

— 原 著 —

当院における自然気胸に対する手術療法

宮原 栄治¹・川崎由香里¹・木村 厚雄¹
 奥道 恒夫¹・松田 賢一²・稲田 修吾²
 水本 正²・吉岡 宏治²・西野 亮平²
 池上 靖彦²・山岡 直樹²

I. 緒 言

原発性自然気胸（以下、自然気胸と略す）に対する術後気胸再発率は、従来の腋窩開胸法でのブラ縫縮術では 3.13～6%であった^{1),2)}。しかしながら近年胸腔鏡下手術の導入とともに自動縫合器を用いたブラ切除術が行われ、その結果自動縫合器使用によると考えられる術後再発率が 9.29～20.5%と報告され³⁾⁻⁹⁾、問題となっている。今回、われわれは胸腔鏡下気胸手術症例を分析し、気胸術後再発防止策について検討した。

II. 対象と方法

当院では、初回の自然気胸に対して、I 度（軽度）（肺尖部が鎖骨より上にあり、少し肺が虚脱している状態）であれば、数日間の安静でよくなることもあり、保存的治療とし、II 度（中等度）以上の自然気胸に対しては、胸腔ドレナージを行っている。手術適応は、同側の再発気胸、初回ドレナージ後 3 から 5 日以上気腫の持続、両側性・異時性両側気胸、血気胸の症例としている。術式は、1986 年から腋窩開胸下で肺部分切除または肺縫縮術を開始し、1993 年から胸腔鏡下に自動縫合器を用いたブラ切除術を行ってきた。2007 年から自動縫合器切除断端に酸化セルロース（以下、ORC と略す）またはポリグリコール酸（以下、PGA と略す）シートを貼付し断端補強を行った。シートの肺表面への固定は当初フィ

ブリン糊を使用していたが、現在では生食を用いている（図 1）。

また術後再発時は、肺虚脱が軽度（虚脱度 20%未満）の場合は経過観察とし、中等度（虚脱度 20%以上）以上の場合は胸腔ドレナージを行う。胸腔ドレナージ後 1 週間以上気腫が持続する症例や、術後再発の気胸を 3 回繰り返した症例を再手術の適応としている。

今回、1986 年から 2015 年までに当科で施行した自然気胸初回手術 796 症例を対象とし、術式別に、A 群：腋窩開胸下で肺縫縮術を行った 136 例、B 群：胸腔鏡下で自動縫合器による肺切除を行った 389 例、C 群：胸腔鏡下自動縫合器による肺切除および ORC または PGA シートによる肺切除断端補強を行った 271 例の 3 群に分けて検討した。

統計学的検討は、統計ソフト EZR を用いて、Student's t-test およびカイ 2 乗検定を行い、有意水準は 5% 以下とした。

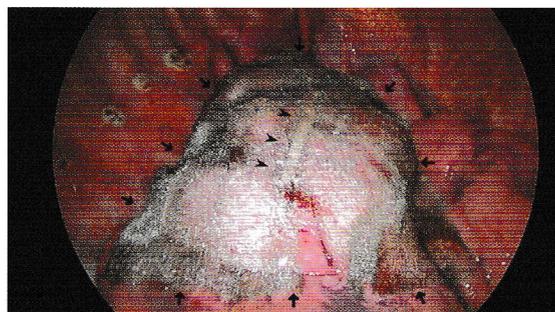


図 1 PGA シート (→) による切除断端 (➤) 補強

キーワード：自然気胸 (spontaneous pneumothorax), 胸腔鏡下手術 (thoracic surgery), 術後再発 (postoperative recurrence), 自動縫合器 (stapler), ポリグリコール酸シート (poly-glycolic acid sheet)

¹Eiji Miyahara, ¹Yukari Kawasaki, ¹Atsuo Kimura, ¹Tsuneo Okumichi, ²Kenichi Matsuda, ²Syugo Inada, ²Tadashi Mizumoto, ²Koji Yoshioka, ²Ryohei Nishino, ²Yasuhiko Ikegami, ²Naoki Yamaoka: Clinical analysis of thoracoscopic surgery for spontaneous pneumothorax. ¹Department of Thoracic Surgery, Yoshijima Hospital. ²Department of Respiratory Medicine, Yoshijima Hospital.

¹国家公務員共済組合連合会吉島病院呼吸器センター呼吸器外科

²国家公務員共済組合連合会吉島病院呼吸器センター呼吸器内科

Ⅲ. 結 果

全症例での年齢は 13 歳から 91 歳、平均 38.0 歳で、男性 707 例 (88.8%)、女性 89 例 (11.2%) であった。20 歳代と 60 歳代に 2 峰性のピークを認めた (図 2)。A 群・B 群・C 群における平均年齢・男女比は、それぞれ、30.7 歳・120 (88.2%)/16 (11.8%)、36.5 歳・342 (87.9%)/47 (12.1%)、45.3 歳・245 (90.4%)/26 (9.6%)、であり、男女比に有意な差は認めなかったが、平均年齢は各群間で有意差を認めた ($p < 0.01$)。初回手術後の平均在院日数は、A 群・

B 群・C 群それぞれ 19.8 日、11.0 日、6.1 日で、各群間で有意差を認めた ($p < 0.001$)。また中央値は、A 群・B 群・C 群それぞれ 13 日、6 日、5 日であった。

また、再発症例は 44 例 (5.5%) 認め、A 群・B 群・C 群それぞれ、3 例 (2.2%)、30 例 (7.7%)、9 例 (3.3%) であった (表 1)。再発率は、A・C 群に比較し B 群において有意に高率であった ($p < 0.05$)。年齢別に検討すると、29 歳以下の再発例は 35 例 (8.8%)、30 歳以上の再発例は 9 例 (2.3%) で、若年者において有意に再発率が高くなっていた ($p < 0.01$)。

C 群 (断端補強群) において再発に対する手術症例は 9 例に認めた (表 2)。ORC 群 6 例、PGA 群 3 例であった。年齢は 19 歳から 69 歳で、平均 30.3 歳であった。29 歳以下の若年者を 7 例、77.8% に認めた。初回手術から再手術までの期間は 5 ヶ月から 3 年 11 ヶ月で平均 1 年 9 ヶ月であった。再発に対する手術時の胸腔鏡所見では、ORC 群 6 例において癒着は軽度で、癒着のない症例も 2 例認めた。4 例において初回肺切除断端近傍にブラの新生を認めた。PGA 群 3 例では全例に強固な癒着を認め、初回肺切除断端とは離れた下葉にブラの新生を認めた。断端補強素材別の再発率は、ORC 群、PGA 群、それぞれ 11.5%、1.4% であり、B 群との再発率を比較すると ORC 群では有意差を認めなかったが、PGA 群で

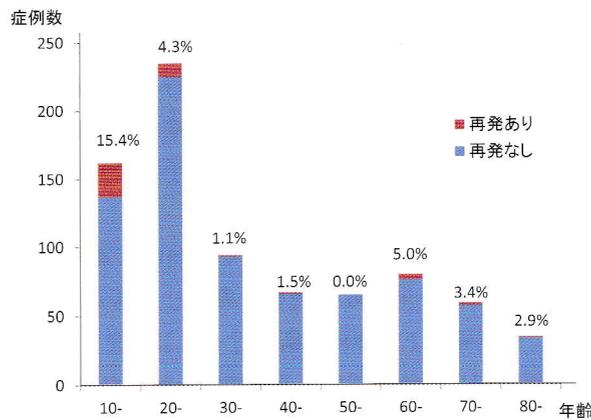


図 2 年齢別症例数と再発率

表 1 術後再発率

	再発症例	再発率	
A 群：腋窩開胸下肺縫縮術	3/136	2.2%	} $P < 0.05$
B 群：胸腔鏡下自動縫合器肺切除術	30/389	7.7%	
C 群：胸腔鏡下肺切除術 + 断端補強	9/271	3.3%	
ORC による補強	6/52	11.5%	} $P < 0.01$
PGA による補強	3/219	1.4%	
全期間	44/796	5.5%	} N.S. } $P < 0.01$

ORC：酸化セルロースシート、PGA：ポリグリコール酸シート

表 2 断端補強 (C 群) 術後再発症例

症例	年齢	性別	左右	再手術までの期間	初回被覆材	癒着	再発時ブラ所見
1	21	男	左	5 ヶ月	ORC	+	不明
2	19	女	右	1 年 1 ヶ月	ORC	+	断端近傍
3	18	女	右	1 年 9 ヶ月	ORC	+	不明
4	22	男	左	3 年 3 ヶ月	ORC	-	断端近傍
5	19	男	右	8 ヶ月	ORC	-	断端近傍
6	23	男	左	2 年 4 ヶ月	ORC	+	断端近傍
7	19	男	右	3 年 11 ヶ月	PGA	+++	S2 葉間面
8	69	男	右	1 年 6 ヶ月	PGA	+++	S6
9	63	男	右	1 年	PGA	+++	S6
		(平均 30.3)		(平均 1 年 9 ヶ月)			

ORC：酸化セルロースシート、PGA：ポリグリコール酸シート

は有意に低値であった ($p < 0.01$)。

IV. 考 察

1991年に自動縫合器が発売されて、胸腔鏡下手術においても開胸下手術と同様の肺部分切除術が可能となり、胸腔鏡下肺部分切除術が普及した。現在、自然気胸に対する外科的治療はほとんどの施設で胸腔鏡下手術が第1選択となっている。胸腔鏡下手術は、手術創が小さい、術後疼痛が軽度、回復が早く入院期間が短縮されるなどの長所を有しており、これらの利点が自然気胸の治療に適合したからである。本検討においても入院期間の有意な短縮が認められた。しかし胸腔鏡下手術の最大の短所は開胸術に比して再発が多いとされていることで、多くの施設によって実証されている^{1), 2)}。本検討でも、腋窩開胸下肺縫縮術 (A群) の再発率は2.2%であるのに対し、胸腔鏡下に自動縫合器にて肺部分切除術を行い、再発予防処置を行わなかった症例 (B群) の再発率7.7%と有意に高値であった ($p < 0.01$)。その原因として自動縫合器の切除線近傍におけるブラの新生 (図3) によるとする報告が多い¹⁰⁾。虚脱肺に対して自動縫合器を使用するとブラ切除後再膨張の際に切除線の近傍に部分的に過緊張がかかり、臓側胸膜に脆弱な部分を生じブラが新生すると推測されている^{3), 11)}。またブラ切除によりその直下の呼吸細気管支が変形、狭窄あるいは閉塞してチェックバルブ機構が働きブラが新生、再生するという説もある¹²⁾。

そこで考案された再発予防法は、胸膜癒着法と臓側胸膜対策であった。胸膜癒着法には壁側胸膜の擦過・切除・焼灼術や術後の癒着剤注入などがあり、いずれも物理的または化学的に胸膜炎を惹起させ肺を胸壁に癒着させようとする方法である¹³⁾。術後出

血、将来の肺切除の困難さ、バリアとしての胸膜喪失の懸念、呼吸機能障害などの理由で本邦では第1選択とする施設は少ない^{14), 15)}。臓側胸膜対策は、臓側胸膜からのブラの新生を予防するために、肺尖部胸膜や切除縁を強化する方法である。吸収性シートによる被覆法は後者にあたる。吸収性の素材を肺表面に被覆し気胸の再発を予防する対策は従来から試みられ、素材として用いられるのはORCまたはPGAシートが多い。新生ブラの破裂阻止と将来的な肺悪性腫瘍などに対する手術の可能性を考慮すると胸壁との癒着を起さず臓側胸膜のみを肥厚させる素材が理想的である⁷⁾。ORCシートは、貼付部の壁厚は軽度で、胸壁と癒着しにくく、再手術時剥離容易であるが、断端再発 (図4) の報告もある^{16), 17)}。PGAシートは、術後の遷延性発熱や好酸球増多症、強固な癒着 (図5) のため再手術時の操作困難性といった欠点があるものの、その有効性も報告されている^{4), 5), 9), 18)}。

本検討でも ORC シートで補強後再発した 6 症例において、癒着は認めないか軽度であり、4 例に断

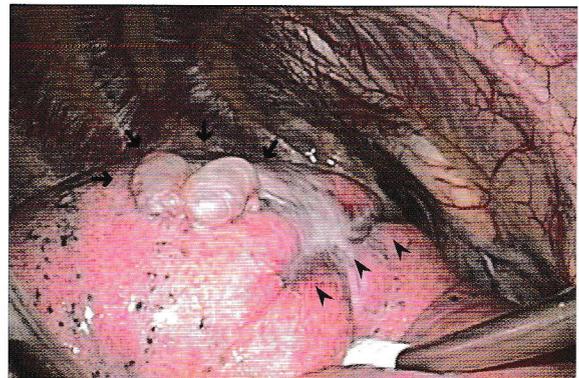


図4 酸化セルロースシートによる補強後再発症例癒着は認められず、初回の肺切除断端 (▶) 近傍にブラの再発 (→) を認めた。

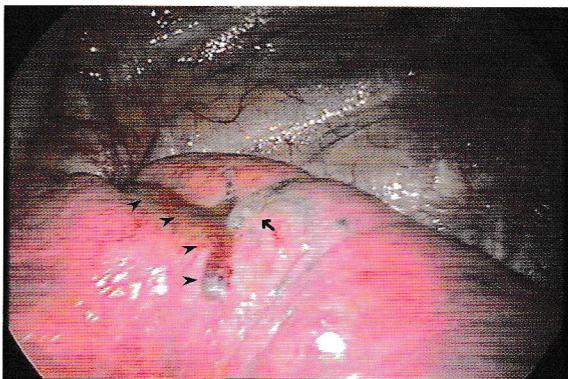


図3 胸腔鏡下肺部分切除術後再発症例自動縫合器の切除線 (▶) 近傍にブラの新生 (→) を認める。



図5 ポリグリコール酸シートによる補強後再発症例補強部に一致して強固な癒着が認められる (▶)。

端近傍の再発を認めた。PGA シート補強後再発にて手術を行った 3 症例では、いずれも癒着は肺尖の胸膜補強部のみでほかに癒着はなく、気胸再発の原因は癒着部より離れた部位（下葉 S6 が 2 例、S2 葉間面が 1 例）の新生ブラ破裂であったため、胸腔鏡下に癒着部を剥離することなくブラの処理は可能であった。PGA シートによる補強後再発では同様の報告がされている¹⁸⁾。また、癒着により再発時の高度肺虚脱の予防につながるメリットも指摘されている⁹⁾。本検討でも、ORC 群の再発率は 11.5% と高値であり、断端補強していない B 群と比較して有意差を認めなかったが、PGA 群の再発率は 1.4% であり、B 群と比較して有意に低値であった。術後再発予防の観点からは PGA シートが有効と考えられた。

V. 結 語

自然気胸に対する胸腔鏡下肺部分切除は、開胸下肺部分切除に比べて低侵襲、創が小さい、術後疼痛が少ないなどの長所を有するが、予防処置がなければ再発率が高かった。しかし、PGA シートを用いた臓側胸膜補強法を併用すれば再発率が低下し、胸腔鏡下手術の短所を補う可能性が示唆された。

文 献

- 1) 浅岡峰雄：胸腔鏡手術の合併症に関する検討 自然気胸の術後再発を中心に、日本呼吸器外科学会雑誌：10: 651-655, 1996.
- 2) 田尻道彦, 平居義裕：当院における自然気胸に対する外科的治療の検討 胸腔鏡下肺部分切除術の再発予防の試み, 気胸：4: 28-31, 2002.
- 3) 松添大助, 岩崎昭憲, 岡林 寛, ほか：自然気胸に対する胸腔鏡下手術後の合併症の検討, 日本胸部外科学会雑誌：45: 945-949, 1997.
- 4) 山形達史, 田尻道彦, 禹 哲漢, ほか：当院における自然気胸に対する胸腔鏡下肺部分切除術後再発予防の試み, 川崎市医師会医学会誌：21: 15-19, 2004.
- 5) Sakamoto K, Takei H, Nishii T, et al.: Staple line coverage with absorbable mesh after thoracoscopic bullectomy for spontaneous pneumothorax, *Surgical Endoscopy*: 18: 478-481, 2004.
- 6) 市成秀樹, 峯 一彦, 種子田優司, ほか：自然気胸に対する胸腔鏡下手術後再発の予防法 吸収性ポリグリコール酸シートと自己血を用いた

ブラ切除断端被覆の工夫, 日本呼吸器外科学会雑誌：21: 111-114, 2007.

- 7) 奥谷大介, 森山重治, 渡辺洋一, ほか：原発性自然気胸の術後再発の検討, 日本気胸・嚢胞性肺疾患学会雑誌：13: 12-14, 2013.
- 8) 矢吹 皓, 田畑俊治, 菅原崇史, ほか：若年者自然気胸における胸腔鏡下手術法と術後再発, 胸部外科：66: 1033-1040, 2013.
- 9) 稲福賢司, 田尻道彦, 荒井宏雅, ほか：当院における原発性自然気胸に対する胸腔鏡下手術の成績, 日本気胸・嚢胞性肺疾患学会雑誌：16: 80-84, 2016.
- 10) 荒木邦夫, 目次裕之, 徳島 武, ほか：自然気胸の胸腔鏡下手術後再発の検討, 日本呼吸器外科学会雑誌：20: 893-897, 2006.
- 11) 梅本真三夫, 得能正英, 斉藤幸人, ほか：自然気胸に対する胸腔鏡下手術後再発症例の検討, 日本胸部外科学会雑誌：45: 831-835, 1997.
- 12) 栗原正利, 伊坂泰嗣, 藤田 敦, ほか：自然気胸に対する胸腔鏡手術の長期成績 術後再発の検討, 内視鏡外科：2: 185-190, 1997.
- 13) Mouroux J, Elkaïm D, Padovani B, et al.: Video-assisted thoracoscopic treatment of spontaneous pneumothorax: technique and results of one hundred cases, *J Thorac Cardiovasc Surg*: 112: 385-391, 1996.
- 14) 原口秀司, 小泉 潔, 谷村繁雄, ほか：原発性自然気胸に対する胸腔鏡下手術, 日本内視鏡外科学会雑誌：12: 483-491, 2007.
- 15) 長田博昭：原発性自然気胸—外科治療の歴史—, 日本気胸・嚢胞性肺疾患学会雑誌：14: 190-198, 2015.
- 16) 原野隆之, 河野 匡, 藤森 賢, ほか：酸化セルロースシートを用いた胸膜被覆術後に臓側胸膜肥厚を確認しえた 1 例, 日本呼吸器外科学会雑誌：27: 863-866, 2013.
- 17) 竹下伸二, 村松 高, 四万村三恵, ほか：自然気胸に対する再手術所見からみた各種補強材の有用性について, 日大医学雑誌：73: 183-185, 2014.
- 18) 前原孝光, 高橋 航, 伊坂哲哉：原発性自然気胸における胸膜補強後の術後再発に対する治療方針とその治療成績, 日本気胸・嚢胞性肺疾患学会雑誌：13: 2-6, 2013.

(受付 2017-1-6)