

# 漏斗胸手術 胸骨翻転術と胸肋挙上術

東京女子医科大学胸部外科

長柄 英男    笠置    康    和田 壽郎

## 漏斗胸手術

### 胸骨翻転術と胸肋挙上術

長柄英男 笠置 康 和田壽郎\*

#### Sternal Turn-over and Sterno-costal Elevation for Funnel Chest Operation

Nagara H, Kasagi Y, Wada J

(Department of Thoracic Surgery, Tokyo Women's Medical College, Tokyo)

Two procedures of funnel chest operation were discussed in this paper. In sternal turn-over, also called as Wada's operation, the plastron freed from the thoracic cage, is remodeled. And it is reversed and re-implanted in place. This type of operation is useful especially in the adult patients. In contrast, the method of sterno-costal elevation, the deformed costal cartilages in the both sides of the sternal body were resected and the residual parts of cartilage are sutured each other. This type of operation is satisfactory in the child and adolescent cases.

#### Key words

Funnel chest, Sternal turn-over, Sterno-costal elevation

漏斗胸は、単に前胸部が陥凹している外見上の問題のみに注意が払われ治療がなされないまま放置されかけていた。1959年胸骨翻転術 sternal turn-over (STO) が開発され外科治療が積極的に行なわれるようになってきた<sup>1-3)</sup>。この論文では歴史的ともいえる STO の術式を中心に、最近小児例で良い成績を挙げている胸肋挙上術 sterno-costal elevation (SCE)<sup>4)</sup> についても紹介したい。

#### 漏斗胸とは

漏斗胸の発生頻度は人口の約0.2%といわれている。当科における1,400例の外科治験からは男女比は1,077対323であり約3.3:1となっている (Table 1)。これは内外の統計とほぼ一致するものである。遺伝関係が濃厚であり、当科においても13組の親子または兄弟例の手術を経験した。手術時の年齢は最近の400例では3歳から5歳までが89例 (22.5%)、6歳から10歳までが167例 (41.7%)、11歳から15歳までが78例 (15.5%) であり、3歳から15歳までの症例が80%を占めた。一方、41歳以上の症例は0.8%にすぎず、高齢者になるに従って減少している。つまり高齢者の症例は漏斗胸について治療を諦めているか、もしくは高齢にな

るにつれ漏斗胸患者は死亡していくものとも考えられる (Table 1)。

症状は一般に無症状と考えられがちであるが、病歴を詳細に取ることにより頻回に上気道感染症を繰り返す症例が多いことに気がつく。この症状は幼小児期に多く、学童期以降においては上気道感染の頻度は減少する。労作時の呼吸困難および動悸が認められ、長距離走などの耐久性を要する運動は苦手な患者 (児) が多い。気管支喘息を合併している症例も多く、術後は発作の回数、程度ともに軽減する。これらの心肺機能に対する障害は変型した前胸壁による圧迫によるもので、心臓カテーテル<sup>5)</sup>、スパイロメトリー<sup>6)</sup>、気管支ファイバースコープ<sup>7)</sup> などにより確証が得られつつある。

漏斗胸のもう1つの側面は患者 (児) の精神面に及ぼす影響である<sup>8)</sup>。一般に性格は内向的であり、うつ傾向が強い。登校拒否なども多くみられ、分裂病に至った症例もある。

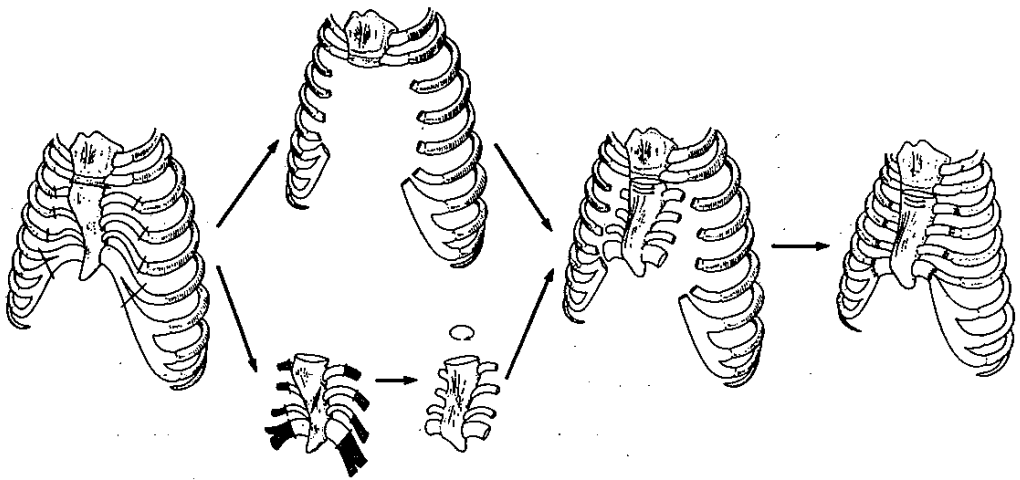
#### 胸骨翻転術 STO (Fig. 1)

当初 sternoturnover と命名したが、その後 sternal turn-over と変更された。第1例は1959年7月、11歳男児に施行されて以来、術直後の呼吸管理も容易であり、矯正効果は良く、10年以上にわたる遠隔成績もきわ

\* 東京女子医科大学胸部外科

Table 1400 Chest Deformities (1978-1985)

	STO	CP	SCE	Others	M.	F.	M/F	Total
1978	30	1	0	0	27	4	6.75 : 1	31
1979	118	19	0	0	102	35	2.91 : 1	137
1980	234	24	0	2	206	54	3.81 : 1	260
1981	196	1	10	7	167	47	3.55 : 1	214
1982	96	6	101	1	161	43	3.74 : 1	204
1983	65	0	212	0	207	70	2.96 : 1	277
1984	51	0	172	0	160	63	2.54 : 1	223
1985	17	0	37	0	47	7	6.71 : 1	54
1978-1985	807	51	532	10	1,077	323	3.34 : 1	1,400



ST0-0

Fig. 1

めて満足すべきものであることから<sup>9)</sup>、近年世界的に普及をみるに至った方法である。

手術は挿管麻酔のもとに陥凹部に一致した正中または乳房下横切開を行なう。男性の場合は縦切開を、女性の場合は美容上の問題をも考慮して横切開を主として用いている。皮膚と大胸筋および腹直筋を1層に剝離し、胸骨および肋軟骨、肋骨を露出する。陥凹が胸骨柄にまで及んでいる場合においても、乳房下横切開を十分側方に行なうことにより容易にアプローチが可能である。左右の肋軟骨、肋骨は陥凹部のやや内側に肋骨弓部より上方に向かって肋間筋とともに切断する。この際肋軟骨の部分にて切断できれば、後の縫合固定の折に手技が容易である。切断部の両脇をタオルクリップで引っ張り

あうように持ち上げるにより肋軟骨膜または肋軟骨膜下に切断することが簡単にでき、習熟すれば肋間動脈を損傷せず、出血もほとんどみずに切断が可能である。肋軟骨膜は胸骨に向かって肋軟骨を剝離し、胸肋関節の部位にて肋軟骨より切離する。

両側の内胸動静脈はこの操作により残存した肋軟骨膜に付着して残存する形となる。以前は内胸動静脈を結紮切離していたが、現在のところどちらの方法が有利であるかの結果は出ていない。胸骨は陥凹のみられる1肋間上でボーンソウにて切断し漏斗胸胸壁を取り出す。止血は電気凝固にて確実に行なう。とくに内胸動静脈、上腹壁動静脈、肋間動静脈および大胸筋の裏面よりの出血を注意深く止血する。

遊離した漏斗胸胸壁プラストロンの肋間筋および胸横筋はできるだけ除去する。凹型変型をきたしている部分に骨メスを用い割線を入れ、伸展させることにより平坦なものとする。この割線は取り出したプラストロンの強度を維持するために必要最小限にとどめる。翻転した位置では剣状突起および第6・7胸肋関節部が突出することがあり、突出部を削り取る必要のある症例もある。

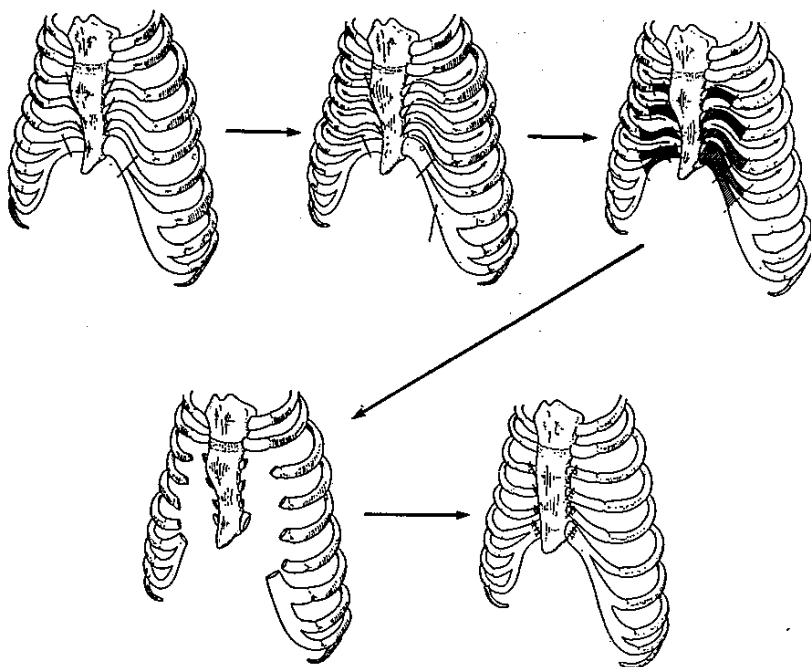
胸骨は強い2本の鋼線( $\phi=0.75$  mm)にて幅広く確実に固定する。最近教室では胸骨柄に陥凹が及んでいる症例では胸骨を重畳 overlap することにより、上胸部の術後の形態に良好な結果を得ており、初期の胸骨翻転術にみられた上胸部の矯正の不十分さを取り除くことができるようになった。この胸骨重畳により胸骨断端は断面同士で1次元的な固定ではなく、胸骨の側面同士により3次元的に固定できる。同時にそれぞれ相対する肋軟骨または胸骨は約1肋間ずつ頭側に持ち上げられ胸郭の前後径を増加させるという効果も有している。胸骨の位置は中心である必要はなく、非対称性漏斗胸の場合は陥凹側の方向にずれて固定する場合もある。

タオルクリップにて体側の肋軟骨または肋骨を頭側、前側に引き上げると、長すぎる部分がはっきりする。

“三角形の2辺(陥凹した肋軟骨)の和は他の1辺(矯正された新しい胸壁)よりも長い”の原理から、余剰の肋軟骨を切断面に適合させるべく肋軟骨をプラストロンから切除する。Tevdek 糸にて肋軟骨を端端に縫合固定する。取り付けた胸骨および肋軟骨の上下に1/8インチまたは3/16インチの排液管を体重や出血量によって2-6本留置する。開胸になった場合はできるだけ胸膜を修復し胸腔内にも同排液管を1本挿入し、陰圧約40-120 mm Hg で吸引する。

筋層の縫合にあたっては左右の大胸筋を正中線で縫合し、さらに外腹斜筋、腹直筋と大胸筋を縫合する。これは血流の減少した胸壁に対する皮膚筋弁移植のような役割を果たすと考えている。次いで皮下組織、皮膚を順次縫合して手術は終わる。適性に行なわれた本術式の術後の胸壁の固定は良く、奇異呼吸もみられず、術後の呼吸管理はきわめて容易である。

なお胸骨翻転術と同時に8例の開心術、3例の肺手術、5例のペースメーカー植え込み術、6例の natural Y による乳房形成術および5例の前回手術により植え込まれていた prosthesis の摘出術を施行し、いずれもきわめて満足すべき結果を得た。



SCE

Fig. 2

## 胸肋挙上術 SCE (Fig. 2)

漏斗胸の本態は肋軟骨、肋骨の過長にあることを念頭に考えられた術式である。肋骨、肋軟骨、胸椎、さらに胸骨は1つのリングを形成していると考えられる。漏斗胸患者においては正常者に比較して肋骨、肋軟骨は長く、体軸に対して斜走している。すなわちこのリングは斜走し大きな楕円をつくっている。これに対し肋骨を付着肋軟骨から遊離し、頭側でなおかつ前側に挙上し矯正位を取らせる。過剰部分を切除した肋骨の前中心端を上方に移動し縫合固定する。肋軟骨を切除することによりリングの大きさを縮め斜走を正常に近づけることができるのである。そして胸郭の前後径を増加させ、結果的に胸骨を前方に持ち上げることができる。

従来の胸骨自体に割を入れてこれをさまざまな方法で持ち上げる胸骨挙上術に対して、肋軟骨が左右に牽引し合う力により胸骨を挙上するとの考えから、胸肋挙上術 sternocostal elevation (SCE) と命名した。本術式は胸郭の軟かい13-15歳以下の漏斗胸症例に有効である。

術式としては STO と同様到大胸筋、外腹斜筋、腹直筋を剥離し胸骨および肋軟骨を露出したのち、第2または第3肋軟骨より第7肋軟骨までを切除する。この際タオルクリップにより切断部両端を牽引挙上することにより、肋軟骨膜下に肋軟骨を切除しうる。肋間筋を側方に至るまで切離し、肋軟骨および肋骨の可動性を十分とする。さらに胸骨体部の可動性を得るために肋軟骨膜の切離、胸骨と縦隔の結合組織の剥離を必要に応じて行なう。タオルクリップを用いて肋骨リングの走行を正常にして、過剰肋骨を切除する。切除ののち、それぞれの肋軟骨を2, 3本の Tevdek 糸にて縫い合わせる。このとき、肋軟骨が胸骨を左右に牽引する力が胸骨を持ち上げ、陥凹を解除するわけである。全体のバランスおよび肋間の距離を総合判定して切除範囲を決定する。1/8インチの排液管を胸骨近傍に留置する。壁側胸膜損傷により開胸となった場合も同排液管挿入により対処しうる。

## STO と SCE

STO は従来より漏斗胸に対する標準的な術式として数多くの症例に適応されてきた。SCE は1981年より主として学童期以前の患児に対し実施されている。これは SCE が骨性胸郭が柔軟で矯正が可能な症例に限られるためである。第3肋軟骨以下の肋軟骨を切除するわけであるが、胸骨体部、胸鎖関節、第1・2胸肋関節、さら

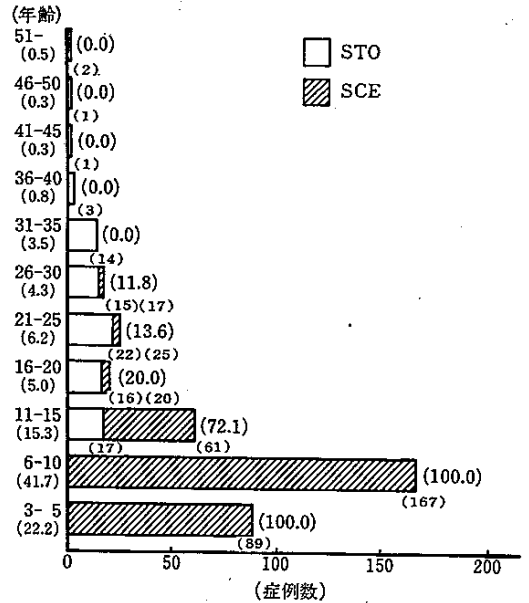


Fig. 3 Methods of funnel chest surgery (400 cases)

に第1・2肋骨が柔軟なことが必要条件となる。すなわち、①胸骨体部の下部が前方に挙上され矯正位がとれる。また背側に彎曲した肋軟骨は切除されるものの、②残った肋軟骨間の縫合が可能なこと、が要件となる。

Table は1978年より変型胸郭に対するわれわれの術式の推移を示したものである。1981年より SCE の比重が増加し今日に至っている。Fig. 3には最近の漏斗胸に対する術式を年齢別にみたもので、10歳以下の症例では全例 SCE の適応となっている。11-15歳では72%が SCE であり、SCE は小児期の漏斗胸症例に対する標準術式となってきた。

STO はあらゆるタイプの漏斗胸に対して適応することができる。また鳩胸などに対しても良好な成績をおさめることができた。これに対し SCE は前述のように適応の範囲は限られている。①胸骨を切離遊離しないため、侵襲が少ない。②胸骨体部での血流が術中、術後を通じて期待できる。③小児期での形態的な改善が STO よりも優れている。などの特徴が挙げられる。さらに5年にわたる経験から長期的な予後に関しても STO 同様良好であることが確認できた。その結果、大人には STO、子供には SCE というのが現時点におけるわれわれの方針である。

## おわりに

STO と SCE の術式とその特徴について述べてきた。いずれの術式にも限界がありその特徴を良く理解して使い分けることが必要である。また同時に漏斗胸という疾患に対する認識を広めていくことも、これらの症例に接するうえで重要なことである。

## References

1. 松藤和彦：漏斗胸に関する研究（I, II, III）. 日胸外会誌 9 : 850, 993, 1128, 1961.
2. Wada J : Surgical correction of the funnel chest.

3. "Sternoturnover". Western Journal of Surgery, Obstetrics and Gynecology 69 : 358. 1961.
3. Wada J, Ikeda K, Ishida T and Hasegawa T : Results of 271 funnel chest operations. Ann Thorac Surg 10 : 526, 1970.
4. 和田壽郎, 笠置 康 : 漏斗胸手術—STO & SCE. 臨床胸部外科 3 : 137, 1983.
5. 和田壽郎 : 漏斗胸. 呼吸 3 : 1249, 1984.
6. 笠置 康, 和田壽郎 : 漏斗胸 この症例の手術適応と選ぶべき術式. 外科 47 : 222, 1985.
7. 山口明満, 板岡俊成, 中島秀嗣, 笠置 康, 横山正義, 和田壽郎 : 前胸部胸郭変型における内視鏡初見. 気管支学 6 : 179, 1984.
8. 添田周吾, 相吉悠治 : 外表奇形の心身医学的側面. 外科 47 : 251, 1985.