

本文引用:薛世岳,刘凡昭,杨根荣,等.胸骨结扎带联合钢丝在行胸骨劈开心脏手术患者胸骨固定中的应用效果[J].新乡医学院学报,2022,39(2):170-172,176. DOI:10.7683/xyxyxb.2022.02.014.

【临床研究】

## 胸骨结扎带联合钢丝在行胸骨劈开心脏手术患者胸骨固定中的应用效果

薛世岳, 刘凡昭, 杨根荣, 刘 雷, 全国林

(河南中医药大学第一附属医院心胸外科,河南 郑州 450000)

**摘要:** **目的** 探讨胸骨结扎带联合钢丝在行胸骨劈开心脏手术患者胸骨固定中的应用效果。**方法** 选择2019年1月至2020年9月在河南中医药大学第一附属医院心胸外科行胸骨劈开手术的心脏疾病患者46例为研究对象。依据固定胸骨的材料分为观察组( $n=18$ )和对照组( $n=28$ ),观察组患者采用胸骨结扎带联合钢丝进行胸骨固定,对照组患者采用钢丝进行胸骨固定。比较2组患者胸骨固定时间、胸骨固定过程中出血量、术后疼痛视觉模拟评分、切口并发症等临床指标。**结果** 观察组和对照组患者胸骨固定时间分别为 $(12.2 \pm 2.1)$ 、 $(20.8 \pm 4.1)$  min,观察组患者胸骨固定时间显著短于对照组( $t = -9.391, P < 0.05$ )。观察组和对照组患者胸骨固定过程出血量分别为 $(92.2 \pm 20.3)$ 、 $(130.5 \pm 39.1)$  mL,观察组患者胸骨固定过程出血量显著少于对照组( $t = -3.934, P < 0.05$ )。观察组和对照组患者术后疼痛视觉模拟评分分别为 $(2.6 \pm 0.9)$ 、 $(4.6 \pm 1.2)$ 分,观察组患者术后疼痛视觉模拟评分显著低于对照组,差异有统计学意义( $t = -8.904, P < 0.05$ )。2组患者均未出现胸骨哆开、纵隔感染等并发症。**结论** 胸骨结扎带联合钢丝对胸骨的固定稳定性好,操作简单,安全,可显著缩短胸骨固定时间,减少胸骨固定过程中的出血量,减轻术后疼痛,且相关并发症少,切口美观。

**关键词:** 心脏手术;胸骨劈开;胸骨固定;结扎带

中图分类号: R654.2 文献标志码: A 文章编号: 1004-7239(2022)02-0170-04

### Application effect of sternal ligation band combined with steel wire in sternal fixation of patients after sternal splitting heart surgery

XUE Shiyue, LIU Fanzhao, YANG Genrong, LIU Lei, TONG Guolin

(Department of Cardiothoracic Surgery, the First Affiliated Hospital of Henan University of TCM, Zhengzhou 450000, Henan Province, China)

**Abstract:** **Objective** To investigate the effect of sternal ligation band combined with steel wire in sternal fixation of patients after sternal splitting heart surgery. **Methods** Forty-six patients who underwent thoracotomy in the Department of Cardiothoracic Surgery, the First Affiliated Hospital of Henan University of TCM from January 2019 to September 2020 were selected as the research subjects. The patients were divided into observation group ( $n=18$ ) and control group ( $n=28$ ) according to the sternal fixation materials. The sternum of patients in the observation group were fixed with sternum ligation band combined with steel wire, and the sternum of patients in the control group were fixed with steel wire. The time of sternum fixation, the amount of blood loss during sternum fixation, visual analogue score of postoperative pain, incision complications and other clinical indexes were compared between the two groups. **Results** The sternal fixation time of patients in the observation group and the control group was  $(12.2 \pm 2.1)$ ,  $(20.8 \pm 4.1)$  min, the sternal fixation time of patients in the observation group was significantly shorter than that in the control group ( $t = -9.391, P < 0.05$ ). The amount of blood loss during sternum fixation of patients in the observation group and the control group was  $(92.2 \pm 20.3)$ ,  $(130.5 \pm 39.1)$  mL, the amount of blood loss during sternum fixation of patients in the observation group was significantly less than that in the control group ( $t = -3.934, P < 0.05$ ). The visual analog score of postoperative pain of patients in the observation group and the control group was  $2.6 \pm 0.9$ ,  $4.6 \pm 1.2$ , the visual analog score of postoperative pain of patients in the observation group was significantly lower than that in the control group ( $t = -8.904, P < 0.05$ ). No complications such as open sternum and mediastinal infection occurred in the two groups. **Conclusion** The sternal ligation band combined with steel wire has good stability in sternal fixation, and it

DOI:10.7683/xyxyxb.2022.02.014

收稿日期:2021-06-24

作者简介:薛世岳(1987-),男,河南兰考人,硕士,主治医师,研究方向:心脏手术中胸骨固定材料研究。

通信作者:全国林(1970-),男,河南汤阴人,学士,主任医师,研究方向:心脏瓣膜的微创治疗;E-mail:doctorexue@126.com。

is simple and safe; which can significantly shorten the time of sternal fixation, reduce the bleeding during sternal fixation, and relieve postoperative pain; the related complications is lower and the incision is beautiful.

**Key words:** cardiac surgery; split sternum; sternal fixation; ligation

胸骨正中劈开是心脏手术的经典入路, 钢丝捆扎固定是胸骨固定的标准方法。随着 20 世纪 70 年代末心脏介入的开展以及心脏外科、麻醉科、重症医学科技水平的提高, 目前接受心脏手术的患者发生了重大变化, 从合并症较少的患者扩大到有严重心脏疾病并伴有严重合并症的患者, 如高龄、恶病质、糖尿病、重度营养不良、肥胖、骨质疏松等。这类患者手术难度增加, 术后并发症严重, 对术式的要求更为严格, 同时上述合并症对全身的骨质造成不同程度的破坏, 严重影响胸骨和伤口愈合。钢丝对于较脆弱的胸骨并非最佳固定方式, 有研究显示, 钢丝固定胸骨稳定性较差, 易并发钢丝松动、断裂、胸骨哆开、骨髓炎、伤口愈合不良等严重并发症<sup>[1-2]</sup>。有学者报道, 胸骨结扎带固定胸骨效果良好<sup>[3]</sup>。但胸骨结扎带费用远高于钢丝, 应用结扎带联合钢丝固定胸骨, 既降低了完全使用结扎带固定胸骨的成本, 又能起到加强胸骨固定的作用。作者所在心外科团队于 2019 年 1 月起开始尝试使用胸骨结扎带联合钢丝来固定胸骨, 并与同期采用单纯钢丝固定胸骨的方法进行对比, 以探讨关胸时使用胸骨结扎带联合钢丝的安全性和应用价值。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择 2019 年 1 月至 2020 年 9 月在河南中医药大学第一附属医院心外科行胸骨正中劈开手术的 46 例心脏疾病患者为研究对象。病例纳入标准: (1) 术前明确诊断为心脏疾病, 经评估符合手术指征, 且选择胸骨正中劈开手术入路的患者; (2) 年龄  $\geq 14$  岁。病例排除标准: 术前明确要求不使用胸骨结扎带的心脏手术患者。46 例患者根据关胸时随机选用的胸骨固定材料分为观察组 ( $n=18$ ) 和对照组 ( $n=28$ )。观察组: 男 10 例, 女 8 例; 年龄  $37 \sim 67(56.2 \pm 7.4)$  岁; 心脏瓣膜病 7 例, 冠状动脉性心脏病 6 例, 先天性心血管病 2 例, 其他 3 例; 合并高血压 4 例, 脑梗死 1 例, 心房颤动 2 例; 心脏瓣膜置换或成型手术 7 例, 冠状动脉搭桥手术 6 例, 先天性心脏畸形矫治手术 2 例, 其他手术 3 例。对照组: 男 15 例, 女 13 例; 年龄  $34 \sim 71(52.6 \pm 14.1)$  岁; 心脏瓣膜病 15 例, 冠状动脉性心脏病 4 例, 先天性心血管病 3 例, 其他 6 例; 合并高血压 3 例, 糖尿病 1 例, 脑梗死 1 例, 房颤 5 例; 心脏瓣膜置换或成型手术 15 例, 冠状动脉搭桥手术 4 例, 先天性心脏畸形矫治手术 3 例, 其他手术 6 例。2 组患者的年龄、性

别、合并症、疾病类型、手术方式等一般资料比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 具有可比性。本研究经河南中医药大学第一附属医院伦理委员会审核批准, 患者均知情并签署知情同意书。

**1.2 手术方法** 2 组患者均经胸骨正中劈开入路, 在全身麻醉体外循环下完成心脏直视操作。观察组患者采用胸骨结扎带联合钢丝进行胸骨固定, 对照组患者采用钢丝进行胸骨固定。

观察组患者在关胸时应用 2 ~ 3 根胸骨结扎带紧贴胸骨外侧沿下一肋骨上缘分别穿过第 2 ~ 4 肋间隙进行间断缝合, 之后应用 3 ~ 4 根 7 mm 医用不锈钢钢丝同结扎带缝合方法沿肋间缝合, 剪断并移除结扎带针头后将剪切末端插入锁定头, 暂不收紧, 仔细检查双侧缝合部位有无出血, 出血的肋间隙应用 0/8 针自外向内围绕结扎带行“8”字缝合、打结止血, 助手通过按压或上提胸骨一侧, 将胸骨复位, 使胸骨对合在同一水平面, 术者徒手依次收紧结扎带, 固定在胸骨的一侧, 并用专用紧固切断钳进行紧固, 在锁定扣处切断多余的尾端, 锁定头放置在肋间隙。对照组患者在关胸时应用 6 根同类型不锈钢钢丝, 第 1 针穿过胸骨柄骨质, 第 2 针穿过胸骨角骨质, 之后依次穿过第 3 ~ 6 肋间隙间断缝合, 助手使用同样方法将胸骨复位, 使胸骨对合在同一水平面, 拧紧钢丝。钢丝均予钢丝钳加固, 以钢丝无明显移动为宜, 在第 3、4 结处剪断钢丝, 将钢丝头端埋于下筋膜组织内。2 组患者均以常规方式闭合软组织和皮肤。2 组患者均由同一组手术医师完成关胸。

**1.3 观察指标** 固定胸骨时间 (自缝合胸骨第 1 针开始计时至胸骨固定结束剪断结扎带和钢丝计时结束)、胸骨固定过程出血量 (自缝合开始更换新的负压吸引瓶, 至关闭胸骨结束, 记录负压瓶内引流量)、术后切口疼痛视觉模拟评分 (总分 10 分; 轻度疼痛 1 ~ 3 分, 切口不适伴有压迫感; 中度疼痛 4 ~ 6 分, 切口灼烧感、针刺样或触压痛; 重度疼痛 7 ~ 10 分, 切口疼痛影响正常活动、难以忍受)、切口并发症如胸骨哆开、纵隔感染等临床指标。

**1.4 统计学处理** 应用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析。符合正态分布的计量资料以均数  $\pm$  标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 组间比较采用  $t$  检验; 计数资料以例数和百分率表示, 组间比较采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 精确概率法;  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

所有患者顺利完成手术。观察组和对照组患者

胸骨固定时间为 $(12.2 \pm 2.1)$ 、 $(20.8 \pm 4.1)$  min, 观察组患者胸骨固定时间显著短于对照组, 差异有统计学意义( $t = -9.391, P < 0.05$ )。观察组和对照组患者胸骨固定过程出血量为 $(92.2 \pm 20.3)$ 、 $(130.5 \pm 39.1)$  mL, 观察组患者胸骨固定过程出血量显著少于对照组, 差异有统计学意义( $t = -3.934, P < 0.05$ )。观察组和对照组患者术后疼痛视觉模拟评分分别为 $(2.6 \pm 0.9)$ 、 $(4.6 \pm 1.2)$  分, 观察组患者术后疼痛视觉模拟评分显著低于对照组, 差异有统计学意义( $t = -8.904, P < 0.05$ )。

2 组患者均顺利出院。所有患者门诊随访 3 个月, 随访期间均未出现胸骨哆开、纵隔感染等并发症。对照组有 5 例体型消瘦患者反映胸骨角处皮肤可见钢丝痕迹; 观察组患者未出现上述不适, 切口美观。

### 3 讨论

胸骨正中纵行劈开入路常用于心脏外科手术, 手术结束时多采用钢丝捆绑方式进行胸骨固定。钢丝材料易得、价格低廉、操作简单, 在心脏外科手术领域应用广泛, 但钢丝对于脆、软的胸骨并非最佳选择。当患者咳嗽或剧烈运动时, 钢丝产生的应力作用于极细的表面长度上, 对胸骨造成切割, 往往需要二次开胸手术进行胸骨固定。胸骨结扎带呈扁平带状, 边缘圆钝, 弥补了钢丝细、锐利的缺陷, 与胸骨接触面较大, 稳定性好, 该器械成为闭合胸骨较好的工具<sup>[4]</sup>。

有文献报道, 胸骨内置入人工合成材料可造成局部感染<sup>[5]</sup>。国外学者报道称, 钢丝固定胸骨可导致骨髓炎而迁延不愈, 需二次手术清创治疗<sup>[6-7]</sup>。需要外科手术的心脏疾病患者如果病史较长, 心功能严重下降, 营养不良, 合并糖尿病、肾功能不全等, 均可导致患者骨质疏松; 不同术者或助手开胸经验不同, 偏离中线的胸骨劈开在术中较为常见; 心脏术后患者早期均给予呼吸机辅助, 呼吸机模式选择不当、人机对抗、吸痰刺激等均可引起胸廓非生理性的过度扩张; 以上因素均可导致患者术后胸骨稳定性差。多数学者认为, 胸骨稳定性对于胸骨劈开术后康复起着至关重要的作用<sup>[8-9]</sup>。胸骨结扎带宽度约 4.2 mm, USP5 钢丝的宽度约 0.7 mm, 因此, 采用胸骨结扎带可降低切割入骨的风险, 增加胸骨的稳定性。拧钢丝的过程需要徒手操作, 胸骨断面贴合不紧密可导致胸骨稳定性差; 钢丝细软, 随胸廓运动, 钢丝会出现不同程度的松动。胸骨结扎带配备有专

用的坚固钳, 借助器械加压, 收紧牢靠, 还可限制最大张力, 以防过度收紧和破坏胸骨, 使胸骨达到更好的解剖复位。MARASCO 等<sup>[10]</sup>报道, 在胸骨劈开入路的心脏手术中, 胸骨结扎带较钢丝起到更可靠的固定胸骨作用。本研究中 2 组患者均未出现胸骨哆开、纵隔感染等严重并发症, 考虑患者胸骨并发症的降低与术者丰富的经验和精细的术后管理有着密切的关系, 根据结扎带和钢丝各自的特点, 结扎带具有更可靠的固定胸骨作用。

影响胸骨固定时间的因素主要是止血, 肋间隙针孔止血应用 0/8 针自外向内围绕结扎带或钢丝行“8”字缝合、打结, 胸骨柄及胸骨角钢丝止血应用小圆针 4# 丝线反针进行缝合止血。结扎带明显宽于钢丝, 压迫止血作用优于钢丝, 缝合部位出血少, 止血时间短。其次拧钢丝方式不当导致钢丝断裂, 需要将断裂钢丝一端接一小段钢丝, 重新与另一断端绞合拧紧, 延长了固定胸骨的时间。本研究中观察组患者固定胸骨时间显著短于对照组, 缩短了手术时间。

手术过程应用体外循环, 需要肝素抗凝, 鱼精蛋白中和肝素不完全、肝素反跳等可引起胸骨骨髓腔等部位渗血增多。牢固的胸骨断面对合及彻底的止血对于减少术后的出血量非常重要。绞合钢丝和术者经验密切相关, 松紧度难以把握, 为预防钢丝过紧引起断裂, 多将钢丝绞合在适宜的松紧度, 部分患者可导致胸骨断面贴合不紧密, 骨髓腔出血增多。本研究中观察组患者胸骨固定过程中出血量显著少于对照组, 止血效果确切。

本研究应用视觉模拟评分评估患者术后疼痛程度, 结果显示, 观察组患者疼痛多属于轻、中度疼痛, 对照组患者多为中、重度疼痛, 观察组患者疼痛视觉模拟评分显著低于对照组。其原因考虑为患者呼吸时胸廓被动伸展, 胸骨断面张力增大, 胸骨移位, 钢丝嵌入胸骨, 刺激肋间及胸骨旁神经; 而结扎带较宽, 不会嵌入胸骨, 对肋间及胸骨旁神经刺激较小, 且对胸骨固定可靠, 不易随胸廓运动而出现胸骨断面移位。

综上所述, 胸骨结扎带在胸骨劈开心脏手术中对胸骨的固定可靠, 操作简单, 安全, 缩短了关胸时间, 减少胸骨固定过程出血量, 减轻术后疼痛, 未出现相关并发症, 切口美观。考虑其费用高, 可与钢丝合用, 在降低成本的同时起到稳定胸骨的作用。

(下转第 176 页)

## 参考文献:

- [1] KUWAHARA M, YURUGI S, MASHIBA K, et al. Postoperative delirium in plastic or dermatologic surgery[J]. *Eur J Plast Surg*, 2008,31(4):171-174.
- [2] MARTINS S, FERNANDES L. Delirium in elderly people: a review [J]. *Front Neurol*, 2012,3:101.
- [3] 李呈凯, 白树财, 宋秀钢, 等. 老年髋部骨折患者术后谵妄相关危险因素的回溯性研究[J]. *中华骨科杂志*, 2018,38(4):250-256.
- [4] LI C K, BAI S C, SONG X G, et al. A retrospective study on risk factors associated with postoperative delirium in elderly patients with hip fracture[J]. *Chin J Orthop*, 2018,38(4):250-256.
- [4] 杨俊华, 黄俊杰, 王建成, 等. 不同时机输注右美托咪定对老年患者股骨颈骨折手术术后谵妄及对 C 反应蛋白和皮质醇的影响[J]. *广东医学*, 2020,41(16):1669-1673.
- [4] YANG J H, HUANG J J, WANG J C, et al. Effects of dexmedetomidine on perioperative delirium and C-reactive protein and cortisol levels in elderly patients undergoing femoral neck fracture surgery[J]. *Guangdong Med J*, 2020,41(16):1669-1673.
- [5] DEVLIN J W, SKROBIK Y, GÉLINAS C, et al. Clinical practice guidelines for the prevention and management of pain, agitation/sedation, delirium, immobility, and sleep disruption in adult patients in the ICU[J]. *Crit Care Med*, 2018,46(9):e825-e873.
- [6] BHATTACHARYA B, MAUNG A, BARRE K, et al. Postoperative delirium is associated with increased intensive care unit and hospital length of stays after liver transplantation[J]. *J Surg Res*, 2017,207:223-228.
- [7] GONZÁLEZ M, MARTÍNEZ G, CALDERÓN J, et al. Impact of delirium on short-term mortality in elderly inpatients: a prospective cohort study[J]. *Psychosomatics*, 2009,50(3):234-238.
- [8] 谭沁, 李颖川. 术后谵妄预防措施的研究进展[J]. *医学综述*, 2020,26(6):1166-1170.
- TAN Q, LI Y C. Advances in preventive measures for postoperative delirium[J]. *Med Recapit*, 2020,26(6):1166-1170.
- [9] HUANG R, CHEN Y, YU A C, et al. Dexmedetomidine-induced stimulation of glutamine oxidation in astrocytes: a possible mechanism for its neuroprotective activity [J]. *J Cereb Blood Flow Metab*, 2000,20(6):895-898.
- [10] NEUFELD K J, YUE J R, ROBINSON T N, et al. Antipsychotic medication for prevention and treatment of delirium in hospitalized adults: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Am Geriatr Soc*, 2016,64(4):705-714.
- [11] 杨艳, 陈鹏. 小剂量右美托咪定联合舒芬太尼静脉自控镇痛对老年髋部骨折患者术后谵妄的影响[J]. *现代中西医结合杂志*, 2020,29(5):108-110.
- [11] YANG Y, CHEN P. Effect of low-dose dexmedetomidine combined with sufentanil patient-controlled intravenous analgesia on postoperative delirium in elderly patients with hip fracture[J]. *Mod J Integr Tradit Chin Western Med*, 2020,29(5):108-110.
- [12] GILMORE M L, WOLFE D J. Antipsychotic prophylaxis in surgical patients modestly decreases delirium incidence, but not duration in high-incidence samples: a meta-analysis [J]. *Gen Hosp Psychiatry*, 2013,35(4):370-375.
- [13] LIU S B, ZHAO R, YANG R L, et al. Are dexmedetomidine and olanzapine suitable to control delirium in critically ill elderly patients? A retrospective cohort study[J]. *Biomed Pharmacother*, 2021,139:111617.
- [14] RAMIREZ-BERMEDEZ J, RUIZ-CHOW A, PEREZ-NERI I, et al. Cerebrospinal fluid homovanillic acid is correlated to psychotic features in neurological patients with delirium[J]. *Gen Hosp Psychiatry*, 2008,30(4):337-343.

(本文编辑:徐自超)

## (上接第 172 页)

## 参考文献:

- [1] BONNEY S, LENCZNER E, HARVEY E J. Sternal fractures: anterior plating rationale[J]. *J Trauma*, 2004,57(6):1344-1346.
- [2] PLASS A, GRÜNENFELDER J, REUTHEBUCH O, et al. New transverse plate fixation system for complicated sternal wound infection after median sternotomy [J]. *Ann Thorac Surg*, 2018,83(3):1210-1212.
- [3] 陈林, 刘胜中, 魏大闯, 等. 胸骨结扎带固定胸骨在成人前正中切口心脏手术中的应用研究[J]. *实用医院临床杂志*, 2020,17(1):177-179.
- [3] CHEN L, LIU S Z, WEI D C, et al. Application of sternal ligature fixation in adult anterior median incision cardiac surgery[J]. *Pract J Clin Med*, 2020,17(1):177-179.
- [4] DHIR U, KUMAR A, SAKLANI R, et al. Post-surgical outcomes after sternal closure using zipfix band and steel wires[J]. *Int J Cardiovasc Thorac Surg*, 2020,6(6):85-89.
- [5] 张京京, 杜少鸣, 刘建, 等. 镍钛合金抓握式接骨板治疗多发性肋骨骨折 39 例报道[J]. *安徽医药*, 2016,20(3):531-532.
- [5] ZHANG J J, DU S M, LIU J, et al. A report of 39 cases of multiple rib fractures treated by Nitinol grasping plate [J]. *Anhui Med Pharm J*, 2016,20(3):531-532.
- [6] NEZAFATI P, SHOMALI A, KAHROM M, et al. Zipfix versus conventional sternal closure: one-year follow-up[J]. *Heart Lung Circ*, 2019,28(3):443-449.
- [7] KAUL P. Sternal reconstruction after post-sternotomy mediastinitis [J]. *J Cardiothorac Surg*, 2017,12(1):94.
- [8] 赵东, 朱仕杰, 张致琦, 等. Sternal lock 胸骨固定系统在老年心脏手术患者中的应用[J]. *上海医学*, 2017,40(4):238-239.
- [8] ZHAO D, ZHU S J, ZHANG Z Q, et al. The application of sternal-lock sternal fixation system in elderly patients undergoing cardiac surgery[J]. *Shanghai Med J*, 2017,40(4):238-239.
- [9] VOS R J, VAN PUTTE B P, KLOPPENBURG G T L. Prevention of deep sternal wound infection in cardiac surgery: a literature review [J]. *J Hosp Infect*, 2018,100(4):411-420.
- [10] MARASCO S F, FULLER L, ZIMMET A, et al. Prospective, randomized, controlled trial of polymer cable ties versus standard wire closure of midline sternotomy [J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2018,156(4):1589-1595. e1.

(本文编辑:孟月)