with cervical cancer[J]. Modern Hospital, 2016, 16(5): 656-657.
- [17] BAZAN J G, LUXTON G, MOK E C, et al. Normal tissue complication probability modeling of acute hematologic toxicity in patients treated with intensity-modulated radiation therapy for squamous cell carcinoma of the anal canal[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2012, 84(3): 700-706.
- [18] LYMAN J T. Complication probability as assessed from dose volume histograms[J]. Radiat Res, 1985, 104: 113-119.
- [19] 孙燕. 临床肿瘤学高级教程[M]. 北京: 人民军医出版社, 2011: 636.
SUN Y. Advanced course of clinical oncology[M]. Beijing: People's Military Medical Publisher, 2011: 636.
- [20] 杜俊瑶, 张新, 李联昆. II b-III期宫颈癌264例疗效及预后因素分析[J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2015, 31(2): 137-141.
DU J Y, ZHANG X, LI L K. Outcomes and prognostic factors of cervical cancer in 264 patients of stage II b-III [J]. Chinese Journal of Practical Gynecology and Obstetrics, 2015, 31(2): 137-141.

(编辑:陈丽霞)