



## 胸骨结扎带在胸腺肿瘤胸骨劈开手术中的临床应用

薛世岳, 王帅, 高健, 丁建勇, 蒋家好

引用本文:

薛世岳, 王帅, 高健, 等. 胸骨结扎带在胸腺肿瘤胸骨劈开手术中的临床应用[J]. 中国临床医学, 2021, 28(4): 610-613.

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2021.20210200>

## 您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

### 正中小切口全胸骨劈开术治疗心脏疾病的手术策略及应用技巧

Surgical strategy and application skills of ministernotomy in the treatment of heart disease

中国临床医学. 2020, 27(3): 401-405 <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2020.20200652>

### 胸骨抬举法辅助经剑突下胸腔镜微创手术治疗胸腺病变的初步尝试

Primary experience of subxiphoid thoracoscopic approach for minimally invasive thymectomy assisted by sternum-elevating technique

中国临床医学. 2017, 24(2): 188-190 <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2017.20170067>

### 腔镜辅助获取腹直肌肌瓣修复胸骨切口深部感染清创术后创面的初步尝试

Feasibility of using rectus abdominis flaps harvested by video-assisted endoscopy in the treatment of thoracic defects after surgical debridement for deep sternal wound infection

中国临床医学. 2018, 25(5): 795-798 <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2018.20171030>

### FDG-PET/CT在心脏外科术后慢性胸骨正中切口感染临床诊治中的首次应用

Application of FDG-PET/CT in the diagnosis of chronic sternal median incision infection

中国临床医学. 2016, 23(4): 433-436 <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2016.20160652>

### 正位透视下椎弓根穿刺椎体后凸成形术治疗胸腰段骨质疏松性骨折的疗效分析

Effect of anterior-posterior fluoroscopy monitored pedicle drilling kyphoplasty on the treatment of osteoporotic vertebral compression fracture

中国临床医学. 2021, 28(4): 618-621 <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2021.20210431>

DOI:10.12025/j.issn.1008-6358.2021.20210200

# 胸骨结扎带在胸腺肿瘤胸骨劈开手术中的临床应用

薛世岳<sup>1,2</sup>, 王 帅<sup>2</sup>, 高 健<sup>2</sup>, 丁建勇<sup>2</sup>, 蒋家好<sup>2\*</sup>

1. 河南中医药大学第一附属医院心胸外科, 郑州 450000

2. 复旦大学附属中山医院胸外科, 上海 200032

**引用本文** 薛世岳, 王 帅, 高 健, 等. 胸骨结扎带在胸腺肿瘤胸骨劈开手术中的临床应用[J]. 中国临床医学, 2021, 28(4): 610-613. XUE S Y, WANG S, GAO J, et al. Clinical application of sternal ligation band in sternotomy of thymic tumor[J]. Chinese Journal of Clinical Medicine, 2021, 28(4): 610-613.

**[摘要]** **目的:**探讨关胸时使用胸骨结扎带在胸腺肿瘤胸骨劈开手术中的安全性和应用价值。**方法:**选取2020年6月至2020年12月在复旦大学附属中山医院胸外科行胸骨劈开手术的胸腺肿瘤患者34例,根据关胸时固定胸骨的材料,分为胸骨结扎带组( $n=13$ )和钢丝组( $n=21$ )。比较2组的固定胸骨时间、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:**胸骨结扎带组的胸骨固定时间和胸骨固定过程中出血量明显少于钢丝组[( $7.6 \pm 2.3$ )min vs ( $17.2 \pm 1.9$ )min, ( $44.0 \pm 34.0$ )mL vs ( $110.0 \pm 36.0$ )mL],胸骨结扎带组的术后疼痛视觉模拟评分明显低于钢丝组[( $2.1 \pm 1.0$ )分 vs ( $4.9 \pm 1.0$ )分],差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论:**胸骨结扎带在胸腺肿瘤胸骨劈开术中,对胸骨的固定可靠、安全、操作简单,并可显著缩短关胸时间,减少胸骨固定过程中出血,减轻术后疼痛。

**[关键词]** 胸腺肿瘤;胸骨劈开;胸骨固定;胸骨结扎带

**[中图分类号]** R 736.3 **[文献标志码]** A

## Clinical application of sternal ligation band in sternotomy of thymic tumor

XUE Shi-yue<sup>1,2</sup>, WANG Shuai<sup>2</sup>, GAO Jian<sup>2</sup>, DING Jian-yong<sup>2</sup>, JIANG Jia-hao<sup>2\*</sup>

1. Department of Cardiothoracic Surgery, the First Affiliated Hospital of Henan University of Chinese Medicine, Zhengzhou 450000, Henan, China

2. Department of Thoracic Surgery, Zhongshan Hospital, Fudan University, Shanghai 200032, China

**[Abstract]** **Objective:** To explore the safety and value of sternal ligation band in the operation of sternal cleavage for thymic tumor. **Methods:** From June 2020 to December 2020, 34 patients with thymic tumor who underwent sternotomy in the Department of Thoracic Surgery, Zhongshan Hospital, Fudan University were selected as the research subjects. According to the sternal fixation materials, they were divided into sternal ligation group (observation group,  $n=13$ ) and steel wire group (control group,  $n=21$ ). The duration of sternum fixation, amount of blood loss during sternum fixation, visual analogue score of postoperative pain, incision complications, and other clinical indexes were observed and compared between the two groups.

**Results:** The sternal fixation time in the observation group was shorter than that in the control group, the amount of bleeding during sternum fixation in the observation group was less than that in the control group [( $7.6 \pm 2.3$ )min vs ( $17.2 \pm 1.9$ )min, ( $44.0 \pm 34.0$ )mL vs ( $110.0 \pm 36.0$ )mL], the visual analogue score of postoperative pain in the observation group was lower than that in the control group ( $2.1 \pm 1.0$  vs  $4.9 \pm 1.0$ ), and the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ).

**Conclusions:** Sternal ligation band is reliable, simple, and safe in sternal cleavage for thymic tumors, which can significantly shorten the time of closing the chest, reduce bleeding during sternum fixation and relieve postoperative pain.

**[Key Words]** thymic tumor; sternotomy; sternal fixation; sternal ligation band

胸腺肿瘤尤其是局部晚期胸腺癌,发现时往往已侵犯无名静脉、肺、心包、膈神经、主动脉系统等

重要器官或组织,因此手术入路选择胸骨正中劈开以提供最佳术野。术中安全、可靠的胸骨固定对手

**[收稿日期]** 2021-01-31 **[接受日期]** 2021-03-15

**[基金项目]** 复旦大学附属中山医院优秀青年计划(2019ZSYQ09). Supported by Excellent Youth Program of Zhongshan Hospital, Fudan University(2019ZSYQ09).

**[作者简介]** 薛世岳, 硕士, 主治医师. E-mail: 364220385@qq.com

\* 通信作者(Corresponding author). Tel: 021-64041990, E-mail: jiang.jiahao@zs-hospital.sh.cn

术的顺利进行和术后快速康复起重要作用。有研究<sup>[1-3]</sup>报道,在心脏手术中应用胸骨结扎带固定胸骨可取得比传统钢丝更好的临床效果。

目前关于胸腺肿瘤患者术中胸骨固定材料的报道较少。本研究通过回顾性分析2020年6月至2020年12月复旦大学附属中山医院胸外科收治的34例行胸骨劈开手术的胸腺肿瘤患者的临床资料,探讨关胸时使用胸骨结扎带固定胸骨的安全性和应用价值。

## 1 资料与方法

**1.1 研究对象** 选取2020年6月至2020年12月在复旦大学附属中山医院胸外科行胸骨正中劈开手术的胸腺肿瘤患者34例,根据关胸时胸骨固定材料,分为结扎带组( $n=13$ )和钢丝组( $n=21$ )。纳入标准:术前明确诊断为胸腺肿瘤,且选择胸骨正中劈开手术入路患者。排除标准:(1)手术后出血需二次手术止血,出血原因与胸骨无关;(2)术后疼痛,经查体、辅助检查后诊断疼痛和胸骨无关;(3)手术后出现术口感染、胸骨哆开、胸骨出血以外的其他并发症(如肺部感染、消化道出血、心律失常等)。本研究经复旦大学附属中山医院伦理委员会批准(Y2019-187),所有患者均知情并签署知情同意书。

**1.2 胸骨正中劈开手术** 结扎带组在关胸时应用4根结扎带紧贴胸骨外侧沿下一肋骨上缘分别穿过第2~5肋间隙进行间断缝合,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(图1A)。

钢丝组在关胸时应用5根7 mm 不锈钢钢丝固定胸骨,第1针穿过胸骨柄骨质,第2针穿过胸骨角骨质,之后分别穿过第2~5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,予钢丝钳加固,以钢丝钳上下晃动钢丝无明显移动为宜;在第3、4结以远剪断钢丝,将钢丝头端埋于皮下筋膜组织内(图1B)。2组患者均以常规方式闭合软组织和皮肤。

**1.3 观察指标** (1)固定胸骨时间:从结扎带或钢丝缝合胸骨开始时至胸骨闭合剪断结扎带或钢丝;(2)胸骨固定过程中出血量,包括针孔出血和胸骨

出血;(3)术后疼痛视觉模拟评分:1~3分为轻度疼痛;4~6分为中度疼痛;7~10分为重度疼痛;(4)切口并发症,包括胸骨哆开、纵隔感染等;(5)术后复查结果:所有患者出院1个月后门诊复查,检查手术切口、复查胸片。

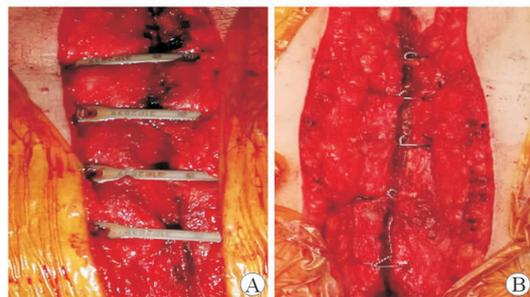


图1 典型病例结扎带和钢丝固定胸骨术中图片

A:结扎带固定胸骨;B:钢丝固定胸骨

**1.4 统计学处理** 采用SPSS 22.0软件进行统计学分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 $t$ 检验。计数资料以 $n(\%)$ 表示,采用Fisher确切概率法。检验水准( $\alpha$ )为0.05。

## 2 结果

**2.1 一般资料分析** 结果(表1)显示:结扎带组和钢丝组患者的年龄、性别、病理类型、肿瘤最大径、Masaoka分期、术前新辅助治疗情况、术前合并重症肌无力与否等差异均无统计学意义。

表1 结扎带组和钢丝组的一般资料比较

指标	结扎带组( $n=13$ )	钢丝组( $n=21$ )	$P$ 值
年龄/岁	49.0 ± 15.0	52.0 ± 17.0	0.615
性别 $n(\%)$			1.000
男	7(53.8)	12(57.1)	
女	6(46.2)	9(42.9)	
病理类型 $n(\%)$			0.867
胸腺瘤	8(61.5)	10(47.6)	
胸腺癌	2(15.4)	5(23.8)	
生殖细胞瘤	2(15.4)	3(14.3)	
淋巴瘤	1(7.7)	3(14.3)	
肿瘤最大径/cm	10.3 ± 1.9	8.9 ± 2.2	0.080
Masaoka分期 $n(\%)$			0.437
I	0	0	
II	2(15.4)	2(9.5)	
III	8(61.5)	17(81.0)	
IV	3(23.1)	2(9.5)	
新辅助治疗 $n(\%)$			0.704
有	3(23.1)	7(33.3)	
无	10(72.9)	14(66.7)	
重症肌无力 $n(\%)$			0.627
有	2(15.4)	2(9.5)	
无	11(84.6)	19(90.5)	

**2.2 观察指标** 结果(表2)显示:所有患者均顺利

完成手术。结扎带组的胸骨固定时间明显短于钢丝组,胸骨固定过程中出血量明显少于钢丝组,术后疼痛视觉模拟评分明显低于钢丝组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。2组患者均未出现胸骨哆开、纵隔感染等并发症,均痊愈出院。

表2 结扎带组和钢丝组观察指标比较

指标	结扎带组 ( $n = 13$ )	钢丝组 ( $n = 21$ )	$t$ 值	$P$ 值
固定时间/min	$7.6 \pm 2.3$	$17.2 \pm 1.9$	13.281	$< 0.001$
出血量/mL	$44.0 \pm 34.0$	$110.0 \pm 36.0$	5.194	$< 0.001$
疼痛评分	$2.1 \pm 1.0$	$4.9 \pm 1.0$	7.919	$< 0.001$

2.3 术后复查结果 2组患者手术切口均愈合良好,钢丝组3例消瘦患者反映胸骨表面有异物感,胸骨表面皮肤可见钢丝痕迹;结扎带组患者未出现上述不适,切口美观。2组患者均未出现胸骨哆开等影像学改变(图2)。



图2 典型病例结扎带和钢丝固定胸骨术后胸X线片对比

A: 结扎带固定胸骨,箭头方向为结扎带固定胸骨位置;B: 钢丝固定胸骨,箭头方向为钢丝影

### 3 讨论

胸腺肿瘤手术经胸骨正中劈开入路,术野显露良好,对双侧膈神经、大血管、气管等起到良好的保护作用,尤其当肿瘤体积较大、侵犯周围重要脏器或血管时,手术操作方便<sup>[4]</sup>。

国际内固定研究会制定的四项基本原则<sup>[5]</sup>,即解剖复位、稳定固定、保护血供、早期和安全活动,已成为内固定的指导方针。钢丝材料易得、价格低廉、可复制性佳,技术操作简单、快速,用于胸骨固定近60年。有研究<sup>[6]</sup>发现,3%~5%钢丝固定胸骨患者中,胸骨出血多、胸骨哆开、纵隔炎一直是未解决的问题。钢丝具有细、锐利的特点,并非纵隔肿瘤患者胸骨固定的最佳选择。胸骨结扎带是一种较为新颖的胸骨固定材料<sup>[7]</sup>,呈扁平带状,边缘圆钝,与胸骨接触面较大,稳定性好,弥补了钢丝的缺陷。

本研究中结扎带组胸骨固定过程中出血量明显少于钢丝组。第一、二针钢丝穿过胸骨柄,对骨质有一定程度损伤,增加胸骨出血风险;钢丝细,对肋间隙组织压迫作用小,钢丝孔易出血;拧钢丝的过程需要术者徒手操作,常导致胸骨断面贴合不紧密,骨髓腔出血增多。胸骨结扎带均走行于肋间隙,不会对胸骨造成骨质破坏。USP5钢丝的宽度约0.7 mm,而结扎带宽度约4.2 mm,对胸骨周围组织可起到良好的压迫止血作用,其配备有专用的紧固切断钳,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,使胸骨对合严密,减少了骨髓腔和针孔出血。行血管重建的患者术中使用肝素,术中及术后骨髓腔渗血增多,对胸骨固定材料要求更为严格。本研究结果中胸骨结扎带减少出血效果确切。

本研究中结扎带组的固定胸骨时间明显短于钢丝组,影响因素主要是胸骨缝合针数和止血。胸骨结扎带较钢丝缝针数少,结扎带组均使用4根结扎带,钢丝组采用5根钢丝;结扎带以其宽平的特点,对缝针部位周围组织压迫止血作用优于钢丝,出血减少、止血时间缩短,节省了手术时间。

本研究中结扎带组患者术后疼痛评分明显低于钢丝组。钢丝残端尖锐,位于胸骨表面,对胸骨骨膜以及皮下组织刺激性较大,增加了患者术后胸部切口周围的疼痛感;结扎带由专用器械进行固定、切断,松紧度适宜,结扎带残端平整且位于胸骨一侧的肋间隙,对胸骨周围神经、血管、肌肉刺激较小,术后患者胸部切口疼痛明显减轻,有助于患者术后快速康复。

国内有研究<sup>[8]</sup>认为,胸骨骨质疏松、胸骨切开是否居中、胸骨闭合的牢固程度等是影响胸骨愈合的重要因素。多数学者<sup>[9-10]</sup>认为,胸骨稳定性对于胸骨劈开术后康复起至关重要的作用。钢丝固定胸骨可导致骨髓炎而使创口迁延不愈,需二次手术清创<sup>[11]</sup>,且钢丝限制胸骨运动的作用较弱<sup>[12]</sup>。当患者咳嗽、扩胸时,压力集中在钢丝极细的表面长度上,使其随后像刀片一样产生作用,割裂胸骨,严重破坏胸骨稳定性。胸骨哆开可导致纵隔感染,是一种严重并发症(尽管临床较为少见)<sup>[13]</sup>,往往需二次手术清创、内固定,严重影响患者的生活质量,增加患者痛苦及治疗费用。Marasco等<sup>[14]</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。本研究结果中未出现胸骨

哆开、纵隔感染等并发症,考虑胸腺肿瘤手术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。结合文献报道,结扎带具有更可靠的固定胸骨作用。

术后随访中钢丝组有3例消瘦患者诉胸骨表面有异物感,胸骨角部位可触及钢丝痕迹,而结扎带组患者胸部手术切口平整、美观,未出现类似不适感。

胸骨结扎带为钝性针头,降低了术中针头刺破术者手套、刺伤手指等风险。胸骨结扎带的材料由超高分子聚合物-聚醚醚酮材料(PEEK)组成。20世纪80年代末,Williams等首次证实PEEK材料的生物相容性<sup>[15]</sup>。该种材料避免了钢丝引起的金属过敏反应。钢丝在X线中显影,而患者罹患胸部疾病时,钢丝影会影响疾病的诊断;结扎带在X线中不显影,弥补了这一缺陷。钢丝的金属特性限制了磁共振成像在这类患者中的应用;结扎带对磁共振成像具有良好的兼容性。相比钢丝,结扎带的成本较高,增加了手术费用。

本研究存在一定局限性:为单中心、小样本回顾性研究,病例数据较少。研究结果需要多中心、大样本研究的证实,后续会扩大开展该项材料的研究,进一步跟踪随访远期疗效,确定远期治疗效果。

综上所述,胸骨结扎带在胸腺肿瘤胸骨劈开术中,对胸骨的固定可靠,操作简单、安全,缩短了关胸时间,减少胸骨固定过程的出血,使患者术后疼痛减轻、舒适性好、切口美观,且在X线片中不显影,兼容磁共振成像。

**利益冲突:**所有作者声明不存在利益冲突。

## 参考文献

- [1] 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.
- [2] KNACKSTEDT R, RAYMOND D P, SOLTESZ E, et al. Experience with sternal plating and local flap reconstruction in patients with sternal dehiscence[J]. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2019, 72(8):1436-1447.
- [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. CHEN L, LIU S Z, WEI D C, et al. Application of sternal closure with ZipFix system for adult patients undergoing cardiac surgery through median sternotomy[J]. *Practical Journal of Clinical Medicine*, 2020, 17(1):177-179.
- [4] 郭少鸣,蒋家好,金淳,等.改良剑突下入路胸腔镜前纵隔畸胎瘤切除术的临床应用分析[J].*中国临床医学*, 2019, 26(1):43-45. GUO S M, JIANG J H, JIN C, et al. Clinical application of modified subxiphoid approach or thoracoscopic mediastinal teratoma resection[J]. *Chinese Journal of Clinical Medicine*, 2019, 26(1):43-45.
- [5] SEMPLE J C. Internal fixation of small fractures: 3rd edition of small fragment set manual U. Heim and K. M. Pfeiffer. 393pages,700 illustrations. Springer-Verlag, Berlin/London, 1988. ISBN 4-431-17728-0. Available in U. S. A. through Springer, New York[J]. *J Hand Surg (Eur)*, 1989, 14(2):251-252.
- [6] CUTRELL J B, BARROS N, MCBROOM M, et al. Risk factors for deep sternal wound infection after cardiac surgery: influence of red blood cell transfusions and chronic infection[J]. *Am J Infect Control*, 2016, 44(11):1302-1309.
- [7] DHIR U, KUMAR A, SAKLANI R, et al. Post-surgical outcomes after sternal closure using Zipfix band and steel wires[J]. *Inte J Cardiovasc Thorac Surg*, 2020, 6(6).
- [8] 杨泉林,冯自豪,夏利民.深部胸骨正中切口感染的研究进展[J].*中国临床医学*, 2019, 26(2):303-307. YANG Q L, FENG Z H, XIA L M, et al. Research progress on deep sternal median wound infection[J]. *Chinese Journal of Clinical Medicine*, 2019, 26(2):303-307.
- [9] 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. ZHAO D, ZHU S J, ZHANG Z Q, et al. Application of sternal closure with Sternal lock system for gerontal patients undergoing cardiac surgery[J]. *Shanghai Medical Journal*, 2017, 40(4):238-239.
- [10] 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.
- [11] SATTI G, ROCHON M, SHUKLA S, et al. Prevention of deep sternal wound infections in cardiac surgery—reply to Vos et al[J]. *J Hosp Infect*, 2019, 102(3):295-296.
- [12] ROYSE A G, EL-ANSARY D, WILLIAM H, et al. A randomized trial comparing the effects of sternal band and plate fixation of the sternum with that of figure-of-8 wires on sternal edge motion and quality of recovery after cardiac surgery[J]. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2020, 30(6):863-870.
- [13] KAUL P. Sternal reconstruction after post-sternotomy mediastinitis[J]. *J Cardiothorac Surg*, 2017, 12(1):94.
- [14] 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.
- [15] WILLIAMS D F, MCNAMARA A, TURNER R M. Potential of polyetheretherketone (PEEK) and carbon-fibre-reinforced PEEK in medical applications[J]. *J Mater Sci Lett*, 2005, 6(2):188-190.