

· 论 著 ·

乳腺癌改良根治术后大分割与常规分割 调强放疗短期临床对比

季美晨¹, 王晗¹, 刘睿², 赵李伟², 王云晓², 齐青², 霍忠超²

1. 河北工程大学临床医学院, 河北 邯郸 056000;

2. 河北工程大学附属医院肿瘤一科, 河北 邯郸 056000

摘要: **目的** 探讨乳腺癌改良根治术后大分割与常规分割调强放疗后的短期疗效和相关不良反应。**方法** 选择2020年9月至12月河北工程大学附属医院收治的124例乳腺癌改良根治术后放疗患者进行前瞻性研究,其中29例为二步法乳房重建术后患者。根据患者意愿,将74例分至大分割放疗组(二步法重建患者18例),50例分至常规分割放疗组(二步法重建患者11例)。从放疗开始至结束后第1、7、13个月对患者进行随访,对比分析两组的短期疗效和近、远期不良反应。**结果** 两组总生存率均为100%,局部复发率差异无统计学意义($P>0.05$)。两组放疗不良反应,如皮肤反应、食管黏膜反应、骨髓抑制、放射性肺损伤、放射性心脏损伤、上肢损伤、切口不适等差异无统计学意义($P>0.05$),但在大分割放疗组疲乏感的发生率更低($P<0.05$)。重建相关放疗并发症中,包膜挛缩、切口异常、舒适度、美容效果等差异无统计学意义($P>0.05$),大分割组乳房重建失败率较常规分割组有所降低,但差异无统计学意义($P=0.054$)。**结论** 乳腺癌改良根治术后应用大分割和常规分割两种放疗疗法的近期疗效及不良反应相似。大分割放疗可减缓患者疲乏感,有降低乳房重建失败率的趋势。

关键词: 乳腺癌; 常规分割放疗; 大分割放疗; 乳腺癌改良根治术; 乳房重建; 不良反应; 短期

中图分类号: R737.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-8182(2022)09-1237-05

Short-term clinical comparative analysis of hypofractionated and conventional fractionated intensity-modulated radiotherapy after modified radical mastectomy for breast cancer

JI Mei-chen*, WANG Han, LIU Rui, ZHAO Li-wei, WANG Yun-xiao, QI Qing, HUO Zhong-chao

* Medical College, Hebei University of Engineering, Handan, Hebei 056000, China

Corresponding author: HUO Zhong-chao, E-mail: Huozhong_chao@126.com; QI Qing, E-mail: qiqing365@163.com

Abstract: Objective To investigate the short-term efficacy and related adverse reactions of hypofractionated and conventional fractionated intensity-modulated radiotherapy after modified radical mastectomy for breast cancer. **Methods**

A prospective study was conducted on 124 patients with breast cancer treated in the Affiliated Hospital of Hebei University of Engineering from September to December 2020, including 29 patients after two-step breast reconstruction. According to the wishes of patients, 74 patients were divided into hypofractionated radiotherapy group (18 patients with two-step reconstruction) and 50 patients into conventional fractionated radiotherapy group (11 patients with two-step reconstruction). The patients were followed up from the beginning of radiotherapy to the 1st, 7th and 13th month after radiotherapy. The short-term efficacy and short-term and long-term adverse reactions of the two groups were compared and analyzed. **Results** The overall survival rate of the two groups was 100%, and no significant difference was found in local recurrence rate ($P>0.05$). There was no significant difference in the adverse reactions of radiotherapy (such as skin reaction, esophageal mucosal reaction, bone marrow suppression, radioactive lung injury, radioactive heart injury, upper limb injury, incision discomfort, etc.) between two groups ($P>0.05$), but the incidence of fatigue was lower in the hypofractionated radiotherapy group ($P<0.05$). There was no significant difference in capsule contracture, abnormal

DOI: 10.13429/j.cnki.cjcr.2022.09.011

基金项目: 吴阶平基金会临床科研专项资助基金(320.6750.2021-02-65); 邯郸市科学技术研究与发展计划项目(21422083353)

通信作者: 霍忠超, E-mail: Huozhong_chao@126.com; 齐青, E-mail: qiqing365@163.com

出版日期: 2022-09-20

incision, comfort and cosmetic effect among reconstruction related radiotherapy complications ($P>0.05$). The failure rate of breast reconstruction in the hypofractionated radiotherapy group group was lower than that in the conventional fractionated radiotherapy group, but the difference was not statistically significant($P=0.054$). **Conclusion** The short-term efficacy and adverse effects of hypofractionated radiotherapy and conventionally fractionated radiotherapy after modified radical mastectomy for breast cancer were similar. Hypofractionated radiotherapy can reduce the fatigue of patients, and has a tendency to reduce the failure rate of breast reconstruction.

Keywords: Breast cancer; Conventional fractionated radiotherapy; Hypofractionated radiotherapy; Modified radical mastectomy for breast cancer; Breast reconstruction; Adverse reaction; Short-term

Fund program: Special Fund for Clinical Research of Wu Jie-ping Foundation (320.6750.2021-02-65); Handan Science and Technology Research and Development Plan Project (21422083353)

乳腺癌的发病率居恶性肿瘤首位,占恶性肿瘤发病总人数的11.7%^[1]。其中70%的乳腺癌患者进行了改良根治术,现在越来越多的患者倾向术后乳房重建。对于乳腺癌的术后放疗,50 Gy/25 f的放疗剂量是临床上接受度最高的方法,可使乳腺癌的局部复发风险降低50%~70%^[2]。近年来,已有多项临床研究在乳腺癌保乳术后进行大分割放疗,在局部控制率和放疗不良反应等方面与常规分割相似。本研究的目的是观察乳腺癌改良根治术后43.5 Gy/15 f大分割放疗常见的短期副作用。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2020年9月至12月在河北工程大学附属医院接受改良根治术后放疗患者124例进行前瞻性研究。其中74例(含二步法重建患者18例)给予大分割调强放疗,50例(含二步法重建患者11例)给予常规调强放疗。纳入标准:Karnofsky功能状态评分 ≥ 80 分;经病理学诊断为乳腺癌;经影像学评估临床分期为II~III期乳腺癌;改良根治或乳房二步法重建术后。排除标准:双乳癌;乳房曾接受其他手术;出现内乳淋巴结转移、锁骨上转移或远处转移;胸部既往接受过放射治疗。所有患者均签署放射治疗知情同意书。本研究经医院伦理委员会审核通过。两组患者的基本临床资料见表1。

1.2 治疗方法 患者头枕置于B孔位,仰卧平躺于模拟机床,双上肢充分外展(患侧上肢在上)交叉举过头顶握于体架立柱,覆盖低温热塑体膜。增强CT定位,扫描层厚为5 mm,扫描范围上界环甲膜水平上2 cm,下界胸廓下缘。扫描图像传输至瓦里安TPS系统,进行靶区勾画和治疗计划的设计。参考定位CT、改良根治术前或新辅助化疗前影像学资料,应用Eclipse 10.0进行目标靶区及危及器官的勾画。根据美国肿瘤放射治疗协作组(Radiation Therapy Oncology Group, RTOG)靶区勾画共识和临床实践制订个体化的治疗方案。临床靶区包括锁骨上、下淋巴结引流区(CTV-sc)和胸壁(CTV-cw)。大分割和常规分割放疗方式分别为43.5 Gy/15 f/3 w或50 Gy/25 f/5 w进行6MV X射线调强放疗。

1.3 随访 从放疗开始至放疗结束后第1、7、13个月进行随访。随访期间,以RTOG放射性损伤分级标准及相关影像学检查,评估皮肤损伤、食管黏膜损伤、肺损伤、心脏损伤、骨髓抑制等。疲乏感、切口不适、上肢不适主要由患者评估。乳房重建患者主要评估切口异常、包膜挛缩、重建失败率、舒适度、美容效果等。

1.4 统计学方法 应用SPSS 23.0统计学软件进行数据分析。所有数据以例表示,进行 χ^2 检验或Fisher精确概率法。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

表1 两组患者的基本临床资料 (例)
Tab. 1 Basic clinical information of the two groups (case)

组别	例数	年龄		部位		分期		病理类型		二步法重建
		<50岁	≥ 50 岁	左	右	II期	III期	浸润性导管癌	非浸润性导管癌	
大分割组	74	34	40	39	35	48	26	57	17	18
常规分割组	50	28	22	32	18	25	25	36	14	11
χ^2 值		1.206		1.556		2.723		0.402		0.090
P值		0.272		0.212		0.099		0.526		0.764

2 结果

2.1 随访情况 截至 2022-01-01,随访时间 13~16 个月,中位随访时间为 14 个月。

2.2 近期疗效 大分割组 2 例(2.7%)复发,其中 1 例同侧锁骨上淋巴结转移,1 例胸壁复发;常规分割组 1 例(2.0%)复发,发生同侧锁骨上淋巴结转移。两组局部复发率比较差异无统计学意义($P=0.907$)。两组均未出现远处转移事件,总生存率为 100%。

2.3 放射性不良反应 在放射治疗结束后的第 1 个月评估急性放疗不良反应,记录该时间段内最严重的放疗反应。未发现 3 级及以上的急性放射性皮炎或放射性食管炎。

观察到的急性放射性损伤为(1)放射性皮炎:1 级为皮肤的发红、瘙痒及轻微破损,2 级为局部皮肤的溃疡及水泡。(2)放射性食管炎:1 级为吞咽不适,2 级为咽喉痛和声音嘶哑。(3)切口不适:主要体现为胸壁的疼痛感、紧皱感。(4)骨髓抑制。(5)疲乏感:活动障碍、抑郁情绪等。大分割放疗组疲乏感发生率低于常规组($P<0.05$)。见表 2。

观察到的晚期放射损伤为(1)放射性肺炎:1 级肺损伤为干咳或无症状的影像学表现,2 级肺损伤为

需住院处理的肺炎;(2)放射性皮炎:主要表现色素沉着现象;(3)放射性心脏炎:出现的心脏损伤为心电图 ST 段的降低表现;(4)上肢损伤:主要包括上肢的疼痛及水肿表现;(5)切口不适:如切口紧皱、疼痛感等;(6)疲乏感:如活动障碍、抑郁情绪等。两组远期放射性损伤表现差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 3。

本研究大分割组乳房重建 18 例,常规分割组 11 例,观察到的乳房重建并发症为(1)切口异常:包括切口感染、扩张器外漏等。(2)包膜挛缩:根据 Baker's 分类统计,发现 3~4 级包膜挛缩表现。(3)重建失败:大分割组 1 例患者因美容效果差放弃重建,1 例患者因自身意愿移除扩张器,未纳入重建失败范围;常规分割组 4 例放弃重建患者中,2 例因伤口并发症,1 例因上肢疼痛、1 例因美容效果不佳。(4)舒适度:分为满意、相对满意和不满意三种。大分割组表示满意及相对满意分别为 66.7%(12/18)、11.1%(2/18),常规分割组为 54.5%(6/11)、9.1%(1/11)。(5)美容效果:分为满意、相对满意和不满意三种。大分割组表示满意及相对满意分别为 77.8%(14/18)、5.6%(1/18),常规分割组的 63.6%(7/11)患者对重建的美容效果表示满意。大分割组重建失败率较常规分割组有所降低,但差异无统计学意义($P=0.054$)。见表 4。

表 2 两组急性放射性损伤对比 (例)

Tab. 2 Comparison of acute radiation injury between two groups (case)

组别	例数	放射性皮炎		放射性食管炎		疲乏感	切口不适	骨髓抑制		
		1 级	2 级	1 级	2 级			1 级	2 级	3 级
大分割组	74	64	3	9	27	32	64	20	9	0
常规分割组	50	40	5	5	17	31	42	11	7	3
χ^2 值		1.794		0.297		4.200	0.149	4.703		
P 值		0.408		0.862		0.040	0.700	0.095		

表 3 两组远期放射性损伤对比 (例)

Tab. 3 Comparison of long-term radiation injury between two groups (case)

组别	例数	放射性皮炎	放射性肺炎		心脏损伤	上肢损伤	切口不适	疲乏感
			1 级	2 级				
大分割组	74	16	10	1	2	14	21	7
常规分割组	50	12	6	0	2	9	16	3
χ^2 值		0.097	0.757		0.161	0.017	0.187	0.482
P 值		0.756	0.685		0.688	0.897	0.665	0.488

表 4 二步法重建放疗不良反应 (例)

Tab. 4 Adverse reactions of radiotherapy of Two-step reconstruction (case)

组别	例数	切口异常	包膜挛缩		重建失败	舒适度	美容效果
			3 级	4 级			
大分割组	18	2	2	0	1	14	15
常规分割组	11	1	2	1	4	7	7
χ^2 值		0.030	2.099		- ^a	0.684	1.447
P 值		0.862	0.350		0.054	0.408	0.229

注:a 表示采用 Fisher 精确概率法。

3 讨论

放疗是乳腺癌治疗的重要环节,对控制局部复发、延长生存期具有良好的效果^[3]。改良根治术后放疗方式多为 50 Gy/25 f,治疗周期长达 35 d,增加了相应的治疗费用,给患者带来经济和心理方面的压力,降低了治疗的依从性。乳腺及乳腺癌组织 α/β 值较低,敏感于单次放疗剂量、照射体积及总放疗剂量^[4],这表明降低放疗次数局部控制效果可以得到保障,可以缓解上述问题。本研究随访时间短生存率高,但在 Ragaz 等^[5]的 20 年研究中大分割放疗联合化疗的无瘤生存率已被证明比单独化疗具有更高的长期生存获益(48% vs 30%)。

在急性放疗不良反应中,本研究发现与常规放疗相比,大分割放疗组减少了与放疗相关的疲乏感,提高了患者生活质量,这与 LaRiviere 等^[6]发现一致。对其他近远期放射性不良反应比较分析时,未发现大分割组与常规分割放疗组的显著差异。Wang 等^[7]试验中使用三维适形放疗及调强放疗,发现大分割组的局部控制率及不良反应相似,且大分割组 3 级急性皮肤毒性明显低于常规分割放射治疗。然而在本研究统一应用调强放疗的情况下,未发现 2 级以上的放射性皮肤反应,这可能是由于不同类型的辐射会导致不同的生物学效应。但与 Vijayaraghavan 等^[8]及 West 等^[9]的研究相比,本研究发现放射性食管炎发病率较高。Yaney 等^[10]研究调强放疗时辐射剂量会溢出至靠近照射野的颈段食管,从而增加了 2 级放射性食管炎的发生率。丁昕等^[11]研究中,大分割组骨髓抑制率为 57.1%(1 级 50.0%、2 级 7.1%),常规分割组为 65.0%(1 级 50.0%、2 级 15.0%);本研究骨髓抑制率大分割组为 39.2%,常规分割组为 42.0%,均低于该研究。本研究的放射性肺炎发生率与 Wang 等^[7]相似,其 1 级放射性肺炎发生率均为 15%,2 级放射性肺炎发生率分别为 2%和 3%。本研究观察到了以 ST 段降低为代表的放射性心脏损伤,但随访时间短,可能需要 10 年或更长时间才会出现更多症状。

二步法重建是计划接受改良根治术后放疗的患者更常见的重建方法^[12]。本研究纳入的乳房重建患者的重建方式均为二步法重建,但相关研究有限,整理如下。在 Hojvi 等^[13]试验中,223 例符合标准的患者接受了二步法重建,其中 50 例重建前接受放疗,结果显示 14%再次行手术治疗、30%重建失败、24%发生感染;173 例未接受放疗的患者中有 11%重新手术、4%重建失败,18%发生感染,提示放疗是导致重

建失败的重要因素。Chang 等^[14]评估 50.4 Gy/28 f、40.05 Gy/15 f、42.56 Gy/16 f 三种放疗方案下二步法重建患者并发症的发生情况,发现常规分割组 3~4 级包膜挛缩的发生率为 32%,植入物外漏率 12%,假体暴露、切口裂开的发生率 8%,切口感染率 8%;在大分割组中,3~4 级包膜挛缩的发生率 8%,切口感染 6%,无其他表现;可以发现大分割组的并发症低于常规分割组,其具有统计学差异。Khan^[15]及 Poppe^[16]等进行的 II 期临床试验纳入 41 例 BR 患者(34 例放置 TE,7 例自体即刻重建),放射剂量为 36.63 Gy/11 f,胸壁加量剂量为 3.33 Gy×4 f。随访 32 个月时,结果显示 6%的患者因感染而移除 TE,7%因皮肤坏死、清创等事件进行了计划外的手术干预;随访 54 个月时,发现放疗相关重建并发症发生的概率为 35%。大分割组在包膜挛缩、舒适度及美容效果等方面稍优于常规分割组,但无统计学差异。此外,大分割组有降低乳房重建失败率的趋势,能否产生有统计学意义的获益,有待进一步探讨。

综上所述,与 50 Gy/25 f 的常规分割调强放疗相比,43.5 Gy/15 f 的大分割调强放疗的疲乏感发生较低,显示了大分割放疗在根治性乳腺癌者中的适用性。
利益冲突 无

参考文献

- [1] Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2021, 71(3): 209-249.
- [2] Halyard MY, Wasif N, Harris EER, et al. ACR appropriateness criteria® local-regional recurrence (LR) and salvage surgery[J]. Am J Clin Oncol, 2012, 35(2): 178-182.
- [3] EBCTGG (Early Breast Cancer Trialists' Collaborative Group), McGale P, Taylor C, et al. Effect of radiotherapy after mastectomy and axillary surgery on 10-year recurrence and 20-year breast cancer mortality: meta-analysis of individual patient data for 8135 women in 22 randomised trials[J]. Lancet, 2014, 383(9935): 2127-2135.
- [4] Thames HD, Bentzen SM, Turesson I, et al. Time-dose factors in radiotherapy: a review of the human data[J]. Radiother Oncol, 1990, 19(3): 219-235.
- [5] Ragaz J, Olivetto IA, Spinelli JJ, et al. Locoregional radiation therapy in patients with high-risk breast cancer receiving adjuvant chemotherapy: 20-year results of the British Columbia randomized trial [J]. J Natl Cancer Inst, 2005, 97(2): 116-126.
- [6] LaRiviere MJ, Chao HH, Doucette A, et al. Factors associated with fatigue in patients with breast cancer undergoing external beam radiation therapy[J]. Pract Radiat Oncol, 2020, 10(6): 409-422.

- Xi Y. Application of enhanced recovery after surgery in 294 cases of gynecological malignant tumor during perioperative [D]. Shijiazhuang: Hebei Medical University, 2021.
- [31] 刘小萍. 快速康复外科理念应用于宫颈癌围手术期患者免疫功能的影响[J]. 中国医药导刊, 2021, 23(10): 721-725.
- Liu XP. Impact of the application of fast track surgery concept during perioperative period on immunity function in patients with cervical cancer[J]. Chin J Med Guide, 2021, 23(10): 721-725.
- [32] 栾晓军. 快速康复外科理念在卵巢癌术后恢复中的应用[J]. 中国实用医药, 2021, 16(27): 196-198.
- Luan XJ. Application of fast-track surgery concept in postoperative rehabilitation of ovarian cancer [J]. China Pract Med, 2021, 16(27): 196-198.
- [33] 沈馨, 王富兰, 赵庆华, 等. 加速康复外科理念在腹腔镜下宫颈癌根治术中的管理实践及效果评价[J]. 机器人外科学杂志(中英文), 2021, 2(1): 53-59.
- Shen X, Wang FL, Zhao QH, et al. Application and effect of enhanced recovery after surgery on laparoscopic radical hysterectomy in patients with cervical cancer [J]. Chin J Robotic Surg, 2021, 2(1): 53-59.
- [34] 陶玉. 加速康复外科对妇科恶性肿瘤腹腔镜手术患者预后的影响[J]. 加速康复外科杂志, 2021, 4(1): 13-16.
- Tao Y. The effect of enhanced recovery after surgery on the prognosis of patients undergoing laparoscopic surgery for gynecological malignant tumors[J]. Journal of Enhanced Recovery After Surgery, 2021, 4(1): 13-16.
- [35] 王留利. 加速康复外科理念在妇科手术中应用的 Meta 分析 [D]. 兰州: 兰州大学, 2020.
- Wang LL. Enhanced recovery after surgery in gynecologic surgery: a meta-analysis [D]. Lanzhou: Lanzhou University, 2020.
- [36] 王嘉慧, 孔宪超, 张正伟. 加速康复外科理念应用于妇科手术的系统评价[J]. 实用妇产科杂志, 2021, 37(2): 109-114.
- Wang JH, Kong XC, Zhang ZW. Enhanced recovery after surgery for gynecological surgery: a meta-analysis [J]. J Pract Obstet Gynecol, 2021, 37(2): 109-114.
- [37] 中华医学会妇产科学分会加速康复外科协作组. 妇科手术加速康复的中国专家共识[J]. 中华妇产科杂志, 2019, 54(2): 73-79.
- Cooperative Group of Enhanced Recovery After Surgery, Chinese Society of Obstetrics and Gynecology, Chinese Medical Association. Consensus guidelines for enhanced recovery after gynecologic surgery [J]. Chin J Obstet Gynecol, 2019, 54(2): 73-79.
- [38] Bisch SP, Wells T, Gramlich L, et al. Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) in gynecologic oncology: system-wide implementation and audit leads to improved value and patient outcomes [J]. Gynecol Oncol, 2018, 151(1): 117-123.
- [39] Liu XX, Jiang ZW, Wang ZM, et al. Multimodal optimization of surgical care shows beneficial outcome in gastrectomy surgery [J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2010, 34(3): 313-321.
- [40] 张东宁, 周洲, 周桂超, 等. 加速康复外科理念结合中医针刺治疗腹腔镜胃癌根治术患者胃肠功能障碍 [J]. 中国临床研究, 2021, 34(3): 362-365, 370.
- Zhang DN, Zhou Z, Zhou GC, et al. Accelerated rehabilitation surgery combined with acupuncture in the treatment of gastrointestinal dysfunction of patients received laparoscopic radical gastrectomy [J]. Chin J Clin Res, 2021, 34(3): 362-365, 370.

收稿日期:2022-06-20 修回日期:2022-07-11 编辑:叶小舟

(上接第 1240 页)

- [7] Wang SL, Fang H, Song YW, et al. Hypofractionated versus conventional fractionated postmastectomy radiotherapy for patients with high-risk breast cancer: a randomised, non-inferiority, open-label, phase 3 trial [J]. Lancet Oncol, 2019, 20(3): 352-360.
- [8] Vijayaraghavan N, Vedesoundaram P, Mathew JM, et al. Assessment of acute toxicities and early local recurrences in post mastectomy breast cancer patients by accelerated hypofractionated radiotherapy; a single arm clinical trial [J]. J BUON, 2020, 25(5): 2265-2270.
- [9] West K, Schneider M, Wright C, et al. Radiation-induced oesophagitis in breast cancer: factors influencing onset and severity for patients receiving supraclavicular nodal irradiation [J]. J Med Imaging Radiat Oncol, 2020, 64(1): 113-119.
- [10] Yaney A, Ayan AS, Pan XL, et al. Dosimetric parameters associated with radiation-induced esophagitis in breast cancer patients undergoing regional nodal irradiation [J]. Radiother Oncol, 2021, 155: 167-173.
- [11] 丁昕, 张海波. 乳腺癌根治术后大分割与常规分割放疗临床疗效的对比 [J]. 中国继续医学教育, 2019, 11(33): 116-119.
- Ding X, Zhang HB. Comparative study of hypofractionated and conventional fractionated radiotherapy in patients after the radical post-mastectomy [J]. China Continuing Med Educ, 2019, 11(33): 116-119.
- [12] Nava MB, Benson JR, Audretsch W, et al. International multidisciplinary expert panel consensus on breast reconstruction and radiotherapy [J]. Br J Surg, 2019, 106(10): 1327-1340.
- [13] Hoejvig JH, Pedersen NJ, Gramkow CS, et al. Delayed two-stage breast reconstruction: the impact of radiotherapy [J]. J Plast Reconstr Aesthetic Surg, 2019, 72(11): 1763-1768.
- [14] Chang JS, Song SY, Oh JH, et al. Influence of radiation dose to reconstructed breast following mastectomy on complication in breast cancer patients undergoing two-stage prosthetic breast reconstruction [J]. Front Oncol, 2019, 9: 243.
- [15] Khan AJ, Poppe MM, Goyal S, et al. Hypofractionated postmastectomy radiation therapy is safe and effective: first results from a prospective phase II trial [J]. J Clin Oncol, 2017, 35(18): 2037-2043.
- [16] Poppe MM, Yehia ZA, Baker C, et al. 5-year update of a multi-institution, prospective phase 2 hypofractionated postmastectomy radiation therapy trial [J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2020, 107(4): 694-700.

收稿日期: 2022-01-11 修回日期:2022-04-11 编辑:李方