原 著

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

竹下 伸二 村松 高 四万村三恵 古市 基彦
木下 潤一 石本真一郎 田中 洋子 諸岡 宏明
塩野 元美

日本大学医学部心臓血管・呼吸器・総合外科学分野

The Usefulness of Various Reinforcement Materials on Re-operation for Spontaneous Pneumothorax

Shinji TAKESHITA, Takashi MURAMATSU, Mie SHIMAMURA, Motohiko FURUICHI, Junichi KINOSHITA,
Shinichiro ISHIMOTO, Yoko TANAKA, Hiroaki MOROOKA and Motomi SHIONO

Departments of Cardiovascular, Respiratory and General Surgery, Nihon University School of Medicine

Purpose. To retrospectively investigate the usefulness of various types of reinforcement materials on re-operation for spontaneous pneumothorax.

Patients and Methods. From October 2002 to November 2012, 325 cases of spontaneous pneumothorax, who were under the age of 40, underwent video assisted thoracic surgery (VATS). We used a single type of reinforcing material in 241/325 cases. Fleece-coated fibrin glue, PGA sheet and oxidized cellulose were used in 168, 66 and 7 cases, respectively. Re-operation was carried out in 15 cases and fleece-coated fibrin glue, PGA sheet and oxidized cellulose were used in 8, 5 and 2 cases, respectively.

Results. Using the fleece-coated fibrin glue, adhesion was possible for mild to moderate, re-operation with VATS. Strong adhesion was achieved using the PGA sheet. However, adhesiolysis was difficult with the VATS. One case of oxidized cellulose melted during the early postoperative period. Re-operation using VATS was possible.

Conclusion. Fleece-coated fibrin glue is useful as a reinforcing material in consideration of re-operation for spontaneous pneumothorax.

Key words: spontaneous pneumothorax, postoperative recurrence, tissue sealing sheet, PGA sheet, oxidized cellulose

自然気胸, 術後再発, シート型生物学的組織接着剤, PGA シート, 酸化セルロース

(J. Nihon Univ. Med. Ass., 2014; 73 (4): 183–185)

要旨 今回、当施設において行った自然気胸に対する再手術例から、前回のステープラー切除断端における各種補強材の有用性について検討した。【対象】2002年10月から2012年11月までの、胸腔鏡下手術を施行した40歳以下の自然気胸325例。241/325例に単独の補強材を使用。補強材の内訳は、シート型生物学的組織接着剤168例、PGAシート66例、酸化セルロース7例。再手術は15例に行われ、シート型生物学的組織接着剤8例、PGAシート5例、酸化セルロース2例であった。【結果】シート型生物学的組織接着剤では癒着は軽度から中等度認められ、胸腔鏡下での再手術は可能。PGAシートでは強固な癒着を認め、胸腔鏡下に癒着剥離が困難。酸化セルロースでは、術後早期に融解しており、胸腔鏡下での再手術は可能。【考察】再手術を考慮すると、シート型生物学的組織接着剤が補強材として有用であった。

はじめに

自然気胸に対する胸腔鏡下手術は現在、広く普及し、標準的な術式である。しかし、ステープラによる囊胞切除のみでは術後再発率が想像以上に高いため、各施設でステープラ切除断端に対して各種の補強材を用いて術後再発率を低下させている。このような状況で、①再発率低下のためにはどのような補強材が良いのか、②再手術時の手術のやりやすさを考慮すると、どの補強材が良いのかを当施設において行った再手術例から検討した。

対 象

2002年10月から2012年11月までの過去10年間に於いて当科で胸腔鏡下肺部分切除術を施行した肺気腫による2次性気胸を除外した40歳以下の自然気胸325

受付：2014年5月10日，受理：2014年6月11日

本論文の要旨は第30回日本呼吸器外科学会総会にて発表した。

Table 1 Patients' characteristics, using type of reinforcing material, and recurrence period

case	age	sex	reinforcing material	recurrence period (month)
1	26	male	fleece-coated fibrin glue	60
2	17	male	fleece-coated fibrin glue	121
3	18	male	fleece-coated fibrin glue	0.5
4	20	male	fleece-coated fibrin glue	1
5	20	male	fleece-coated fibrin glue	36
6	28	male	fleece-coated fibrin glue	0.5
7	16	male	fleece-coated fibrin glue	5
8	21	male	fleece-coated fibrin glue	36
9	18	male	PGA sheet	0.5
10	20	male	PGA sheet	8
11	36	male	PGA sheet	0.5
12	19	male	PGA sheet	0.5
13	27	female	PGA sheet	1
14	31	male	oxidized cellulose	0.5
15	21	male	oxidized cellulose	36

Table 2 Result of reoperation

case	adhesion range	adhesion degree	cause	operation time (min)	bleeding (ml)	VATS or open
1	Apical	Moderate	New bulla	109	2	VATS
2	Apical	Moderate	New bulla	67	15	VATS
3	Apical	Mild	staple line	45	10	VATS
4	Apical	Mild	bulla (apical)	70	3	VATS
5	Apical extensive	Moderate	bulla (S6)	45	5	VATS
6	Apical	Moderate	staple line	150	20	VATS
7	Apical	Moderate	bulla (apical)	90	13	VATS
8	Apical mediastinum	Mild	New bulla	87	28	VATS
9	Apical extensive	Moderate	staple line	144	5	VATS
10	Apical extensive	Strong	bulla (apical)	118	3	VATS
11	Apical extensive	Strong	staple line	186	168	open
12	Apical extensive	Strong	staple line	178	5	VATS
13	Apical extensive	Strong	staple line	118	3	VATS
14	Apical mediastinum	Mild	staple line	143	10	VATS
15	Apical	Mild	New bulla	108	3	VATS

例中 241 例に単独の補強素材を使用していた。84 例は補強材の使用がない症例および 2 種類以上の補強材を使用していた。単独の補強素材を使用した 241 例の内訳は、シート型生物学的組織接着剤（タココンプ®）のみが 168 例、ポリグリコール酸シート（以下 PGA シート、ネオパールシート®）のみが 66 例、酸化セルロース（サージセル®）のみが 7 例であった。241 例中、再手術は 15 例に行われ、シート型生物学的組織接着剤が 8 例、PGA シートが 5 例、酸化セルロースが 2 例であった。この再手術 15 例を retrospective に検討した。

結 果

15 例の年齢は 16 歳から 36 歳（平均年齢は 22.5 歳）で、男女比は 14 : 1 であった。術後再発までの期間は平均 13.2 ヶ月であった (Table 1)。癒着程度として胸腔鏡下に壁側胸膜から容易に剥離可能な状態を mild、癒着剥離に難渋するが壁側胸膜から剥離可能な状態を

moderate、癒着剥離困難で壁側胸膜の切除が必要な状態を strong とした。癒着範囲と癒着程度はシート型生物学的組織接着剤では貼付部位を中心とした mild から moderate の癒着が認められていた。PGA シートでは 4/5 例で広範囲に strong な癒着を認めていた。酸化セルロースでは貼付部位近傍に mild の癒着を認めていたが、術後早期再発（術後第 3 病日）の 1 例では酸化セルロースは完全に融解していた (Table 2)。術後再発の原因としてはシート型生物学的組織接着剤では貼付不十分と思われる切除部近傍の新生嚢胞 3/8 例、切除断端からの気漏 2/8 例と他部位の嚢胞 3/8 例であった。PGA シートでは 4/5 例で切除断端を中心に十分貼付されており広範囲な癒着を認めたが、術後の切除断端部位からの気漏によって PGA シートが浮いてしまい気漏コントロールができなかったことが原因であった。1/5 例は他部位の嚢胞が原因であった。また、酸化セルロースでは術後早期に融解していた 1 例は切除断端からの気漏であり、他 1 例は

切除部位近傍の新生嚢胞であった。再手術の平均手術時間は110分(45–186分)であった。開胸となったPGAシートの1例を除き胸腔鏡下での各補強材における平均手術時間は、シート型生物学的組織接着剤が82分(45–150分)、PGAシートが139分(118–178分)、酸化セルロースが125分(108–143分)であった。また、再手術の平均出血量は19.5 mlで、PGAシートの1例が癒着剥離困難であったため開胸となった(Table 2)。

考 察

各施設でステープラ切除断端に対し各種補強材を用いて術後再発率の低下を図っており、Sakamotoら¹⁾はVicryl meshによる補強によって術後再発率2.6%と報告し、卜部ら²⁾はPGAシートによる補強によって術後再発率2.0%と報告している。そこで、今回、当科で補強材として使用しているシート型生物学的組織接着剤、PGAシート、酸化セルロースの再手術所見から各種補強材について検討した。

以前我々は、補強材使用なしでの術後再発率10.00%であったのに対しシート型生物学的組織接着剤貼付によって術後再発率1.22%($P=0.0006021$)と低下が得られ有用であると報告し³⁾、当科では主に使用している。

PGAシートは、原口ら⁴⁾が壁側胸膜との高度な癒着形成をきたすことで、切除断端における新生嚢胞による術後再発を防ぐと報告している。当科では気腫性病変による広範囲切除症例や血液製剤の同意が得られない症例に対して使用している。

酸化セルロースは、原野ら⁵⁾が良好な臓側胸膜の肥厚を認めるも、壁側胸膜との癒着が少なく補強材としての選択として妥当であると報告しているが、当科では前述の2種類を主に使用しており7例と症例数が少なかった。

今回、再手術15例の手術所見からシート型生物学的組織接着剤、PGAシート、酸化セルロース、それぞれの有用性および欠点を検討した。シート型生物学的組織接着剤貼付症例の8例に対して再手術を施行した。癒着は貼付部位に軽度から中等度認められ、いずれも胸腔鏡下に剥離可能であった。そのために平均手術時間82.8分と比較的短かった。再発の原因として3/8例で貼付不十分と思われる切除部近傍の新生嚢胞であったことから、十分な貼付によって新生嚢胞による再発を防げると判断される。しかし、胸腔鏡下でのシートの貼付方法に工夫・トレーニングが必要であり、また血液製剤であることは患者にとって不利益である。

PGAシート貼付症例5例に対して再手術を施行した。原口ら⁴⁾の報告同様、広範囲、強固な癒着を認め、胸腔鏡下での癒着剥離が困難であった。よって手術時間が長くなり、術中出血量が多くなった。術後再発の原因としては4/5例で切除断端からの気漏であり、早期再発で

あった。これは、切除断端を中心としてPGAシートを貼付しているが、気漏によってPGAシートが切除断端に付着していないことが原因であった。しかし、広範囲、強固な癒着によってPGAシートでは新生嚢胞による再発はみられず、新生嚢胞による術後再発率の低下は可能と判断された。今後PGAシート貼付範囲の縮小などを検討する必要がある。

酸化セルロース貼付例では、癒着は軽度で胸腔鏡下での剥離は容易であった。切除断端からの気漏が原因であった早期再発症例では酸化セルロースの早期融解を認めた。症例数が少ないため、その有用性についてはさらなる検討が必要である。

当科も含め、各施設において術後再発率の低下を図るために、切除断端に対する様々な補強方法が創意工夫されてきたが、現状で術後再発率は5%程度である³⁾。補強材による再発率低下の背景には癒着を強固にすることであるが、再手術を考慮すると胸腔鏡下で剥離可能な程度の癒着にとどめたい。シート型生物学的組織接着剤は血液製剤という点でマイナスではあるが、新生嚢胞による再発率を低下させ、術後再発率が5%前後でPGAシートと同等であれば、再手術時に胸腔鏡下で剥離可能な癒着程度と範囲という点では有用な補強材であると考ええる。

ま と め

術後再発に対する再手術を考慮すると、胸腔鏡下に剥離可能な程度の癒着、かつ新生嚢胞による再発率の低下が図れる程度の癒着が起こるシート型生物学的組織接着剤補強材は有用である。胸腔鏡下における貼付方法の工夫が今後も必要である。

【利益相反】

本論文について申告する利益相反はない。

文 献

- 1) Sakamoto K, Takei H, Nishii T, et al. Staple line coverage with absorbable mesh after thoracoscopic bullectomy for spontaneous pneumothorax. *Surg Endosc* 2004; **18**: 478–481.
- 2) 卜部憲和, 朝井克之. ポリグリコール酸フェルトによる原発性自然気胸術後再発の予防法. *日呼外会誌* 2008; **22**: 142–145.
- 3) Muramatsu T, Nishii T, Takeshita S, et al. Preventing Recurrence of Spontaneous Pneumothorax After Thoracoscopic Surgery: A Review of Recent Results. *Surg Today* 2010; **40**: 696–699.
- 4) 原口秀司, 小泉 潔, 谷村繁雄, 他. 嚢胞性肺疾患—原発性自然気胸に対する胸腔鏡下手術. *日鏡外会誌* 2007; **12**: 483–491.
- 5) 原野隆之, 河野 匡, 藤森 賢, 他. 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得た1例. *日呼外会誌* 2013; **27**: 77–80.