

# 肌瓣成形新技术治疗胸骨切口深部感染 23 例



## New technique of Pectoral muscle flap reconstruction for 23 patients with deep sternal wound infections

刘吉福<sup>1,2</sup>, 高永顺<sup>2</sup>, 李宝成<sup>1</sup>, 许笑彬<sup>1</sup>, 黄铄<sup>1</sup>

1. 北京朝阳中西医结合急诊抢救中心 胸外科(北京 100023)

2. 陆军总医院 胸外科(北京 100700)

**【摘要】** 目的 探讨胸大肌瓣翻转无缝合物存留技术治疗胸骨切口深部感染的疗效。方法 2016 年 6~12 月我院 23 例胸骨切口深部感染, 男 13 例、女 10 例, 年龄 4~73 (54.5±19.5) 岁。8 例合并伴糖尿病, 1 例合并慢性阻塞性肺疾病和脑梗塞。分型: II 型 18 例, III 型 5 例; 5 例纵隔有残存脓腔。彻底清创伤口后, 游离胸大肌将其外侧切断制备成肌瓣, 向内翻转填充于胸骨缺损处, 用减张缝合法将肌瓣填充并固定, 切口全层缝合皮下皮肤。结果 胸骨清创后胸骨缺损成形使用双侧胸大肌瓣 17 例, 单侧者 6 例; 切口 I 期愈合 21 例 (91.3%), 切口皮肤延迟愈合 2 例, 均自行愈合。胸廓无反常呼吸 22 例; 伴发病多器官衰死亡 1 例。平均住院时间 10.6 d。术后 1 个月胸部 CT 检查切口愈合良好。结论 胸大肌瓣翻转、伤口内无异物存留技术成形治疗胸骨切口深部感染技术独特, 疗效显著。

**【关键词】** 胸骨切口深部感染; 胸大肌瓣; 外科治疗; 胸廓重建

心胸外科治疗心脏大血管和纵隔疾病最常用的手术入路是胸骨正中劈开, 其进胸快、术野显露清楚、操作方便、创伤小为其优势。然而, 一旦发生胸骨切口深部感染, 死亡率显著增加, 是心胸外科处理的棘手并发症。目前国内对此种并发症的处理尚无统一意见, 其采用的方法亦存在各种各样的问题。我们对胸骨正中切口深部感染, 采用胸大肌瓣翻转移位、发展了术后无缝线和固定物残留胸骨缺损成形技术, 2016 年 6~12 月成功治疗 23 例胸骨正中切口深部感染患者, 现将结果报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

**1.1.1 一般情况** 23 例患者, 男 13 例、女 10 例, 年龄 4~73 (54.5±19.5) 岁。原手术类型: 冠状动脉旁路移植术 (coronary artery bypass grafting, CABG) 14 例, 心脏瓣膜置换术 3 例, 先天性心脏病房室间隔或室间隔缺损修补术 4 例, 缩窄性心包炎和心包囊肿摘除各 1 例。8 例合并 II 型糖尿病, 1 例慢性阻塞性肺气肿 (COPD) 和近期脑梗塞。

23 例入院前已接受感染清创共 35 次, 接受最多的患者为 5 次, 平均每例行清创 1.5 次。按 Pairoloero 胸骨切口感染分型<sup>[1]</sup>, 本组患者 II 型 18 例, III 型 5 例。

**1.1.2 诊断标准** 本文患者的诊断按照 WHO 的 CDC 确定的胸骨深部感染 (deep sternal wound infections, DSWI) 三条诊断标准, 符合其中一项即可诊断: (1) 纵隔组织或分泌物培养有微生物生长; (2) 在手术中或组织病理检查有纵隔炎证据; (3) 术后持续胸痛、胸骨不稳定或发热 (>38℃), 合并纵隔引流物为脓性或从血或纵隔区分泌物培养分离出致病微生物<sup>[2]</sup>。术前确定患者无全身感染存在。

**1.1.3 影像学表现** 术前患者做胸部 X 线片和 CT 检查, 确定胸骨缝合的钢丝和固定钢板数量, 看胸骨后有否残存的起搏导线; 观察切口软组织和胸骨裂开的范围, 劈开的胸骨是否有移位处于不稳定状态; 纵隔内有无残存脓腔, 有利于指导手术清除范围及残余病灶。发现 5 例 (占 21.7%) 纵隔内有脓腔 (图 1)。

### 1.2 手术方法

全身麻醉后, 置患者仰卧位。按顺序清除胸骨正中切口深部感染: 据病灶的范围沿切口切除感

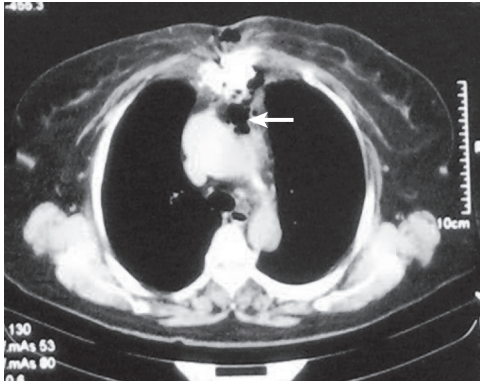


图1 冠状动脉旁路移植术后胸骨切口感染，胸部 CT 轴位扫描，切口裂开，胸骨后残余脓腔（箭头所示）

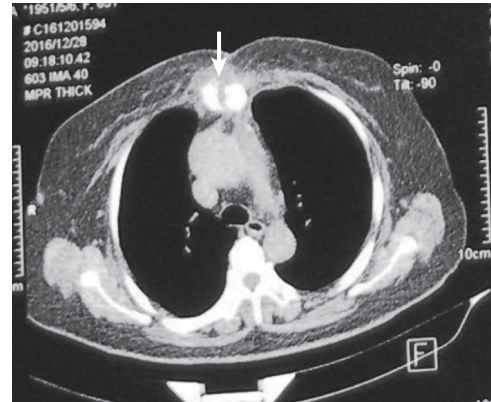


图3 患者 SDWIs 清创、胸廓成形后 1 个月，胸骨切口愈合良好（箭头所示）



图2 患者术中游离制备成肌瓣后，采用无残留缝合技术缝合固定肌瓣

染组织，拔出缝合胸骨钢丝及胸骨固定钢板，咬除胸骨断端感染破坏的组织，直至有良好血运的骨组织；咬除暴露的肋软骨；注意缝合钢丝孔内存留的感染肉芽组织灶的清除，刮除纵隔内肉芽组织和包裹灶，拔除残存的起搏导线，双氧水、碘伏液及盐水反复冲洗。在清除过程中，避免新创面的污染。伤口清除组织病理检查。

双侧游离制备胸大肌肌瓣：自切口边缘胸大肌筋膜外连同皮肤、皮下组织游离，外侧至锁骨中线外，切断胸大肌，制备成胸大肌瓣并向正中、向内翻转至胸骨缺损部位，完全填充整个胸骨缺损部位，如胸骨缺损上下端不能被肌肉完全填充，可将左侧胸大肌瓣劈开，兼顾充填上下两端；胸骨不再用硬性固定材料固定；然后用双 7 号丝线以减张线的方式与皮下、皮肤固定；皮下、皮肤全层缝合切口（图 2）。

1.2.1 随访 随方时间 5.9（3~9）个月。术后 1 个月胸部 CT 检查，了解胸骨及胸廓成形状况。术后每 3 个月门诊或电话了解患者病情。

## 2 结果

胸骨正中切口清创后据胸骨缺损大小，确定采

用单侧或双侧胸大肌肌瓣；游离双侧胸大肌瓣 17 例，单纯用右侧胸大肌瓣 6 例。发现并取出起搏导线 2 例。术后 22 例成形胸廓无反常呼吸（占 95.7%），仅 1 例有呼吸困难可观察到胸廓反常呼吸。

切口愈合 I 期 21 例，占 91.3%；局限皮肤延迟愈合 2 例，占 8.7%，其中 1 例伤口有结核感染；分别在术后 3 周和 5 周愈合，均未需要再手术。1 例术后 13 天因伴发病致多器官衰竭死亡，占 4.3%，但切口愈合好。

22 例术后 1 个月均行胸部 CT 扫描，胸骨后和胸骨缺损部位肌瓣填充良好，无积液残留，切口愈合好（图 3）。

病理结果：22 例软组织及胸骨组织均见弥漫性炎性细胞浸润、炎性肉芽组织、纤维组织增生、部分伴小脓肿及坏死组织；1 例伴有结核性肉芽组织。术后住院时间 10.6（8~16）d。术后随访患者未诉不适，活动自如，上肢活动无明显不适、无明显胸痛症状。

## 3 讨论

胸骨正中切口并发胸骨切口深部感染（deep sternal wound infections, DSWIs）是一种威胁生命的并发症，住院 30 d 死亡率显著增加（7.3%~24.1%）<sup>[3-4]</sup>。目前 DSWIs 的主要治疗方法是负压辅助伤口封闭系统（vacuum-assisted closure system, VAC）。此后是肌瓣或网膜转移，胸骨板固定，这些治疗方法存在的问题是住院时间长，并发症、死亡率均高等<sup>[5]</sup>。VAC 治疗与常规方法（钢丝缝合胸骨、更换辅料、灌洗或胸肌瓣成形）治疗比较具有明显的优势，术后 90 d 死亡率降低（分别是 8.5% 和 23.2%）；1 年生存率有显著差异（分别是 91.5% 和 76.7%）；住院时间短（分别是 26 d 和 31

d)<sup>[6]</sup>。然而, VAC 治疗仍存在争议, 如长时间使用可使细菌属的变异; 胸骨不稳定、胸骨过多暴露、伤口深度 $\geq 4$  cm, 常致 VAC 治疗失败<sup>[7]</sup>。本文患者治疗步骤不用 VAC, 直接使用胸大肌瓣翻转移位、创新发展了伤口内无缝合和固定材料存留的技术方法, 临床获得良好结果, 对有关问题进行讨论。

胸骨正中切口感染的分型很多, 最近 J van Wingerden 等<sup>[8]</sup>复习总结了胸骨切口感染分型, 分型的宗旨是基于应用性、特定治疗的有效性证据水平、胸骨稳定性、骨的活性和胸廓骨架的可利用性、胸廓重建时限性等因素, 分为 4 型, 每一型中又分 2~3 个亚型。与现存的分型比较确实复杂、不全面, 临床应用不方便。本文采用了 Pairolero<sup>[9]</sup>的分型是根据切口感染的时间长短, 区别于开放型切口、是否形成感染或窦道形成。目前国内尚未见胸骨感染分型的报道, 我们对已治疗的 1 000 余例患者提出了国内分型(另文发表)。

胸骨感染切口彻底清创和清除异物是治愈的关键环节 在操作过程中, 据胸部 CT 的影像指导, 彻底清除纵隔内残存脓腔, 尤其注意清除钢丝缝合孔内感染肉芽组织; 暴露的肋软骨、其异物除清除胸骨缝合物外, 注意清除残存的起搏导线、未能吸收的止血材料和非重要的修补部位的修补材料; 在整个过程中尽量避免清创新创面的污染, 已达到消除和降低细菌菌落, 有利于愈合。有报道伤口每克组织的菌落数  $10^5$  是临界点,  $\geq 10^5$  会发生感染; 清创要达到感染伤口每克组织菌落数  $< 10^5$ , 可控制感染复发<sup>[10]</sup>。

DSWIs 清创后用胸大肌瓣翻转移位治疗是一种安全、可靠的方法 DSWIs 的治疗目前国外较普遍的方法是综合应用伤口清创、VAC、肌瓣或大网膜转移, 以消灭胸骨正中切口清创后的残腔和胸廓成形。本文采用游离制备胸大肌瓣, 以乳内动脉和肋间动脉穿支为血供, 翻转填塞胸骨清创后的缺损处, 据伤口缺损的需要, 使用单侧或双侧胸大肌瓣, 可以完全填充整个切口, 如用单侧胸大肌瓣常用右侧胸大肌, 因多数患者为右力者, 右侧胸大肌发育好; 冠状动脉旁路移植术多采用左侧内乳动脉, 因此, 右侧胸大肌肌纤维更丰满、血运更丰富。患者中无一例肌瓣坏死发生, I 期愈合率达 91.3% (21/23 例), 多器官衰竭死亡 4.4% (1/23 例), 与国外报道的一组荟萃分析相比, 胸大肌以肩峰动脉为蒂游离前移肌瓣填充胸骨缺损处, 其肌瓣坏死率高达 3%~17.5%<sup>[11]</sup>, 使手术失败率显著提高。本文技术方法具有显著优势。自 Jurkiewicz 等

(1980 年) 首先描述了胸大肌瓣翻转治疗胸骨感染灌洗清创失败的患者以来, 最近, Bagheri 等报道了 33 例 DSWIs 用胸大肌瓣翻转治疗, 其伤口内仍存留有固定和缝合异物; 其治愈率 75.7%, 再手术率 12.1% (4/33), 死亡 12.1% (4/33 例)<sup>[12]</sup>。其结果远远差于本组。胸骨正中切口感染的治疗国内有应用胸大肌的报道, 其技术方法与本文完全不同<sup>[13]</sup>。

DSWIs 清创、胸大肌成形后其危险因素较多, 但慢性阻塞性肺气肿 (COPD), 呼吸困难是影响胸廓稳定的重要因素; COPD 是心脏术后 DSWIs 的危险因素国外已达成共识<sup>[14-15]</sup>。本文有 1 例术后死于多器官功能衰竭, 其中术前合并 COPD、心功能不全和近期脑梗塞; 因此, DSWIs 患者合并多器官功能不全, 其 DSWI 的外科治疗如何把握和治疗的时机选择仍是值得探讨的问题。

总之, DSWI 用胸大肌瓣翻转、切口内无缝合和固定物存留新技术是一种可靠的治疗方法, 具有切口 I 期愈合率高, 并发症少, 住院时间短的优势。

#### 参考文献

- 1 Rupperecht L, Schmid C. Deep sternal wound complications: An overview of old and new therapeutic options. *Open J Cardiovasc Surg*, 2013, 6(10): 9-19.
- 2 Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, *et al*. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999, Centers for Disease Control and Prevention(CDC)Hospital Control Practices Advisory Committee. *Am J Infect Control*, 1999, 27(2): 97-132.
- 3 Cayci C, Russ M, Cheema FH, *et al*. Risk analysis of deep sternal wound infections and their impact on long-term survival: a propensity analysis. *Ann Plast Surg*, 2008, 61(3): 294-301.
- 4 Yumun G, Erdolu B, Toktas F, *et al*. Deep sternal wound infection after coronary artery bypass surgery: management and risk factor analysis for mortality. *Heart Surg Forum*, 2014, 17(4): E212-E216.
- 5 Singh K, Anderson E, Harper JG. Overview and management of sternal wound infection. *Semin Plast Surg*, 2011, 25(1): 25-33.
- 6 Deniz H, Gokaslan G, Arslanoglu Y, *et al*. Treatment outcomes of postoperative mediastinitis in cardiac surgery; negative pressure wound therapy versus conventional treatment. *J Cardiothorac Surg*, 2012, 7(1): 67-74.
- 7 Gdalevitch P, Afilalo J, Lee C. Predictors of vacuum-assisted closure failure of sternotomy wounds. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2010, 63(1): 180-183.
- 8 van Wingerden JJ, Tubbik D, van der Horst CM, *et al*. Poststernotomy mediastinitis: a classification to initiate and evaluate reconstructive management based on evidence from a structured review. *J Cardiothorac Surg*, 2014, 19(1): 179-188.
- 9 Pairolero PC, Arnold PG. Management of recalcitrant median sternotomy wounds. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1984, 88(3): 357-364.
- 10 Jang YJ, Park MC, Park DH, *et al*. Immediate debridement and

- reconstruction with a pectoralis major muscle flap for poststernotomy mediastinitis. *Arch Plast Surg*, 2012, 39(1): 36-41.
- 11 van Wingerden JJ, Lapidus O, Boonstrab PW, *et al.* Muscle flaps or omental flap in the management of deep sternal wound infection. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2011, 13(2): 179-187.
- 12 Bagheri R, Tashnizi MA, Haghi SZ, *et al.* Therapeutic outcomes of pectoralis major muscle turnover flap in mediastinitis. *Korea J Thorac Cardiovasc Surg*, 2015, 48(4): 258-264.
- 13 孙广龙, 曹向戌, 张健群. 双侧胸大肌内侧头转移术治疗心脏胸骨哆开. *中国胸心血管外科临床杂志*, 2013, 20(2): 185-187.
- 14 Ennker IC, Ennker JC. Management of sterno-mediastinitis. *HSR Proc Intens Care Cardiovasc Anesth*, 2012, 4(4): 233-241.
- 15 Diez C, Koch D, Kuss O, *et al.* Risk factors for mediastinitis after cardiac Surgery—a retrospective analysis of 1700 patients. *J Cardiothorac Surg*, 2007, 2(1): 23-31.

本文编辑：刘雪梅