

東邦大学学術リポジトリ

Toho University Academic Repository

タイトル	胸骨正中切開術後心臓リハビリテーションにおける胸骨閉鎖方法と胸骨バンド使用についての検討
別タイトル	Examination on Sternum Closure Method and Sternum Band Use in Cardiac Rehabilitation after Midline Sternotomy
作成者（著者）	片柳, 智之 / 川崎, 宗泰 / 徳弘, 圭一 / 長雄, 寛之 / 萩野谷, 哲秀 / 山口, 和人 / 馬場, 達也 / 原, 真範 / 塩野, 則次 / 渡邊, 善則
公開者	東邦大学医学会
発行日	2020.03.01
ISSN	00408670
掲載情報	東邦医学会雑誌. 67(1). p.21 26.
資料種別	学術雑誌論文
内容記述	原著
著者版フラグ	publisher
JaLCDOI	info:doi/10.14994/tohoigaku.2019 029
メタデータのURL	https://mylibrary.toho u.ac.jp/webopac/TD73471871

胸骨正中切開術後心臓リハビリテーションにおける 胸骨閉鎖方法と胸骨バンド使用についての検討

片柳 智之¹⁾ 川崎 宗泰^{1)*} 徳弘 圭一¹⁾
 長雄 寛之²⁾ 萩野谷哲秀²⁾ 山口 和人²⁾
 馬場 達也²⁾ 原 真範³⁾ 塩野 則次³⁾
 渡邊 善則³⁾

¹⁾三郷中央総合病院心臓血管外科

²⁾三郷中央総合病院リハビリテーション技術科

³⁾東邦大学医学部大森病院医療センター心臓血管外科

要約

目的：心臓外科術後胸骨バンドの使用について意見は様々であり，心臓リハビリテーション（心リハ）時の使用方法も一貫した報告はない．今回胸骨閉鎖方法と胸骨バンドの使用について検討した．

方法：当院で施行した心大血管手術患者 40 名を対象にした．胸骨閉鎖はワイヤー閉鎖と胸骨ピン（ピン群）またはメッシュ型プレート（プレート群）を使用した．術後心リハ時に胸骨バンドの有無で呼吸や痛み，安心感や使用面で 5 項目 5 段階評価による質問票で評価した．

結果：術後創部や肺合併症は全例で認めなかった．ピン群 31 例，プレート群 9 例で，胸骨バンドで呼吸のしやすさは 2.73 点，痛み 2.65 点，安心感 2.23 点であった．胸骨バンド希望は 2.83 点，面倒と感じたのは 2.55 点であった．心リハで胸骨バンドはなくても対応可能であった．

考察：胸骨ピンやメッシュ型プレートにより胸骨固定が安定し，心リハは胸骨バンドを使用せず進めることができると考えられた．

東邦医学会誌 67(1)：21-26, 2020

索引用語：心臓リハビリテーション，胸骨閉鎖方法，胸骨バンド，胸骨ピン，メッシュ型プレート

はじめに

心臓血管外科手術での正中切開による胸骨合併症は 0.4～8% と低い，高齢者の増加，骨粗鬆症患者の増加に伴い，胸骨癒合不全による術後感染や呼吸に影響を与えることが危惧され，一旦併発すれば，その死亡率は高くなる¹⁻³⁾．一般に胸部正中切開での胸骨創部には，術後早期より呼吸や心臓リハビリテーション（心リハ）により継続的なストレスが及ぶことが考えられる．そのため，術後胸骨

癒合不全を防ぐ目的に胸骨バンドを使用することが多くみられるが，術後胸骨バンドの使用について意見は様々であり，また心リハ施行時の使用方法については一貫した適正な方法についての報告は認めない．

今回，最近の胸骨創の閉鎖方法を元に術後心リハにおける胸骨バンドの使用法の是非について検討した．

対象と方法

対象は 2016 年 1 月より 2018 年 3 月まで，当院で施行し

1, 2) 〒341-8526 埼玉県三郷市中央 4-5-1

3) 〒143-8541 東京都大田区大森西 6-11-1

*Corresponding Author: tel: 048-953-1321

e-mail: mkawasaki@mchp.jp

DOI: 10.14994/tohoigaku.2019-029

受付：2019 年 5 月 10 日，受理：2019 年 7 月 20 日

東邦医学会雑誌 第 67 巻第 1 号，2020 年 3 月 1 日

ISSN 0040-8670, CODEN: TOIZAG

Table 1 胸骨バンド使用に関する質問票

1. 胸骨バンドを装着することで、呼吸のしやすさに変化はありますか？
1) とても呼吸しやすくなる.
2) やや呼吸しやすくなる.
3) 変わらない.
4) やや呼吸しづらくなる.
5) とても呼吸しづらくなる.
2. 胸骨バンドを装着することで、痛みに変化はありますか？
1) とても痛みが軽くなる.
2) やや痛みが軽くなる.
3) 変わらない.
4) やや痛みが強くなる.
5) とても痛みが強くなる.
3. 胸骨バンドを装着することで安心感がありますか？
1) とても安心だ.
2) やや安心だ.
3) 変わらない.
4) やや不安だ.
5) とても不安だ.
4. 胸骨バンドを今後も使用したいと思いますか？
1) 使用を続けたい.
2) 使用してもよい.
3) どちらでもよい.
4) あまり使用したくない.
5) 全く使用したくない.
5. 胸骨バンドの着脱は面倒だと感じましたか？
1) 全く面倒とは思わない.
2) あまり面倒とは思わない.
3) どちらでもない.
4) やや面倒だ.
5) とても面倒だ.

た心大血管術後患者のうち胸骨バンドの使用についてのアンケート調査に同意を得られた40名(平均年齢68.9±9.7歳, 男29例, 女11例)を対象とした。

方法は対象患者に対してアンケート調査に同意を得られた患者に対して、術後心リハ施行時に胸骨バンド使用の有無で、緩和ケアなどに用いられる尺度評価としてSupport Team Assessment (STAS) の評価尺度に準じて⁴⁾、以下の5項目について評価を行った。患者に1) 呼吸のしやすさについて、2) 痛みの変化があるか、3) 胸骨バンドの使用による安心感があるか、4) 続けて使用したい気持ちがあるか、5) 使用について面倒だと思うかについての5項目を5段階評価(満点5点)で質問形式による方法で実施した(Table 1)。

アンケート結果をもとに、心リハへの影響や胸骨バンドの必要性の是非について、術前、術後の患者背景、呼吸機能との関連や最近の胸骨閉鎖方法との関連性について検討を行った。

全例手術は胸骨正中切開でアプローチし、正中創部の閉胸方法について胸骨は、生体吸収性の胸骨ピン(Gunze Grand Fix™)もしくはメッシュ型プレート(Super FIX-SORB® Mesh MX40)を使用してワイヤーで胸骨固定を行い閉胸した。胸骨ピンは体部と柄部に各1本を使用した(Fig. 1a)。メッシュ型プレートについては胸骨体部と柄部に分け、亀裂部についてはメッシュ型プレートで補強する形で固定を行った(Fig. 1b)。胸骨ピンとメッシュ型プレートの使用の使い分けについては、開創器による胸骨の損傷が認められた症例や、胸骨骨髄の脆弱な症例はメッシュ型プレートを使用し、それ以外の胸骨に変形や損傷が少ない症例については胸骨ピンを使用して胸骨の動揺を軽減するために使用した。またワイヤーの使用については胸骨柄部に2本と体部に縦方向2cm間隔で使用し、胸骨体部の長さにより全体で5本もしくは6本で閉胸を行った。

術後心リハは呼吸挿管チューブ抜管後、急性期より開始とした。

患者アンケートについては、当院の倫理委員会での承認(受付番号2018006)を受け、患者に同意を得た上で調査を行った。

結 果

1) 患者背景について (Table 2)

対象患者について、平均年齢は68.9±9.7歳(最高年齢80歳, 最小年齢39歳)、男性29例、女性11例でした。疾患手術別では単独冠動脈バイパス手術(CABG)20例、弁膜症手術16例、大血管手術4例であった。術後、正中創部の感染などの合併症例は認めなかった。全例術後心リハを施行できた。

術前患者背景では、高血圧33例(82.5%)、糖尿病13例(32.5%)、慢性腎不全6例(15%)を認めた。術前肺機能検査で慢性閉塞性肺疾患と診断されたのは22例(55%)、換気障害4例(10%)であった。

2) アンケート結果について (Fig. 2)

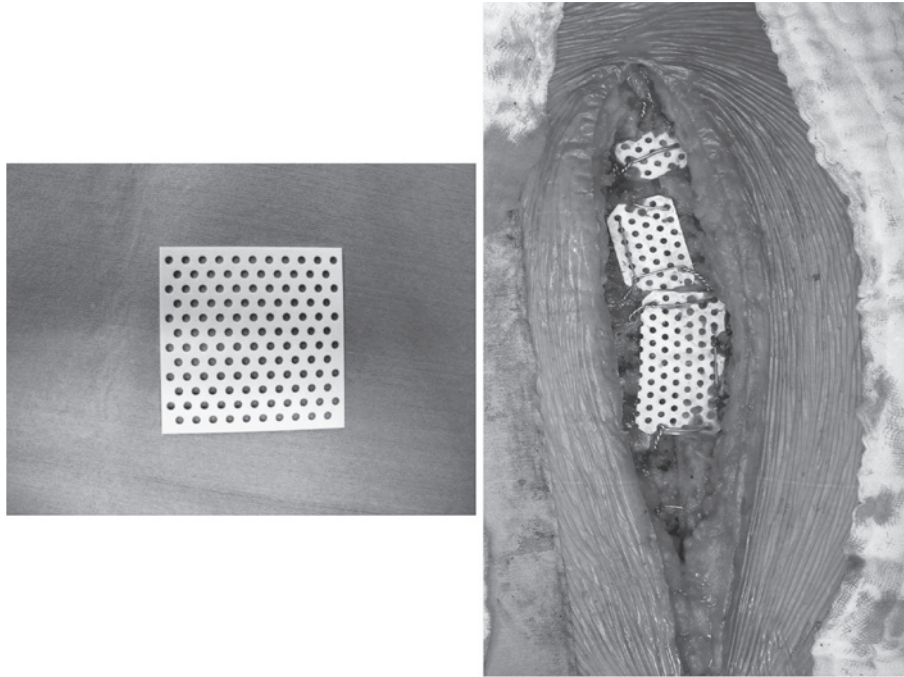
胸骨バンド使用による呼吸のしやすさについては、しやすくなると回答したのは18例、変わらない、またはしづらくなると回答したのは22例であった。平均は2.73±0.88点であった。

痛みのコントロールについては平均2.65±0.66点であり、胸骨バンド使用の有無による痛みの変化は認められなかった。また創部の安心感は平均2.23±0.86点と、使用による創部の安心感が認められた。胸骨バンドの使用についての希望は平均2.83±1.23点であり、面倒だと思うは平均2.55±1.15点で使用については希望がない傾向であった。

3) 心リハへの影響について

当院では肋骨骨折の合併などない限り基本的に胸骨バンドは使用せずに心リハを行っており、患者の希望を聞き主

a: メッシュ型プレート (Super FIXSORB)



b: 胸骨ピン (GRAND FIX)

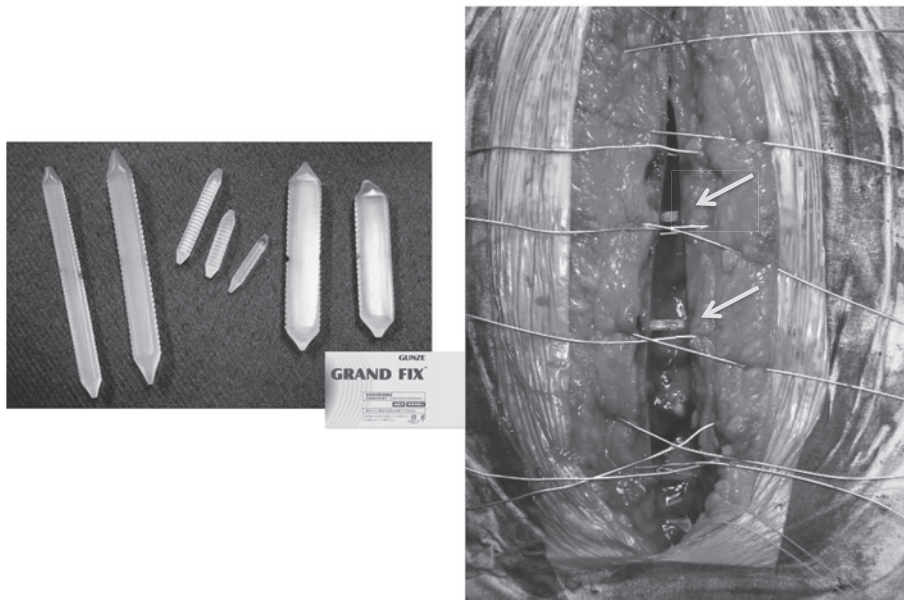


Fig. 1 当院での胸骨正中創閉鎖方法

に疼痛管理と咳嗽時の排痰補助のみに使用している。今回の40例では、運動療法に胸骨バンドを継続必要とした症例はなかった。また心リハでの正中創部に痛みや呼吸抑制など影響を及ぼした症例も認めなかった。

術後心リハでの心肺運動負荷試験 (CPX) 評価は、29例に行い全例胸骨バンドは使用せずに施行できた。

4) 呼吸機能との関連

術前の呼吸機能検査では、COPDと診断された22例、換気障害4例であった。これらの症例について術後の胸骨バンド使用による呼吸のしやすさをみてみると9例はやや呼吸がしやすくなると回答しているが、やや呼吸しづらくなるのは6例で、他は変わらない7例であった。特に胸骨バンドの使用による差異は認められなかった。

Table 2

患者背景 1		患者背景 2		
年齢 (歳)	68.9 ± 9.7	手術方法	冠動脈バイパス	20 (50.0%)
男:女	29:11		弁膜症	16 (40.0%)
高血圧	33 (82.5%)		大血管	4 (10.0%)
糖尿病	13 (32.5%)	胸骨閉鎖補助	胸骨ピン群	31 (77.5%)
脂質異常症	23 (57.5%)		プレート群	9 (22.5%)
脳疾患	13 (32.5%)	胸骨ワイヤー数	5本	23 (57.5%)
整形外科疾患	7 (17.5%)		6本	17 (42.5%)
腎機能障害	6 (15.0%)			
肺機能異常	22 (55.0%)			

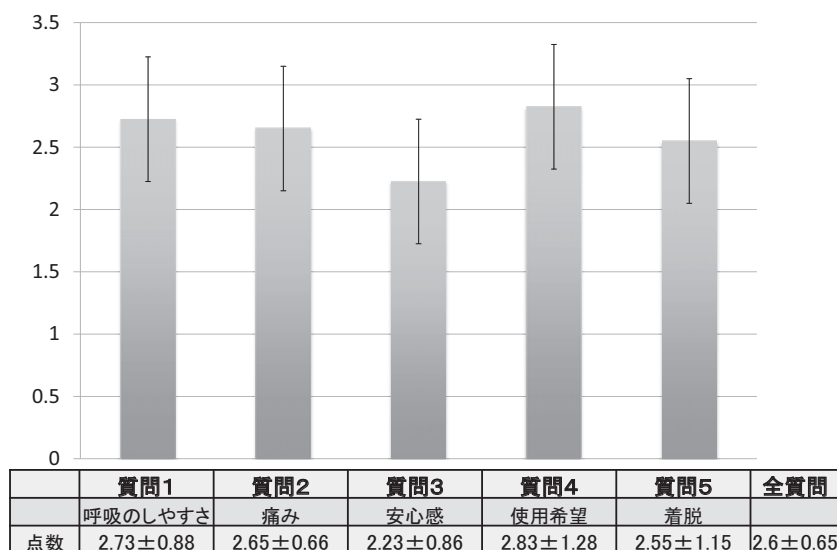


Fig. 2 アンケート結果

5) 胸骨閉鎖方法の違いによる影響

胸骨閉鎖方法の違いによる術後胸骨バンドの影響については、胸骨ピン使用 31 例、メッシュ型プレートの使用が 9 例であった。どちらも術後胸骨バンド使用による効果に差は認めなかった。

考 察

胸骨バンドは、今まで胸骨固定の補助や肋骨骨折の痛みの軽減や骨癒合不全を防ぐ目的で使用されてきた⁵⁾。しかし、近年胸骨バンドの不適切な使用により、術後の呼吸抑制胸郭の可動性が低下することが懸念される。正中切開時の胸骨固定には金属ワイヤーが使用されるが、胸骨の性状やワイヤーの使用方法によっては、接合面の段差や離開が生じて、術後の呼吸機能や感染の原因になる可能性があると言われている⁶⁾。一般に胸骨正中切開術後において肺活量は一時的に術後低下し数週間かけて徐々に回復する。そのため、術後の胸骨バンドの不適切な持続的使用が術後のさらなる肺機能低下につながり、肺炎の合併が懸念され、

その使用については是非がある。

今回のアンケートによる結果では、患者自身胸骨バンド使用に対して、呼吸や疼痛管理において、術後心リハを含め使用の有無での有用性に有意な差は認められなかった。一般に今回行った痛みや呼吸苦の尺度は患者の主観性が重要視されており、患者の自覚に身体的機能面や精神的因子、心理的因子などの側面も重要と考えられる。そのため今後、胸骨バンド使用に際して呼吸機能など客観的評価も必要と考える。

近年、手術患者の高齢者が多くなってきているなかで、骨粗鬆症による骨脆弱性の患者は多く散見されるようになってきている。そのため、骨粗鬆症による骨髄からの出血や骨折の合併症は、術後の胸骨正中切開方法による大きな合併症の一つとなりうる。そのため骨粗鬆症は術前評価のなかで創傷治療でのリスクファクターとなる。

そのため胸骨ワイヤーだけの胸骨閉鎖ではなく、胸骨ピンやメッシュ型プレートによる胸骨閉鎖方法は、胸骨のずれを軽減し、さらに胸骨からの出血を少なくし、疼痛の

抑制に役立つと考えられる⁸⁾。呼吸器外科領域では、胸骨ピンを使用して疼痛の軽減がされた報告もある⁹⁾。また胸骨ピンやメッシュ型プレートについては生体内異物であり、吸収過程までの時間に感染源となる可能性がある。正中創部の感染（手術部位感染：SSI）発生については、感染防御にも有用と考えられているが、体外循環の使用、免疫能、出血量や患者背景により諸家の報告では、議論の残る所であり、今後の更なる検討が必要と考えられる。

メッシュ型プレートについても胸骨ピン同様にその有用性は報告され¹⁰⁾、術後に減少する肺機能の軽減に役立つと言われている。

当院においても以前は術後早期に胸骨バンドの使用を全員に行っていたが、これらの胸骨ピンやメッシュ型プレートを使用するようになり、術後心リハでの胸骨バンドを基本的には使用せずに行うようになった。アンケート結果にも示す通り、特に胸骨バンドの使用の有無での呼吸のしやすさや使用を希望する傾向はなかった。また胸骨バンド使用の有無で心リハへの影響や有害事象は認められなかった。結果的には胸骨バンドを使用しなくても、退院まで心リハは順調にすすめることが可能であった。疼痛管理においては、術後鎮痛剤の使用者は胸骨ピンやメッシュ型プレートを使用することで、呼吸、咳嗽時の胸郭運動での胸骨のずれが軽減され、正中創部の痛みの訴えは少ない傾向が考えられる。鎮痛剤の使用量との関連については詳細な検討はしていないが、術後の鎮痛剤使用料については減量につながるほどの有意差は認められず、今後症例数を重ねて検討したいと考える。

胸骨バンドの使用については、胸骨バンドを装着することで一部の患者は創部の精神的安心感につながり、疼痛軽減に関与する傾向はあったと考える。最近の高齢化や再手術での胸骨損傷が多い時や、胸骨、肋骨脆弱のため骨折などが認められる場合、さらには開胸器による開創での肋骨骨折や変形が多く起こった場合に、術後骨折部などの固定補助として使用することは望ましいと考える。実際、患者個々の痛みに対する閾値は異なるため、鎮痛剤の使用量や投与量を考慮して、精神的にストレス増大となる時は、

適正な胸骨バンド装着を指導して使用を検討することが望ましいと考える。

今回の検討において、最近の胸骨ピンやメッシュ型プレートを使用する胸骨閉鎖方法は確実な胸骨の固定が可能であり、術後の呼吸機能や疼痛管理には有用と考えられ、術後基本的には胸骨バンドの使用することなく心リハを安全に施行することが可能であるが示された。今後症例を重ね、胸骨閉鎖に関与する因子を検討したいと考える。

Conflicts of interest : 本稿作成に当たり、開示すべき conflict of interest (COI) は存在しない。

文 献

- 1) Casha AR, Yang L, Kay PH, Saleh M, Cooper GJ. A biomechanical study of median sternotomy closure techniques. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1999; 15: 365-9.
- 2) Pai S, Gunja NJ, Dupak EL, McMahon NL, Roth TP, Lalikos JF, et al. In vitro comparison of wire and plate fixation for midline sternotomies. *Ann Thorac Surg.* 2005; 80: 962-8.
- 3) Stahle E, Tammelin A, Bergstrom R, Hambreus A, Nystrom SO, Hansson HE. Sternal wound complications-incidence, microbiology and risk factors. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1997; 11: 1146-53.
- 4) Williamson A, Hoggart B. Pain: a review of three commonly used pain rating scales. *J Clin Nurs.* 2005; 14: 798-804.
- 5) 塩田直人, 堀 豪一. 外傷性胸骨骨折の1手術治験例. *昭医会誌* 1986; 46: 561-3.
- 6) Balachandran S, Lee A, Denehy L, Lin KY, Royse A, Royse C, et al. Risk factors for sternal complications after cardiac operations: a systematic review. *Ann Thorac Surg.* 2016; 102: 2109-17.
- 7) Breyer RH, Mills SA, Hudspeth AS, Johnston FR, Cordell R. A prospective study of sternal wound complications. *Ann Thorac Surg.* 1984; 37: 412-6.
- 8) 佐伯宗弘, 中村嘉伸, 丸本明彬, 原田真吾, 内田尚孝, 西村謙吾, ほか. 内胸動脈を使用した冠動脈バイパス手術における胸骨ピン (super FIXSORB[®]) の有用性. *日心血雑誌* 2009; 38: 96-9.
- 9) Iwasaki A, Hamatake D, Shirakusa T. Biosorbable Poly-L-Lactide Rib-Connecting pins after thoracotomy. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2004; 52: 49-53.
- 10) 田村 清, 丸山俊之, 桜井翔吾. 胸骨正中切開述語の肺活量減少に対するフィクソープメッシュの有用性についての検討. 第71回日本胸部外科学会定期学術総会. 2R心 R13-2. 2018.

Examination on Sternum Closure Method and Sternum Band Use in Cardiac Rehabilitation after Midline Sternotomy

Tomoyuki Katayanagi¹⁾ Muneyasu Kawasaki¹⁾ Keiichi Tokuhira¹⁾
Hiroyuki Nagao²⁾ Tetsuhide Haginoya²⁾ Kazuto Yamaguchi²⁾
Tatsuya Baba²⁾ Masahiro Hara³⁾ Noritsugu Shiono³⁾
and Yoshinori Watanabe³⁾

¹⁾Division of Cardiovascular Surgery, Misato Central General Hospital

²⁾Division of Cardiac Rehabilitation technology, Misato Central General Hospital

³⁾Division of Cardiovascular Surgery, Omori Hospital Medical Center, Toho University School of Medicine

ABSTRACT

Objectives: There are various opinions on the use of sternal bands after cardiac surgery, but there is no consistent finding on its use during cardiac rehabilitation. We examined the method of sternal closure and the use of sternal bands.

Methods: From January 2016, 40 patients with cardiovascular surgery performed at our hospital were included. Sternal closure was performed using wire closure and sternal pin or mesh plate. Five items regarding breathing, pain, feeling of security, and sternal band use (whether or not sternal band is used during postoperative cardiac rehabilitation) were evaluated.

Results: No postoperative wound site or pulmonary complication was observed in any patient. Pin use was reported in 31 patients and mesh plate use in 9. The ease of breathing when using sternal band was 2.73 points, pain was 2.65 points, feeling of security was 2.23 points, sternal band use was 2.83 points, and feeling troublesome was 2.55 points. It was possible to cope well even without sternal band use in cardiac rehabilitation.

Conclusion: It was thought that sternal fixation was stable with pin or mesh plate use and that cardiac rehabilitation cannot be performed without using sternal bands.

J Med Soc Toho 67 (1): 21–26, 2020

KEYWORDS: cardiac rehabilitation, sternum closure method, sternal band, sternal pin, mesh plate