

特集／呼吸器と外科

胸郭変形疾患の外科臨床

笠 置 康*¹和 田 寿 郎*²

はじめに

胸郭変形疾患としては、胸郭を形成する脊椎、肋骨、肋軟骨、胸骨柄部、胸骨体部、剣状突起部の異常を認める漏斗胸、鳩胸及び胸骨裂それに胸壁筋群の欠損を伴った Poland 症候群などがあげられる。漏斗胸はこれらの中で最も頻度の高いものであり、前胸部の陥凹により胸郭内臓器が圧迫を受け、心臓の左方移動などを伴う。鳩胸は漏斗胸と同様に肋軟骨及び肋骨の過長による変形であるが、漏斗胸とは逆に前胸部の突出をきたすものである。胸骨裂は稀な疾患であり、合併奇型のない単純な型と心臓脱を伴うものや Cantrell 症候群に属するものがある。Poland 症候群は一側性の大胸筋および小胸筋の欠損に同側の合指症を伴うもので、肋骨の欠損、乳房欠損、肺ヘルニア等も合併することがある。

以上述べた胸郭変形疾患それぞれについて著者らの 1,500 例を超える本疾患の外科治療の経験をもとに述べる。

I 漏 斗 胸

漏斗胸は前胸部の陥凹のみでなく胸郭全体の変形であり、脊椎、肋骨、肋軟骨、胸骨柄部、胸骨体部、剣状突起部の異常を認める。脊椎は平背および円背をしばしば認め、加齢により側彎症の率が高くなる。肋骨は後上方より前下方への斜走が著しく胸郭は上下に長く前後に短いものとなる。肋骨、肋軟骨は肋骨肋軟骨接合部の内側（軽症例）あるいは外側（重症例）にて後方に向かって凸を成し、胸肋関節において胸骨に連続する。最陥凹部は症例によって様々であるが、剣状突起付近のことが多く、また剣状突起の変形を見ることがしばしばある。

肋骨弓の突出を認める症例も多く、これが陥凹部

をさらに強調している。前胸部の陥凹範囲および陥凹の深さは多種多様であり、陥凹が前胸部上部に迄及んでいる症例では胸骨柄部は前上方から後下方に向かう。一方 Pouter pigeon breast も前胸部下部に限局した漏斗胸であるという見地からすればこの場合には胸骨柄部は後上方から前下方に向かう。当然のことながら肋軟骨および肋骨の後方への彎曲は前胸部陥凹の両側を形成するものである。

このような胸郭全体の変形が胸郭内臓器である心臓を圧迫し、多くの場合心臓は左胸腔方向へと変位する。また肺は陥凹の程度により異なるが、様々に圧迫される¹⁾。

漏斗胸の発生頻度は約 0.2%と見られており、男女比約 4 : 1 である²⁾。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上気道感染症の既往を有する症例の多いことに気付く。この症状は幼児期に多く、学童期以上においては、無症状のことが多い。この他呼吸困難による運動抑制または労作時の動悸を訴える場合もある。幼児期においては扁桃肥大およびアデノイドを認める例がしばしばある。また、喘息を合併する症例も見られる。これらの症状は、術後に改善することが多い。精神的な影響も大であり、これが高ずれば、単に劣等感というものでなくうつ病及び精神分裂病に至るものもある。診断は外見上明らかであるが、各検査所見の特徴的なものについて述べる。胸部 X 線像では、胸椎から出た肋骨は多少上方に向かい次いで急傾斜で下降する。年長者では側彎症を認めることが多い。心陰影は圧迫により左方偏位している例が多く、右第一弓、二弓は欠損しており心臓の右縁は脊椎陰影と重なる。心電図所見では、V₁ の陰性または二相性の P 波および右脚ブロック様パターン、T 波の陰転を認める。成人における呼吸機能検査では漏斗胸の程度が重症である程 % VC の低下があり拘束

*¹ 東京女子医科大学胸部外科講師*² 同教授

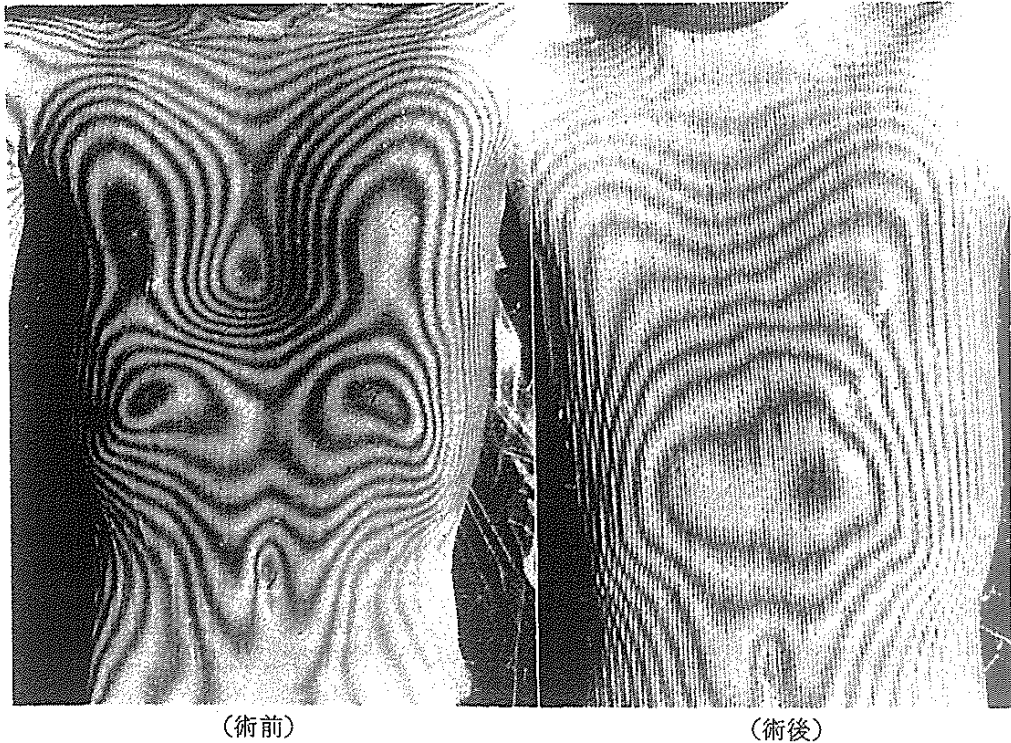


図1 漏斗胸術前後のモアレ写真

性の所見を認め、また30歳以上の症例では $\dot{V} 50$, $\dot{V} 25$ が低値を示し、閉塞性の変化の進行を示唆している。胸部CTでは、前胸部の陥凹により心臓の位置が左方偏位している事がよく分かり、術後の改善度の評価にも有効である。陥凹の程度の評価には他に、漏斗胸係数およびSlime[®](可粗性のある玩具の一種)等による陥凹部の容積測定もあるが、モアレ写真による記録は保存性、術後形態との比較の面からも便利である(図1)³⁾。また、外来における簡便な漏斗胸の臨床分類法として、Grade I(軽症)からGrade IV(重症)までの4段階に分ける方法も実用的である。

手術適応は臨床分類でGrade II以上のものが対象となりうる。手術時期は1, 2歳頃までに消失する偽性漏斗胸を考慮して一般には3歳以上からとしているが、小学校入学以前に手術を行うと術後2~3カ月で心臓の位置は正常化傾向をとる。成人例では術後長期に及んでも心臓の位置の正常化及び側彎症の消失は望めないものが多い。このことからなるべく早期に外科治療を行うことが望ましいと考える。

手術術式

(1) 胸骨翻転術 (Sternal Turn-Over (STO))⁴⁾
 胸骨翻転術は10年以上にわたる遠隔成績も極めて満足すべきものであることから、近年世界的に普及をみるに至った術式である⁵⁾。最近教室では胸骨柄部より陥凹している症例に対して胸骨を重疊することで、術後の上胸部の形態に良好な結果を得ている。一胸骨翻転術 (Sternal Turn-over) + 胸骨重疊法 (Overlapping of the Sternum) [S.T.O.-O.]。本術式は12歳から14歳以上の肋軟骨が骨化した症例に対して施行している。皮切は陥凹部に一致した正中切開(男性)または乳房下横切開(女性)を行い一層に大胸筋及び腹直筋を剝離し、胸骨及び肋軟骨、肋骨を露出する。左右の肋軟骨、肋骨は陥凹部のやや内側にて肋骨弓部より上方に向かって肋間筋と共に切断する。切断部の両脇をタオルクリップで引きあうように持ちあげることにより肋軟骨膜下に切断する⁶⁾。胸骨に向かって肋軟骨膜を剝離し、胸肋関節部位にて、肋軟骨膜を切離する。肋軟骨膜下に切断することにより壁側胸膜の損傷は少なくなる。肋骨は陥凹の見られる一肋間上においてストライカーにて切断し、漏斗胸胸壁をとり出す。取り出した漏斗

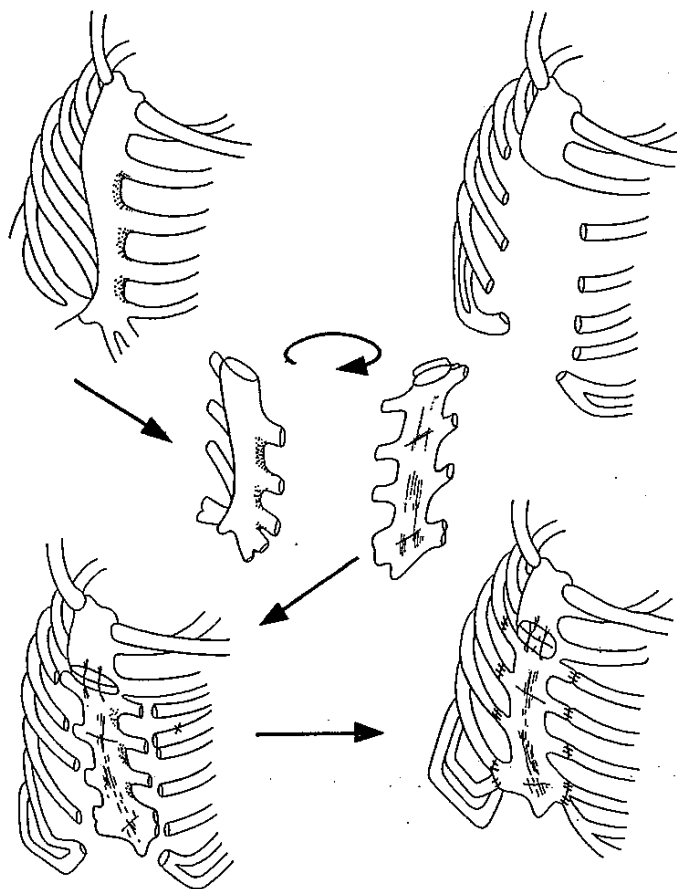


図2 S.T.O.-O.の術式図解

胸胸壁の肋間筋及び胸横筋を可及的に除去し、凹型変形をきたしている部位に割線を入れ伸展させることにより平坦にする。漏斗胸胸壁を翻転位にて肋骨を約一肋間重畳して固定する。タオルクリップにて体側の肋骨を引き上げ、切断面を適合させるべく余剰肋軟骨を漏斗胸胸壁より切除し固定する。肋軟骨の固定は、端-端、端-側、側-側と全体のバランスを考え適宜行う。非対称性漏斗胸の軽度のもので左右前後径が若干異なる場合には肋軟骨を重畳することにより良好な形態を得ている。また非対称性漏斗胸においては、胸骨を偏らせて固定する場合もある(図2)。胸骨及び肋軟骨の上下に1/8インチの排液管を2~6本、開胸した場合には壁側胸膜開孔部より胸腔内に同排液管を1本挿入し、約40~160 mmHgで吸引する。筋層を緊密に縫合した後で皮下組織、皮膚をあわせて手術を終了する。本術式に加えて腹直筋や内胸動脈を有茎で翻転する方法も報告されて

いるが、これらの方法では、血管系(特に静脈)の捻転により十分な血行は期待できない。一方胸骨翻転術での骨壊死の可能性及びその生着という問題については著者の一人和田の24年間における1,500例の胸郭変形疾患に対する外科臨床知見からも本術式の安定性は確立されたものと言える。

(2) 肋骨挙上術 (Costal Elevation [CE])⁷⁾

高度の非対称性漏斗胸で胸骨の変形あるいは位置異常の軽度のもの、及び一側性の旁胸骨性の深い変形が適応となる。変形側の肋軟骨、肋骨のみの矯正を行う術式である。非対称性漏斗胸の場合、陥凹側の肋骨の斜走が著しい(図3, 4)。この肋骨の前中心端を上方に持ち上げ肋骨の走行を正常に近づけることにより、胸郭の前後径は増加する。胸骨翻転術と同様に胸骨及び陥凹側の肋軟骨、肋骨を露出し変形した肋軟骨を胸骨関節近傍にて切断する。次いで変形した肋骨を側方に至るまで剝離し可動性を高め

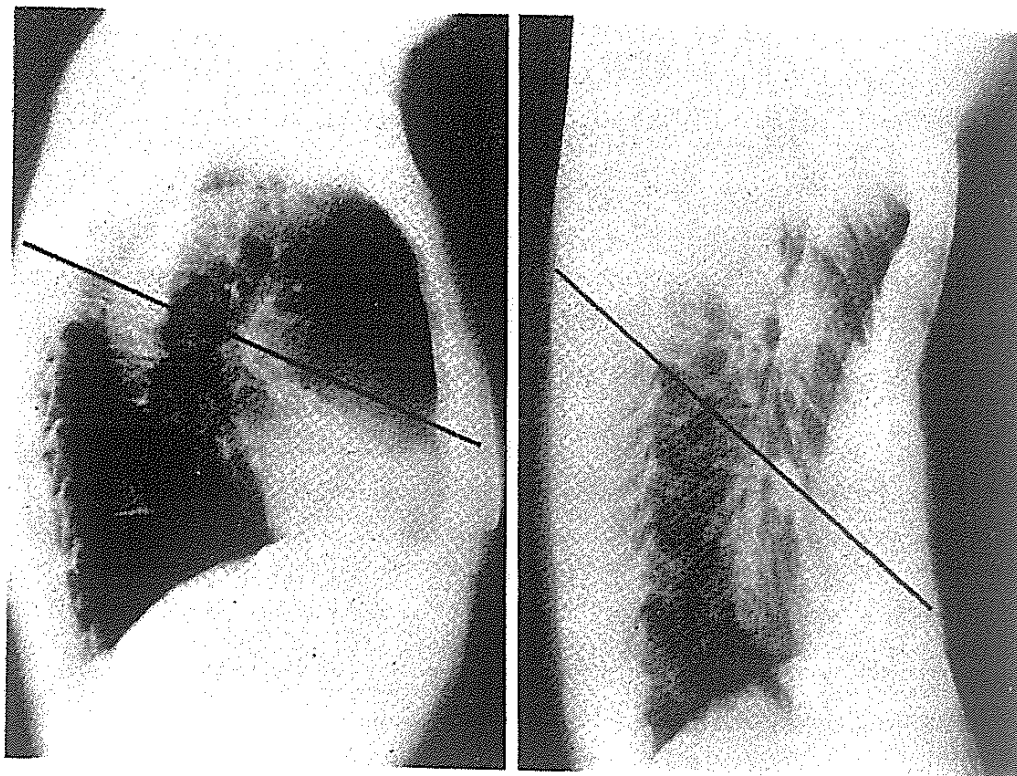


図3 漏斗胸胸郭の特徴である胸骨の著しい斜走

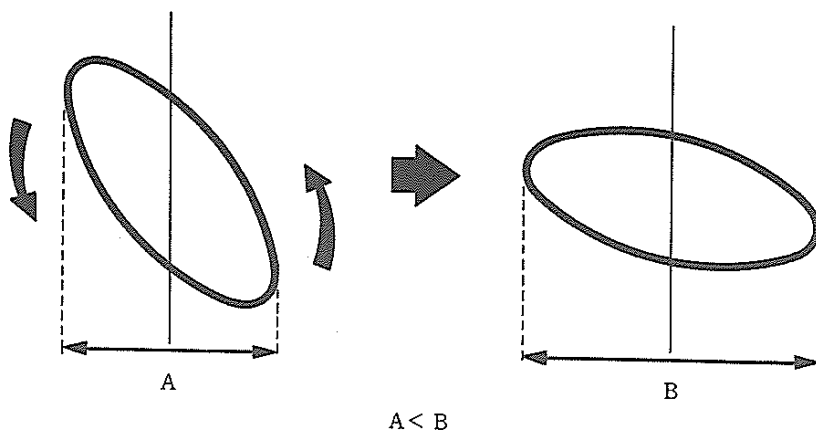


図4 漏斗胸の肋骨走行を矯正することにより胸郭前後径は増加する。

たうえで、タオルクリップにて最も有効な手術効果の得られるまで牽引挙上した後に余剰肋軟骨を切除し胸骨前面または1～2時間上の肋軟骨に固定する方法である。

(3) 胸骨翻転術 (Sternal Turn-Over (STO)) + 胸骨重疊法 (Overlapping of the Sternum) + 肋骨挙上術 (Costal Elevation (CE))⁸⁾

胸骨自体が陥凹している非対称性漏斗胸は胸骨翻転術を施行することによりある程度矯正できる。しかしなやら陥凹側の胸郭術後径の増加は望めない。このような症例に肋骨挙上術を施行すれば外見上は

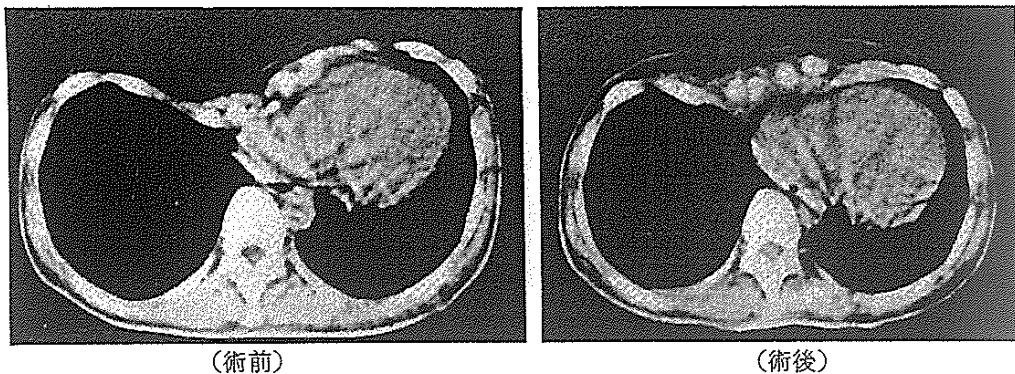


図5 S.T.O.-O.+C.E. により術前大きく異なった胸郭前後径は術後ほぼ等しくなっている。

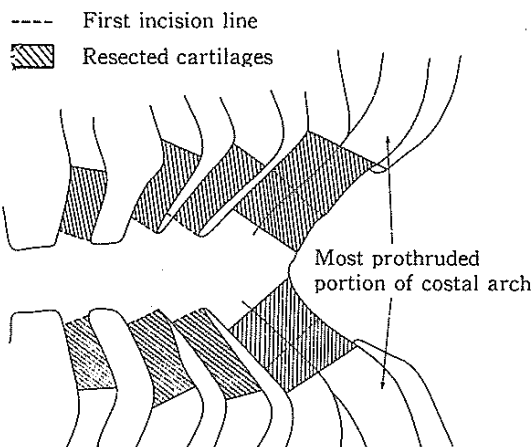


図6 S.C.E. に際して切除する肋軟骨

修復されるが、胸腔内臓器の圧迫解除という意味では十分ではない。ほとんどの非対称性漏斗胸は胸骨柄部よりの陥凹を伴っており、そこでこれらの術式を同時に施行することですべての問題を解決した(図5)。

(4) Sterno-Costal Elevation (SCE)⁹⁾

この術式は先に述べた S.T.O.-O.+C.E. において漏斗胸胸壁を翻転してもその形態が翻転前と比べてほとんど変わらない症例があり、また陥凹側の CE を施行したが対側の前胸部の突出に対しても肋軟骨の切除を必要とし結果として両側の CE を施行した症例をも経験した。漏斗胸の本体は肋軟骨および肋骨の過長にあり胸骨の変形は2次的に起きたものと考え肋骨の長さ及び走行を正常化し、前方からのアプローチでより正常に近い新しい胸郭を作り出すこと

により胸郭変形疾患を修復するという術式である。本術式は主に12~14歳迄の若年者で胸郭の軟らかい症例に対して施行している。肋軟骨を胸骨より切離し、肋間筋を剝離し肋骨の可動性を高める。次いで過剰肋軟骨を切除した上で肋軟骨・肋骨の前中心端を上方に牽引固定する。これにより胸郭の前後径は増加して肋骨は持ち上げられるという原理であり、両側に CE を行うことと同じ意味あいである(図6, 7)。

(5) 胸骨挙上術

Ravitch¹⁰⁾以来、本術式は過去に多くの外科医に依って行われてきた方法であり、Rehbein 法¹⁰⁾など挙上した胸骨の位置を保持する為に数多くの変法が考えられてきた術式である。変形肋軟骨を肋軟骨膜下に切除し胸骨を Louis 角にて楔状切除して矯正位を保つように種々の手段を使ったこの方法は、胸骨の固定に時間を要し固定針または金属板を二次手術により除去しなければならないものである。また、矯正が一般に扁平的にとどまることや再発の頻度が高い。Ravitch 法では、変形肋軟骨の切除はするものの、生下時より手術時まで過長肋軟骨により左右に開排された胸郭はすぐには正常に近い胸部に復することは不可能である。Rehbein 法では Strut に依り胸郭の大きさを規定するため、肋軟骨をはずした状態では開排が解除され、小さくなるはずの胸郭が Strut に依り押し上げられる。これらからも著者らが考案した SCE に依り理想的な胸郭を形作ることの正当性がうかがえる。

II 鳩胸

鳩胸は心疾患に合併するものを除けば、漏斗胸の

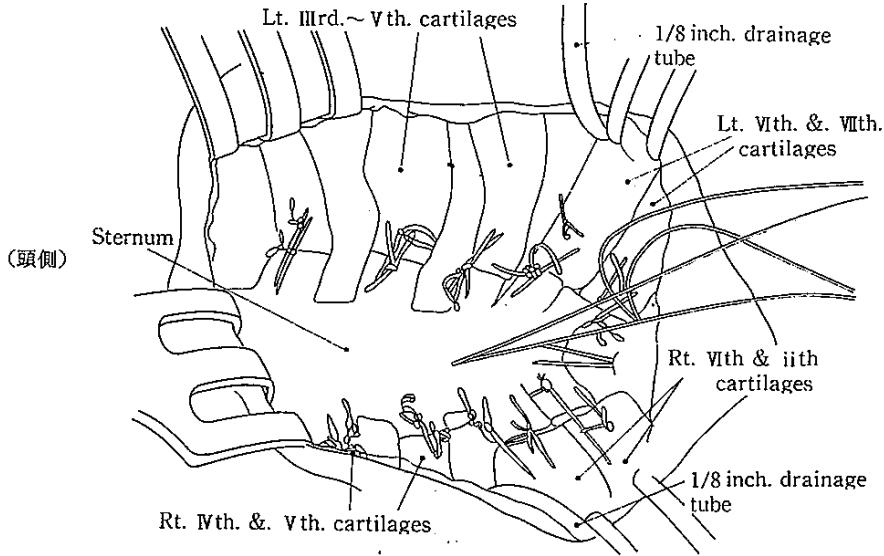


図7 S. C. E. で肋軟骨切除後に残りの肋軟骨を縫合し終えたところ。

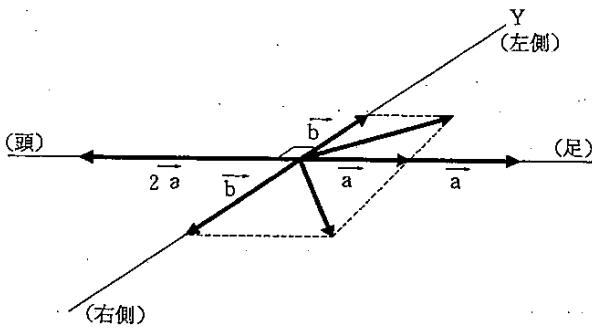


図8 S. T. O.-O.+C. E. 及び S. C. E. における引き合う力の関係。

近縁疾患であり、漏斗胸と同様に肋骨及び肋軟骨の過長があり漏斗胸とは逆に前胸部の突出を見る胸郭変形疾患である。発生頻度は漏斗胸よりもはるかに少なく Ravitch に依り、漏斗胸の約 1/30 と報告されている。臨床症状が比較的軽度な為に本邦では治療の対象となるものは少なく、また発見される年齢は漏斗胸の場合には生下時より認められるものが多いが、鳩胸は 7~8 歳と比較的高齢である。鳩胸はその形態より Pouter pigeon breast と Keel breast に分類される。すなわち Pouter pigeon breast は胸骨柄部及び胸骨体上部の異常な突出があり、胸骨体中部から下部にかけて陥凹を示し再び胸骨体下部は前面に張り出す。胸骨の矢状断はほぼ

Z 字状である。これは、ある面では鳩胸と漏斗胸のあわさったものと言え、また単純に漏斗胸と考えることもできる。Keel breast では胸骨は上部よりも中部及び下部において異常な突出を示す。胸骨は胸骨柄から剣状突起まで直線的に前方に突出し、最先端の剣状突起部はその先端が下方を向くこともある。ピラミッド胸と呼ばれることがあるように、前胸部にピラミッドを置いた形態に似ており左右の肋骨、肋軟骨は Harrison 溝に一致した部位がある程度の非対称性を持って陥凹している。患者の主訴としては前胸部の突出もさることながら Harrison 溝周辺の陥凹であることが多い(図9)。鳩胸の手術適応の考え方は漏斗胸と基本的には同様であり、前胸部の突出及び側胸部の陥凹より総合して考える。また、手術の時期は変形の進行度も考え、比較的若年のうちに施行することが有利である²⁾。

手術術式

(1) 胸骨翻転術 (Sternal Turn-Over (STO))¹²⁾

鳩胸は漏斗胸と異なり互いに隣りあう肋骨の長さが著しくなる為に翻転部の過剰肋軟骨を切除する時、その長さ決定において注意しなければならない。すなわち一本づつの肋骨、肋軟骨の長さの調節を漏斗胸より更に胸部全体のバランスを見ながら行わなければならない。本法は第2、第3肋骨の突出した Pouter pigeon breast の場合、前胸部の骨の関係がバラバラになる為、胸郭の再構築において考えた方

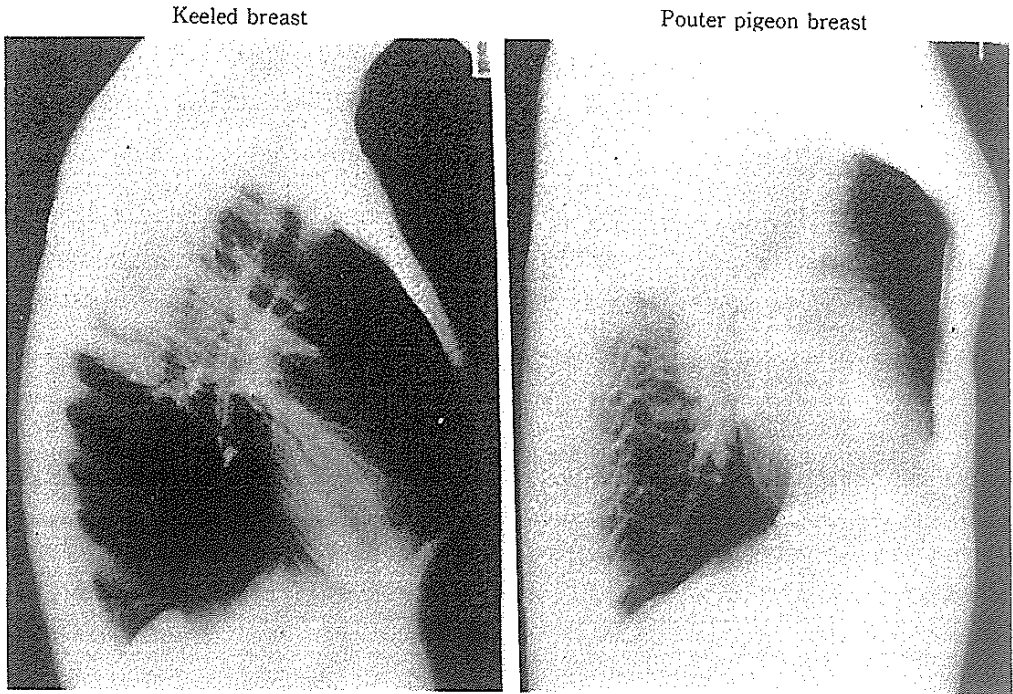


図 9 2種類の鳩胸の胸部X線写真側面像

が容易である。

(2) Shortening of cartilages

鳩胸、漏斗胸に対する胸骨翻転術における経験及び漏斗胸に対するS.C.E.の経験から過剰肋軟骨の短縮を胸郭全体のバランスを見ながら行い、場合に依っては胸骨の横切開を加えたり外側の肋軟骨を一肋骨下の胸骨側肋軟骨に縫合することに依り良好な成績を得た。この術式は、1953年にLesterが施行した骨膜外肋軟骨切除と基本的には同様である。すなわち、過剰肋軟骨に依り左右に開排された胸郭の肋軟骨を切除することに依り矯正する術式である。Ravitchの骨膜外肋骨切除及び骨膜縫縮術も同様のことが言えるが、著者らの漏斗胸に対するS.C.E.の経験からしても、理想的な胸郭を形作る為には十分な肋軟骨の切除及び胸骨と肋軟骨の固定が必要と考える(図10, 表1)⁹⁾。

III Poland 症候群

先天性の一側性の大胸筋欠損と同側の合指症を伴うPoland症候群は、1841年Alfred Polandによって報告された¹³⁾。それによると左側外腹斜筋は部分欠損で小胸筋は完全欠損、前鋸筋の大部分が欠損していた。胸部の血管の低形成があり、胸部の神経も部分欠損していた。左側手指は中指以外の手指の中

指骨の欠損を認め、指間は水かき様となっていた。親指は外見上正常の形をしていた等様々な解剖内容が述べられていた。EhrenhaftらはPoland症候群の中には大胸筋、小胸筋の欠損と手指の奇形以外に、肋骨の欠損、乳房の欠損、肺ヘルニア等も合併することを報告している¹⁴⁾。Maceらによると大胸筋の欠損は100%に見られ、合指症と短指症および手の低形成は85%に認める他、手指の欠損、腕の低形成、胸郭の骨欠損、乳頭の欠損、肺ヘルニアも合併する症例についても述べている。またPoland症候群の98%が男性で75%が右側に症変である。発生頻度としてはRavitchらは漏斗胸250例中6例のPoland症候群を報告している¹⁵⁾。手術適応としては様々な奇形を伴う病態からしても外科治療が可能な症例に対して積極的に手術を行うように考えている¹⁶⁾。

手術形式

(1) 胸骨翻転術

漏斗胸を伴う場合に本法を施行する。肋骨もしくは肋軟骨のみの欠損を有する。場合もあり、必ずしも漏斗胸胸壁側の一本の肋軟骨に体側の一本の肋骨がつくとはい限らない。また、大胸筋の欠損がある為、欠損側の骨性胸郭は反対側に比べ大胸筋の厚さだけ厚目にする必要がある。

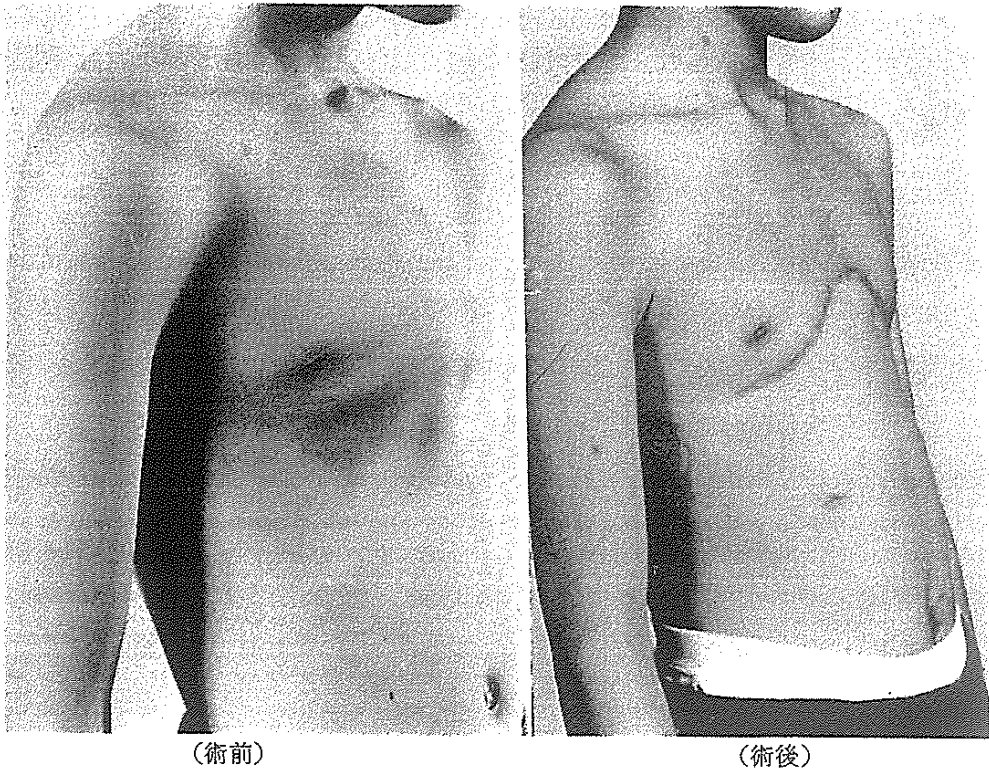


図10 鳩胸の術前後写真

(2) 肋骨挙上術 (Costal Elevation [CE])

大胸筋欠損を骨性胸郭の厚みを増すことにより補う術式である。肋軟骨の欠損がある場合には一本上の肋骨、肋軟骨に重骨固定する。

(3) Sterno-Costal Elevation [SCE])

胸骨翻転術と同様な症例に施行するが、反対側の肋軟骨を短縮切除することにより、大胸筋欠損側の胸郭の厚みを相対的に増加させる。また肋軟骨の欠損がある場合には、この切除した肋軟骨を移植する。

(4) 胸壁補填

胸壁及び胸郭の欠損部位を Marlexmesh やレジン板により補強する方法である¹⁷⁾。

(5) Latissimns Dorsi Flaps

大胸筋の欠損のみの場合、外見上の問題を解決する為に広背筋の有茎移植を行う術式である。本症は骨性胸郭に対する治療のみでは不十分な場合があり、形成外科的には有効な方法を考える(表2)¹⁸⁾。

IV 胸骨裂

胸骨裂は胸骨櫛の癒合障害であり、胸骨が欠損しているわけではない。胸骨裂はその形態より完全胸骨裂と不完全胸骨裂に分類され、また不完全胸骨裂

はその部位より上部裂、中央部裂、下部裂に分けられる¹⁹⁾。一方、別の観点から Ravitch は合併奇型のない胸骨裂、真の心臓脱を合併する胸骨裂および Cantrell 症候群に合併する胸骨裂の3群に大別している²⁰⁾。この分類は治療方針の点からも臨床上有効である。

手術術式

心臓脱のないものは直接縫合法と Sabiston 法²¹⁾、Verska 法²²⁾の胸郭形成術、自家骨移植、そして人工材料による補填がある²³⁾。できるだけ早期に直接縫合法を施行することが良い結果を得る。心臓脱は完全型と不完全型に分けられ、完全型の場合心筋が露出している為感染予防の理由から緊急手術が必要である。手術は胸腔内に脱出心を還納するスペースの問題から脱出心の破覆をするのみの方が術後の心不全から失うことを避けられる²⁴⁾。Cantrell 症候群の場合、胸骨下部欠損または、胸骨下部裂を伴い、胸腹部型心臓脱となるがこれは真の心臓脱とは区別されている。治療は心膜欠損の修復及び腹直筋の縫合により十分であるが第7、第8肋軟骨を胸骨下部で架橋を行った報告もみられる²⁵⁾。

表 1 鳩胸16症例

No.	Cases	Age	Sex	Keel brest or Pouter breast	Operation	Other diseases
1	T. S.	12	M	K	S. T. O. (I)	Asthma
2	Y. I.	3	M	K	S. T. O. (II) Bilateral C. P.	
3	M. H.	3	M	K	S. T. O. (I)	
4	H. N.	10	M	K	S. T. O. (II) Lt. C. P.	M. V. P.
5	F. E.	13	M	K	S. T. O. (II)	M. V. P.
6	M. S.	5	F	K	S. T. O. (II) V. S. D. closure	V. S. D. (II)
7	A. S.	14	M	K	M. V. R. (Mitral valve alone)	M. R.
8	Y. E.	7	M	K	Shortening of the cartilage (III~VII) Sternal osteotomy (I, II)	Asthma
9	T. S.	7	M	K	Shortening of the cartilage (III~VII) Sternal osteotomy (I)	
10	K. O.	5	M	K	Shortening of the cartilage (III~VII) Sternal osteotomy (II)	
11	N. S.	5	F	K	S. T. O. (II)	
12	K. K.	11	M	K	S. T. O. (II)	M. V. P.
13	M. K.	16	M	K	S. T. O. (II)	M. V. P.
14	J. F.	39	M	P	S. T. O. (II) Bilateral C. P.	
15	R. J.	6	M	K	Shortening of the cartilage (II~VII) Sternal osteotomy (I)	
16	J. M.	7	M	K	Shortening of the cartilage (II~VII) Extirpation of rt. carotid body	Asthma

表 2 Poland 症候群 5 症例

Case	Sex	Age	Side	Hand Anomaly	Assoc. Anomaly	Operation
1. Y. K.	M	6 Y	Rt.	+ (Syndactyly Brachydactyly)	P D A	P D A ligation
2. S. H.	M	6 Y	Rt.	-	-	C P
3. K. M.	F	13 Y	Rt.	-	Defect of the rt. mammalian gland	Rt. augmented mammoplasty
4. S. M.	M	31 Y	Lt.	-	Rt. deviated heart MVP (+)	S T O + C P
5. T. O.	M	4 Y	Lt.	-	Rt. deviated heart Defect of the lt. 3,4 ribs →paradoxical respiration	C P

* P D A : patent ductus arteriosus

* M V P : mitral valve prolapse

* S T O : sternal turn over

* C P : costal plasty

おわりに

最後に心臓脱を伴う胸骨裂をのぞき、胸郭変形疾患は胸部外科、整形外科、形成外科、小児外科などの境界領域疾患として各科の対象からはずされ、積極的治療が行われないまま放置される傾向にあった。診断上は一目瞭然であり健診や近医によって胸郭変形疾患とわかった患者も外科的治療が勧められない事がしばしばある。この理由は本疾患を有する事が直ちに致命的とは結びつかない、またこれまで本疾患に対する積極的な治療が行なわれなかったことが一般医師の啓蒙とならなかった為である。発生頻度から見ると日本全国に未だ約5万人の本症患者が外科治療を受けないでいると考えられまた更に高度変形症例に高齢者の殆ど見られない事より長期自然予後が予想外に不良なものであるとも推察され今後専門医のより一層の努力を望むものである。

参考文献

- 1) 和田寿郎：新しい胸部外科の臨床。杏林舎，2：147，1983.
- 2) Ravitch, M. M. : Congenital deformities of the chest wall and their operative correction. WB Sanders, 1977.
- 3) 和田寿郎・他：胸部外科，27：10，1974.
- 4) Wada, J. et al. : Western J. Surg., Obst and Gyne. 69 : 358, 1961.
- 5) Davis, M. D. et al. : Ann Thorac. Surg., 17 : 268, 1974.
- 6) 和田寿郎・他：小児外科，14：1149，1982.
- 7) 和田寿郎・他：胸部外科，19：824，1966.
- 8) 笠置 康・他：手術，37：123，1983.
- 9) 和田寿郎・他：臨床胸部外科，3：137，1983.
- 10) Ravitch, M. M. : Ann. Surg. 129 : 429, 1949.
- 11) Rehbein, F. : In Kinderchirurgische Operation. Hippokrates Verlag Stuttgart, 1976.
- 12) 藤原嗣充・他：胸部外科，31：371，1978.
- 13) Poland, A. : Guy's Hospital Reports., 4 : 191, 1841.
- 14) Ehrenhaft, J. L. et al. : Ann Tharc. Surg., 2 : 384, 1966.
- 15) Mace, J. W. et al. : Clinical Pediatrics., 11 : 98, 1972.
- 16) 白 楽 淑・他：日胸会誌，18：913，1980.
- 17) 伊藤新一郎・他：小児外科，13：139，1981.
- 18) Ohmori, K. et al. : Plast. and Reconst. Surg., 65 : 400, 1980.
- 19) 松山四郎・他：日小外会誌，16：245，1980.
- 20) Ravitch, M. M. : Pediatric Surgery. third edition. Year Book Medical Publishers, 1979.
- 21) Sabiston, P. C. : J. Thorac. Surg., 35 : 118, 1958.
- 22) Verska, J. J. : J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 69 : 301, 1975.
- 23) Welch, K. J. : Pediatric Surgery. WB Saunders, 1980.
- 24) 小松作蔵・他：小児外科，9：629，1977.
- 25) 宮田金泰・他：心臓，5：1844，1973.