

SIB-IMRT 技术在局部晚期肢体软组织肉瘤外科边界的确定与疗效*

周洋¹,周宁²,谢鹏鸣¹,许素玲³,白靖平^{1△}

(新疆医科大学附属肿瘤医院:1.骨与软组织科;2.肿瘤内科;3.放疗中心,乌鲁木齐 830011)

[摘要] **目的** 评价术前同步推量调强放射治疗(SIB-IMRT)技术应用于四肢软组织肉瘤(STS)外科边界中的临床疗效。**方法** 将 SIB-IMRT 技术应用于 32 例局部晚期肢体 STS 患者的外科边界中。处方剂量:计划靶区(PTV)DT 42.0~45.0 Gy(15 f,3 周)全程同步推量外科边界靶区(GTVs)DT 45.0~52.5 Gy(15 f,3 周),5~7 野;放疗结束后 3~6 周手术。测量 SIB-IMRT 前、后肢体周径及肿瘤大小;根据 CTCAE4.0 标准评价急性放射性皮肤损伤情况。**结果** SIB-IMRT 前、后患肢肢体周径分别为(52.84±18.84)、(50.53±18.56)cm,周径平均缩小(2.31±1.98)cm,差异有统计学意义($P<0.05$);SIB-IMRT 反应率为 81.3%(26/32),SIB-IMRT 后部分缓解(PR)14 例,病灶稳定(SD)18 例;随访 12~36 个月,4 例肺转移,5 例死亡,4 例复发,无复发中位生存时间为 15 个月;急性放射性皮肤损伤 1 级 26 例,2 级 4 例,3 级 2 例。**结论** SIB-IMRT 技术应用于局部晚期的四肢 STS 外科边界近期疗效确切,可缩短放疗疗程,患者耐受性较好。

[关键词] 同步推量调强放疗;软组织肉瘤;外科边界;放射疗法;治疗结果**[中图分类号]** R738.6**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2016)13-1776-03

SIB-IMRT technology for making locally advanced limb soft tissue sarcoma surgical margin and its curative effect*

Zhou Yang¹, Zhou Ning², Xie Pengming¹, Xu Suling³, Bai Jingping^{1△}

(1. Department of Bone and Soft Tissue; 2. Department of Oncology; 3. Radiotherapy Center, Affiliated Tumor Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi, Xinjiang 830011, China)

[Abstract] **Objective** To evaluate the clinical effect of simultaneous integrated boost intensity modulated radiation therapy (SIB-IMRT) for making limb soft tissue sarcoma(STS) surgical margin. **Methods** Totally 32 patients with locally advanced limb soft tissue sarcoma were performed surgical margin making the by SIB-IMRT. The prescription dose:PTV DT 42.0-45.0 Gy(15 f,3 weeks),SIB-GTVs DT 45.0-52.5 Gy(15 f,3 weeks),5-7 fields;the operation was performed at 3-6 weeks after SIB-IMRT. To measure the limb circumference and tumor size;to evaluate the acute radioactive skin damage by CTCAE 4.0. **Results** The limb circumferences were (52.84±18.84)cm and (50.53±18.56)cm before and after SIB-IMRT, the circumference was averagely shrunk by (2.31±1.98)cm, the difference was statistically significant($P<0.05$); the SIB-IMRT response rate was 81.3%(26/32), the partial remission (PR) was in 14 cases and stable disease(SD) was in 18 cases after SIB-IMRT; follow-up lasted for 12-36 months, 4 cases had pulmonary metastasis, 5 cases died and 4 cases had recurrence, the relapse-free median survival time was 15 months; acute radioactive skin damage was grade 1 in 26 cases, grade 2 in 4 cases and grade 3 in 2 cases. **Conclusion** The short time effect of the SIB-IMRT technology for making locally advanced limb STS surgical margin is definite, can shorten the radiotherapeutic course with good patient's tolerance.

[Key words] simultaneous integrated boost intensity modulated radiation therapy; soft tissue sarcoma; surgical margin; radiotherapy; treatment outcome

四肢软组织肉瘤(soft tissue sarcoma, STS)的主要治疗方法是手术切除,但术后复发率较高。手术方式不同其复发率也不尽相同。广泛切除和根治性切除的复发率分别为 15%~20%和小于 5%。由于根治性切除会较大程度的损伤肢体功能,因此,临床上以广泛切除作为手术目标。许多四肢 STS 患者就诊时属局部晚期^[1],肿瘤毗邻神经、血管及骨骼等重要解剖结构,因无安全外科边界无法广泛切除。因此,通过各种辅助治疗技术使肿瘤体积减小、假包膜增厚、边界清楚,以达到局部降期是十分必要的^[2]。STS 术前放疗的疗效已得到肯定,但各中心均以常规放疗为主^[3],常规放疗存在疗程长和晚期并发症相对较高等缺点^[4],制约了临床应用。本研究采用同步推量调强放疗(simultaneous integrated boost intensity modulated

radiation therapy, SIB-IMRT)技术对局部晚期的四肢 STS 患者进行术前放疗,在肿瘤毗邻重要结构的部位同步提高放疗剂量,缩短疗程,减少放疗并发症,为保肢手术创造条件。目前在软组织肉瘤治疗领域中 SIB-IMRT 技术在国内外尚未得到广泛应用,本研究通过临床病例总结,评价 SIB-IMRT 技术应用于局部晚期四肢 STS 安全外科边界中的初步疗效。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集本院 2012 年 1 月至 2014 年 1 月收治的局部晚期四肢 STS 患者 32 例。其中男 20 例,女 12 例;年龄 14~66 岁,中位年龄 34.5 岁,≤18 岁 2 例、>18~50 岁 18 例、>50 岁 12 例;病理类型:恶性神经鞘瘤 2 例,滑膜肉瘤 8 例,上皮样肉瘤 2 例,尤文氏肉瘤 4 例,多形性肉瘤(恶性纤维

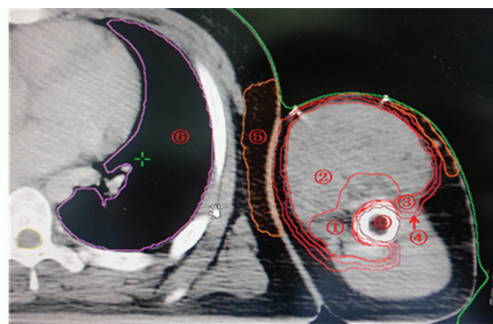
组织细胞瘤)4 例,纤维肉瘤 6 例,脂肪肉瘤 4 例,原始神经外胚层肿瘤(PNET)2 例;部位:小腿 10 例,大腿 12 例,上臂 10 例;美国癌症分期联合委员会(AJCC)分期: II b 期 14 例, III 期:18 例;32 例患者术前 SIB-IMRT 后均行显微镜下切缘无肿瘤细胞残留(R0)切除,术后按标准方案辅助化疗 6~8 周期,随访。纳入标准:(1)病理诊断明确为四肢 STS 的初治患者;(2)AJCC STS 分期为 II b~III 期;(3)影像学评估无安全外科边界;(4)未见放疗禁忌证;(5)自愿接受术前放疗。排除标准:(1)合并严重慢性疾病患者;(2)合并其他恶性肿瘤患者;(3)依从性较差患者;(4)既往患肢有放疗史患者;(5)放疗区域皮肤有破溃、窦道、感染及严重皮肤病的患者。

1.2 方法

1.2.1 SIB-IMRT 靶区的勾画 每例患者的靶区均由 5 部分组成:外科边界靶区(GTVs),肿瘤靶区(GTV),临床靶区(CTV),计划靶区(PTV),危及器官靶区(皮肤、皮下组织、骨、肺、脊髓、睾丸等)。计算机模拟设计放射治疗野,肢体 STS 射野 5~7 个适形度较好。(1)GTVs:肿瘤与血管、神经及骨骼毗邻处,从假包膜向瘤内 1 cm,此靶区为同步推量所制作的外科边界;(2)GTV:逐层勾画影像学可见肿瘤;(3)CTV:包括活检通道、卫星灶等亚临床病灶,以 GTV 为参照,X 轴和 Z 轴各向外扩 5 mm,Y 轴近远端各外扩 3 cm;(4)PTV:CTV 外扩 3~5 mm;(5)危及器官的勾画,如肺、股骨头、脊髓、睾丸等。上臂 STS 靶区勾画,见图 1。

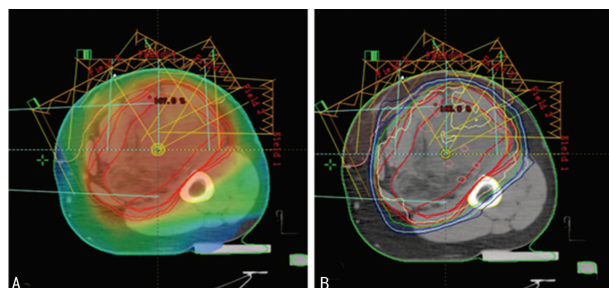
1.2.2 SIB-IMRT 计划的制订与验证 本组患者采用大分割、短疗程对 GTVs 同步推量的治疗计划。PTV DT 42.0~45.0 Gy(15 f,3 周)全程同步推量 GTVs DT 45.0~52.5 Gy(15 f,3 周),5~7 野;3 周完成。(1)PTV 为 95%等剂量曲线覆盖。(2)GTVs 内没有剂量冷点,术区皮肤、皮下组织等危及器官没有剂量热点。(3)热点剂量不超过处方剂量的 105%。(4)计划设计的优先度是:GTVs,PTV,CTV,皮肤、皮下组织。例如,大腿后方 STS 剂量分布见图 2。(5)摆位验证:放疗前在放疗机上拍正侧位验证片(EPID),与放疗计划 DRR 图像比

较。在骨性标志及解剖位置的上下,左右,前后比较,误差在 5 mm 以内可以正式治疗。



①:GTVs;②:GTV;③:CTV;④:PTV;⑤:皮肤、皮下组织;⑥:骨、肺、脊髓等。

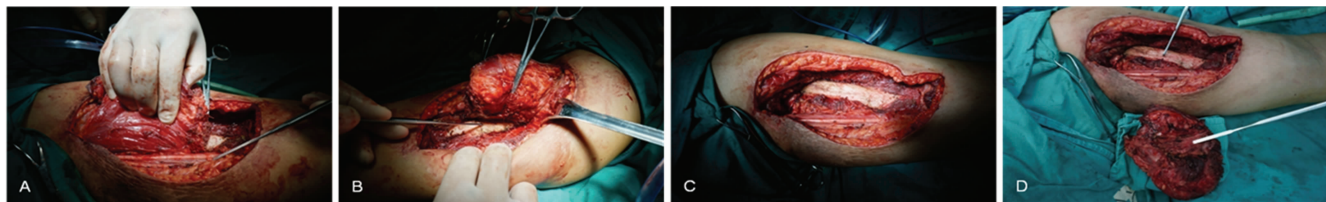
图 1 上臂靶区勾画



A:剂量热点分布情况;B:不同等剂量曲线覆盖的靶区范围。

图 2 等剂量曲线的分布

1.2.3 手术情况 SIB-IMRT 结束后 3~6 周手术。肿瘤毗邻重要血管、神经及骨骼处(即通过 SIB-IMRT 技术应用的外科边界)连同血管鞘膜、神经外膜以及骨膜行边缘切除,用电刀在骨表面烧灼,无菌注射用水浸泡术区,以减少肿瘤细胞残留,肿瘤其余部位均以广泛切除为标准。术中肿瘤均完整切除,包膜完整,肉眼观无肿瘤组织残留,无主干血管神经损伤,见图 3。



A:连同血管、神经外膜边缘切除;B:连同骨膜边缘切除;C:肉眼未见瘤床肿瘤残留;D:SIB-IMRT 应用后的外科边界。

图 3 手术过程

1.2.4 评价指标 SIB-IMRT 后评价下列指标:(1)肢体周径变化情况:测量、比较 SIB-IMRT 前后患肢周径;(2)实体瘤疗效评价:依据 RECIST 指南,通过 MRI 评价肿瘤大小变化。(3)无复发生存时间:术后第 1 天开始至 2015 年 2 月随访结束,记录无复发生存时间(月)。(4)急性放射性皮肤损伤:依据 CTCAE4.0 为标准,对急性皮肤放射损伤分级。

1.2.5 随访 术后 1 个月复查,之后每 3 个月复查 1 次,起点事件定义为手术后第 1 天,终点事件定义为无复发。随访时间为 2012 年 2 月至 2015 年 2 月,共 36 个月。

1.3 统计学处理 采用 SPSS18.0 软件进行统计学分析,计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用自身配对秩和检验比较,计数资料用

率表示,检验水准 $\alpha=0.05$,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 SIB-IMRT 后肢体周径的变化 大部分接受术前 SIB-IMRT 的四肢 STS 患者,肢体周径均有不同程度的缩小。SIB-IMRT 后肢体周径缩小 26 例,无变化 6 例。SIB-IMRT 前周径为 (52.84 ± 18.84) cm, SIB-IMRT 后周径为 (50.53 ± 18.56) cm,周径平均缩小 (2.31 ± 1.98) cm。SIB-IMRT 前,后肢体周径比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。

2.2 SIB-IMRT 后肿瘤大小的变化 依据实体瘤疗效评价标准用增强扫描 MRI 测量评判,其中完全缓解(CR)0 例;病灶缩小 26 例(81.25%);部分缓解(PR)14 例(43.75%);病灶稳定

(SD)18 例(56.25%);病灶进展(PD)0 例。

2.3 术后随访结果 截止随访时间,4 例复发,复发率 12.05%(4/32);4 例肺转移,其中 2 例合并局部复发;5 例死亡;术后无复发生存时间(RFS)5~32 个月,中位 RFS 15 个月,见图 4。

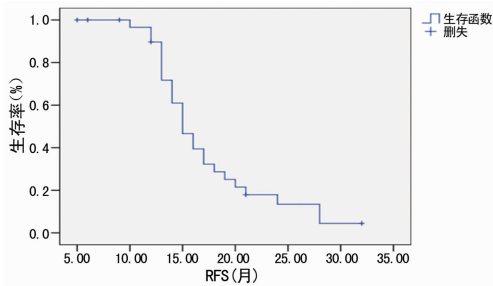


图 4 术前 SIB-IMRT+手术无复发生存曲线

2.4 SIB-IMRT 后急性放射性皮肤损伤 依据美国 CT-CAE4.0 急性皮肤放射损伤分级标准,本组患者:1 级 26 例,占 81.25%(26/32);2 级 4 例,占 12.50%(4/32);3 级 2 例,占 6.25%(2/32)。1 例患者肿瘤切除后皮肤缺损范围较大,中厚皮瓣植皮,术后皮瓣成活,其余 31 例患者延长拆线时间至 4~5 周,伤口均一期愈合。

3 讨论

目前 STS 的治疗已进入了综合治疗时代,临床实践证明仅采用任何单一的治疗方法常难以取得最佳的疗效。STS 以手术治疗为主,放疗是手术治疗的重要补充,化疗除滑膜肉瘤、尤文氏肉瘤及横纹肌肉瘤等疗效确切外,总体疗效尚有争议。因此,手术治疗和放疗在 STS 治疗中仍处于举足轻重的地位。广泛切除和根治性切除是 STS 理想的术式^[5]。根治性切除会大大损害患肢功能,目前最常用的手术方式是广泛切除。广泛切除是在肿瘤的三维方向,肿瘤边缘以外大于或等于 1 cm 的正常组织处作为安全外科边界。STS 常毗邻神经、血管等重要解剖结构,此区域无法达到广泛切除的要求。故本研究运用 SIB-IMRT 技术对局部晚期的四肢 STS 患者进行术前放疗,制作安全外科边界,以达到广泛切除要求;同时降低高剂量受照体积,减少放射性损伤,目前国内外尚无相关报道。

3.1 SIB-IMRT 靶区和剂量 本研究关注点在肿瘤与血管神经毗邻处,即假包膜、反应带及卫星灶,故专门设计 GTVs。CT 定位前设计手术切口,皮肤上用铅丝标记,因为要切除活检通道,切口多为梭形,梭形切口以外的皮肤和皮下组织作为保护器官,以减少放射性皮肤损伤,降低伤口并发症发生率。经临床实践,该靶区勾画方案是可行的。美国国立综合癌症网络(NCCN)指南要求:STS 术前放疗剂量是 50.0 Gy,每次 1.8~2.0 Gy,5~6 周完成。Iwata 等^[6]术前放疗总剂量为 51.0 Gy,每次 1.7 Gy,2 次/日,3 周完成组,无复发生存率优于 50.0 Gy,每次 2.0 Gy,5 周完成组。Bedi 等^[7]报道 112 例局部晚期 STS 患者接受放疗,中位剂量 50.0 Gy,每次 2.0 Gy,5 次/周,5 周完成,3 年的无复发生存率为 68%。以往 STS 外照射放疗的研究中,总剂量为 50.0 Gy,每次 2.0 Gy,每周 5 次,5 周完成,这种方案待手术时间较长。本研究采用大剂量分割对外科边界 GTVs 同步推量的方案,使高剂量体积缩小,降低放疗后不良反应,同时缩短疗程,降低待术时间。

3.2 手术时机 手术时机是手术操作和伤口并发症的影响因

素之一。NCCN 指南要求:放疗后应间隔 3~6 周再手术,是为了避开急性放射性皮肤损伤和组织纤维化。Chen 等^[8]研究中报道在 II b/III 期 STS 新辅助放疗后 3~4 周手术,伤口可一期愈合。Schiller 等^[9]报道的考虑到放疗所致的急性毒性反应,25 例 STS 患者接受术前总剂量为 50.0 Gy,每次 2.0 Gy,放疗结束后 4~6 周手术切除。本组患者术前 SIB-IMRT 结束后 3~6 周手术,无 1 例出现 4~5 级严重的急性放射性皮肤损伤,1~3 级患者放疗结束后 3~6 周均可恢复。皮肤创伤后 1 个月瘢痕完全形成,因此本组患者延长拆线时间至 4~5 周,伤口均一期愈合,这与 Baldini^[4]等研究报道(术前放疗 50.0 Gy 后 4~6 周手术,术后伤口并发症发生率为 35%)相比,大幅降低了伤口并发症的发生。

3.3 疗效评价 本组患者 SIB-IMRT 后,患肢周径较放疗前缩小($P < 0.05$),肿瘤对 SIB-IMRT 的反应率为 81.25%,部分缓解率为 43.75%,提示术前 SIB-IMRT 可使 STS 体积缩小,以达到局部降期目的;病灶稳定占 56.25%,该部分患者 MRI 显示肿瘤坏死范围明显增大,因此术前 SIB-IMRT 可使 STS 患者获得良好的局部控制;术后经病理验证,均为 R0 切除,外科边界均达到 1 cm 以上,因此术前 SIB-IMRT 可使不可切除转为可切除。McBride 等^[10]研究表明术前放疗+手术切除可以降低 STS 的局部复发率。Al-Absi 等^[11]在局部可切除的 STS 术前与术后放疗的系统评价中报道,接受术前放疗的患者,术后复发的风险较低。本组复发率为 12.50%,低于 Moore 等^[12]报道接受术前 45.0~56.0 Gy 放疗的术后局部复发率为 38%;本组患者中位 RFS 为 15 个月,由此可见 SIB-IMRT 近期疗效显著。本组 4 例肺转移,4 例复发,其中 2 例肺转移合并局部复发;5 例死亡,其中 4 例死于肺转移,1 例死于盆腔、腹膜后淋巴结多发转移。复发原因考虑可能与以下因素有关:(1)手术切除范围以外的跳跃病灶;(2)外科边界内仍有肿瘤细胞残留;(3)术后镜下切缘评价的局限性。

综上所述,毗邻血管、神经、骨骼的肢体软组织肉瘤,通过 SIB-IMRT 技术制作安全外科边界,可有效降低肿瘤复发,可获得较满意的局部控制,可缩短术前放疗时间,并且患者耐受性较好。远期疗效如何,还需增加病例数,延长随访时间,随机对照设计进一步论证。

参考文献

- [1] Campana LG, Bianchi G, Mocellin SA, et al. Electrochemotherapy treatment of locally advanced and metastatic Soft tissue sarcomas: results of a Non-Comparative phase II study [J]. *World J Surg*, 2014, 38(4): 813-822.
- [2] Gronchi A, Casali PG. Adjuvant therapy for high-risk soft tissue sarcoma in the adult [J]. *Curr Treat Options Oncol*, 2013, 14(3): 415-424.
- [3] Greto D, Livi L, Saieva C, et al. Neoadjuvant treatment of soft tissue sarcoma [J]. *Radiol Med*, 2014, 119(3): 195-200.
- [4] Baldini EH, Lapidus MR, Wang Q, et al. Predictors for major wound complications following preoperative radiotherapy and surgery for soft-tissue sarcoma of the extremities and trunk: importance of tumor proximity to skin surface [J]. *Ann Surg Oncol*, (下转第 1781 页)

后出血量超过 20 mL 的达 85.4%，而可吸收性止血纱填塞后可降解吸收，填塞后不取出，因而出血量少，术后出血量超过 20 mL 的仅有 30%，比膨胀海绵少，止血疗效确切。膨胀海绵 48 h 内需取出，可吸收性止血纱可降解吸收，未吸收部分术后 1 周换药时和血痂一并清理，符合“昆明指南”^[1]中的鼻内镜术后换药标准，不影响术后鼻腔的局部用药，术后近期病情未控制率 12.3%，与膨胀海绵组的 11% 相当。但可吸收性止血纱填塞时所产生的压力较小，并会逐渐溶解，达不到鼻中隔成形术后鼻腔填塞的压力需求，鼻中隔术后用较多的止血纱填塞时，有浪费之嫌，因而单纯用可吸收性止血纱行慢性鼻窦炎鼻内镜术后填塞时，适合不伴鼻中隔偏曲的慢性鼻窦炎使用。

可吸收性止血纱价格适中，止血效果好，鼻内镜术后填塞时头鼻胀痛轻，术后 3 个月的近期疗效好，是不伴鼻中隔偏曲 CRS 术后的理想填塞材料，性价比高，值得推广运用。

参考文献

- [1] 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志编辑委员会鼻科组. 中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会鼻科学组. 慢性鼻-鼻窦炎诊断和治疗指南(2012 年, 昆明)[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2013, 48(2): 92-94.
- [2] 韩德民. 鼻内窥镜外科学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2001: 125-131.
- [3] Lund VJ, Holmstrom M, Scadding GK. Functional endoscopic sinus surgery in the management of chronic rhinosinusitis. An objective assessment[J]. J Laryngol Otol, 1991, 105(10): 832-835.
- [4] 李滢峰, 杨蓓蓓. 两种鼻腔止血材料在鼻内镜术后的应用比较[J]. 上海预防医学, 2010, 22(5): 282-283.

- [5] Lanza DC, Kennedy DW. Adult rhinosinusitis defined[J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 1997, 117(3 Pt 2): 1-7.
- [6] 张琼, 袁琨. 医用胶在顽固性鼻出血中的疗效观察[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2009, 23(20): 947-948.
- [7] Ardehali MM, Bastaninejad S. Use of nasal packs and intranasal septal splints following septoplasty[J]. Int J Oral Maxillofac Surg, 2009, 38(10): 1022-1024.
- [8] Armengot M, Hernández R, Miguel P, et al. Effect of total nasal obstruction on nocturnal Oxygen saturation[J]. Am J Rhinol, 2008, 22(3): 325-328.
- [9] 钟庭彬, 黄明燕, 徐浩文. 鼻内镜下电凝止血结合填塞数字纱布治疗难治性鼻出血疗效观察[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2008, 22(2): 91-92.
- [10] 许庚, 李源. 内窥镜鼻窦外科学[M]. 广州: 暨南大学出版社, 1994: 140-141.
- [11] 杨君英. 鼻内镜鼻窦炎术后填塞材料疗效分析[J]. 河南外科学杂志, 2013, 19(4): 52-54.
- [12] 李清明, 彭培宏. 鼻腔填塞材料的选择[J]. 临床耳鼻咽喉科杂志, 2004, 18(8): 508-510.
- [13] 吴家森, 殷海, 何引, 等. 鼻内镜术后两种鼻腔填塞材料的效果比较[J]. 微创医学, 2013, 8(3): 320-322.
- [14] 赵玉梅, 孔繁勇, 王振霖. 可吸收性止血纱在功能性鼻内窥镜术后填塞中的疗效分析[J]. 中国医药导报, 2013, 16(16): 61-63.
- [15] 谢寒冰. 鼻窦内窥镜手术的研究进展[J]. 中国医药科学, 2014, 4(14): 30-33.

(收稿日期: 2015-11-26 修回日期: 2016-01-21)

(上接第 1778 页)

2013, 20(5): 1494-1499.

- [5] Singer S, Demetri GD, Baldini EH, et al. Management of soft-tissue sarcomas: an overview and update[J]. Lancet Oncol, 2000, 1(2): 75-85.
- [6] Iwata S, Yonemoto T, Ishii T, et al. Efficacy of carbon-ion radiotherapy and high-dose chemotherapy for patients with unresectable Ewing's sarcoma family of tumors[J]. Int J Clin Oncol, 2013, 18(6): 1114-1118.
- [7] Bedi M, King DM, Shivakoti M, et al. Prognostic variables in patients with primary soft tissue sarcoma of the extremity and trunk treated with neoadjuvant radiotherapy or neoadjuvant sequential chemoradiotherapy[J]. Int J Radiat Oncol, 2011, 81(2): 119-120.
- [8] Chen Y, Yang Y, Wang CM, et al. Radiographic response to neoadjuvant therapy and its impact on scope of surgery and prognosis in stage II B/III soft tissue sarcomas[J]. BMC Cancer, 2013, 13(50): 1-9.
- [9] Schiller A, Fiedler R. Clinical phase I / II trial to investigate preoperative dose-escalated intensity-modulated radi-

ation therapy (IMRT) and intraoperative radiation therapy (IORT) in patients with retroperitoneal soft tissue sarcoma: interim analysis. [J]. BMC Cancer, 2012, 12(2): 1-7.

- [10] McBride SM, Raut CP, Lapidus MA, et al. Locoregional recurrence after preoperative radiation therapy for retroperitoneal sarcoma: adverse impact of multifocal disease and potential implications of dose escalation[J]. Ann Surg Oncol, 2013, 20(7): 2140-2147.
- [11] Al-Absi E, Farrokhyar F, Sharma R, et al. A systematic review and Meta-Analysis of oncologic outcomes of Pre-versus postoperative radiation in localized resectable Soft-Tissue sarcoma[J]. Ann Surg Oncol, 2010, 17(5): 1367-1374.
- [12] Moore LF, Kransdorf MJ, Buskirk SJ, et al. Radiation-induced pseudotumor following therapy for soft tissue sarcoma[J]. Skeletal Radiol, 2009, 38(6): 579-584.

(收稿日期: 2015-11-30 修回日期: 2016-01-05)