



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.240545
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.240545
China Journal of General Surgery, 2025, 34(2):338-345.

· 临床研究 ·

股前外侧嵌合穿支皮瓣联合人工材料修复腹壁肿瘤切除术后巨大缺损的临床效果

陈璐^{1, 2, 3}, 洪晓悦^{1, 2, 3}, 刘柏岐^{1, 2, 3}, 郭蓉^{1, 2, 3}, 唐举玉⁴, 吴攀峰⁴, 黄耿文^{1, 2, 3}

(中南大学湘雅医院 1. 疝和腹壁外科中心 2. 普通外科 3. 国家老年疾病临床医学研究中心 4. 骨科手显微外科, 湖南 长沙 410008)

摘要

背景与目的: 腹壁肿瘤切除术后腹壁巨大缺损的重建修复是外科医生面临的难题。本研究总结笔者团队在多学科协作下, 采用股前外侧嵌合穿支皮瓣联合人工材料技术修复腹壁肿瘤切除术后巨大腹壁缺损的经验, 以为同行提供参考与借鉴。

方法: 回顾性分析2019年10月—2024年4月中南大学湘雅医院连续收治的7例采取股前外侧嵌合穿支皮瓣联合人工材料技术一期修复腹壁恶性肿瘤切除术后巨大腹壁缺损患者的临床与病理资料, 评价其临床效果。

结果: 7例患者的腹壁肿瘤切除术与一期腹壁重建均顺利完成, 无手术相关死亡。所有患者修复后的创面均一期愈合, 无外科部位感染、皮瓣坏死等严重并发症发生。术后随访6~54个月, 2例术后肿瘤复发, 其中1例死亡(具体原因不详), 1例继续抗肿瘤治疗, 其余5例均无瘤存活。1例患者出现腹壁膨出, 所有患者无明显切口疝形成。

结论: 对腹壁肿瘤切除术后造成的腹壁巨大缺损, 采用股前外侧嵌合穿支皮瓣联合人工材料技术进行修复可获得较理想的治疗效果, 是一种可行且安全的修复方式。

关键词

修复外科手术; 腹壁; 穿支皮瓣; 外科网

中图分类号: R62

Clinical efficacy of anterolateral thigh chimeric perforator flap combined with artificial materials for repairing huge defects following abdominal wall tumor resection

CHEN Lu^{1,2,3}, HONG Xiaoyue^{1,2,3}, LIU Baiqi^{1,2,3}, GUO Rong^{1,2,3}, TANG Juyu⁴, WU Panfeng⁴, HUANG Gengwen^{1,2,3}

(1. Hernia and Abdominal Wall Surgery Center 2. Department of General Surgery 3. National Clinical Medical Research Center for Geriatric Diseases 4. Department of Orthopedics, Hand&Microsurgery, Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410008, China)

Abstract

Background and Aims: Reconstructing huge abdominal wall defects after abdominal wall tumor

收稿日期: 2024-10-25; 修订日期: 2025-02-22。

作者简介: 陈璐, 中南大学湘雅医院主治医师, 主要从事疝与腹壁外科、胰腺外科临床和基础方面的研究。

通信作者: 黄耿文, Email: huangengwen@csu.edu.cn; 吴攀峰, Email: wupanfeng@csu.edu.cn

resection is a significant challenge for surgeons. Here, we summarize the experience of our team in repairing these defects using an anterolateral thigh chimeric perforator flap combined with artificial materials, within a multidisciplinary collaborative framework, aiming to provide a reference for other practitioners.

Methods: The clinicopathologic data of 7 patients who underwent primary reconstruction of large abdominal wall defects after malignant tumor resection, using an anterolateral thigh chimeric perforator flap combined with artificial materials, at Xiangya Hospital, Central South University, between October 2019 and April 2024, were retrospectively analyzed. The clinical outcomes were evaluated.

Results: All 7 patients successfully underwent both tumor resection and primary abdominal wall reconstruction without surgery-related mortality. The wound in all patients healed in one stage, with no severe complications such as surgical site infections or flap necrosis. During a follow-up period of 6 to 54 months, 2 patients experienced tumor recurrence, one of whom died (exact cause unknown), while the other continued anti-tumor treatment. The remaining 5 patients were alive without recurrence. One patient developed abdominal wall bulging, but no obvious incisional hernia occurred in any of the patients.

Conclusion: The use of an anterolateral thigh chimeric perforator flap combined with artificial materials for repairing large abdominal wall defects after abdominal tumor resection can achieve satisfactory therapeutic outcomes. This approach is a feasible and safe method for abdominal wall reconstruction.

Key words

Reconstructive Surgical Procedures; Abdominal Wall; Perforator Flap; Surgical Mesh

CLC number: R62

腹壁肿瘤临床少见, 仅占全身软组织肿瘤的10%^[1]。根治性手术切除仍是这类肿瘤治疗的基石。由于腹壁肿瘤, 尤其是恶性肿瘤常常累及腹壁肌层, 甚至全层, 扩大切除后造成的腹壁缺损成为外科治疗的难点^[2]。临床上常采用的重建方法包括单纯缝合修复、人工材料加强修复、自体组织瓣移植技术等^[3-5], 这些手术即使联合各类组织结构分离技术 (component separation technique, CST)、肉毒素注射技术或腹腔减容术等增加腹壁顺应性或相对容积的技术^[6-7], 重建难度仍巨大^[8-10]。本文总结作者所在单位以多学科协作方式采用股前外侧嵌合穿支皮瓣联合人工材料技术修复腹壁肿瘤切除术后巨大腹壁缺损的经验, 供同行借鉴。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性收集中南大学湘雅医院2019年10月—2024年4月连续收治的7例采取股前外侧嵌合穿支皮瓣联合人工材料技术修复腹壁恶性肿瘤切除术后

巨大腹壁缺损患者的临床与病理资料。其中男性2例, 女性5例; 年龄27~58岁; 体质指数 (BMI) 19.3~26.5 kg/m²。4例肿瘤位于M3+L区, 1例位于M2+L区, 1例位于L区, 1例位于U+M2区^[11] (表1)。本研究通过中南大学湘雅医院伦理委员会审批 (伦理号: 2024030475)。

表1 患者基本临床资料

Table 1 Basic clinical information of patients

病例	性别	年龄(岁)	BMI(kg/m ²)	肿块位置
1	女	36	24.8	L
2	男	49	19.3	M3+L
3	女	33	23.5	M2+L
4	女	58	26.5	M3+L
5	男	45	24.1	U+M2
6	女	27	23.8	M3+L
7	女	32	24.1	M3+L

1.2 方法

1.2.1 术前准备 所有病例术前经多学科 (疝和腹壁外科、显微外科、肿瘤科、病理科) 会诊确定治疗方案, 包括是否行术前辅助治疗、腹壁肿瘤

切除后腹壁重建方案及是否需要术后辅助治疗。本组病例均评估可切除，根据肿瘤大小决定行腹壁肿瘤根治性切除+股前外侧嵌合穿支皮瓣移植+人工材料修补术，术后根据病检情况决定后续治疗方案。术前行腹盆腔平扫增强CT及CTA成像，评估肿瘤局部及吻合所需血管的情况。术前2周严格戒烟。切皮前半小时预防性使用抗生素。

1.2.2 手术方法 手术由疝和腹壁外科医生及显微外科医生联合施行，肿瘤切除与腹壁重建一期手术完成。首先由疝和腹壁外科医生团队对肿瘤进行根治性切除（至少超过肿瘤边缘3 cm），如腹膜未受侵犯，尽量保留，术中冷冻切片确定切缘。探查并游离腹壁下血管，予以保留备用。缺损边缘的腹膜及筋膜层彻底止血并整形。如果采用sublay层面放置人工材料，则关闭腹膜，平铺合适大小聚酯和聚乳酸自固定补片。然后显微外科团队根据缺损大小以髂嵴线连线中点为中心设计肌瓣、皮瓣。首先由外侧缘切开皮瓣，于阔筋膜表面向内侧解剖皮瓣，保留部分浅筋膜组织于阔筋

膜上，于髂嵴线中点附近可寻找到一较大皮穿支，沿穿支附近切开阔筋膜，根据腹外斜肌缺损大小切取阔筋膜及部分阔筋膜张肌，逆行解剖穿支至旋股外侧动脉降支主干，以该穿支为中心，根据所测量的腹壁肌长度、厚度和宽度切取肌瓣，锐性分离旋股外侧主干血管蒂（约14 cm长），离断结扎后将嵌合瓣移至受区，肌瓣于腹内斜肌断面缝合，封闭腹腔，阔筋膜及阔筋膜张肌与腹外斜肌腱膜断面缝合，供区放置负压引流后逐层关闭切口，皮瓣与受区临时固定数针后，显微镜下吻合腹壁下血管与旋股外侧动脉及伴随静脉，间断缝合阔筋膜张肌腱性部分与受区筋膜断面。如果采用onlay层面放置人工材料，由疝和腹壁外科医生游离肌瓣周围腹壁肌层前方间隙（超过肌瓣边界至少5 cm），在筋膜前方置入聚酯和聚乳酸自固定补片，3-0 Prolene线间断缝合加固。补片前方放置引流后缝合皮肤伤口。1例腹壁硬纤维瘤患者围手术期资料见图1。

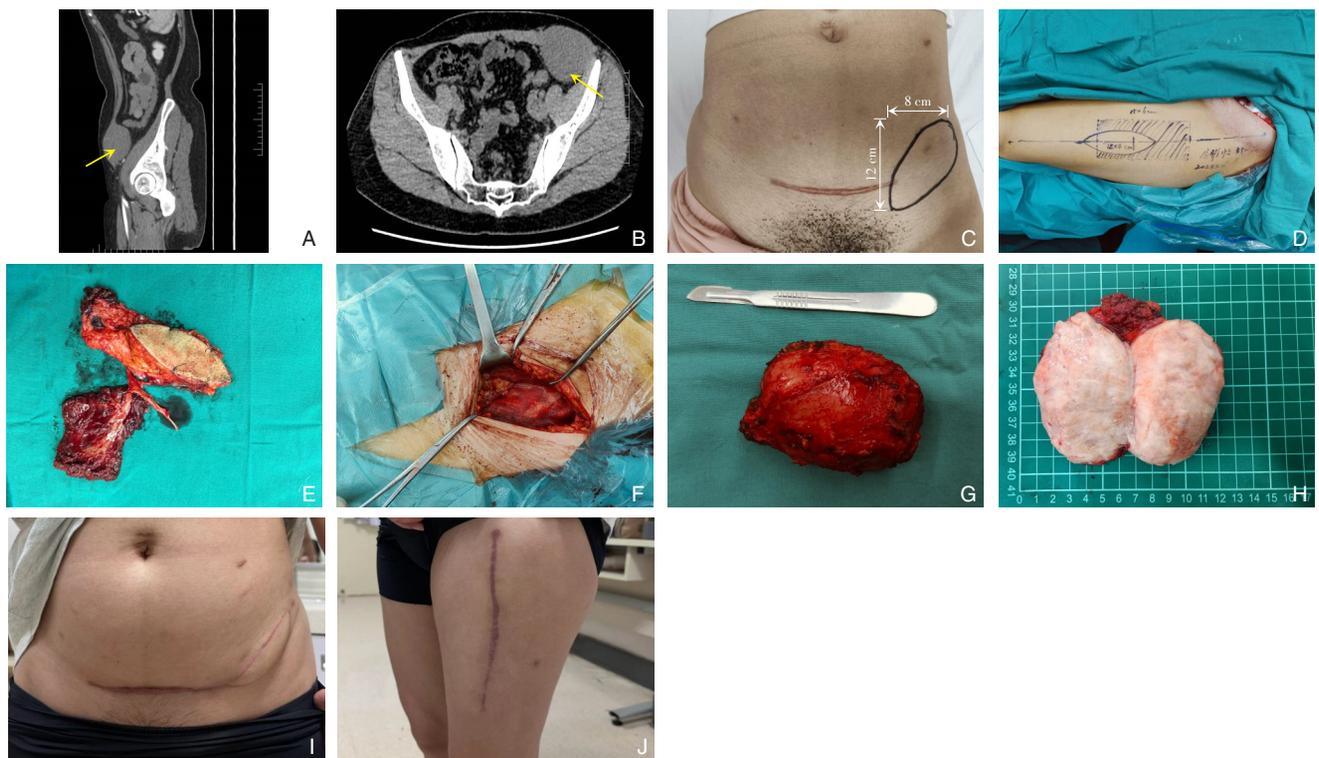


图1 腹壁硬纤维瘤患者围手术期相关图片 A-B: 术前CT影像; C: 肿瘤位置及范围; D: 左侧大腿游离肌皮瓣及血管设计; E: 肌皮瓣游离完成; F: 肌皮瓣及补片固定完成; G-H: 切除的肿瘤大体标本; I-J: 术后3个月随访切口情况

Figure 1 Perioperative images of abdominal wall fibroma patients A-B: Preoperative CT images; C: Tumor location and extent; D: Design of the free muscle flap and vascularization of the left thigh; E: Completion of muscle flap dissection; F: Fixation of the muscle flap and patch; G-H: Gross specimen of the excised tumor; I-J: Postoperative incision status at 3-month follow-up

1.2.3 术后处理 患者常规卧床, 并进行密切的皮瓣监测, 包括评估皮肤颜色、肿胀程度、皮瓣温度和毛细血管充盈度。当引流量<10 mL/d时, 拔除引流管。引流管拔除后, 患者可进行适当的床上活动, 继续评估皮瓣及伤口情况, 7 d左右可下床活动。腹带加压包扎至少6个月。

1.3 观察指标

早期并发症包括血清肿、血肿、血管危象、皮瓣坏死、补片感染和伤口愈合不良(包括伤口感染)等。晚期并发症包括肿瘤复发、腹壁膨出、腹壁切口疝和大腿切口处增生性瘢痕等。术后通过门诊和电话随访, 使用标准化问卷对患者生活质量评分(quality of life, QOL)进行评估。通过患者的自我报告、体格检查和CT扫描来确定腹壁膨出和切口疝。

2 结果

2.1 患者手术结果

7例患者的腹壁肿瘤切除术与一期腹壁重建均顺利完成。肿瘤大小为8 cm×6 cm~15 cm×10 cm, 引起的腹壁缺损面积约为10 cm×8 cm~20 cm×10 cm。修复腹壁缺损的人工材料尺寸为15 cm×15 cm~25 cm×15 cm, 平均手术时间为260~310 min。引流管拔除时间为3~7 d, 术后住院时间6~15 d。术后病理结果显示, 硬纤维瘤3例, 腹壁鳞癌2例(1例原发, 1例继发), 软组织肉瘤2例(1例梭形细胞软组织肉瘤, 1例高分化黏液软骨肉瘤)。患者手术相关资料见表2。

表2 患者手术相关资料
Table 2 Surgical-related information of patients

病例	手术方式	缺损大小 (cm×cm)	网片大小 (cm×cm)	网片放置 层次	术后引流管拔除 时间(d)	术后住院 时间(d)	病理结果
1	腹壁肿瘤切除术+阔筋膜张肌肌皮瓣移植术+显微血管吻合术+腹壁补片修补术	16×10	15×15	onlay	3	6	侵袭性纤维瘤病
2	腹壁肿瘤切除术+腹股沟淋巴结根治性清除术+阔筋膜张肌肌皮瓣移植术+显微血管吻合术+腹壁补片修补术	15×5	20×15	onlay	6	10	阴茎高分化鳞癌腹壁转移
3	腹壁肿瘤切除术+阔筋膜张肌肌皮瓣移植术+显微血管吻合术+腹壁补片修补术	13×8	15×15	onlay	4	7	腹壁鳞癌
4	腹壁肿瘤切除术+阔筋膜张肌肌皮瓣移植术+显微血管吻合术+腹壁补片修补术	12×10	15×15	onlay	4	7	梭形细胞软组织肉瘤
5	腹壁肿瘤切除术+肋骨切除术+阔筋膜张肌肌皮瓣移植术+显微血管吻合术+腹壁补片修补术	10×8	20×15	onlay	7	15	高分化黏液软骨肉瘤
6	腹壁肿瘤切除术+阔筋膜张肌肌皮瓣移植术+显微血管吻合术+腹壁补片修补术	20×10	25×15	onlay	6	15	侵袭性纤维瘤病
7	腹壁肿瘤切除术+阔筋膜张肌肌皮瓣移植术+显微血管吻合术+腹壁补片修补术	16×12	20×15	onlay	4	7	侵袭性纤维瘤病

2.2 患者围术期并发症与随访情况

围术期无死亡病例。1例患者术后2 d发生血管危象, 再次行手术探查及吻合后, 肌皮瓣成功存活。2例患者出现伤口血肿, 持续引流后血肿消退。未出现血清肿、伤口感染、补片感染、皮瓣坏死等情况。7例患者均获得随访, 随访6~54个月,

2例形成大腿切口瘢痕增生, 1例梭形细胞软组织肉瘤局部复发并再次手术, 1例高分化黏液软骨肉瘤患者术后复发并死亡(具体死因不详), 1例患者出现明显的腹壁膨出, 持续使用腹带加压, 其余患者无明显腹壁膨出和切口疝形成, 患者对腹壁外形满意, QOL评分为40~58(表3)。

表3 并发症与随访情况

Table 3 complications and follow up data

病例	围术期并发症	随访时间(月)	QOL评分	切口疝	腹壁膨出	其他
1	无	54	45	无	无	大腿切口瘢痕增生
2	水肿,保守治疗	45	58	无	无	—
3	无	26	56	无	有	—
4	无	22	40	无	无	肿瘤复发,再次手术
5	血管危象,血管危象探查术+血管移植术+动脉吻合术	22	—	—	—	肿瘤复发并死亡
6	水肿,保守治疗	10	56	无	无	大腿切口瘢痕增生
7	无	6	52	无	无	—

3 讨论

3.1 腹壁肿瘤切除后腹壁重建手术难点

腹壁肿瘤包括良性肿瘤、交界性肿瘤和恶性肿瘤。对于交界性及恶性肿瘤,扩大根治性切除术是主要的治疗手段^[6,12-14],切除的范围一般需超过肿瘤边缘2~3 cm^[15],这往往会形成巨大的腹壁缺损。腹壁缺损根据其缺损程度可分为I-III型,根据其所在部位可分为M区、U区与L区^[16]。腹壁恶性肿瘤扩大切除术后的缺损多为II型或III型,且常累及多个分区。腹壁缺损修复的目的很明确,包括恢复腹壁的完整性和功能,保护腹内脏器,预防切口疝。多个文献^[6,9-10]指出,切口疝的形成是影响腹壁缺损修补术后生活质量的最重要因素。因此,恢复腹壁的完整性是前提,预防切口疝是根本。腹壁缺损的关闭方式主要取决于缺损的大小,尤其是缺损的宽度。对于宽度8~10 cm的腹壁缺损,大多可直接拉拢缝合;对于宽度>10~20 cm者则须辅以各种CST技术辅助关闭;而对于宽度>20 cm者,重建腹壁将变得非常困难,并没有确切的手术方式可以选择,仅有个别报道^[17]可采取植入材料桥接或自体组织移植的方式才能完成。总体来说,如何进行此类缺损的修复重建,仍是当前腹壁外科的难点。

3.2 自体组织移植修复腹壁缺损的优势及局限性

桥接技术虽然操作相对简单,但术后并发症,尤其是切口疝的发生率较高。Booth等^[18]比较了补片桥接与CST技术辅助关闭筋膜后使用补片加固的手术方式,桥接术后总并发症的发生率增加1倍多(74% vs. 32%, $P<0.001$),术后切口疝的风险则更显著(56% vs. 8%, $P<0.001$),诊断切口疝的时间间隔也明显缩短,风险比达9倍以上($HR=9.5$, $P<0.001$)。多因素回归分析显示,补片桥接和缺损宽

度>15 cm是发生切口疝的独立预测因素。自体组织修复技术近年来开始广泛用于修复各类组织缺损,主要包括背阔肌瓣、外斜肌瓣、内斜肌瓣、股直肌瓣或大网膜瓣,基本可以完成对腹壁各个区域、不同大小腹壁缺损的完整修复,已逐渐成为巨大腹壁缺损修复的主要研究方向。但其缺点也很明显,手术过程较为复杂,技术要求高,围术期并发症相对较多,且术后易出现腹壁膨出甚至切口疝,远期修复效果并不理想^[19]。研究显示,单纯使用自体组织修复时,切口疝的发生率可高达40%^[20],腹壁膨出的发生率更高达50%^[21]。Kagaya等^[21]回顾性分析了50例肿瘤切除后应用游离肌皮瓣进行腹壁重建的病例,术后随访6个月以上的病例中,有23例出现了明显的腹壁膨出的临床症状。移植区的广泛膨出和切口疝,对于腹壁功能和腹内压的维持,以及患者的生活质量,都存在严重的影响,甚至有再次手术的必要。

3.3 股前外侧嵌合穿支皮瓣联合人工材料修复肿瘤切除术后巨大腹壁缺损的效果及经验

笔者团队经过多年的研究发现,将两种技术结合起来,采用自体组织移植联合人工材料进行修复,能够更有效地在恢复腹壁自身筋膜完整性的同时,保证腹壁强度,避免切口疝。Lv等^[22]回顾了16例肌皮瓣联合生物补片修复肿瘤切除术后腹壁巨大缺损的病例,随访12~117个月,均未出现切口疝及腹壁膨出。Laengle等^[23]在3例腹壁巨大缺损的患者中,使用肌皮瓣联合聚丙烯补片修复腹壁缺损,术后随访至少9个月,临床及影像学上均未提示切口疝或腹壁膨出的表现。故笔者所在的疝和腹壁外科中心,联合显微外科团队,共同组建了腹壁肿瘤外科联合治疗小组,开展了本次研究。

目前多项研究^[22,24-32]表明,股前外侧嵌合穿支

皮瓣是腹壁重建中最常使用的肌皮瓣。其具有五个显著优势:携带皮瓣可以用来深部肌瓣的血运;携带富含血运的阔筋膜组织,且胶原纤维足够坚固,能够在一定程度上抵御腹内压^[30];三个组织瓣之间仅通过穿支相连,可以立体式修复缺损,提供最大面积达25 cm×40 cm的组织瓣^[33-34];其血供源自旋股外侧动脉升支,血液供应充沛,神经分布密集,恒定的血供与皮神经支配可形成有感觉的肌皮瓣;供区外侧大腿的功能可由其他肌肉代偿,并不影响下肢的功能^[31]。本组患者最大缺损面积达20 cm×10 cm,单侧嵌合穿支皮瓣完全可以覆盖。

不可否认的是,嵌合穿支皮瓣技术的复杂性所带来的围术期并发症,也是不容忽视的一个重要方面。肌皮瓣移植术后最常见的并发症是伤口局部血肿、血清肿及切口感染,最严重的并发症是皮瓣坏死。在本研究中,伤口局部并发症同时还可能累及下方放置的补片,引起补片感染,面临再次手术甚至移除补片的风险。Song等^[7]回顾性分析了18例侵袭性腹壁肿瘤根治性切除术后使用股前外侧皮瓣进行了一期腹壁重建的病例,39%出现了围术期并发症,包括切口感染、血清肿和下肢深静脉血栓形成。Kagaya等^[21]的研究中,50例应用股前外侧+髂胫束皮瓣进行广泛肿瘤切除术后腹壁重建的患者,就有2例出现了术后的皮瓣坏死。本组患者中有2例出现伤口血肿,持续引流后血肿消退,未出现伤口感染及补片感染的情况。1例患者术后出现血管危象,再次手术探查,发现受区血管较为细小,术后血管痉挛导致组织缺血,继续游离更为粗大的主干血管重新吻合后,皮瓣成功存活。在避免肌皮瓣移植术后并发症方面,笔者团队经验主要包括:第一,术后的短期并发症主要与移植相关,因此,患者术后可转至显微外科病房,进行更及时和规范的肌皮瓣情况监测,顺利出院后继续由多学科团队进行随访;第二,移植区放置引流管的时间可适当延长,充分引流,避免术区血肿及血清肿的发生;第三,由于手术创面广泛,术后须适当延长抗生素使用时间,尽量杜绝伤口及补片感染的发生。

本组所有患者术后均无明显切口疝形成,患者对腹壁外形均较满意。仅有1例较早期开展的病例,在术后10个月左右,出现移植区整体的腹壁膨出。原因考虑主要与患者消瘦、本身腹壁肌肉

薄弱、补片覆盖范围不够有关,嘱患者继续使用腹带加压后可维持正常生活。经过反复的技术改进,笔者团队认为,为预防腹壁膨出,应注意以下三点:首先,肿瘤切除后应先进行腹壁整形,尽可能缩小筋膜缺损面积。一方面可以减少供区创面,更重要的是可以提供移植区周围腹壁的张力,减少整体腹壁膨出的概率;其次,保证足够大小的补片。通常腹壁切口疝修补手术的补片是加固切口两侧的单向腹壁张力,要求至少超过切口边缘5 cm,而移植肌皮瓣的补片,需要对抗肌皮瓣周围各方向的环形腹壁张力,可能需要超过肌皮瓣边缘更宽的距离,确保补片在各个方向均衡抵御腹腔压力;第三,补片的固定。由于巨大腹壁肿瘤的长期存在,整个腹壁在手术前已是扩张松弛状态,因此,须尽量将补片缝合到稳定的解剖结构上,比如半月线、腹股沟韧带、肋骨、髂嵴等处,并且对补片进行多点、多处环形固定,确保加固到移植区周围整体侧腹壁。本组在技术改进后进行手术的患者均未再出现腹壁膨出的问题,效果较理想。

另外,本组患者中,有2例软组织肉瘤的患者预后不良,1例短期内出现复发,再次手术需移除肌皮瓣,1例进展迅速并已死亡。Song等^[7]回顾了10例皮肤纤维肉瘤行根治手术联合肌皮瓣移植的患者,平均生存时间也仅为(14.22±10.76)个月。因此,对于具有高复发倾向且预后不良的腹壁肉瘤^[35-38],应在多学科讨论并个体化评估之后,制定综合的治疗方案,结合术前及术后的辅助治疗^[39],选择最佳手术时机及手术方式,尽量减少复发风险,确保手术效果。

本研究存在一定的局限性,首先,本研究的患者手术时间跨度较大,导致随访时间差异大,且手术技术在不断完善过程中,对于最终的结果可能存在一定影响;其次,本研究为回顾性研究,无法控制研究过程中的各种混杂因素,可能会影响研究结果的可靠性;另外,本研究完成病例数较少,需要进一步的大规模及多中心的前瞻性研究,进一步明确该技术的实用性和可靠性。

综上所述,股前外侧嵌合穿支皮瓣移植联合人工材料修补治疗腹壁肿瘤切除术后的巨大腹部缺损是较为安全有效的,值得临床推广应用。但需在多学科会诊的前提下,由有经验的外科医生,准确把握手术适应证、个体化制定手术方案,确

保手术效果及患者获益。

作者贡献声明：陈璐参与选题、初稿撰写、论文修订；吴攀峰、黄耿文参与选题、研究设计、论文修订及审核；洪晓悦、刘柏岐参与数据处理、统计分析及复核；郭蓉参与数据收集与初步处理、材料支持；唐举玉参与论文写作指导。

利益冲突：所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

- [1] Turgeon MK, Cardona K. Soft tissue tumors of the abdomen and retroperitoneum[J]. *Surg Clin North Am*, 2020, 100(3): 649-667. doi:10.1016/j.suc.2020.02.011.
- [2] Han H, Li R, Yang S, et al. Surgical techniques and effectiveness of laparoscopic resection of abdominal wall desmoid-type fibromatosis and defect reconstruction: a single-center retrospective analysis[J]. *Hernia*, 2024, 28(1): 211-222. doi: 10.1007/s10029-023-02839-3.
- [3] 唐健雄, 李绍春. 腹壁缺损修补中腹壁重建方式的发展与思考[J]. *中国普通外科杂志*, 2024, 33(10):1588-1593. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.10.005.
Tang JX, Li SC. Development and considerations in abdominal wall reconstruction methods in abdominal wall defect repair[J]. *China Journal of General Surgery*, 2024, 33(10): 1588-1593. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2024.10.005.
- [4] Wooten KE, Ozturk CN, Ozturk C, et al. Role of tissue expansion in abdominal wall reconstruction: a systematic evidence-based review[J]. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2017, 70(6):741-751. doi: 10.1016/j.bjps.2017.02.018.
- [5] Ribeiro Junior MA, Barros EA, de Carvalho SM, et al. Open abdomen in gastrointestinal surgery: which technique is the best for temporary closure during damage control?[J]. *World J Gastrointest Surg*, 2016, 8(8):590-597. doi:10.4240/wjgs.v8.i8.590.
- [6] Khansa I, Janis JE. Modern reconstructive techniques for abdominal wall defects after oncologic resection[J]. *J Surg Oncol*, 2015, 111(5):587-598. doi:10.1002/jso.23824.
- [7] Song Z, Yang D, Yang J, et al. Abdominal wall reconstruction following resection of large abdominal aggressive neoplasms using tensor fascia lata flap with or without mesh reinforcement[J]. *Hernia*, 2018, 22(2):333-341. doi:10.1007/s10029-018-1738-8.
- [8] Roubaud MS, Baumann DP. Flap reconstruction of the abdominal wall[J]. *Semin Plast Surg*, 2018, 32(3): 133-140. doi: 10.1055/s-0038-1661381.
- [9] Sweitzer K, O'Shea A, Tawil C, et al. Hernia recurrence and complications after abdominal reconstruction with reinforced versus nonreinforced biologic mesh[J]. *Ann Plast Surg*, 2024, 92(4S Suppl 2):S196-S199. doi:10.1097/SAP.0000000000003875.
- [10] Toma M, Oprea V, Scarlat F, et al. Quality of life and abdominal wall functionality after abdominal wall reconstruction: a prospective single center follow-up study[J]. *Hernia*, 2024, 28(6): 2223-2234. doi:10.1007/s10029-024-03143-4.
- [11] Sinna R, Gianfermi M, Benhaim T, et al. Reconstruction of a full-thickness abdominal wall defect using an anterolateral thigh free flap[J]. *J Visc Surg*, 2010, 147(2): e49-e53. doi: 10.1016/j.jvisc Surg.2010.05.006.
- [12] Smith HG, Tzanis D, Messiou C, et al. The management of soft tissue tumours of the abdominal wall[J]. *Eur J Surg Oncol*, 2017, 43(9):1647-1655. doi:10.1016/j.ejso.2017.04.009.
- [13] Heslin MJ, Lewis JJ, Woodruff JM, et al. Core needle biopsy for diagnosis of extremity soft tissue sarcoma[J]. *Ann Surg Oncol*, 1997, 4(5):425-431. doi:10.1007/BF02305557.
- [14] Strauss DC, Qureshi YA, Hayes AJ, et al. The role of core needle biopsy in the diagnosis of suspected soft tissue tumours[J]. *J Surg Oncol*, 2010, 102(5):523-529. doi:10.1002/jso.21600.
- [15] 吴巨钢, 杨建军, 宋致成, 等. 腹壁肿瘤切除术后巨大/超大腹壁缺损的外科修复重建策略[J]. *中华疝和腹壁外科杂志:电子版*, 2019, 13(6): 500-502. doi: 10.3877/cma.j.issn.1674-392X.2019.06.004.
Wu JG, Yang JJ, Song ZC, et al. Management of large or super large abdominal wall defect after extensive abdominal wall tumor resection[J]. *Chinese Journal of Hernia and Abdominal Wall Surgery:Electronic Edition*, 2019, 13(6):500-502. doi:10.3877/cma.j.issn.1674-392X.2019.06.004.
- [16] 中华医学会外科学分会疝与腹壁外科学组, 中国医师协会外科医师分会疝和腹壁外科医师委员会. 腹壁切口疝诊断和治疗指南(2018年版)[J]. *中国普通外科杂志*, 2018, 27(7):808-812. doi: 10.3978/j.issn.1005-6947.2018.07.002.
Group of Hernia and Abdominal Wall Surgery of Society of Surgery of Chinese Medical Association, Committee of Hernia and Abdominal Wall Surgeons of Chinese College of Surgeons. Guidelines for diagnosis and treatment of abdominal wall incisional hernia (2018 edition)[J]. *China Journal of General Surgery*, 2018, 27(7):808-812. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2018.07.002.
- [17] Majumder A, Miller HJ, Del Campo LM, et al. Assessment of myofascial medialization following posterior component separation via transversus abdominis muscle release in a cadaveric model[J]. *Hernia*, 2018, 22(4):637-644. doi:10.1007/s10029-018-1771-7.
- [18] Booth JH, Garvey PB, Baumann DP, et al. Primary fascial closure with mesh reinforcement is superior to bridged mesh repair for abdominal wall reconstruction[J]. *J Am Coll Surg*, 2013, 217(6): 999-1009. doi:10.1016/j.jamcollsurg.2013.08.015.
- [19] Bauer K, Vogel R, Heinzelmann F, et al. Robotic-assisted surgery for lateral ventral hernias - experience of robot-assisted methods for retromuscular and preperitoneal abdominal wall reconstruction[J]. *Hernia*, 2024, 28(5): 1951-1960. doi: 10.1007/s10029-024-03132-7.
- [20] Henry CR, Bradburn E, Moyer KE. Complex abdominal wall

- reconstruction: an outcomes review[J]. *Ann Plast Surg*, 2013, 71(3): 266–268. doi:10.1097/SAP.0b013e31828a49f9.
- [21] Kagaya Y, Arikawa M, Higashino T, et al. Autologous abdominal wall reconstruction using anterolateral thigh and iliotibial tract flap after extensive tumor resection: a case series study of 50 consecutive cases[J]. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2020, 73(4): 638–650. doi:10.1016/j.bjps.2019.11.017.
- [22] Lv Y, Cao D, Guo F, et al. Abdominal wall reconstruction using a combination of free tensor fasciae lata and anterolateral thigh myocutaneous flap: a prospective study in 16 patients[J]. *Am J Surg*, 2015, 210(2):365–373. doi:10.1016/j.amjsurg.2014.11.008.
- [23] Laengle G, Gstoettner C, Salminger S, et al. Restoration of abdominal wall integrity after loss of domain with a free fasciocutaneous ALT flap and synthetic mesh reinforcement: a case series[J]. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2023, 76:295–297. doi:10.1016/j.bjps.2022.10.046.
- [24] Hsieh PJ, Shi MY, Pu CM. Subtotal thigh flap for large abdominal wall defect reconstruction in patient with recurrent dermatofibrosarcoma protuberans: a case report and literature review[J]. *Ann Plast Surg*, 2024, 92(1S Suppl 1):S41–S44. doi:10.1097/SAP.0000000000003785.
- [25] Srinivas JS, Panagatla P, Damalacheru MR. Reconstruction of Type II abdominal wall defects: Anterolateral thigh or tensor fascia lata myocutaneous flaps? [J]. *Indian J Plast Surg*, 2018, 51(1): 33–39. doi:10.4103/ijps.IJPS_75_15.
- [26] Fernandez-Alvarez JA, Barrera-Pulido F, Lagares-Borrego A, et al. Coverage of supraumbilical abdominal wall defects: The tunnelled-pedicled ALT technique[J]. *Microsurgery*, 2017, 37(2): 119–127. doi:10.1002/micr.22437.
- [27] Kayano S, Sakuraba M, Miyamoto S, et al. Comparison of pedicled and free anterolateral thigh flaps for reconstruction of complex defects of the abdominal wall: review of 20 consecutive cases[J]. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2012, 65(11):1525–1529. doi:10.1016/j.bjps.2012.05.003.
- [28] Maxhimer JB, Hui-Chou HG, Rodriguez ED. Clinical applications of the pedicled anterolateral thigh flap in complex abdominal-pelvic reconstruction[J]. *Ann Plast Surg*, 2011, 66(3):285–291. doi:10.1097/SAP.0b013e3181e78711.
- [29] Yadav PS, Ahmad QG, Shankhdhar VK, et al. Reconstruction of complex thoraco-abdominal defects with extended anterolateral thigh flap[J]. *Indian J Plast Surg*, 2010, 43(2): 158–165. doi:10.4103/0970-0358.73428.
- [30] Kuo YR, Kuo MH, Lutz BS, et al. One-stage reconstruction of large midline abdominal wall defects using a composite free anterolateral thigh flap with vascularized fascia lata[J]. *Ann Surg*, 2004, 239(3):352–358. doi:10.1097/01.sla.0000114229.89940.e8.
- [31] Kimata Y, Uchiyama K, Sekido M, et al. Anterolateral thigh flap for abdominal wall reconstruction[J]. *Plast Reconstr Surg*, 1999, 103(4):1191–1197. doi:10.1097/00006534-199904040-00014.
- [32] Sasaki K, Nozaki M, Nakazawa H, et al. Reconstruction of a large abdominal wall defect using combined free tensor fasciae latae musculocutaneous flap and anterolateral thigh flap[J]. *Plast Reconstr Surg*, 1998, 102(6):2244–2252. doi:10.1097/00006534-199811000-00067.
- [33] Chevray PM, Singh NK. Abdominal wall reconstruction with the free tensor fascia lata musculofasciocutaneous flap using intraperitoneal gastroepiploic recipient vessels[J]. *Ann Plast Surg*, 2003, 51(1):97–102. doi:10.1097/01.SAP.0000041478.74885.19.
- [34] Williams JK, Carlson GW, DeChalain T, et al. Role of tensor fasciae latae in abdominal wall reconstruction[J]. *Plast Reconstr Surg*, 1998, 101(3):713–718. doi:10.1097/00006534-199803000-00020.
- [35] DuBay D, Cimmino V, Lowe L, et al. Low recurrence rate after surgery for dermatofibrosarcoma protuberans: a multidisciplinary approach from a single institution[J]. *Cancer*, 2004, 100(5):1008–1016. doi:10.1002/cncr.20051.
- [36] Coindre JM, Terrier P, Bui NB, et al. Prognostic factors in adult patients with locally controlled soft tissue sarcoma. A study of 546 patients from the French Federation of Cancer Centers Sarcoma Group[J]. *J Clin Oncol*, 1996, 14(3): 869–877. doi:10.1200/JCO.1996.14.3.869.
- [37] Italiano A, Le Cesne A, Mendiboure J, et al. Prognostic factors and impact of adjuvant treatments on local and metastatic relapse of soft-tissue sarcoma patients in the competing risks setting[J]. *Cancer*, 2014, 120(21):3361–3369. doi:10.1002/cncr.28885.
- [38] Zagars GK, Ballo MT, Pisters PWT, et al. Prognostic factors for patients with localized soft-tissue sarcoma treated with conservation surgery and radiation therapy: an analysis of 1225 patients[J]. *Cancer*, 2003, 97(10): 2530–2543. doi:10.1002/cncr.11365.
- [39] Mericli AF, Baumann DP, Butler CE. Reconstruction of the abdominal wall after oncologic resection: defect classification and management strategies[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2018, 142(3 Suppl): 187S–196S. doi:10.1097/PRS.0000000000004877.

(本文编辑 姜晖)

本文引用格式:陈璐,洪晓悦,刘柏岐,等.股前外侧嵌合穿支皮瓣联合人工材料修复腹壁肿瘤切除术后巨大缺损的临床效果[J].中国普通外科杂志,2025,34(2):338–345. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.240545

Cite this article as: Chen L, Hong XY, Liu BQ, et al. Clinical efficacy of anterolateral thigh chimeric perforator flap combined with artificial materials for repairing huge defects following abdominal wall tumor resection[J]. *Chin J Gen Surg*, 2025, 34(2):338–345. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.240545