

乳腺托架联合真空垫在乳腺癌术后放射治疗中的应用分析

杨文翠, 秦士钊, 陆 军

【摘要】 目的 对比分析乳腺托架联合负压真空垫和单用乳腺托架在乳腺癌改良根治术后放疗中的临床价值。**方法** 回顾性分析 2019 年 10 月 1 日至 2021 年 9 月 31 日在西安国际医学中心医院放疗中心行乳腺癌改良根治术后放射治疗的 64 例患者的临床资料, 其中对照组 (32 例) 采用乳腺托架固定体位, 联合组 (32 例) 采用乳腺托架联合负压真空垫固定体位, 分别采集单次治疗前、治疗后锥形束 CT 扫描图像, 扫描图像与 CT 定位图像进行骨性配准, 从而得出治疗前、后的左右 (X 轴)、头脚 (Y 轴)、前后 (Z 轴) 方向的摆位误差。比较 2 组的摆位治疗成功率及危及器官的受照剂量和放疗副作用的发生率。**结果** 联合组在 X、Y、Z 轴上的摆位误差分别为 (2.01 ± 1.16) mm、 (2.89 ± 1.24) mm、 (2.56 ± 1.34) mm, 对照组分别为 (4.35 ± 1.60) mm、 (4.91 ± 1.21) mm、 (4.05 ± 1.82) mm, 差异均具有统计学意义 ($P < 0.05$)。联合组在 X、Y、Z 轴上的总体摆位成功率为 90.65%, 对照组为 78.13%, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。联合组危及器官心脏的 V5、V20、Dmean、Dmax 分别为 (3.93 ± 1.65) Gy、 (1.21 ± 0.15) Gy、 (1.68 ± 0.32) Gy、 (40.13 ± 2.76) Gy, 均低于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。肺的 V5、V20、Dmean、Dmax 分别为 (6.32 ± 1.18) Gy、 (2.53 ± 0.25) Gy、 (2.62 ± 0.55) Gy、 (44.05 ± 2.30) Gy, 均低于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。联合组放射性肺炎发生率 (3.15%) 低于对照组 (15.63%), 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。**结论** 乳腺托架联合负压真空垫在乳腺癌术后放射治疗中, 具有摆位误差小、体位固定性好、危及器官受照剂量低、放疗并发症少等优势, 值得临床进一步研究推广。

【关键词】 乳腺癌; 放射治疗; 摆位误差; 乳腺托架; 真空垫

【中图分类号】 R737.9 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1672-271X(2023)03-0251-06

【DOI】 10.3969/j.issn.1672-271X.2023.03.006

Analysis and applications of breast bracket combined with vacuum pad in postoperative radiation therapy

YANG Wencui¹, QIN Shizhao², LU Jun¹

(1. Department of Radiotherapy, 2. Department of Digestion, Xi'an International Medical Center Hospital, Xi'an 710010, Shaanxi, China)

【Abstract】 Objective To compare and analyze the clinical value of breast bracket combined with negative pressure vacuum pad and breast brace alone in radiotherapy after modified radical mastectomy for breast cancer. **Methods** 64 patients who underwent postoperative radiation therapy for breast cancer in our hospital from October 1, 2019 to September 31, 2021 were enrolled and divided into the control group (32 patients) used breast brackets in fixed position and the experimental group (32 patients) used breast brackets combined with vacuum pads in fixed position. Cone beam CT scans were performed before and after treatment in separate intravals. The scanned images were bony with the localized images and the bony alignment between the scans and the positioning images were per-

基金项目: 西安国际医学中心医院院级课题项目 (2021QN019)

作者单位: 710010 西安, 西安国际医学中心医院放疗中心

(杨文翠, 陆军), 消化中心 (秦士钊)

通信作者: 秦士钊, E-mail: qinshizhao2022@163.com

formed, and the positional errors in the left-right (X-axis), head-foot (Y-axis), and anterior-posterior (Z-axis) directions were obtained before and after the treatment. The positional success rate and the incidence of cardiopulmonary dose and radiotherapy side effects were com-

pared between the two groups. **Results** The positional errors in the X, Y and Z axes of the experimental group were (2.01 ± 1.16) mm, (2.89 ± 1.24) mm, (2.56 ± 1.34) mm respectively, and the control group were (4.35 ± 1.60) mm, (4.91 ± 1.21) mm, (4.05 ± 1.82) mm, respectively ($P < 0.05$). The overall positional success rate of the experimental group and the control group were 90.65% and 78.13% ($P < 0.05$). The irradiated doses (V5, V20, Dmean, Dmax) of the heart were (3.93 ± 1.65) Gy, (1.21 ± 0.15) Gy, (1.68 ± 0.32) Gy, (40.13 ± 2.76) Gy in experimental group, which were lower than the control group ($P < 0.05$). The irradiated doses (V5, V20, Dmean, Dmax) of the lungs were (6.32 ± 1.18) Gy, (2.53 ± 0.25) Gy, (2.62 ± 0.55) Gy, (44.05 ± 2.30) Gy in experimental group, which were lower than the control group ($P < 0.05$). The incidence of radiation pneumonia was 3.15% in the experimental group and 15.63% in the control group. The incidence of radiation pneumonia in the experimental group was lower than that in the control group ($P < 0.05$). **Conclusion** The application of breast bracket combined with vacuum pad in postoperative radiation therapy for breast cancer has the advantages of small positional error, good postural fixation, low cardiopulmonary irradiated dose and less radiotherapy complications, which is worthy of further clinical study and promotion.

[Key words] breast cancer; radiation therapy; positional error; breast bracket; vacuum pad

0 引言

乳腺癌是女性最常见的恶性肿瘤之一,发病率和死亡率均高,严重影响女性的健康和生活质量^[1-2]。众所周知,乳腺癌治疗早期以手术治疗为主,随着乳腺癌的筛查普及和人民生活质量的提高,早期乳腺癌发病率明显增长。研究显示,乳腺癌术前新辅助或术后辅助放疗能降低乳腺癌患者复发和死亡率,提高预后^[3]。随着放射治疗设备和技术的更新迭代,从三维适形到调强放射治疗,再到容积旋转弧形调强放射治疗,使乳腺癌的放疗疗效进一步提升,副作用明显降低。基于调强放射治疗靶区剂量适形度高,剂量分布均匀,高危区域可同步推量,危及器官受量进一步降低的优点,应用越来越广泛。但乳腺癌根治术后胸壁薄,靶区贴近胸壁皮肤,靶区勾画及摆位均较困难,易出现低量或高量,适形度欠佳,从而导致局部复发,降低局部控制率^[4]。因此,如何提高乳腺癌根治术后体位固定,一直是临床研究的难点和热点,也存在较大争议。采用合理的体位固定技术不仅能提高摆位的重复性,且减少患者治疗时体位移动,进一步减小分次内和分次间摆位误差。既往多采用仰卧板加胸膜固定,但皮肤反应重,重复性差已被淘汰;临床上乳腺托架存在一定角度,患者头脚方向误差较大,同时因患者背部高低不平、胖瘦不同等因素,导致患者背部与乳腺托架板接触欠佳,且没有体膜固定,患者存在不自主位移,从而影响体位固定和治疗效果,临床应用受限。乳腺托架

联合负压真空垫两者结合,优势互补有可能减少患者的体位固定,是临床上理想的乳腺癌术后体位固定技术。因此本研究回顾笔者单位乳腺托架联合负压真空垫和乳腺托架两种体位固定方式的剂量学差异和放疗并发症等,从而为临床提供更佳的治疗选择。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2019 年 10 月 1 日至 2021 年 9 月 31 日我院收治的 64 例乳腺癌根治术后采用乳腺托架联合负压真空垫和单纯乳腺托架治疗患者的临床资料。纳入标准:①所有患者均有病理报告:乳腺恶性肿瘤;②手术方式:均行乳腺癌改良根治术,均为女性;③年龄 18~68 岁;④术后病理:均提示有术后放疗指征;⑤卡氏评分 ≥ 70 分;⑥手臂外展自如,治疗依从性好,自愿接受治疗、随访等。排除标准:①合并其他部位恶性肿瘤;②伴严重心肺疾病等,不能耐受放疗;③依从性差,交流受限,无法取得随访配合。其中 2020 年 10 月之前因单位未采购负压真空垫,32 例患者(对照组)采用乳腺托架固定,2020 年 10 月后 32 例乳腺癌根治术后患者(联合组)采用乳腺托架联合负压真空垫固定体位。其中联合组年龄 25~74 (44.46 ± 8.32) 岁,病灶部位:左侧 20 例,右侧 12 例,病理类型:浸润性乳腺癌 30 例,导管内乳头状癌 2 例;对照组年龄 24~74 (43.26 ± 6.34) 岁,病灶部位:左侧 22 例,右侧 10 例,病理类型:浸润性乳腺癌 28 例,导管内乳头状癌 4 例。放疗靶区

为:临床靶体积(clinical target volume, CTV)为患侧锁骨上和患侧胸壁,计划靶体积(planning target volume, PTV)为 CTV 外开 0.5 cm,胸壁皮下 0.3 cm;放疗剂量为 45~50 Gy/25 次,单次剂量 1.8~2 Gy。辅助治疗:术后进行 4~8 周期辅助化疗。2 组患者一般资料差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。本研究经医院伦理委员会批准(批准号:20211113),患者均签署知情同意书。

表 1 入组乳腺癌改良根治术后放射治疗患者一般情况比较[$n(\%)$]

项目	对照组 ($n=32$)	联合组 ($n=32$)	χ^2 值	P 值
年龄			0.483	0.523
≤ 45 岁	18(56.25)	20(62.50)		
>45 岁	14(43.75)	12(37.50)		
病理分型			0.453	0.691
浸润性乳腺癌	28(87.50)	30(93.75)		
导管内乳头癌	4(12.50)	2(6.25)		
肿瘤部位			0.361	0.918
左侧	22(68.75)	20(62.50)		
右侧	10(31.25)	12(37.50)		
分期			1.596	0.223
II b	20(62.50)	18(56.25)		
III a	8(25.00)	10(31.25)		
III b	4(12.50)	4(12.50)		
处方剂量			0.548	0.625
PTV(45 Gy)	3(9.40)	2(6.25)		
PTV(50 Gy)	29(90.60)	30(93.75)		
术后辅助化疗			0.832	0.516
4 周期	8(25.00)	5(15.60)		
8 周期	24(75.00)	27(84.40)		

1.2 方法

1.2.1 主要设备 加速器为瓦里安 Halcyon 全新数字化直线加速器;16 排飞利浦大孔径 CT 模拟定位机;CBCT 在线验证;PTW 计划验证系统;乳腺托架;真空负压垫;铅标记点等。

1.2.2 联合组制作真空负压垫及定位 联合组采用乳腺托架联合真空负压垫进行体位固定。具体步骤:①乳腺托架置于 CT 模拟定位床上,然后将负压真空垫(可重复)充分排气变软,置于乳腺托架上。乳腺托架有头枕,真空垫上界位于头枕下方,且平患者肩部位置,真空垫中心均匀置于托架中

间,使左右堆成,从而和乳腺托架位置固定。②患者仰卧平躺于真空垫上,头部置于托架头枕上,调整乳腺托架臂托上下高度和前后刻度,根据患者上肢活动幅度,使患者双手上举握于臂托固定杆。③开始给予真空垫负压充气,两边技术人员利用负压真空垫塑形,使患者颈部以下置于真空垫中,真空垫充盈颈肩部充分固定,然后将患侧胸壁稍垫高变平(使患侧胸壁尽量平坦利于靶区勾画和计划设计),患者两侧真空垫尽量做平做低,以充分暴露胸部皮肤做标记。整体抽气塑形固定后在患者真空垫及体表进行标记。④于对侧乳腺皱褶下 2 cm 位置,用三维激光定位系统于体表和真空垫进行定位标记,贴金属标记点,用激光灯“十”字和体表比较重合,进行 CT 扫描(层厚多为 5 mm),嘱患者平静呼吸。⑤扫描完成后,核实铅标记点,确保标记点处于视野范围内,且位于同一平面,把 CT 定位图像传到 Eclipse 计划系统,⑥采用皮肤墨水描计皮肤标记点,让患者在治疗结束前保留标记点(告知若体表标记线不清晰及时找医生描画)。⑦主管医师逐层勾画靶区、危及器官,给予靶区剂量,⑧物理师制定放疗计划,上级医师审核通过后,在加速器上进行首次 CBCT 验证(前 5 次均进行,以后每周进行一次 CBCT 验证),与治疗前 CT 定位图像配准,采用骨性及解剖结构进行配准,得到左右(X 轴)、头脚(Y 轴)及腹背(Z 轴)3 个方向摆位误差,在合理范围内(误差小于 3~5 mm)进行治疗。分析记录每次的摆位误差,以为后期定位、摆位提供参考。

1.2.3 对照组乳腺托架及定位 对照组采用乳腺托架进行体位固定。具体步骤:①将乳腺托架置于 CT 模拟定位床上。②患者仰卧平躺于乳腺托架上,头部置于托架头枕上,调整乳腺托架臂托上下高度和前后刻度,根据患者上肢活动幅度,使患者双手上举握于臂托固定杆。③使患者背部尽量贴紧托架板,充分暴露胸部皮肤做标记。④于对侧乳腺皱褶下 2 cm 位置,用三维激光定位系统于体表进行定位标记,贴金属标记点,用激光灯“十”字和体表比较重合,进行 CT 扫描(层厚多为 5 mm),嘱患者平静呼吸。后续步骤包括靶区勾画、计划涉及及摆位治疗同联合组。

1.3 观察指标

1.3.1 患者在三维方向上的摆位误差 比较 2 组在分次治疗前、治疗后 X 轴、Y 轴、Z 轴各方向摆位误差。本研究设定摆位误差值 ≤ 5 mm 为通过。对于 X、Y、Z 轴摆位误差有 >5 mm 定义为摆位不通过,并且可标记三方向全部通过为合格,,误差大于 5 mm 需要重新平躺摆位进行矫正。

1.3.2 摆位成功率 比较 2 组摆位成功率。计算 2 组摆位成功率;以各方向误差 <5 mm 为摆位合格。

1.3.3 危及器官(心肺)受照剂量 根据 2 组患者的剂量体积直方图,分析比较 2 组患者的心脏、肺受照剂量指标。

1.3.4 放疗相关并发症 观察 2 组患者放疗期间及放疗后相关并发症发生率。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 19.0 软件处理数据,计量数据以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)描述,组间比较进行 t 检验,计数数据以 $n(\%)$ 表示,组间比较行 χ^2 检验。以 $P\leq 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结 果

2.1 摆位误差比较 两种不同体位固定术在治疗前及治疗后进行 CBCT 验证,摆位误差结果显示,联合组在 X、Y、Z 轴摆位误差均小于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 2。

表 2 入组乳腺癌改良根治术后放疗治疗患者首次 CBCT 验证摆位误差情况比较况($\bar{x}\pm s$,mm)

组别	<i>n</i>	X 轴	Y 轴	Z 轴
对照组	32	4.35 \pm 1.6	4.91 \pm 1.21	4.05 \pm 1.82
联合组	32	2.01 \pm 1.16	2.89 \pm 1.24	2.56 \pm 1.34
<i>t</i> 值		6.091	4.110	5.276
<i>P</i> 值		0.001	0.008	0.004

2.2 线性摆位误差通过率分析 联合组 X、Y、Z 轴方向在线性摆位误差通过例数分别为 30 例(93.75%),28 例(87.50%),29 例(90.65%),X、Y、Z 轴方向同时合格通过 29 例(90.65%)。对照组为 26 例(81.25%),23 例(71.88%),25 例(78.13%),X、Y、Z 轴方向同时合格通过 25 例(78.13%)。联合组 X、Y、Z 轴方向同时合格通过率较对照组高,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 3。

表 3 入组乳腺癌改良根治术后放疗治疗患者摆位误差通过率比较[$n(\%)$]

组别	<i>n</i>	X 轴	Y 轴	Z 轴	同时通过率
对照组	32	26(81.25)	23(71.88)	25(78.13)	25(78.13)*
联合组	32	30(93.75)	28(87.50)	29(90.65)	29(90.65)

与对照组比较,* $P<0.05$

2.3 危及器官照射剂量比较 联合组心脏和肺组织的平均剂量和最大剂量均低于对照组,V5 和 V20 的受照体积也均低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 4。

表 4 入组乳腺癌改良根治术后放疗治疗患者心肺照射剂量比较($\bar{x}\pm s$)

危及器官	<i>n</i>	V5(%)	V20(%)	Dmean(Gy)	Dmax(Gy)
心脏					
对照组	32	8.12 \pm 2.63	3.58 \pm 0.62	3.22 \pm 0.56	46.86 \pm 4.25
联合组	32	3.93 \pm 1.65	1.21 \pm 0.15	1.68 \pm 0.32	40.13 \pm 2.76
<i>t</i> 值		9.134	16.682	7.128	4.095
<i>P</i> 值		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
肺					
对照组	32	10.05 \pm 3.73	7.25 \pm 1.89	3.93 \pm 1.06	49.59 \pm 3.12
联合组	32	6.32 \pm 1.18	2.53 \pm 0.25	2.62 \pm 0.55	44.05 \pm 2.30
<i>t</i> 值		4.011	9.357	5.628	3.033
<i>P</i> 值		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

2.4 放疗相关毒副反应发生率比较 联合组放疗相关毒副反应总发生率 25.0%,显著低于对照组的 71.9%($P<0.05$),见表 5。

表 5 入组乳腺癌改良根治术后放疗治疗患者放疗相关毒副反应发生率比较[$n(\%)$]

组别	<i>n</i>	皮肤反应		骨髓抑制		放射性肺炎		心脏损伤		上消化道反应		合计
		1~2	3~4	1~2	3~4	1~2	3~4	1~2	3~4	1~2	3~4	
对照组	32	3(9.4)	3(9.4)	3(9.4)	0	2(6.2)	3(9.4)	4(12.5)	0	4(12.5)	1(3.1)	23(71.9)
联合组	32	2(6.3)	0	1(3.1)	1(3.1)	1(3.1)	0	1(3.1)	0	3(9.4)	0	8(25.0)
χ^2 值		2.93		1.98		3.56		2.13		2.65		16.53
<i>P</i> 值		0.221		0.258		0.098		0.198		0.131		0.001

3 讨 论

胸壁复发一直是乳腺癌术后治疗难题,研究显示^[5]肿瘤直径 ≥ 3 cm、肿瘤边缘模糊、纵横比 >1 、肿瘤内钙化等乳腺癌患者术后复发风险较高,辅助放疗能降低局部复发,提高局部控制率,因此术后辅助放疗是乳腺癌患者的标准治疗方法^[6]。临床研究发现,除病理类型、年龄等因素外,放射治疗过程中固定产生的摆位误差是影响放射治疗疗效的重要因素^[7]。术后放疗不同体位固定产生不同摆位误差,因此体位固定术一直以来是临床的难点和热点问题,精确体位固定是乳腺癌患者精确放疗的保证。乳腺癌患者术后放射治疗部位比较特殊(多为胸壁和锁骨上区),范围大,若体位固定不理想,会导致患者身体活动幅度大,摆位误差大,从而导致局部复发或未控。乳腺癌术后体位固定方式较多,常规乳腺癌术后体位固定采用乳腺托架,其缺点是患者背部生理存在弯曲,很难和乳腺托架板完全贴合,仅起到背部支撑作用,且没有体膜固定,患者左右、前后和上下方向摆动幅度较大,固定性较差,同时手臂很难良好固定,因此固定效果差,重复性差^[8]。临床上乳腺癌根治术后放疗固定方式有俯卧板、乳腺托架、真空垫,还有体膜联合乳腺托架和真空垫联合体膜、头颈肩膜等,效果参差不齐^[9-10]。

有研究报道乳腺托架联合 U 型膜相较于真空垫联合体膜固定,结果显示乳腺托架联合 U 型膜的摆位误差更小,降低了 Y(头脚)、Z(腹背)轴的旋转,缩小了 Y(头脚)方向的摆位误差,操作临床可行^[11]。柯瑞全等^[12]报道乳腺托架联合头膜固定技术对比乳腺托架,明显减少 X(左右)、Y(头脚)、Z(腹背)摆位误差,提高摆位可操作和可重复性,分析原因可能为头模进一步固定肩颈部,减少 Y 轴方向的运动,进一步降低头脚方向误差,从而降低 X 轴和 Z 轴的误差。众所周知,单纯乳腺托架摆位重复性差,误差较大;乳腺托架联合体膜、真空垫联合体膜等,上述方法仍存在一定缺陷,临床重复性差。乳腺托架联合体膜固定术,体膜压于患者胸壁,增加了胸壁受量,放射性皮炎加重,体膜也存在自身一些缺点(比如热胀冷缩、质地偏硬患者舒适度差等),容易导致膜具变形,与皮肤贴合度差;采用体膜固定,体表标记点均是直接画在体膜上,一方面 CT 定位时间较长,热胀冷缩后摆位时出现体膜缩小

(需二次重新定位,浪费医疗资源);另一方面放疗后期,患者若出现营养不良导致消瘦等情况,体膜和胸壁贴合就会差,固定性进一步降低,标记点和靶区误差较大,从而影响治疗效果^[13-14]。基于以上原因及临床存在的难点热点问题,笔者所在科室对乳腺癌根治术后患者的体位固定技术进行了改良,采用乳腺托架联合负压真空垫,充分利用两者的优势,真空垫塑形性好,乳腺托架双手上举且固定较好;真空垫置于乳腺托架上,能进一步固定患者,保证胸壁充分暴露且平坦,利于靶区勾画和计划设计。CT 定位时体表标志线均直接画在患者皮肤上,进一步降低误差。本研究结果显示,乳腺托架联合负压真空垫在 X、Y、Z 轴方向的摆位误差均小于乳腺托架组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。将乳腺托架与乳腺托架联合负压真空垫进行比较,我们发现乳腺托架联合负压真空垫可进一步改善乳腺托架在 Z(腹背)轴上的旋转,从而减小 X(左右)、Y(头脚)方向上的平移误差。分析其主要原因考虑为乳腺托架头枕固定头部,肩部被真空垫局限固定,身体纵轴被拉直变展,旋转误差得到进一步改善,且真空垫和乳腺托架上下界已固定良好,在 Y(头脚)进一步固定(对比对照组,明显降低头脚方向的摆位误差),体位的重复性得到进一步保证。另外,真空垫塑形后固定患者的头颈肩部位置,减少左右摆位误差,真空垫上界和头枕固定,进一步降低头脚方向的误差,患者上臂置于托架的臂托上,真空垫固定上臂前臂,位移变小,锁骨上区变平坦且固定佳,对比单纯乳腺托架,上臂活动较自由(患者每次上举位置位移较大),锁骨上的靶区位置得到保证(对比单纯乳腺托架,明显固定锁骨上区),靶区外危及器官等正常组织受量得到很好的控制。乳腺托架为刚性结构,且有适当的坡度,身体皮肤和钢板直接接触,一方面舒适性差,一方面容易头脚方向摆动,因此固定较差。乳腺托架联合负压真空垫对于身体皮肤固定进一步加强,且能在 X、Y、Z 三个方向上进一步固定,降低摆位误差,为个体化的固定方式,从而可减少偏移、体位误差,保证精准放疗实施^[15]。这一研究结果和临床研究^[13,16]结果相似。

乳腺癌根治术后辅助放疗,靶区贴近肺和心脏,尤其是左侧乳腺癌术后,对心脏的损伤较大,因此如何体位固定,计划设计从而进一步降低心肺

受照剂量是临床研究的热点。当摆位误差较大,重复性较差时,可进一步增加心肺的受照剂量,从而增加放射性心肺的损伤。本研究结果显示,乳腺托架联合负压真空垫对比单纯乳腺托架,明显降低心肺的受照剂量,无论是 V5、V20,还是 Dmean、Dmax,2 组差异均有统计学意义。说明真空垫的应用,进一步提高体位固定,从而明显减少心、肺受量,降低损伤。林炳甲等^[17]研究显示,乳腺托架联合真空垫固定术,在乳腺癌术后放疗中,由于真空垫的应用能进一步减低摆位误差,从而降低心脏和肺组织的受照剂量,且差异具有统计学意义,结果与本研究一致。关于放疗并发症的发生方面,本研究结果显示,联合组毒副反应总发生率(25.0%)显著低于对照组(71.9%),差异具有明显统计学意义。因此本研究结果显示,乳腺托架联合真空垫能降低心肺组织受照剂量,且降低胃肠道反应等总体并发症发生率。两者结合固定技术,放疗摆位重复率高,误差小,治疗更为精准。

综上所述,乳腺癌根治术后放疗采用乳腺托架联合真空垫可进一步降低 X、Y、Z 轴方向的摆位误差,且心肺受照剂量明显降低,放疗副作用明显降低。对患者精准放疗有积极意义,但由于本研究为回顾性研究,且样本量较小,可设计进行前瞻性研究并加大样本量,或者进行多中心研究进一步验证其在临床应用的价值。

【参考文献】

- [1] Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, et al. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. *CA Cancer J Clin*, 2018, 68(6):394-424.
- [2] 韩仁强,武 鸣,罗鹏飞,等. 2014 年江苏省恶性肿瘤发病和死亡分析[J]. *肿瘤预防与治疗*, 2018, 31(1):24-31.
- [3] 殷蔚伯,余子豪,徐国镇,等. *肿瘤放射治疗学*[M]. 4 版. 北京:中国协和医科大学出版社, 2008:1050-1090.
- [4] 李玉成,陈维军,单国平,等. 摆位误差对立体定向放射治疗计划剂量学验证的影响[J]. *中国医学物理学杂志*, 2018, 35(8):869-873.
- [5] 何小芳,周 敏,熊朝月,等. 乳腺癌超声征象及其术后复发的危险因素分析[J]. *东南国防医药*, 2022, 24(3):274-277.
- [6] 赵丰雨,斯琴高娃,方建兰,等. 不同放疗方案应用于早期乳腺癌患者保乳手术后的疗效及安全性比较[J]. *实用癌症杂志*, 2017, 32(2):280-282.
- [7] Nishio T, Nakamura M, Okamoto H, et al. An overview of the medical-physics-related verification system for radiotherapy multi-center clinical trials by the Medical Physics Working Group in the Japan Clinical Oncology Group Radiation Therapy Study Group[J]. *J Radiat Res*, 2020, 61(6):999-1008.
- [8] 李栋庆,林 涛,于静萍,等. 乳腺癌术后容积调强放疗下移动误差对靶区剂量的影响[J]. *中华放射医学与防护杂志*, 2018, 38(11):819-823.
- [9] 翟延宝,杜 武,梁广立,等. 在 CBCT 下乳腺癌根治术后调强放疗时两种固定方式应用比较分析[J]. *吉林医学*, 2019, 40(2):203-205.
- [10] 刘海涛,王君辉,葛彬彬,等. 乳腺癌放射治疗不同体位固定方法摆位误差分析[J]. *交通医学*, 2021, 35(4):411-413.
- [11] 商在春,储开岳,葛彬彬,等. 3 种不同体位固定方式对乳腺癌调强放射治疗摆位误差影响[J]. *生物医学工程与临床*, 2021, 25(4):415-420.
- [12] 柯瑞全,肖 轩,林布雷,等. 乳腺托架联合头膜固定术与乳腺托架固定术的分析[J]. *中国卫生标准管理*, 2020, 11(6):78-81.
- [13] 肖嘉宁,孙显松,杨志伟,等. 乳腺托架与举臂支架对乳腺癌放射治疗摆位误差的对比研究[J]. *中国医学装备*, 2023, 20(1):37-41.
- [14] 郑春元. 延长放射治疗线在乳腺癌简易乳腺托架固定放射治疗中的应用[J]. *医疗装备*, 2022, 35(19):1-3, 8.
- [15] 何 林. 两种不同固定技术在乳腺癌放射治疗中应用比较[J]. *临床检验杂志(电子版)*, 2017, 6(4):782-783.
- [16] 谭苏华,胡巧英,高正心,等. 真空袋联合乳腺托架在乳腺癌锁骨上野放射治疗中的应用研究[J]. *中国实用医药*, 2023, 18(7):1-6.
- [17] 林炳甲,王剑生,王建业. 乳腺癌真空垫联合乳腺托架摆位放疗的疗效及毒副反应分析[J]. *河北医学*, 2019, 25(11):1825-1829.

(收稿日期:2023-03-05; 修回日期:2023-05-08)

(责任编辑:叶华珍; 英文编辑:朱一起)