

# 不同胸骨固定模式在胸骨哆开高危患者心脏手术中的应用\*

王静<sup>1</sup> 郝爽<sup>1</sup> 张竞超<sup>1</sup> 裴宇<sup>1</sup> 王丽<sup>1</sup>

**[摘要]** **目的:**探讨应用钢丝、钛板和胸骨板3种胸骨固定模式在胸骨哆开高危患者心脏手术中的治疗效果和影响因素。**方法:**回顾性收集2019年1月—2021年12月连续就诊于郑州大学第一附属医院行正中开胸心脏手术的615例胸骨哆开高危患者的临床资料,其中198例单纯钢丝环扎术固定胸骨为钢丝组,203例应用钢丝联合钛板固定胸骨为钛板组,214例应用钢丝联合胸骨板固定胸骨为胸骨板组。对比3组围手术期指标、术后胸骨感染、哆开及再次固定情况,采用单因素和多因素logistic回归分析探讨影响胸骨哆开的危险因素。**结果:**与钢丝组比较,钛板组及胸骨板组关胸时间显著延长,各组间比较差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。与钢丝组比较,钛板组及胸骨板组术后24h引流量、重症监护时间、机械通气时间及术后住院天数均减少,且3组间差异有统计学意义( $P < 0.001$ )。术后切口发生感染、胸骨哆开和胸骨再固定情况,钢丝组发生率均高于钛板组和胸骨板组,胸骨板组发生率最低,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。logistic多因素回归分析显示,年龄( $OR = 1.119, 95\% CI: 1.047 \sim 1.196, P = 0.001$ )、吸烟( $OR = 16.865, 95\% CI: 4.994 \sim 56.960, P < 0.001$ )、慢性阻塞性肺疾病(COPD)( $OR = 4.140, 95\% CI: 1.556 \sim 11.014, P = 0.004$ )、肾功能不全( $OR = 3.952, 95\% CI: 1.236 \sim 12.636, P = 0.020$ )、长期使用激素( $OR = 13.894, 95\% CI: 2.314 \sim 83.402, P = 0.004$ )是术后发生胸骨哆开的独立危险因素。**结论:**年龄、吸烟、COPD、肾功能不全及长期使用激素是高危患者术后发生胸骨哆开的独立危险因素。在正中开胸心脏手术后应用钢丝联合钛板或钢丝联合胸骨板固定胸骨均可减少术后发生胸骨哆开,钢丝联合胸骨板固定胸骨临床效果最好,可加强高危患者心脏外科术后胸骨固定的稳定性,值得推广。

**[关键词]** 心脏外科手术;胸骨哆开;术后并发症

**DOI:**10.13201/j.issn.1001-1439.2022.10.011

**[中图分类号]** R654.2 **[文献标志码]** A

## Application of different sternal fixation models in cardiac surgery for high-risk patients with sternal dehiscence

WANG Jing HAO Shuang ZHANG Jingchao PEI Yu WANG Li

(Department of Cardiovascular Surgery, The First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou, 450052, China)

Corresponding author: HAO Shuang, E-mail: haoshuang89@hotmail.com

**Abstract Objective:** To explore the treatment effect of wire cerclage, titanium plate fixation, and sternal plate fixation in the cardiac surgery of high-risk patients with sternal dehiscence and summarize the application experience. **Methods:** A retrospective analysis was performed on 615 high-risk patients with sternal dehiscence who underwent surgical treatment in the Department of Cardiovascular Surgery, The First Affiliated Hospital of Zhengzhou University from January 2019 to December 2021, 198 cases who underwent traditional steel wires were included in steel wire group, 203 cases who received wire and titanium plate fixation were selected as titanium plate group and 214 cases receiving wire and sternal plate fixation were set as sternal plate group. The perioperative indicators, sternal infection, sternal dehiscence and sternal re-fixation were compared among the three groups. Univariate and multivariate logistic regression analysis was used to investigate the risk factors of sternal dehiscence in high-risk patients undergoing cardiac surgery. **Results:** Compared with the steel wire group, the chest closure time of the titanium plate group and sternal plate group were significantly prolonged, there were significant differences among the groups ( $P < 0.05$ ). Compared with the steel wire group, the drainage at 24 h after surgery, length of stay in the intensive care unit, duration of mechanical ventilation and hospital stay after cardiovascular

\*基金项目:国家自然科学基金(No:81700319)

<sup>1</sup>郑州大学第一附属医院心血管外科(郑州,450052)

通信作者:郝爽,E-mail:haoshuang89@hotmail.com

surgery in titanium plate group and sternal plate group were less, and there were significant differences among the three groups ( $P < 0.001$ ). The number of the postoperative incision infection, sternal dehiscence, and sternal re-fixation were lower in the titanium plate group and sternal plate group than that in the steel wire group, the incidence of the sternal plate group was the lowest, with statistically significant differences ( $P < 0.05$ ). Multivariate regression analysis showed that age ( $OR = 1.119$ , 95%  $CI: 1.047 - 1.196$ ,  $P = 0.001$ ), smoking ( $OR = 16.865$ , 95%  $CI: 4.994 - 56.960$ ,  $P < 0.001$ ), chronic obstructive pulmonary disease (COPD) ( $OR = 4.140$ , 95%  $CI: 1.556 - 11.014$ ,  $P = 0.004$ ), renal failure ( $OR = 3.952$ , 95%  $CI: 1.236 - 12.636$ ,  $P = 0.020$ ) and long-term use of hormones ( $OR = 13.894$ , 95%  $CI: 2.314 - 83.402$ ,  $P = 0.004$ ) were independent risk factors for sternal dehiscence after cardiac surgery. **Conclusion:** Age, smoking, COPD, renal failure, and long-term use of hormones are independent risk factors for sternal dehiscence in high-risk patients after cardiac surgery. The application of wire combined with the titanium plate and wire combined with sternal plate can reduce the risk of sternal dehiscence and sternal re-fixation, wire and sternal plate fixation has the best treatment effect, which enhances the stability of sternal fixation in high-risk patients after cardiac surgery. It is worthy of clinical promotion and popularization.

**Key words** cardiovascular surgical procedures; sternal dehiscence; postoperative complications

目前心脏直视手术最常用的切口是胸骨正中切口<sup>[1]</sup>。传统闭合胸骨切口的方法是钢丝环扎法,钢丝环扎法固定胸骨稳定性较差,容易导致术后出现胸骨深部切口感染、肺功能障碍、胸骨不愈合或哆开、胸壁脂肪液化等并发症<sup>[2]</sup>。这些并发症已被证明可使患者病死率增加、住院时间延长、总护理费用增加。特别是在高危患者中,胸骨并发症发生率更高。如何有效减少胸骨并发症已经成为心脏外科的难题<sup>[3-5]</sup>。目前临床上应用钢丝、钛板和胸骨板这3种方法固定胸骨较多,关于这3种方法在胸骨哆开高危患者心脏手术中应用效果的比较,少见报道。因此,本研究对比了我中心应用3种不同胸骨固定模式在胸骨哆开高危患者中的临床效果,并分析了高危患者发生胸骨哆开的危险因素,现总结报道如下。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

回顾性分析2019年1月—2021年12月连续就诊于郑州大学第一附属医院心脏外科行正中开胸手术的615例高危患者的临床资料。根据胸骨固定方法的不同,将所纳入患者分为3组:单纯钢丝环扎术固定胸骨为钢丝组,钢丝联合钛板固定胸骨为钛板组,钢丝联合胸骨板固定胸骨为胸骨板组。

### 1.2 纳入与排除标准

纳入标准:①临床病历资料齐全,明确诊断为心血管疾病,手术方式为经胸骨正中切口的心脏手术;②有2个或2个以上已知危险因素的高危患者,危险因素包括慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)、再次手术、肾功能衰竭(肌酐 $> 1.5 \text{ mg/dL}$ )、糖尿病、慢性类固醇使用、肥胖( $\text{BMI} > 30 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ )、离中线胸骨切开术、骨质疏松、长时间心肺分流术( $> 2 \text{ h}$ )和胸骨横断<sup>[6]</sup>。排除标准:术后死亡原因与胸骨固定无关。

### 1.3 手术方法

手术材料选用钢丝、钛板和胸骨板。钢丝材质为316 L不锈钢,线径0.7 mm,长度45 cm;钛板固定装置由钛板和螺钉组成,钛板形状为X型板并采用纯钛材质,螺钉为钛合金材质;胸骨板由内、外爪和锁紧凸轮等组成,其中内、外爪采用纯钛,锁紧凸轮采用钛合金材料。

3组患者均在全身麻醉、气管插管下完成心脏直视手术,均采用胸部正中手术入路,术中其他操作相同,仅胸骨的固定方法不同。钢丝组关胸方法:用钢丝间断缝合固定胸骨,严格止血后,依次收紧钢丝,对位合拢胸骨。钛板组关胸方法:①在使用钛板固定的区域测量胸骨厚度,选择合适型号钛板和螺钉;②用钢丝固定胸骨;③在钛板固定区域剥离胸骨上方组织,对钛板进行塑形后植入钛板,依次拧紧螺钉(图1)。胸骨板组关胸步骤如下:①用电刀剥开胸骨两侧附着的肌肉并游离出胸肋关节,测量尺能顺利勾入左右胸骨旁肋间隙即可;②用测量尺测量两侧胸骨断端至胸肋关节胸骨边缘的距离;③对应胸肋关节的两侧距离相加得出的数值为胸骨宽度,即胸骨测量值,根据得出的数据计算选择合适的胸骨板;④在胸骨柄处间断固定两根钢丝,然后钢丝间断环形固定胸骨;⑤在钢丝固定基础上,依次游离开第2、3、4肋间隙,保留胸骨骨膜,在肋间隙植入胸骨板,使用关胸器将两侧胸骨对位合拢,直至胸骨紧密无间隙(图2)。

### 1.4 胸骨并发症评估标准

胸骨切口表面感染的诊断标准为感染累及皮肤、皮下组织或胸肌筋膜以上的肌肉,不累及胸骨;胸骨切口深部感染为胸骨相关的感染,根据美国疾病控制与预防中心的诊断定义为评估标准<sup>[7]</sup>;胸骨哆开的诊断标准为胸部CT或X线检查提示胸骨断裂。

### 1.5 统计学处理

采用SPSS 21.0软件对数据进行处理,正态分

布的计量资料以  $\bar{X} \pm S$  表示,组间比较采用单因素方差分析;计数资料以例(%)表示,比较采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率法。采用 logistic 回归分析评估高危患者发生胸骨哆开的危险因素,将单因素分析中  $P < 0.05$  的自变量纳入多因素分析,多因素回归分析得出术后胸骨哆开的独立危险因素。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。



图 1 钛板固定胸骨

Figure 1 Sternal fixation with titanium plate



图 2 胸骨板固定胸骨

Figure 2 Sternal fixation with sternal plate

## 2 结果

### 2.1 患者基线临床资料

患者术前一般情况见表 1。钢丝组、钛板组及胸骨板组年龄、性别、BMI、吸烟、心功能分级、左室射血分数(LVEF)、糖尿病、高血压、COPD、肾功能不全、长期使用激素、二次开胸比例等均差异无统计学意义。

表 1 患者术前基线资料

Table 1 Baseline clinical characteristics

例(%),  $\bar{X} \pm S$

| 项目           | 钢丝组(198 例)       | 钛板组(203 例)       | 胸骨板组(214 例)      | F/ $\chi^2$ 值 | P 值   |
|--------------|------------------|------------------|------------------|---------------|-------|
| 年龄/岁         | 62.38 $\pm$ 7.18 | 61.43 $\pm$ 7.01 | 62.20 $\pm$ 7.14 | 1.019         | 0.362 |
| 男性           | 107(54.0)        | 112(55.2)        | 116(54.2)        | 0.061         | 0.970 |
| BMI          | 25.52 $\pm$ 3.54 | 25.18 $\pm$ 4.28 | 25.29 $\pm$ 4.07 | 0.379         | 0.684 |
| 吸烟           | 74(37.4)         | 69(34.0)         | 81(37.9)         | 0.784         | 0.676 |
| 糖尿病          | 158(79.8)        | 155(76.4)        | 161(75.2)        | 1.301         | 0.522 |
| 高血压          | 154(77.8)        | 159(78.3)        | 162(75.7)        | 0.457         | 0.796 |
| COPD         | 54(27.3)         | 60(29.6)         | 62(29.0)         | 0.276         | 0.871 |
| 肾功能不全        | 24(12.1)         | 23(11.3)         | 28(13.1)         | 0.301         | 0.860 |
| 长期使用激素       | 6(3.0)           | 7(3.4)           | 5(2.3)           | 0.464         | 0.793 |
| 二次开胸         | 7(3.5)           | 10(4.9)          | 9(4.2)           | 0.479         | 0.787 |
| LVEF/%       | 55.89 $\pm$ 5.63 | 55.61 $\pm$ 6.86 | 55.07 $\pm$ 6.11 | 0.939         | 0.391 |
| 心功能 III~IV 级 | 125(63.1)        | 141(69.5)        | 144(67.3)        | 1.863         | 0.394 |

### 2.2 围术期临床指标分析

3 组患者围术期情况比较见表 2。钛板组及胸骨板组关胸时间均高于钢丝组,钛板组关胸时间最长,组间比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ );3 组患者在手术类型、体外循环时间  $> 2$  h、开胸止血、新

发心房颤动和应用主动脉球囊反搏(IABP)方面均差异无统计学意义;钛板组及胸骨板组术后 24 h 引流量、重症监护室时间、机械通气时间和术后住院天数均低于钢丝组,胸骨板组最低,组间比较各指标均差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。

表 2 围手术期资料  
Table 2 Perioperative data

| 项目             | 钢丝组(198例)     | 钛板组(203例)     | 胸骨板组(214例)    | F/ $\chi^2$ 值 | P 值    |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------|
| 关胸时间/min       | 20.20±1.16    | 28.05±3.30    | 23.29±2.28    | 538.48        | <0.001 |
| CABG           | 109(55.1)     | 110(54.2)     | 106(49.5)     | 1.475         | 0.478  |
| 瓣膜置换术          | 54(27.3)      | 57(28.1)      | 62(29.0)      | 0.147         | 0.929  |
| CABG/瓣膜置换术     | 23(11.6)      | 20(9.9)       | 27(12.6)      | 0.805         | 0.669  |
| 其他手术           | 12(6.1)       | 16(7.9)       | 19(8.9)       | 1.182         | 0.554  |
| 体外循环时间>2 h     | 33(16.7)      | 40(19.7)      | 38(17.8)      | 0.644         | 0.725  |
| 术后 24 h 引流量/mL | 412.02±135.65 | 372.98±138.43 | 358.53±116.45 | 9.18          | <0.001 |
| 重症监护时间/h       | 36.28±2.54    | 33.39±1.48    | 32.53±1.66    | 207.74        | <0.001 |
| 机械通气时间/h       | 16.88±1.08    | 15.33±1.63    | 14.34±2.04    | 123.903       | <0.001 |
| 术后住院天数/d       | 8.04±0.92     | 7.01±0.63     | 6.87±0.76     | 134.587       | <0.001 |
| 开胸止血           | 15(7.6)       | 12(5.9)       | 9(4.2)        | 2.121         | 0.346  |
| 新发心房颤动         | 64(32.3)      | 72(35.5)      | 79(36.9)      | 0.989         | 0.610  |
| IABP           | 15(7.6)       | 19(9.4)       | 21(9.8)       | 0.697         | 0.706  |

CABG:冠状动脉旁路移植术。

### 2.3 术后胸骨并发症发生情况

3种胸骨固定效果比较见表3。术后切口感染发生情况,钢丝组均高于钛板组和胸骨板组,组间比较差异有统计学意义( $P<0.05$ );术后胸骨发生哆开情况,钢丝组16例,钛板组7例,胸骨板组4

例,3组间比较差异有统计学意义( $P<0.05$ );比较3组胸骨再次手术固定情况,钢丝组、钛板组、胸骨板组发生例数分别为11例、4例、2例,胸骨板组低于钢丝组和钛板组,差异具有统计学意义( $P<0.05$ )。

表 3 术后并发症的比较  
Table 3 Comparison of postoperative complications

| 项目       | 钢丝组(198例) | 钛板组(203例) | 胸骨板组(214例) | F/ $\chi^2$ 值 | P 值    |
|----------|-----------|-----------|------------|---------------|--------|
| 胸骨哆开     | 16(8.1)   | 7(3.4)    | 4(1.9)     | 10.094        | 0.006  |
| 胸骨切口深部感染 | 21(10.6)  | 10(4.9)   | 9(4.2)     | 8.169         | 0.017  |
| 胸骨切口表面感染 | 34(17.2)  | 23(4.9)   | 17(7.9)    | 18.255        | <0.001 |
| 胸骨再次固定   | 11(5.6)   | 4(2.0)    | 2(0.9)     | 8.881         | 0.012  |

### 2.4 胸骨哆开相关因素分析

单因素 logistic 分析发现,年龄、吸烟、COPD、肾功能不全、长期使用激素、关胸方式、术后 24 h 引流量、重症监护时间、机械通气时间、术后住院天数是胸骨发生哆开的影响因素(均  $P<0.05$ )。见表 4。

多因素回归分析显示,年龄、吸烟、COPD、肾功能不全、长期使用激素是术后发生胸骨哆开的危险因素。见表 5。

### 3 讨论

胸骨哆开是心脏外科术后非常严重的并发症,胸骨的愈合不良会延长患者的住院时间并加重患者的经济负担<sup>[8]</sup>。对于胸骨哆开高危患者,在正中胸骨切开术后的前期由于胸骨活动或胸骨稳定性较差,术后容易出现胸骨感染、纵隔炎或胸骨畸形愈合等并发症<sup>[9-10]</sup>。术后纵隔炎是最致命的并发症之一,据报道其病死率在 10%~47%,通常需要广泛的清创和重建治疗<sup>[11]</sup>。因此,选择适当的胸骨

闭合方式,识别胸骨哆开相关危险因素,并积极采取预防感染措施,对于减少术后胸骨并发症尤为重要。

目前临床上使用钢丝闭合胸骨仍是最常见的方法。研究表明,使用钢丝环扎固定胸骨容易造成肋间血管压迫,导致胸骨周围的血供减少,影响胸骨的愈合和增加胸骨切口感染的风险<sup>[12]</sup>。尽管单纯钢丝固定胸骨的方法比较简单,成本较低,但是患者术后活动或咳嗽等情况会造成胸内压增高,两侧胸骨与钢丝发生切割效应导致胸骨松动或哆开,胸骨的不稳定会引起一系列并发症<sup>[13-14]</sup>。由于钢丝固定胸骨存在缺陷,近年来钛板内固定技术广泛应用于临床,钛板在胸骨切开术后能进行有效的胸骨闭合,加速胸骨的远期愈合,以防止胸骨哆开<sup>[15]</sup>。但钛板固定也存在局限性,钛板固定需要螺钉,螺钉钻孔固定会破坏骨质,大部分老年患者存在骨质疏松的情况,可能会因为螺钉固定不稳定而发生脱落的风险<sup>[16]</sup>。

表 4 高危患者术后胸骨哆开的单因素回归分析

Table 4 Univariate regression analysis of sternal dehiscence in high-risk patients after cardiac surgery

| 影响因素        | $\beta$ | SE    | Wald   | OR    | 95%CI        | P 值    |
|-------------|---------|-------|--------|-------|--------------|--------|
| 年龄          | 0.115   | 0.030 | 14.986 | 1.122 | 1.059~1.190  | <0.001 |
| 男性          | 0.156   | 0.394 | 0.156  | 1.169 | 0.540~2.529  | 0.692  |
| BMI         | -0.050  | 0.053 | 0.907  | 0.951 | 0.858~1.055  | 0.341  |
| 吸烟          | 1.900   | 0.471 | 16.280 | 6.688 | 2.657~16.835 | <0.001 |
| 糖尿病         | -0.498  | 0.420 | 1.410  | 0.608 | 0.267~1.383  | 0.235  |
| 高血压         | -0.317  | 0.433 | 0.537  | 0.728 | 0.312~1.700  | 0.464  |
| COPD        | 1.032   | 0.396 | 6.796  | 2.808 | 1.292~6.102  | 0.009  |
| 肾功能不全       | 0.936   | 0.457 | 4.190  | 2.549 | 1.041~6.242  | 0.041  |
| 长期使用激素      | 1.792   | 0.678 | 6.978  | 6.000 | 1.588~22.673 | 0.008  |
| 二次开胸        | 1.216   | 0.651 | 3.487  | 3.375 | 0.941~12.100 | 0.062  |
| 手术          |         |       |        |       |              |        |
| CABG        |         |       |        | 1.000 |              |        |
| 瓣膜置换术       | 0.012   | 0.479 | 0.001  | 1.012 | 0.396~2.585  | 0.980  |
| CABG/瓣膜置换术  | 0.375   | 0.588 | 0.407  | 1.455 | 0.460~4.601  | 0.524  |
| 其他手术        | 0.492   | 0.660 | 0.556  | 1.636 | 0.448~5.971  | 0.456  |
| 关胸方式        |         |       |        |       |              |        |
| 钢丝          |         |       |        | 1.000 |              |        |
| 钛板          | -0.901  | 0.465 | 3.757  | 0.406 | 0.163~1.010  | 0.043  |
| 胸骨板         | -1.529  | 0.568 | 7.247  | 0.217 | 0.071~0.660  | 0.007  |
| 体外循环>2 h    | 0.488   | 0.452 | 1.164  | 1.629 | 0.671~3.952  | 0.281  |
| 新发心房颤动      | 0.094   | 0.408 | 0.054  | 1.099 | 0.494~2.444  | 0.817  |
| LVEF        | 0.055   | 0.037 | 2.183  | 1.057 | 0.982~1.137  | 0.140  |
| 心功能分级       | -0.650  | 0.395 | 2.705  | 0.522 | 0.241~1.133  | 0.100  |
| 术后 24 h 引流量 | 0.003   | 0.001 | 5.288  | 1.003 | 1.000~1.006  | 0.021  |
| 重症监护时间      | 0.184   | 0.083 | 4.936  | 1.203 | 1.022~1.415  | 0.026  |
| 机械通气时间      | 0.200   | 0.100 | 3.999  | 1.221 | 1.004~1.485  | 0.046  |
| 术后住院时间      | 0.435   | 0.207 | 4.408  | 1.545 | 1.029~2.318  | 0.036  |
| IABP        | 0.605   | 0.561 | 1.162  | 1.831 | 0.610~5.501  | 0.281  |
| 开胸止血        | 1.073   | 0.571 | 3.538  | 2.925 | 0.956~8.950  | 0.060  |
| 关胸时间        | -0.036  | 0.052 | 0.492  | 0.964 | 0.871~1.067  | 0.483  |

表 5 高危患者术后胸骨哆开的多因素回归分析

Table 5 Multivariate regression analysis of sternal dehiscence in high-risk patients after cardiac surgery

| 影响因素        | $\beta$ | SE    | Wald   | OR     | 95%CI        | P 值    |
|-------------|---------|-------|--------|--------|--------------|--------|
| 年龄/岁        | 0.112   | 0.034 | 10.889 | 1.119  | 1.047~1.196  | 0.001  |
| 吸烟          | 2.825   | 0.621 | 20.699 | 16.865 | 4.994~56.960 | <0.001 |
| COPD        | 1.421   | 0.499 | 8.096  | 4.140  | 1.556~11.014 | 0.004  |
| 肾功能不全       | 1.374   | 0.593 | 5.372  | 3.952  | 1.236~12.636 | 0.020  |
| 长期使用激素      | 2.631   | 0.914 | 8.281  | 13.894 | 2.314~83.402 | 0.004  |
| 术后 24 h 引流量 | 0.003   | 0.002 | 3.827  | 1.003  | 1.000~1.006  | 0.050  |
| 重症监护时间      | 0.157   | 0.100 | 2.486  | 1.171  | 0.962~1.424  | 0.115  |
| 机械通气时间      | 0.093   | 0.179 | 0.274  | 1.098  | 0.774~1.558  | 0.601  |
| 术后住院时间      | 0.216   | 0.301 | 0.518  | 1.241  | 0.689~2.237  | 0.472  |
| 钢丝          |         |       |        | 1.000  |              |        |
| 钛板          | -0.929  | 0.877 | 1.122  | 0.395  | 0.071~2.202  | 0.289  |
| 胸骨板         | -0.263  | 0.705 | 0.139  | 0.769  | 0.193~3.059  | 0.709  |

胸骨板组采用特定位置的钢丝结合胸骨板固定胸骨模式,胸骨柄骨质厚实,第1肋间较宽,此处许多患者所需胸骨板尺寸超过了现有最大型号。胸骨体相对薄弱,是钢丝切割的好发位置,肋间宽度适中适合使用胸骨板固定。因此,本研究在胸骨柄处采用两根钢丝固定,在胸骨体的2、3、4肋间隙依次置入胸骨板的特定胸骨固定模式,这一固定模式存在明显的优势。首先胸骨板的两爪勾于胸骨旁的肋间隙内,能够将两侧胸骨紧密固定在一起,增强胸骨固定稳定性。同时,胸骨板在固定胸骨时接触面积较大,不会对胸骨产生切割作用,避免术后发生胸骨松动和出血的风险。使用钛板固定胸骨时螺钉会破坏骨质,长期剧烈咳嗽可能导致退钉的风险,并且钛板需要塑形,操作繁琐使关胸时间延长。然而胸骨板固定胸骨操作简单且耗时较短,能够使胸骨不受破坏,保留骨膜组织对胸骨的营养支持,有利于患者胸骨愈合。本研究回顾性分析结果表明,相较于使用单纯钢丝和钢丝联合钛板这两种方法闭合胸骨,在胸骨哆开高危患者中应用钢丝联合胸骨板固定胸骨,术后发生胸骨感染及胸骨哆开的数量较少,说明钢丝联合胸骨板的固定模式稳定性好,不易发生胸骨活动。

本研究探讨影响胸骨哆开的危险因素,发现年龄、吸烟、COPD、肾功能不全、长期使用激素与胸骨哆开相关。胸骨哆开的发病风险随着年龄的增长而增加,可能与老年患者骨质疏松有关<sup>[17]</sup>。此外,吸烟对组织微循环和呼吸系统具有破坏性影响,可能增加胸骨哆开风险<sup>[18]</sup>。COPD患者肺功能较差导致呼吸机使用时间延长,严重影响胸骨愈合<sup>[19-20]</sup>。同时,COPD合并严重骨质疏松的患者在机械通气早期出现胸骨并发症,进一步延长机械通气时间,推测可能是不同胸骨固定模式影响机械通气时间的原因。肾功能不全也被认为是胸骨哆开的独立危险因素,较差的肾功能和尿毒症介导的免疫系统紊乱直接增加手术部位感染风险<sup>[21]</sup>。类固醇激素对炎症和伤口愈合反应的有害影响已经在得到充分研究和证明<sup>[22]</sup>。临床中要加强预防和管理这一类高危患者,有效减少术后感染并发症的发生,避免因胸骨哆开导致再次手术。

综上所述,对于胸骨哆开的高危患者,年龄、吸烟、COPD、肾功能不全及长期使用激素是术后发生胸骨哆开的独立危险因素,临床中应该早期评估患者胸骨愈合情况,及时给予预防和干预措施。高危患者在正中开胸心脏手术后应用钢丝联合胸骨板固定胸骨的手术方式,能够加强胸骨固定的稳定性,降低术后切口并发症的发生率,进而改善预后。本研究是单中心回顾性研究,结果存在一定局限性,有待未来大样本、多中心的研究加以验证。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

#### 参考文献

- [1] Raman J, Straus D, Song DH. Rigid plate fixation of the sternum[J]. *Ann Thorac Surg*, 2007, 84(3): 1056-1058.
- [2] Allen KB, Thourani VH, Naka Y, et al. Randomized, multicenter trial comparing sternotomy closure with rigid plate fixation to wire cerclage[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2017, 153(4): 888-896. e1.
- [3] Cataneo DC, Dos Reis TA, Felisberto G, et al. New sternal closure methods versus the standard closure method: systematic review and meta-analysis[J]. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2019, 28(3): 432-440.
- [4] Allen KB, Thourani VH, Naka Y, et al. Rigid plate fixation versus wire cerclage: patient-reported and economic outcomes from a randomized trial[J]. *Ann Thorac Surg*, 2018, 105(5): 1344-1350.
- [5] Nenna A, Nappi F, Dougal J, et al. Sternal wound closure in the current era: the need of a tailored approach[J]. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*, 2019, 67(11): 907-916.
- [6] De Cicco G, Tosi D, Crisci R, et al. Use of new cannulated screws for primary sternal closure in high risk patients for sternal dehiscence[J]. *J Thorac Dis*, 2019, 11(11): 4538-4543.
- [7] CDC definitions for nosocomial infections[J]. *Am J Infect Control*, 1989, 17(1): 42-43.
- [8] Park JS, Kuo JH, Young JN, et al. Rigid sternal fixation versus modified wire technique for poststernotomy closures: a retrospective cost analysis[J]. *Ann Plast Surg*, 2017, 78(5): 537-542.
- [9] Ali U, Bibo L, Pierre M, et al. Deep sternal wound infections after cardiac surgery: a new Australian tertiary centre experience-science direct[J]. *Heart, Lung and Circulation*, 2020, 29(10): 1571-1578.
- [10] Listewnik MJ, Jędrzejczak T, Majer K, et al. Complications in cardiac surgery: An analysis of factors contributing to sternal dehiscence in patients who underwent surgery between 2010 and 2014 and a comparison with the 1990-2009 cohort[J]. *Adv Clin Exp Med*, 2019, 28(7): 913-922.
- [11] El Oakley RM, Wright JE. Postoperative mediastinitis: classification and management[J]. *Ann Thorac Surg*, 1996, 61(3): 1030-1036.
- [12] Tam DY, Nedadur R, Yu M, et al. Rigid plate fixation versus wire cerclage for sternotomy after cardiac surgery: A meta-analysis[J]. *Ann Thorac Surg*, 2018, 106(1): 298-304.
- [13] Madjarov JM, Katz MG, Fazal S, et al. Use of longitudinal rigid sternal fixation in prevention and treatment of wound complications among high-risk patients after cardiac surgery[J]. *J Card Surg*, 2021, 36(9): 3155-3162.

• 论著—研究报告 •

# 冠心病心脏康复患者的关注焦点和影响因素分析\*

胡强<sup>1,2</sup> 韩雪松<sup>1,3</sup> 李安娜<sup>1</sup> 张权宇<sup>1</sup> 韩雅玲<sup>1</sup>

**[摘要]** 目的:调查首次参加心脏康复(CR)的冠心病患者关注的 CR 相关问题及其社会因素,进而采取针对性教育措施,提高该类患者对 CR 的认知程度以达到 CR 的预防治疗效果。方法:采用半结构化调查问卷方式,纳入 2021 年 10 月—2022 年 1 月就诊于北部战区总医院首次参加 CR 的冠心病患者 210 例进行研究。入选患者年龄(57.49±9.12)岁,男性 169 例(80.5%)。所有研究对象按照要求首先填写自己的姓名、年龄、性别、文化程度、医疗保险类型,然后在给定的 16 个 CR 问题(其中第 16 项为开放式问题)中勾选出至少 5 项自己最为关心的 CR 相关问题,汇总所有已勾选问题的次数,用于统计分析。依据年龄分布、性别差异、文化程度、经济条件、冠心病类型以及手术方式等分组条件对患者关注的问题数量及种类分布进行分析,探究在不同分组中患者关注问题的差异。结果:患者共选出关注的 CR 问题 1250 个,CR 的认识、做法、好处、不良反应以及花费相关问题占比分别为 23.9%(299/1250)、41.7%(521/1250)、11.4%(143/1250)、13.6%(170/1250)以及 9.4%(117/1250),暂无患者勾选开放式问题。患者最为关注的问题是 CR 的好处,关心最少的问题是 CR 的花费。男性患者关注 CR 问题的数量多于女性患者,二者差异具有统计学意义( $Z = -2.207, P = 0.027$ )。具有高中及以上文化程度的患者关注 CR 问题的数量多于初中及以下文化程度的患者( $Z = -2.349, P = 0.019$ ),并且该类患者更关心 CR 做法的相关问题( $\chi^2 = 13.752, P = 0.008$ )。在其他分组条件下,两组患者关注 CR 问题的数量和种类分布均无明显统计学差异。结论:首次参加 CR 患者关注 CR 问题因不同性别和文化程度而有所不同。因此,康复医生应当充分理解社会因素对患者的影响,采取针对性教育措施,提高患者参与 CR 的积极性和依从性。

**[关键词]** 冠心病;心脏康复;问卷调查;教育

**DOI:**10.13201/j.issn.1001-1439.2022.10.012

**[中图分类号]** R541.4 **[文献标志码]** A

\*基金项目:国家自然科学基金面上项目(No:32071116);“立信扬帆”优化抗栓科研基金项目(No:BJUHFCSOARF201901-14);辽宁省应用基础研究计划(联合计划)(No:辽科发[2022]44号)

<sup>1</sup>北部战区总医院心内科(沈阳,110016)

<sup>2</sup>空军军医大学西京医院心内科

<sup>3</sup>空军军医大学基础医学院学员一大队

通信作者:张权宇, E-mail: zqyfmmu@foxmail.com

**引用本文:**胡强,韩雪松,李安娜,等.冠心病心脏康复患者的关注焦点和影响因素分析[J].临床心血管病杂志,2022,38(10):817-822. DOI:10.13201/j.issn.1001-1439.2022.10.012.

- [14] Royse AG, El-Ansary D, Hoang W, 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.
- [15] Allen KB, Icke KJ, Thourani VH, et al. Sternotomy closure using rigid plate fixation: a paradigm shift from wire cerclage [J]. *Ann Cardiothorac Surg*, 2018,7(5):611-620.
- [16] Park JS, Kuo JH, Young JN, et al. Rigid sternal fixation versus modified wire technique for poststernotomy closures: A retrospective cost analysis[J]. *Ann Plast Surg*, 2017,78(5):537-542.
- [17] Kaspersen AE, Nielsen SJ, Orrason AW, et al. Short-and long-term mortality after deep sternal wound infection following cardiac surgery: experiences from SWEDEHEART[J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2021,60(2):233-241.
- [18] Nooh E, Griesbach C, Rösch J, et al. Development of a new sternal dehiscence prediction scale for decision making in sternal closure techniques after cardiac surgery[J]. *J Cardiothorac Surg*, 2021,16(1):174.
- [19] 董柱,曹一秋,张本,等.人工瓣膜置换术后感染的危险因素分析及预防策略[J]. *临床心血管病杂志*, 2019,35(4):300-305.
- [20] 喻雪飞,董柱,张本,等.急性 Stanford A 型主动脉夹层术后感染的危险因素分析及预防策略[J]. *临床心血管病杂志*, 2021,37(8):758-763.
- [21] Biancari F, Gatti G, Rosato S, et al. Preoperative risk stratification of deep sternal wound infection after coronary surgery[J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2020,41(4):444-451.
- [22] Starnes-Roubaud MJ, Chang EI. Discussion: impact of chronic steroid use on plastic surgery outcomes: A-analysis of 94,140 cases[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2018,142(5):780e-781e.

(收稿日期:2022-02-25)