

報 告

開胸術患者における術後肺合併症の危険因子の検討*

前本英樹¹⁾ 神津 玲²⁾ 千住秀明³⁾

要旨

今回われわれは、真淵らによって提唱された外科術前術後呼吸評価表を当院の開胸術患者評価に適用し、危険因子の中でも最も重要視しなければならない項目とその呼吸理学療法の対策について検討した。対象は開胸術を施行し、併せて術前後に呼吸理学療法を行った患者162名の中で、術後肺合併症が発生した患者13例と、その対照群として非肺合併症患者20例である。方法は危険因子として年齢、呼吸器疾患の既往の有無、喫煙状況、肥満度、術前肺機能検査(%FVC, FEV_{1.0}%), 術前動脈血ガス検査(PaO₂, PaCO₂), 術前呼吸能力, 手術時間, 出血量, 術後意識状態, 術後呼吸能力, 創部痛, 喀痰排出能力を評価した。その結果、肺合併症群ではBrinkman指数が高く、術後呼吸能力と術後喀痰排出能力が低かった。以上のことから術前の評価では特にBrinkman指数、術後は呼吸能力と喀痰排出能力を評価することが重要である。これらを考慮した上で呼吸理学療法を実施すべきである。

キーワード 開胸術, 術後肺合併症, 危険因子

緒 言

近年、高齢者の外科手術が増加し、それに伴って術後の呼吸理学療法の必要性も一層高まっている。術後呼吸理学療法の目的は肺合併症の予防と治療、および早期離床の促進であるが、そのためには患者の持っている危険度を把握する必要がある。われわれは肺癌の肺切除術を主とした開胸術患者に対する呼吸理学療法を行い、術後肺合併症(以下、肺合併症)の予防に努めてきた。しかし、予防的な呼吸理学療法の甲斐なく肺合併症の発生した症例に接し、限られた人員の中でより危険度の高い患者ほど集中して呼吸理学療法を実施しなければならない

という必要性を切実に感じた。そこで今回われわれは、外科術前術後呼吸評価表¹⁾を当院の開胸術患者評価に適用し、危険因子の中でも最も重要視しなければならない項目とその呼吸理学療法の対策について検討したので報告する。

対象と方法

1. 対象

対象は平成3年4月から4年10月までに開胸術を施行し、併せて術前後に呼吸理学療法を行った患者162名の中で、肺合併症が発生した患者13例(肺炎3例、無気肺10例)と、その対照群として非肺合併症発生患者の中から無作為抽出した20例である。対象患者の疾患名および術式は肺合併症群(以下、合併群)では肺癌10例(一側肺全摘術1例、肺葉切除術9例)、縦隔腫瘍1例(肺葉切除術および腫瘍摘出術)、肺動静脈瘻1例(肺部分切除術)、開胸肺生検1例(肺部分切除術)である。非肺合併症群(以下、非合併群)では肺癌16例(一側肺全摘術1例、肺葉切除術15例)、縦隔腫瘍2例(腫瘍摘出術2例)、肺動静脈瘻1例(肺部分切除術)、開胸肺生検1例(肺部分切除術)である。対象患者は全て

* Risk Factors of Postoperative Pulmonary Complications in Patients with Thoracic Surgery

¹⁾ 熊本中央病院呼吸器科

(〒862 熊本県熊本市新屋敷1-16-1)

Hideki Maemoto, RPT: Department of Respiratory Diseases, Kumamoto Chuo Hospital

²⁾ 聖隷三方原病院呼吸器科

Ryo Kozu, RPT: Department of Allergy and Respiratory Medicine, Seirei Mikatabara General Hospital

³⁾ 長崎大学医療技術短期大学部

Hideaki Senju, RPT: Department of Physical Therapy, Nagasaki University School of Allied Medical Sciences (受付日 1993年10月8日/受理日 1994年12月27日)

病日	手術日	1病日	2病日	3病日	4病日	5病日	6病日	7病日～
呼吸介助法			→					
横隔膜呼吸訓練								→
胸式呼吸訓練†								→
体位排痰法‡		→		→				
軽打法‡				→				
振動法‡				→				
肩関節運動								→
吸入療法								→
気管内吸引‡				→				

図1 開胸術後呼吸療法プログラム

† 術式に対応した部分胸式呼吸訓練を実施
‡ 必要な時のみ実施（軽打法は術創部に対しては行わない）

氏名 _____ M・W _____ 歳 _____ 科
カルテNo. _____ 病棟 _____
診断名 _____

【術前】 _____ 年 _____ 月 _____ 日

A. 患者側因子

1. 呼吸器疾患の既往 _____
2. 喫煙歴 _____ 日 _____ 本× _____ 年 = _____
3. 心理面 _____ Good・Nervous
4. Activity _____ 院内・病棟内・Bed rest
- * 5. 肥満度 (%) _____
6. 肺機能 %VC _____ FEV_{1.0}% _____
7. 血液ガス Pao₂ _____ Paco₂ _____
8. 術前呼吸能力P.T.評価 _____

B. 手術側因子 (手術日 _____ 年 _____ 月 _____ 日)

1. 手術部位 a 臓器 _____ b 切開部位 _____
2. 手術時間 _____
3. 出血量 _____

【術後】 _____ 年 _____ 月 _____ 日

1. 意識状態 _____ clear・not clear・drowsy
2. Pain _____ severe・moderate・slightly
3. 喀痰排出能力 _____ good・normal・poor
4. 腹式呼吸 _____ good・not enough・impossible
5. Activity _____ 院内・病棟内・bed rest
6. Respirator管理期間 _____ 日
7. 挿管期間 _____ 日

$$* \frac{\text{体重(kg)} - (\text{身長(cm)} - 100) \times 0.9}{(\text{身長(cm)} - 100) \times 0.9} \times 100 (\%)$$

図2 外科術前術後呼吸評価表 (文献1) より転載

待機手術であり、呼吸理学療法の処方術前2～4日前から出された。

これらの患者に対し実施した主要な呼吸理学療法を他の呼吸療法と併せて図1に示す。

2. 調査方法

1) 危険因子について

真淵¹⁾の外科術前術後呼吸評価表を参考に術前、術中、術後の危険因子を調査した。

術前危険因子として年齢、呼吸器疾患の既往の有無、Brinkman 指数²⁾ (1日当りの喫煙本数×喫煙年数)、肥満度¹⁾ (図2)、肺機能検査 (%FVC, FEV_{1.0}%), 動脈血ガス検査 (PaO₂, PaCO₂), 術前呼吸能力を評価した。術中危険因子として手術時間、出血量を、術後危険因子として意識状態、術後呼吸能力、創部痛、喀痰排出能力を術後1病日目までにそれぞれ評価した。

危険因子の中で客観的な数値に表せない術前呼吸能力、術後呼吸能力、意識状態、創部痛、喀痰排出能力については主観的な3段階の等級に置き換え点数化した (表

1)。なお術前呼吸能力については真淵は深呼吸能力を4段階で評価しているが¹⁾, 今回は術後呼吸能力に合わせて3段階に統一し、呼吸能力を横隔膜呼吸能力で評価することにした。

今回対象者は全て術前の活動レベルは院内自立、術直後の活動レベルは安静臥床であった。また、挿管期間および人工呼吸期間は0日であったので、これらは比較検討する項目から除外した。心理面に関しては今回評価は行わなかった。

2) 肺合併症の判定と解析方法

肺合併症の判定は最も発生しやすい術後4～5病日目までとした³⁾。統計処理は両群間で、客観的な数値データによる項目は対応のない場合のt検定を、主観的な等級に置き換えた項目はMann-Whitney 検定を行った。呼吸器疾患の既往は χ^2 検定にて比較した。これらの検定は危険率5%以下をもって有意とした。

結 果 (表2, 図3)

1. 術前危険因子

肺合併症の危険因子を非合併群と合併群間で検討した結果、術前危険因子ではBrinkman 指数のみに有意差が認められ、非合併群406±465.8に対して合併群835±567.7と高かった (p<0.05)。呼吸器疾患の既往は非合併群で20例中4例 (肺気腫2例, 陳旧性肺結核1例, 喘息1例), 合併群で13例中4例 (肺気腫3例, 陳旧性肺結核1例) 存在したが、両群間に有意差は認められなかった。その他の術前危険因子についても有意差は認められなかった。

2. 術中危険因子

術中危険因子では手術時間、出血量のいずれにおいても両群間で有意差は認められなかったが、ともに合併群

表1 危険因子の等級化

A・術前呼吸能力	
1: 全ての体位での横隔膜呼吸が可能	(1点)
2: 仰臥位での横隔膜呼吸が十分に可能	(2点)
3: 仰臥位での横隔膜呼吸が不可能 あるいは不十分	(3点)
B・術後呼吸能力	
1: 強さ大きさが十分な横隔膜呼吸が可能	(1点)
2: 介助にて横隔膜呼吸が可能	(2点)
3: 介助にて横隔膜呼吸が不可能 あるいは不十分	(3点)
C・意識状態	
1: 覚 醒	(1点)
2: 軽度の意識混濁	(2点)
3: 中等度以上の意識混濁	(3点)
D・創部痛	
1: 安静時に痛みを殆ど訴えない	(1点)
2: 安静時に軽度の痛みはあるが自制内	(2点)
3: 安静時に強い痛みがあり自制不能	(3点)
E・喀痰排出能力	
1: 自力にて十分に喀痰可能	(1点)
2: 排痰手技にて喀痰可能	(2点)
3: 排痰手技にて喀痰不可能あるいは 不十分	(3点)

(文献1)を参考に改編して転載)

表2 危険因子の比較 (1)

	非合併群	合併群
年齢	59.5±11.1	61±17.1
Brinkman 指数	406±465.8	835±567.7*
肥満度 (%)	5.5±17	7.9±15.9
%FVC	110.6±15.3	101.4±17.9
FEV _{1.0} %	71.5±10.9	75.3±14.1
PaO ₂ (torr)	84.8±21.2	80.7±12
PaCO ₂ (torr)	35.5±5	37.3±3.1
手術時間 (分)	160.9±70.1	180±98.9
出血量 (g)	186.3±198.2	344.6±407.6

*: p<0.05

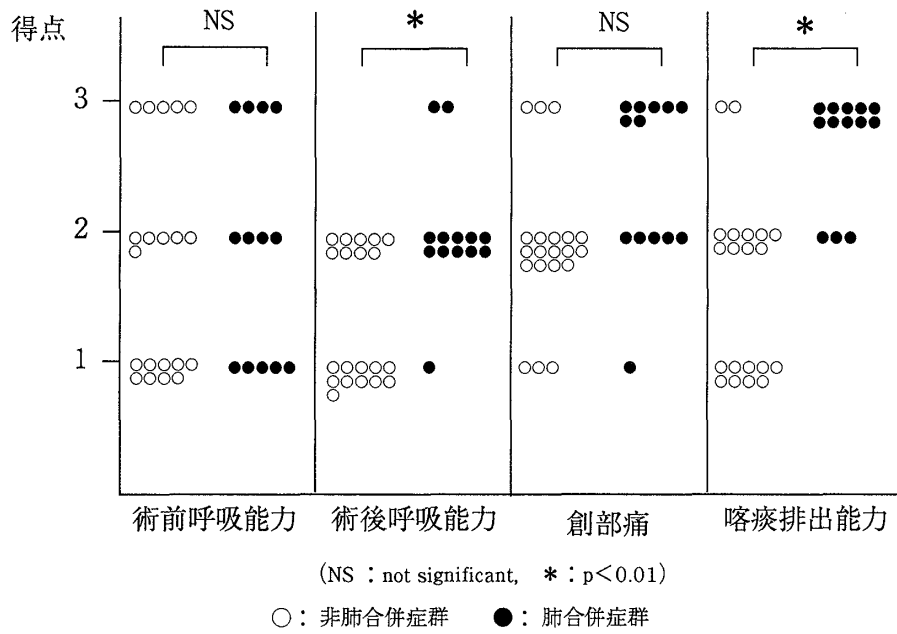


図3 危険因子の比較 (2)

で大きい傾向を示した。

3. 術後危険因子

術後危険因子では肺合併症群において術後呼吸能力 (p< 0.01), 喀痰排出能力 (p< 0.01) で有意に得点が高かった。創部痛と意識状態については有意差は認められなかったものの、創部痛では合併群で得点が高い傾向にあった。意識状態は非合併群において1例が軽度の意識混濁があったが、残りの症例は全て術後問題なく覚醒した。

考 察

今回、術前危険因子として認められた Brinkman 指数に関して、大場⁴⁾は喫煙者の外科麻酔管理に当たっては Brinkman 指数 240 以上で肺合併症の発生に注意を要すると報告している。また Rizzo ら⁵⁾は開胸術後患者において喫煙本数が1日に10本以上の者は、非喫煙者と比較して有意に肺合併症を発生しやすいと報告している。喫煙者が肺合併症を起こしやすい原因として稲田ら⁶⁾は①喫煙は気道粘膜の線毛運動を抑制する。加えて喀痰の排出を妨げて感染を起こしやすくし、気道粘膜の分泌を亢進せしめて慢性気管炎の原因となって閉塞性換気障害を招来する。②サーファクタントの活性を低下せしめ、無気肺を起こしやすくする、と示唆している。喫煙による長期的な呼吸器への影響として、特に閉塞性の肺機能低下が生じやすいことは明白であり⁴⁾、Brink-

man 指数の大きい合併群に特に一秒率の低下が予想されたが、両群間に有意差は認められなかった。これについては田中ら⁷⁾の所見と一致しているが、安本ら⁸⁾は末梢気道の閉塞性を示す4つの指標 (V₂₅, V₅₀/V₂₅, CV/VC, ΔN₂) を用いた術後合併症の危険度得点を作成し、高い信頼性を認めていることから、今後さらに術前肺機能を詳細に検討する必要がある。

肺合併症には術前因子のみでなく、さまざまな術中・術後の因子が関わって発生するために完全な術前予測は困難である。岸川ら³⁾も術前に危険度が低いと判断された患者においても、一定の呼吸理学療法を行うべきであるとしている。しかしながら今回の結果からは Brinkman 指数が肺合併症を予測する一つの指標になることが示唆されることから、特に喫煙歴に留意し、Brinkman 指数が大きい患者ほど注意深い術後経過観察と積極的な呼吸理学療法が必要である。

術中から術後の回復期における肺合併症の発生を促す諸因子として田中ら⁷⁾は、①気道内分泌物貯留と換気障害、②輸血、③輸液、④手術侵襲の大きさ、を挙げている。術後の呼吸管理として理学療法士の立場からは①が最も重要である。われわれの結果からも、合併群において術後に横隔膜呼吸が不十分な患者と喀痰排出能力の低い患者が多かった。したがってこのような患者は肺合併症発生の危険度が高いと判断され、横隔膜呼吸能力と喀痰排出能力を的確に評価することが肺合併症を予防す

る上で重要である。

気道内分泌物の貯留は創部痛による咳嗽力の低下や反回神経損傷による喀痰排出困難が考えられるが⁹⁾¹⁰⁾、さらに山崎ら¹¹⁾は肺切除例において肺切除術後の左右胸腔内圧の相違による術側肺の喀痰排出能力の低下を報告している。これに加えて重喫煙者であるならば過剰の分泌物産生や、線毛輸送能力と呼気流速の低下などによって喀痰排出困難が助長される。喀痰排出能力の向上のために理学療法士はさまざまな手技を用いて治療に当たり効果を得ている。しかしながら反回神経麻痺など理学療法士による徒手的な排痰法が困難な症例では、医師との連携による気管支鏡による気管内吸引などの処置も考慮しなければならない¹⁰⁾¹²⁾。

肺合併症の大部分を占める無気肺の原因としては気管支内分泌物による気道閉塞の他に換気量低下があり¹³⁾、これは創部痛や肋骨および肋間筋の切除による胸郭の換気運動抑制が一因となっている⁹⁾。胸郭の換気運動抑制に対して横隔膜呼吸による深呼吸が無気肺予防に有用であるが¹⁴⁾、横隔膜呼吸能力が低く換気不十分な患者には呼吸介助法などの換気を改善する手技を適宜施行する必要がある。

今回創部痛においては両群間で有意差は認められなかったが、合併群で創部痛が強い傾向がみられた。創部痛の強い症例においては換気抑制と喀痰排出困難を招来することから、鎮痛剤により痛みが軽減している時間帯に集中的な呼吸理学療法を行なうことが望ましい。

以上のことから肺合併症の予防は術前に喫煙歴の有無などの危険因子を把握し、術後は換気能力と喀痰排出能力を注意深く観察しなければならない。そして危険度が高いと判断された患者には可能な限り高頻度で集中的な呼吸理学療法を行う必要がある。

本論文の要旨は第27回日本理学療法士学会において発表した。

引用文献

- 1) 真淵 敏：肺理学療法の基本的な評価法，肺理学療法に必要な基礎知識。「ICUのための新しい肺理学療法」石田博厚（監），丸川征四郎（編），メディカ出版，大阪，1990，pp 100-105.
- 2) Brinkman GL, Coates JR: The effect of bronchitis, smoking, and occupation on ventilation. *Am Rev Respir Dis* 87: 684-693, 1963.
- 3) 岸川典明, 居村茂幸・他：外科手術後の肺合併症への取り組み；術前リスクチャートの作成とその有効性. *理学療法学* 17(4): 391-395, 1990.
- 4) 大場重信：加齢と喫煙が呼吸機能におよぼす影響. *日大口腔科学* 15: 207-215, 1989.
- 5) Rizzo S, Ratta L, *et al.*: Pulmonary complications after thoracic surgery in smokers and non-smokers; A prospective study of 55 cases. *Minerva Chir* 45(20): 1281-1285, 1990.
- 6) 稲田 豊, 安本和正：老人の術後肺合併症. *呼と循* 26(8): 753-760, 1978.
- 7) 田中太平, 永津正章・他：老人外科と肺機能. *外科* 34(12): 1339-1346, 1972.
- 8) 安本和正, 稲田 豊：術後肺合併症発生予測スコアとその有効性の検定. *麻酔* 35(7): 1083-1092, 1986.
- 9) 酒井桂太：ICUでの肺切除術後患者の肺理学療法. *理学療法学* 20(3): 172-175, 1993.
- 10) 山田隆一, 於保健吉：肺切除後の病態と管理について. *看護技術* 30(3): 293-298, 1984.
- 11) 山崎史朗, 小川純一・他：開胸術後の咳嗽力に関する研究；肺動脈楔入圧波よりみた cough pressure について. *呼と循* 27(6): 647-652, 1979.
- 12) 片田圭一, 清光 至：ICUでの心臓手術後の呼吸理学療法. *理学療法学* 20(3): 180-183, 1993.
- 13) 古賀良平：肺外科手術後の呼吸管理とリハビリテーション. *総合リハ* 4(8): 625-632, 1976.
- 14) 沢村献児, 長坂行雄：肺切除患者の気道管理と留意点. *看護技術* 30(3): 299-303, 1984.

〈Abstract〉

Risk Factors of Postoperative Pulmonary Complications in Patients with Thoracic Surgery

Hideki MAEMOTO, RPT

Department of Respiratory Diseases, Kumamoto Chuo Hospital

Ryo KOZU, RPT

Department of Allergy and Respiratory Medicine, Seirei Mikatabara General Hospital

Hideaki SENJU, RPT

Department of Physical Therapy, Nagasaki University School of Allied Medical Sciences

We have applied the Estimation Table of Surgical Pre- and Post-Operative Respiration, as proposed by Mabuchi, to patients who received thoracotomy in our hospital to examine those items on which should be given the greatest importance among risk factors and counterplans for them by means of chest physical therapy. The subjects were 13 patients with postoperative pulmonary complications, 20 patients therewithout, and control group out of 162 patients receiving thoracotomy and pre- and post-operative chest physical therapy. Estimation was made on age, past history of respiratory disease, smoking condition, obesity, preoperative pulmonary function test (%FVC, FEV_{1.0}%), preoperative arterial blood gas analysis (PaO₂, PaCO₂), preoperative respiratory capacity, operating time, bleeding volume, postoperative state of consciousness, postoperative respiratory capacity, wound pain and expectorating capacity. As a result, the pulmonary complication group showed high Brinkman index and low postoperative respiratory capacity and expectorating capacity. From the above, pre- and post-operative estimations are important especially on Brinkman index, and respiratory and expectorating capacities. Chest physical therapy should be applied to patients especially in consideration of these results.