文章编号:1000-5404(2013)23-2569-04

论著

宫颈癌二弧旋转容积调强与固定7野动态调强的剂量学比较

崔天祥,金俊余,徐艳梅,戴红娅,孙建国 (400037 重庆,第三军医大学新桥医院全军肿瘤研究所)

[摘要] **目的** 比较二弧旋转容积调强(volumetric modulated arc therapy,VMAT)与固定7野动态调强(dynamic intensity modulated radiotherapy,dIMRT)在宫颈癌放疗计划中的剂量学差异,寻找宫颈癌放疗的最佳计划方案。**方法** 10例宫颈癌患者利用VARIAN计划系统(Eclipse 8.6)分别制定二弧VMAT和7野dIMRT放疗计划。比较两种计划中靶区、射野内正常组织以及危及器官的剂量学差异和执行两种计划所需的机器条数(MU)、照射时间及计划制定优化时间的差别。**结果** 与7野dIMRT相比,二弧VMAT靶区适合度指数(CI)更接近1($P<0.05$)、靶区剂量均匀性指数(HI)无显著差异;$D_{100\%}$显著大于7野dIMRT放疗计划,且D_{min}更接近处方剂量,差异均有统计学意义($P<0.05$)。在二弧VMAT计划中股骨头的D_{mean}显著低于7野dIMRT计划($P<0.05$),而$D_{5\%}$两者接近。在小肠、膀胱、直肠和马尾的保护上二弧VMAT较7野dIMRT无明显优势,但仍能很好地达到临床要求。二弧VMAT总MU为7野dIMRT的1/4,治疗时间减少2/3。**结论** 二弧VMAT计划可以达到或优于7野dIMRT计划的靶区剂量分布,能更好地降低部分危及器官的受照剂量,使正常组织内高剂量区(20~30 Gy)体积明显减少,并且具有相对减少总MU、总治疗时间的优势,是宫颈癌放射治疗计划的较好选择之一。

[关键词] 宫颈癌;放射治疗;剂量比较;VMAT
[中图法分类号] R730.55; R737.33; R815 [文献标志码] A

Volumetric modulated arc therapy with double arcs *vs* seven-field fixed-gantry dynamic intensity modulated radiotherapy in cervical cancer: a dosimetric study

Cui Tianxiang, Jin Junyu, Xu Yanmei, Dai Hongya, Sun Jianguo (Institute of Cancer, Xinqiao Hospital, Third Military Medical University, Chongqing, 400037, China)

[**Abstract**] **Objective** To compare the dosimetric difference between volumetric modulated arc therapy (VMAT) with double arcs and seven-field fixed-gantry dynamic intensity modulated radiotherapy (dIMRT) in the treatment of cervical cancer for the best plan of radiotherapy. **Methods** Based on the Varian radiation treatment planning system (Eclipse 8.6), 2 arcs of VMAT plans and 7 fields of dIMRT plans were generated in 10 patients with cervical cancer, respectively. Dose volume histograms were used to compare the target volume, normal tissue and organs at risks in the radiation field. Machine number (MU), irradiation time and optimization time were evaluated to assess plan quality. **Results** Compared to dIMRT, conformity index (CI) of VMAT was closer to 1 ($P<0.05$), and $D_{100\%}$ were significantly greater and D_{min} were closer to the prescription dose ($P<0.05$), but there was no significant difference in evenness index(HI). D_{mean} of caput femoris were significantly lower in VMAT than in dIMRT($P<0.05$), while $D_{5\%}$ was similar in the 2 planning. There was no difference in the protection of small intestine, bladder, rectum and cauda equine between VMAT and dIMRT, but the both of them reached the clinical requirement. The MU of VMAT was a quarter of that of dIMRT, and the treatment time was only a third of that of dIMRT. **Conclusion** Compared to the dIMRT, VAMT shows a better effect in target dose distribution, reduces the irradiation doses on organs at risk, and decreases the volume of high-dose area (20 to 30 Gy) in normal tissues, with the advantages of less MU and shorter overall treatment time. It is a better option for the development direction of cervical cancer radiotherapy.

[**Key words**] cervical cancer; radiotherapy; dosimetric comparison; volumetric modulated arc therapy

Supported by the Key Program of Natural Science Foundation Project of Chongqing(CSTC2012jjB10030). Corresponding author: Sun Jianguo, E-mail:sunjg09@aliyun.com

[基金项目] 重庆市自然科学基金重点项目(CSTC2012jjB10030)
[通信作者] 孙建国,E-mail:sunjg09@aliyun.com
[优先出版] http://www.cnki.net/kcms/detail/51.1095.R.20131011.1727.002.html(2013-10-11)

宫颈癌是常见的妇科恶性肿瘤之一,在全球女性恶性肿瘤中的发病率仅次于乳腺癌[1]。放射治疗是宫颈癌最主要的治疗方法之一。固定野动态调强放疗(dynamic intensity modulated radiation therapy,dIMRT)是目前比较主流的放疗方式,相对于三维适形放射治疗(three-dimensional conformal radiation therapy,3D-CRT)能减少盆腔内正常组织的受量,使靶区内剂量均匀性更好,但dIMRT实际治疗时间较长,文献报道,盆腔传统的5野dIMRT治疗时间为(357±32)s[2]。随着治疗时间的延长,治疗过程中患者的不自觉移动增加,这就增大了治疗中的不确定因素,进而影响治疗效果。近年来推出的旋转容积调强(volumetric modulated arc therapy,VMAT)具有高效、快捷的特点[3]。锐速刀放射治疗(Rapid Arc)作为一种VMAT方式早已被Otto[3]证实。VARIAN Eclipse8.6计划系统提供的Rapid Arc技术就是一种全新的VMAT技术。本研究应用配备Rapid Arc功能的瓦里安Trilagy加速器实现的VMAT,分析其与dIMRT在宫颈癌治疗中靶区和危及器官剂量分布及治疗时间等因素的差异。

1 资料与方法

1.1 病例选择及一般资料

选取2012年11月至2013年5月于我院确诊的宫颈癌患者10例,年龄48~67岁,中位年龄54岁。治疗方式包括术后放疗患者4例,同步放化疗患者6例。均采用VMAT或dIMRT的放射治疗方式。

1.2 方法

1.2.1 CT模拟定位 患者于CT扫描前第1、0.5 h分次口服约300 mL清水憋尿以保证膀胱适度充盈,扫描前制作腹盆腔体膜,患者垫真空负压袋,以低温热塑模固定,CT扫描同时根据患者体质量静脉注射碘佛醇50~100 mL进行影像对比增强。CT扫描范围自第1腰椎上缘至闭孔下缘以下2 cm,扫描层厚为0.5 cm,扫描数据图像经局域网传输至VARIAN Eclipse8.6计划系统工作站,重建三维图像。

1.2.2 靶区和危及器官勾画 制定放疗计划前,由我科医师应用VARIAN Eclipse8.6治疗计划系统在定位CT图像上逐层勾画靶体积。大体肿瘤体积(gross tumor volume,GTV)为CT、MRI以及PET-CT等检查所见的原发肿瘤和局部转移淋巴结图像淋巴结转移部位。临床靶区(clinical target volume,CTV)包括阴道上段1/2及阴道、阴道旁组织和腹盆腔淋巴引流区域(包括腹主动脉下段及髂总动脉分叉以下腹主动脉、髂总、髂外、髂内、闭孔及骶前淋巴引流区)。计划靶区(planning target volume,PTV)由计划系统自动生成,分别在CTV上、下、前、后、左和右外扩0.5~0.8 cm,同时勾画临近的小肠、直肠、膀胱、马尾及双侧股骨头等危险器官(organs at risk,OAR)。小肠包括小肠肠管及其周围肠系膜组织、上界包括PTV以上2 cm;膀胱包括充盈状态下全部膀胱;直肠上界为直乙交界处、下界为肛门;股骨头左、右侧分别勾画(包括股骨颈)。

1.2.3 治疗计划设计 二弧VMAT计划:采用6 MV X射线,分别设计逆时针和顺时针360°(逆时针弧:起始角179°,终止角181°,机头角45°,床角0°;顺时针弧:起始角181°,终止角179°,机头角345°,床角0°)旋转治疗,最大剂量率为600 MU/min。7野dIMRT计划:采用6 MV X射线,7野(0°、51°、103°、155°、206°、257°、308°)均分布野方式逆向动态优化设计,最大剂量率为300 MU/min。

患者在计划设计中统一设定PTV处方剂量为95% DT 50 Gy,25次/5周,使用VARIAN Eclipse8.6治疗计划系统设计治疗计划。靶区剂量限定为95%等剂量曲线包绕100% PTV。计划优化条件为PTV接受<95%的处方剂量体积≤5%,PTV接受>110%的处方剂量体积≤20%。PTV以外任何部位不能出现>110%的剂量热点。

各正常组织的剂量限定为股骨头5%体积受照剂量$D_{5\%}$<50 Gy;小肠$D_{30\%}$<30 Gy,$D_{50\%}$<20 Gy;膀胱$D_{50\%}$<40 Gy;直肠达到60 Gy剂量的体积$V_{60\ Gy}$<20%;马尾最大照射剂量Dmax<45 Gy。

1.2.4 计划评估 PTV:定义靶区剂量适形指数(conformity Index,CI)、均匀性指数(homogeneity index,HI)以评价计划的靶区剂量分布。CI采用兼顾靶区剂量覆盖率和OAR保护评估的Van't Riet[4]公式:CI=(PGTV$_{100\%}$/PGTV)×(PGTV$_{100\%}$/$V_{100\%}$),其中PGTV为计划肿瘤靶体积,PGTV$_{100\%}$为100%的处方量所覆盖的PGTV的体积,$V_{100\%}$为100%的处方量所包含的总体积。CI值介于0~1,越接近1表示靶区的适形性越好。

靶区剂量HI参考ICRU 83号报告[5]建议,定义为:HI=($D_{2\%}$-$D_{98\%}$)/$D_{50\%}$。式中$D_{2\%}$是2%靶区体积接受的剂量,为靶区的近似最大剂量;$D_{98\%}$是98%靶区体积接受的剂量,为靶区的近似最小剂量;$D_{50\%}$是50%靶区体积接受的剂量,近似于靶区的平均剂量。HI值越接近1说明该计划的剂量分布均匀性越好。

正常组织:应用$D_{5\%}$和D_{mean}评价股骨头受照射剂量,应用$D_{50\%}$、$D_{30\%}$以及D_{mean}评价小肠、直肠和膀胱的受照剂量,D_{max}评价小肠、直肠和马尾的最高剂量。

记录VARIAN Eclipse8.6治疗计划系统制定和优化VMAT计划及MIRT计划所需要的时间。

1.2.5 加速器跳数(MU)和治疗时间 比较各参数的不同选择时治疗计划实际运行效率,包括治疗加速器的剂量监测跳数和治疗照射时间(不包括摆位时间)的大小。

1.3 统计学分析

数据以$\bar{x}\pm s$表示,采用SPSS 17.0统计软件,采用配对t检验分析两种计划剂量学差异。

2 结果

2.1 靶区剂量分布与适形度

两种计划的剂量分布均能够满足靶区处方剂量要求(表1)。VMAT计划与dIMRT计划相比,D_{max}值差异无统计学意义($P>0.05$),而D_{min}和D_{mean}值VMAT较高[(4 529.8±91.3)、(5 155.2±12.2)cGy,$P<0.05$];同时VMAT计划的$V_{100\%}$高于dIMRT计划($P<0.05$),$V_{105\%}$低于dIMRT计划($P<0.05$),说明VMAT计划低剂量区(冷点)和高剂量区(热点)较少,剂量均匀性较好,其CI值(0.803±0.014)与dIMRT相比较更接近于1($P<0.05$),HI值VMAT计划与dIMRT计划接近($P>0.05$),进一步说明VAMT计划组的靶区适合度更好,而靶区剂量均匀性无明显差异(图1)。

表 1　10 例宫颈癌患者二弧 VMAT 与 7 野 dIMRT 靶区剂量参数比较($\bar{x} \pm s$)

放疗计划	D_{max}(cGy)	D_{min}(cGy)	D_{mean}(cGy)	$V_{100\%}$(%)	$V_{105\%}$(%)	CI	HI
VMAT	5 433.7 ± 17.5	4 529.8 ± 81.7	5 155.2 ± 10.9	97.1 ± 0.1	6.4 ± 0.1	0.803 ± 0.013	1.042 ± 0.018
dIMRT	5 460.0 ± 34.0	4 264.0 ± 54.4	5 104.1 ± 6.2	96.0 ± 0.3	9.7 ± 1.2	0.746 ± 0.016	1.040 ± 0.025
t 值	−0.687	2.789	5.846	4.105	−3.279	−4.588	−0.246
P 值	0.509	0.021	<0.01	0.003	0.010	0.001	0.811

表 2　10 例宫颈癌患者二弧 VMAT 与 7 野 dIMRT 危及器官剂量参数比较($\bar{x} \pm s$,cGy)

放疗计划	股骨头		小肠				直肠		膀胱		马尾	
	$D_{5\%}$	D_{mean}	$D_{20\%}$	$D_{30\%}$	$D_{50\%}$	D_{mean}	$D_{50\%}$	D_{mean}	$D_{50\%}$	D_{mean}	D_{max}	D_{mean}
VMAT	4 376.3 ± 132.6	3 025.6 ± 85.6	4 228.1 ± 270.7	3 559.6 ± 321.7	2 122.8 ± 341.7	2 446.6 ± 231.9	4 951.0 ± 95.0	4 948.0 ± 114.2	4 829.2 ± 118.8	4 745.5 ± 96.0	4 163.8 ± 69.5	2 098.1 ± 287.5
dIMRT	4 363.8 ± 134.6	3 300.5 ± 120.7	4 301.2 ± 257.3	3 663.4 ± 304.8	2 186.0 ± 388.7	2 596.2 ± 339.1	5 019.8 ± 40.6	4 929.0 ± 84.9	4 671.3 ± 137.0	4 464.1 ± 112.0	3 561.1 ± 181.8	1 610.6 ± 243.1
t 值	0.110	−3.629	−0.807	−0.751	−0.244	−0.378	−0.873	0.384	1.610	4.082	3.221	3.993
P 值	0.915	0.012	0.441	0.472	0.813	0.714	0.406	0.710	0.142	0.003	0.010	0.003

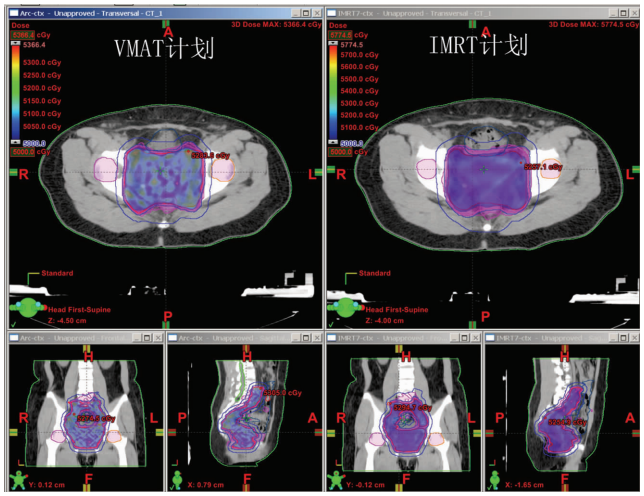


图 1　二弧 VMAT 与 7 野 IMRT 计划的剂量分布比较

2.2　危及器官受照剂量和体积比较

两组计划可满足所有危及器官剂量限制要求:①股骨头:二弧 VMAT 计划中股骨头的 D_{mean} 显著低于 7 野 dIMRT 计划($P<0.05$),而 $D_{5\%}$ 两者接近($P>0.05$)。②小肠:VMAT 计划中小肠的 $D_{20\%}$、$D_{30\%}$、$D_{50\%}$、D_{mean} 较 dIMRT 低($P>0.05$)。③直肠:二者 $D_{50\%}$ 和 D_{mean} 差别均无统计学意义($P>0.05$)。④膀胱:VMAT 计划中膀胱的 D_{mean} 较 dIMRT 高($P<0.05$),而 $D_{50\%}$ 差别不大($P>0.05$),说明 VMAT 计划中膀胱剂量较 IMRT 大,但仍然满足临床要求。⑤马尾:dIMRT 计划中 D_{max} 和 D_{mean} 均显著低于 VMAT($P<0.05$)。见表 2。

2.3　照射野内正常组织低剂量分布比较

两组计划中,照射野内接受 5 Gy 射线剂量的体积二者无区别,而接受 10 Gy 射线剂量的体积 VMAT 计划高于 dIMRT 计划($P<0.01$),接受 20 Gy 和 30 Gy 射线剂量的体积 VMAT 计划均低于 dIMRT 计划($P<0.01$),接受 40 Gy 射线剂量的体积 VMAT 计划与 dIMRT 计划非常接近($P=0.980$)。见表 3。

表 3　10 例患者二弧 VMAT 与 7 野 dIMRT 正常组织(B-P)计量学比较($\bar{x} \pm s$,%)

放疗计划	$V_{5\ Gy}$	$V_{10\ Gy}$	$V_{20\ Gy}$	$V_{30\ Gy}$	$V_{40\ Gy}$
VMAT	63.83 ± 1.54	55.68 ± 1.22	35.73 ± 1.03	20.09 ± 0.67	12.77 ± 0.68
dIMRT	63.69 ± 1.34	52.87 ± 0.94	39.10 ± 0.82	21.61 ± 0.65	12.76 ± 0.47
t 值	0.411	6.591	−8.002	−3.351	0.026
P 值	0.691	<0.01	<0.01	0.009	0.980

B-P 为 CT 扫描覆盖的身体(Body)减去 PTV 的体积

2.4　计划制定时间、MU 和治疗时间比较

VMAT 计划的计划制定时间为 120 min 左右,dIMRT 计划的制定时间为 40 min 左右,dIMRT 计划的制定时间明显少于 VMAT 计划;VMAT 计划的 MU 为 454.6 ± 81.6,较 dIMRT 计划的 1 585.9 ± 139.4 明显减少($P<0.01$);VMAT 的治疗时间(实际出线时间,不包括摆位时间)为(136 ± 13)s,仅仅为 dIMRT 治疗时间的 1/3($P<0.01$)。

3　讨论

VMAT 技术最早由 Otto[3] 在 2007 年提出,目前已发展的商业化产品有美国 Varian 公司的 Rapid Arc、医科达 VMAT,均能在较短时间内达到与 IMRT 相当或更优的治疗效果[6]。VMAT 应用于临床以来,国内外已有较多文献比较其与 dIMRT 的剂量学差异,但多为前列腺癌和鼻咽癌[7-8]。与 IMRT 相比,VMAT 具有提高受照射正常组织分散度、减少加速器输出剂量和节省治疗时间等优点[9]。本研究通过比较宫颈癌 VMAT 与 dIMRT 计划的剂量学以及治疗时间等参数,寻找对患者更加高效的放射治疗方式。

本研究表明,在宫颈癌的放射治疗中,应用二弧 VMAT 技术在 CI 方面明显优于 7 野 dIMRT 计划,而两者 HI 差别不大,说明 VMAT 技术靶区的适形性优于 dIMRT 计划,且剂量分布均匀性不差于 dIMRT 计划,二者均能很好地满足临床要求。同时 VMAT 在靶区覆盖、减少危及器官受照剂量等方面与 dIMRT 计划相当,甚至在某些方面更优于 dIMRT,这与 Cozzi 等[10] 研究结果相似。国内也有文献报道 VMAT 在直肠癌、鼻咽癌、肺癌以及颈段食管癌应用中均能够有效改善靶区覆盖率,降低危及器官受照剂量[2,11-13]。本研究发现,二弧 VMAT 计划在一定程度上能降低股骨头的平均受照射剂量,而在小肠、膀胱、直肠和马尾的保护上较 7 野 dIMRT 无明显优势,但仍能很好地满足临床要

求。二弧 VMAT 技术的另一个优势是使照射野内正常组织接受高剂量区(20 Gy 和 30 Gy)射线剂量的体积低于 7 野 dIMRT 计划(均 $P<0.01$),这更有利于保护照射野内的正常组织,进一步减轻患者放疗过程中以及放疗后的副反应。

本研究中二弧 VMAT 计划较 7 野 dIMRT 计划在加速器总 MU 和总治疗时间上表现出巨大的优势。二弧 VMAT 计划总 MU 数只有 7 野 dIMRT 计划的 1/4 左右。这是因为 IMRT 存在一个与射线中心轴垂直的平面,通过优化该平面上通量达到满足空间剂量分布要求,优化的变量是与通量对应的射线元的强度;而 VMAT 的射野在治疗过程中一直处于旋转运动中,不存在一个通量平面,优化变量是每个入射方向上的叶片位置。从自由度角度而言,IMRT 的可优化射线元数远大于 VMAT 的角度和形状,因此 IMRT 计划相对比较容易做;就投照过程中每个瞬间而言,IMRT 子野面积小于 VMAT 中的叶片位置,因此 VMAT 的射线利用率较高,所需机器跳数明显少[11]。这样就在一定程度上减少了加速器磨损,降低了使用和维修成本[14]。另外,由于二弧 VMAT 计划总治疗时间比 7 野 dIMRT 减少了 80% 以上,患者在 3 ~4 min 就可完成治疗(实际出线时间,不包括摆位时间),可减轻患者由于长时间保持相同体位产生的不适感,降低了治疗分次内患者体位移动、器官体积变化和运动等不确定性因素的影响。

VAMT 的不足之处在于:在 50 Gy 的处方剂量下,正常组织低剂量照射区域($V_{10\,Gy}$)明显增加;另一方面,目前在 VARIAN Eclipse8.6 治疗计划系统下制定二弧 VAMT 计划需要的时间约为 7 野 dIMRT 计划所需时间的 3 倍,而且 VAMT 计划的优化方案较 dIMRT 计划更加复杂,对物理师的计划经验提出了更高的要求。

综上所述,在宫颈癌的放疗中,二弧 VMAT 可以得到与 7 野 dIMRT 相近的靶区剂量分布,能够有效减少股骨头的平均受照量,并且显著降低正常组织内高剂量($V_{20\,Gy}$、$V_{30\,Gy}$)的体积;在治疗时间和总 MU 上二弧 VMAT 比 7 野 dIMRT 优势明显。因此二弧 VMAT 在宫颈癌放射治疗的过程中,能够更高效地利用仪器设备,增加患者的治疗依从性,减少治疗分次内患者体位移动、器官体积变化和运动等不确定性因素带来的系统性误差,应该是宫颈癌放射治疗计划的较好选择之一。本研究选择病例有限,同时 VAMT 计划制作与优化比较复杂,还在摸索阶段,还需要大样本量的深入分析。

参考文献:

[1] 高岩, 张新, 王纯雁, 等. 同步放化疗治疗中晚期宫颈癌的疗效及毒副反应[J]. 中国肿瘤, 2013, 22(1): 73 -76.

[2] 花威, 李军, 谭飞, 等. 直肠癌旋转容积调强与固定野动态调强的剂量学比较[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2012, 19(24): 1900 -1903.

[3] Otto K. Volumetric modulated arc therapy: IMRT in a single gantry arc [J]. Med Phys, 2008, 35(1): 310 -317.

[4] Feuvret L, Noel G, Mazeron J J, *et al*. Conformity index: a review [J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2006, 64(2): 333 -342.

[5] ICRU International Commission on Radiation Units and Measurements. Prescribing, recording, and reporting photon-beam intensity modulated radiation therapy(IMRT). ICRU Report 83[J]. J ICRU, 2010, 10 (1): 1 -106.

[6] Yu C, Shepard D, Earl M, *et al*. New developments in intensity modulated radiation therapy [J]. Technol Cancer Res Treat, 2006, 5(5): 451 -464.

[7] Verbakel W F, Cuijpers J P, Hoffmans D, *et al*. Volumetric intensity-modulated arc therapy *vs*. conventional IMRT in head-and-neck cancer: a comparative planning and dosimetric study[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2009, 74(1): 252 -259.

[8] Shaffer R, Morris W J, Moiseenko V, *et al*. Volumetric modulated Arc therapy and conventional intensity-modulated radiotherapy for simultaneous maximal intraprostatic boost: a planning comparison study[J]. Clin Oncol (R Coll Radiol), 2009, 21(5): 401 -407.

[9] Rao M, Yang W, Chen F, *et al*. Comparison of Elekta VMAT with helical tomotherapy and fixed field IMRT: plan quality, delivery efficiency and accuracy[J]. Med Phys, 2010, 37(3): 1350 -1359.

[10] Cozzi L, Dinshaw K A, Shrivastava S K, *et al*. A treatment planning study comparing volumetric arc modulation with RapidArc and fixed field IMRT for cervix uteri radiotherapy[J]. Radiother Oncol, 2008, 89(2): 180 -191.

[11] 刘同海, 尹勇, 陈进琥, 等. 鼻咽癌旋转调强与固定野调强同步加量计划比较研究[J]. 中华放射肿瘤学杂志, 2010, 19(6): 486 -490.

[12] 弓健, 余荣, 吴昊, 等. 中心型肺癌快速旋转调强与固定射野动态调强放疗的剂量学比较[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2010, 30(4): 448 -451.

[13] 陈进琥, 尹勇, 刘同海, 等. 颈段食管癌固定野调强与旋转调强放疗计划比较研究[J]. 中华放射肿瘤学杂志, 2010, 19(5): 429 -433.

[14] 孙尧, 刘希军, 刘同海, 等. 胸中段食管癌三维适形放疗、调强放疗及旋转调强放疗的剂量学研究[J]. 肿瘤研究与临床, 2013, 25(1): 15 -18.

(**收稿**:2013-07-18;**修回**:2013-09-23)

(编辑 汪勤俭)