横隔膜に incision を行った胸腰椎部手術症例 の術前術後の呼吸管理について

鹿児島大学整形外科（主任：酒匂 崇教授）

森 本 典 夫・酒 匂 崇
前 原 東 洋・鈴 木 悠 史
黒 木 一 弥・梅 津 龍 哉

Evaluations of respiratory function after circumferential incision of the diaphragma

by

N. Morimoto, T. Sakou, T. Maehara,
Y. Suzuki, K. Kuroki and T. Umezu

Department of Orthopedic Surgery, Faculty
of Medicine, Kagoshima University

We evaluated pulmonary and cardiac function before and after the operation of circumferential incision of the diaphragma done for the purpose of dissecting thoracolumbar bodies anteriorly in a series of seven cases in our clinic for these two years. Scoliosis was in four cases, kyphoscoliosis in one and thoracolumbar fracture in two. It is generally said that this operation has a tendency to provoke a high rate of complications because of developing two major cavities at the same time. Nevertheless, there have been found neither serious complication nor remarkable decrease in respiratory function after the operation in our series. We are certain that this procedure will not be so dangerous if proper and intensive postoperative managements can be provided.

脊柱の重度変形や脊柱の脱臼骨折などの症例に対し、前方侵入法により変形の矯正や脊髄の除圧を行う試みが、近年積極的になされる傾向にある。特に胸腰椎移行部の場合、横隔膜に侵襲を加える必要があり、術前、術後の心肺機能の管理が問題となるが、これらの症例の術前・後の管理面についての報告は少ないようである。われわれは昭和53年10月以降、胸腰椎移行部で横隔膜の片側全周に incision を加え、前方侵入法により矯正骨切り術、固定術を施行した7症例について、主として術前後の管理の問題点につき検討したので報告する。

対象症例：男子4例、女子3例の計7例で年齢は3才より20才までで平均14才である。病名の内訳は、側彎症4例、先天性後側彎症1例、脊髄損傷を伴う脊椎骨折1例、病的脊椎骨折を疑われたもの1例であ

る。側彎症4例の curve pattern は 92° より 144° 、平均 118° である。また手術々は Dwyer 手術2例、椎体楔状骨切り術2例、前方固定術2例、椎体亜全摘、前方固定術併用例が1例である。進入路は開胸腹膜外進入が3例、経胸膜進入4例で、固定椎間は1椎間から7椎間まで行い、平均固定椎間に4.8椎間であった（表1）。

術前・後の呼吸機能に関しては、肺活量、1秒率などは、Benedict-Roth spirometer を用いて測定し、また、術前後の胸部単純写真を用いて小林らの方法で横隔膜挙上度の計測を行った。

麻酔・手術管理について：麻酔法は GOF 5例、NLA 2例で、NLA 麻酔は追加手術を予定している症例または多数回手術を行った例に施行した。麻酔時間は4時間10分より8時間50分に至り、平均6時

表 1 症 例

症例	年齢	性	病 名	術前カーブパターン	術後カーブパターン	術前合併症	手術進入路	手 術 名
I	16	M	瘢痕性側彎症	Th ₈ ~ L ₃ 右側彎 144°	右側彎 80°	全内臓錯位症	開胸腹膜外進入	Dwyer's Ope 7 椎間 Anterior fusion
II	9	F	麻痺性側彎症	Th ₈ ~ L ₃ 右側彎 117°	右側彎 67°	C. P	開胸腹膜外進入	Dwyer's Ope 7 椎間 Anterior fusion
III	3	F	レックリングハウゼン氏病による側彎症	Th ₈ ~ L ₂ 右側彎 92°	右側彎 49°		経胸膜進入	Anterior wedge Osteotomy and fusion 3 椎間
IV	20	F	〃	Th ₁₁ ~ L ₂ 右側彎 117°	右側彎 66°		〃	Anterior wedge Osteotomy 3 椎間
V	11	M	先天性後側彎症	Th ₁₀ ~ L ₂ 左側彎 63° 後彎 93°	左側彎 56° 後彎 73°		開胸腹膜外進入	Subtotal-Vertebrectomy Anterior strut-bone graft 4 椎間
VI	19	M	陳旧性脊椎骨折、脊髄損傷	骨折部位 L ₁		膀胱直腸障害 L ₁ 以下脊髄麻痺	経胸膜進入	Anterior fusion 1 椎間
VII	20	M	病的脊椎骨折及破壊	骨折部位 Th ₁₂			〃	Anterior fusion 2 椎間

間 10 分を要している。

手術時間は最短 3 時間より最長 7 時間 30 分におよび、平均 4 時間 49 分である。

術中出血量は、495 ml より 3800 ml (平均 1485 ml) で平均 1 時間当たり 8.3 ml/kg, 術中輸液量は平均 1 時間当たり 15.2 ml/kg で適量が維持された。また術中、横隔膜は症例 5 を除きほぼ片側全周に亘り incision を加えた (表 2)。

術後管理について: 全例術後 2 日間は I. C. U. にて麻酔医の監視下に、また、3 日目より麻酔医の協力のもとに当科にて術後管理を行っている。術時に挿入した胸腔内 drain tube は 3 日から 9 日、平均 4.7 日目を抜去した。術後体位は原則として胸腔 drain tube 抜去までは仰臥位のままとしたが、その後は側臥位での体位変換は許可している。

術直後より halo-femoral traction を行ったものは 2 例で 23 日、28 日目に追加手術を行った。追加手術は上記 2 例を含め計 4 例に行なっており、Harrington 手術 2 例、後方固定術 2 例、その期間は 21 日より 39 日、平均 28 日である。cast は、最終手術より 16 日から 65 日、平均 30 日で行っている。

術後合併症としては、気胸 1 例と後腹膜血腫および血尿のみられたもの 1 例の計 2 例を経験しているが、気胸は drain tube 抜去に手間取り生じたものであり、後腹膜血腫と血尿は不用意な手術操作が原因であった (図 1)。

表 2 手術時管理

	最小～最大	平 均
麻 酔 時 間	4'10' ~ 8'50'	6'10'
手 術 時 間	3' ~ 7'30'	4'49'
術 中 出 血 量	495ml ~ 3800ml	8.3ml/kg/hr
術 中 輸 液 量	762ml ~ 8900ml	15.2ml/kg/hr
胸腔ドレインチューブ 抜去までの平均日数	3日 ~ 9日	4.7日

術 後 経 過 、 処 置

図 1

術後呼吸機能について: 小児を除外して、術前、術後の %VC, 1 秒率を、計測した 5 例についてみると、術前の %VC は 79 % から 103 %, 平均 86.5 %, また 1 秒率は 75.6 % より 93 % で平均 86 % である。術後の %VC は 66.6 % より 88 % で平均 74.4 %, 1 秒率は 75.6 % から 85 %, 平均 79.3 % で、それぞれ術前より明らかに低下はしているが、しかし、%VC については全例正常範囲近くあるいは正常範囲にあ

表 3 術 前 術 後 の 呼 吸 機 能

症 例	病 名	術 前		術 後	
		% VC (Arm Spam による補正)	FEV 1.0%	% VC	FEV 1.0%
1 T.T	癒 痕 性 側 彎 症	79(77)	93	73	85
2 K.Y	レックリングハウゼン氏病による側彎症	90(83)	76	78	74
3 Y.Y	先 天 性 後 側 彎 症	80(79)	86	67	85
4 K.Y	陳 旧 性 脊 椎 骨 折、脊 髓 損 傷	103	91	88	77
5 K.M	病 的 脊 椎 骨 折 及 破 壊	80	85	67	76

単位：(%)

り、1秒率も術後5例共に良好な結果を示しており、横隔膜に incision を行っても、特に閉塞性呼吸障害などは認めなかった。また、PaO₂、PaCO₂ に関しては術後データのみで、術前、後の検討は行えなかったが、特に著明な障害は認めていない(表3)。

術後の呼吸機能を簡便に知る方法として横隔膜挙上度を計測した。計測した4例についてみると2例に術直後に軽度の弛緩状態がみられたが、翌日には回復しており、横隔膜侵襲による影響はほとんど認められていない(図2)。

主な症例を供覧すると

症例1：16才男子で、診断は癒痕性側彎症で全内臓錯位症を合併する患者である。生後15日にて丹毒に罹患しており、徐々に側彎が進行し、昭和53年7月11日当科へ入院した。入院時右側彎144°で、2ヶ月間 halo-femoral traction を行ない、昭和53年10月3日 Dwyer 手術を施行した。側彎は78°に改善し、矯正率は45.8%であった。27日目に under arm brace にて起立させ、退院時は右側彎80°であった。

Dwyer 手術時、右第10肋骨を切除し、経胸膜にて進入し、横隔膜右側全周に亘り、incision を加え、L₄ 椎体まで到達した。麻酔時間7時間40分、術中出血量3800ml にもかかわらず、特に術後合併はみられなかった。

呼吸機能としては、%VC が入院時60%であったものが、halo-femoral traction 2ヶ月目に79%に改善、術後2年の現在73%、また1秒率は入院時、術後ともに大差はなかった。また肺内の酸素交換率を示す AaDO₂ は30.6 torr より68.4 torr と上昇をみているが、術後管理の面では特に問題は認めていない。

横 隔 膜 挙 上 度 の 計 測

横 隔 膜 挙 上 度 と そ の 術 後 経 過

図 2

症例2：11才男子で、診断は先天性後側彎症である。5才の幼時検診で側彎を指摘されたが放置、後側彎が増強してきたため昭和54年11月5日に当科へ入院した。入院時、後彎93°、側彎63°であり、昭和54年12月6日、椎体垂全摘と前方固定術を施行し、後彎78°、側彎58°に改善、その後21日目に後方固定術を追加している。手術は左11肋骨切除し左横隔膜の内側脚数センチを切離して椎体に達し、自家製作なる strut bar にて徐々に後彎を矯正し、肋骨および腓骨にて strut bone grafting を行った。術中出血量は700ml で、術後は順調な回復を示した。%VC は約14%の減少をみているが、これは body cast 施行中のためと考えられ、また1秒率、横隔膜挙上度にも著変は認めていない。

考察およびまとめ

胸腰椎部の手術で横隔膜に大きな侵襲を加えた症例の術前・術後の心肺機能に関する報告は、われわれの渉猟しえた範囲ではほとんどみられないようである。

一般に横隔膜は成人の安静時呼吸の60%を担っていると言われているが、横隔膜が機能を失なったとしても、胸式呼吸の代償作用によってほとんど呼吸障害を起こさないことは実験的にも証明されている。

しかし横隔膜の片側全周に亘り incision を行う thoraco-abdominal approach では、胸腔と腹腔という2つの cavity を同時に扱うために、心・肺・大血管系、脾、腎などの臓器に対する影響が大で、心肺機能障害、腹部臓器障害また交感神経節損傷など重篤な合併症を生じやすいとされている。事実われわれも不用意な手術操作で腎臓を圧迫し、術後血尿をみた1例を経験しており、術中、より慎重な手術操作が必要である。

われわれの症例は全例ともに心肺機能に関しては、術前特に異常を認めたものはなく、片側横隔膜の全周に亘り incision を行ったが、術後重篤な呼吸障害を生じた例もなく、比較的順調な経過をたどった。横隔膜に侵襲を加えた症例では、横隔膜神経麻痺による横隔膜弛緩症や横隔膜ヘルニアなどの合併症も考慮すべき必要があるが、たとえ麻痺を惹起したとしても胸壁動揺の増強による代償作用でおこなえるようであり、ヘルニア防止も横隔膜を密に縫合すれば解決できる。

胸腰椎部を扱う手術に際し、横隔膜に incision を行うことの merit は、1) Orientation がつけやすい。2) 大きな術野が得られ、手術操作が容易である。3) 速やかに病巣に到達できる。4) 術前的心肺機能のチェックが十分であれば、demerit としての術後呼吸障害は意外に少ない、などであろう。

近年、麻酔および手術時、術後管理の進歩により、

このような侵襲の大きい手術も比較的安心して行えるようになった。前方固定術は長期の臥床期間を要し、症例により術直後から halo-femoral traction などの牽引を行う場合や追加手術、さらには cast とその後の処置に関して種々の問題点があるため、長期的な治療計画をたて患者の管理にあたる必要があり、これには整形外科医のみならず麻酔医の十分な協力態勢が極めて重要なものと思われる。

参考文献

- 1) 小林敏雄・他：臨床放射線，23巻439，1978.
- 2) 森岡 享：麻酔学提要，金原出版，東京，1977.
- 3) 水上達夫：金沢医理学叢書，87，93，1971.
- 4) 太田和夫・他：臨床整形外科，12巻，1034，1977.
- 5) 大谷 清：臨床整形外科，4巻，505，1969.
- 6) Rothman, R. H. & Simeone, F. A.: The spine, Saunders, Philadelphia, 1975.
- 7) 梅田耕作：阪市医誌，27巻，151，1978.
- 8) 内海武彦・他：臨床整形外科，12巻，152，1977.

発 言 九大整形外科 丸井 俊一

われわれも胸腰椎移行部の rigid kyphoscoliosis に対して transthoracic retroperitoneal approach により Anterior release, fusion を行った後、二次的に Harrington rod Instrumentation を行っているため症例を供覧する。

症例(1) 11才男，Congenital Kyphoscoliosis

症例(2) 10才男，Post laminectomy Kyphoscoliosis

高度の Kyphoscoliosis に対しては、前方後方の approach が必要で Transthoracic retroperitoneal approach により容易に広い術野を得ることが出来安全に手術を行うことが出来るすぐれた方法であると考ええる。