

Postoperative Course in a Patient with Severe Chronic Obstructive Pulmonary Disease Who Successfully Underwent Lung Volume Reduction Surgery

Chikara YOSHIMURA¹⁾, Takashige KURAKI³⁾, Hideo TOYOSHIMA¹⁾,
Motokimi SHIRAISHI¹⁾, Kentaro WATANABE¹⁾, Minoru YOSHIDA⁴⁾,
Akinori IWASAKI²⁾ and Takayuki SHIRAKUSA²⁾

¹⁾ Department of Respiratory Medicine, Fukuoka University School of Medicine

²⁾ Department of Thoracic, Endocrine and Pediatric Surgery, Fukuoka University School of Medicine

³⁾ 2nd Department of Internal Medicine, Chikushi Hospital, Fukuoka University

⁴⁾ Murakami Karindo Hospital

Abstract: A 60-year-old male complaining of exertional dyspnea was admitted to Fukuoka University Hospital. The diagnosis was determined to be very severe COPD. Appropriate medication was started, but the patient's respiratory function nevertheless worsened. Since his respiratory function was severe enough to meet the criteria for LVRS based on the findings of a NETT study, LVRS was therefore performed. The FEV_{1.0} markedly improved 2 months after LVRS. Although, the FEV_{1.0} thereafter gradually declined, it still maintained levels over the preoperative ones and the patient's 6-minute walking distance was also longer at 3 years after LVRS than before surgery. LVRS is thus considered to be beneficial to patients with very severe COPD if the candidates for LVRS are very carefully selected.

Key words: Chronic obstructive pulmonary disease (COPD), Lung volume reduction surgery (LVRS), Respiratory function test, Six-minute walk test

肺容量減少術を実施した重症 Chronic Obstructive Pulmonary Disease 症例の術後経過

吉村 力¹⁾ 久良木隆繁³⁾ 豊島 秀夫¹⁾
白石 素公¹⁾ 渡辺憲太郎¹⁾ 吉田 稔⁴⁾
岩崎 昭憲²⁾ 白日 高歩²⁾

¹⁾ 福岡大学医学部呼吸器内科

²⁾ 福岡大学医学部呼吸器・乳腺・小児外科

³⁾ 福岡大学筑紫病院第二内科

⁴⁾ 村上華林堂病院

要旨: 症例は60歳の男性。労作時呼吸困難を主訴に入院。Chronic obstructive pulmonary disease (以下 COPD) 最重症と診断されたが、内科治療にても改善はなかった。National Emphysema Treatment Trial (以下 NETT) に準じた Lung volume reduction surgery (以下 LVRS) 適応基準を満たし、LVRS を施行した。FEV_{1.0} は LVRS 2カ月後に改善した。その後徐々に漸減傾向を呈しているが、術後3年後でも依然として術前値よりも高い値を維持できている。また、6分間歩行試験において、LVRS 後は歩行距離が現在も漸増している。重症 COPD 患者に対して内科治療に加え、LVRS を施行す

ることで、3年経過しても呼吸機能、運動耐容能、QOLが改善した症例を経験した。LVRSの有効性の再認識が必要である。

キーワード：慢性閉塞性肺疾患（COPD）、肺容量減少術（LVRS）、呼吸機能検査、6分間歩行テスト

はじめに

慢性閉塞性肺疾患（chronic obstructive pulmonary disease：COPD）は、タバコなどの吸入性傷害物質によりもたらされる肺の慢性炎症性疾患であり、不可逆性の進行性気流制限をきたす疾患である。またCOPDは高齢化社会になるにつれて罹患率が高くなり、日本においても欧米と同様に高い有病率を示している¹⁾。今後、日本においても有病率の増加に伴い、外科的治療もしくは肺移植が必要となる症例も増加すると考えられる。われわれは、高度COPD症例に肺容量減少術（Lung volume reduction surgery：LVRS）を実施し、呼吸機能検査所見、運動能力、QOLが著明に改善した症例を経験した。術後3年経過し、現在QOLも十分に維持されているが、定期的観察で呼吸機能の追跡を行ったので、その内容について報告する。

症 例

患者：60歳，男性。

主訴：労作時呼吸困難感 Fletcher-Hugh-Jones（F-H-J）度。

既往歴：25年前：十二指腸潰瘍にて切除術，慢性痔炎。
8年前：急性痔炎，5年前：周期性四肢運動障害

家族歴：父：肺癌，母：悪性リンパ腫，高血圧。

生活歴：飲酒日本酒5合/日×31年間（20-51歳）。喫煙20本/日×33年間（20-53歳）。

現病歴：昭和57年（40歳）頃から労作時の呼吸困難感（F-H-J度）を自覚し，昭和62年（45歳）胸部X線で上肺野の透過性亢進，横隔膜低位化，滴状心と呼吸機能検査上1秒量の著明な低下があり，COPDと診断された。その後近医にて気管支拡張薬等の内服，吸入にて経過観察されていた。しかし，呼吸困難感はF-H-J度から度々徐々に強くなり，7年前COPDの精査，手術適応を検討する目的にて当院に入院となった。当時，肺の気腫性病変がびまん性に存在するということで手術適応はないとされ，退院後近医で加療されていた。呼吸困難は進行性であり，平成14年6月14日COPDの評価とLVRSの適応を検討するため再度入院となった。

現症：身長173cm，体重55kg，BMI18.4，体温36.8，血圧112/72mmHg，脈拍104/分，整，呼吸数12/

分。貧血・黄疸はなし。胸鎖乳突筋の緊張，ピア樽状胸郭，Hoover徴候があり，チアノーゼ・ばち状指はなし。心音清，胸部聴診上呼吸音が減弱し，呼吸延長はなかった。下肢浮腫はなし，神経学的に特記事項はなし。

検査成績：室内気にて動脈血液ガス上PaO₂62.8torrと著明な低酸素血症があった。心電図に特記すべきことはなかった。心エコーにて軽度の肺高血圧（PG26.2mmHg）があった。

呼吸機能検査上FEV_{1.0}870ml，FEV_{1.0%}29%，%FEV_{1.0}26%により，COPDの最重症と判断した。また，RV/TLCの上昇と，%DLco/V_Aの低下があり，肺過膨張と拡散能力の低下があった。また，運動負荷試験においては，6分間歩行試験では295mと200m以上歩行可能であり，運動負荷試験においての再現性に優れているshuttle walking testにて130mだった。

入院時の胸部X線では両肺野に透過性の亢進，肺野末梢血管陰影の狭小化，横隔膜の低位・平坦化，肋間腔の開大，滴状心が見られた（図1）。

胸部HRCTにて両肺野びまん性に，特に上肺野に強く低吸収域（Low Attenuation Area，LAA）が見られた（図2）。



図1 入院時胸部X線写真
両肺野に透過性の亢進，肺野末梢血管陰影の狭小化，横隔膜の低位・平坦化，肋間腔の開大，滴状心が見られる。

肺換気・血流シンチグラムでは両上肺野に換気の低下、血流の低下が見られいわゆる“target area”があると判断した(図3)。

入院後経過：本例は F-H-J 度の呼吸困難感があり、身体所見、胸部 X 線・CT、呼吸機能検査にて COPD と診断した。抗コリン薬(臭化オキシトロピウム 600 μ g/日)、長時間作用型 β_2 -刺激剤(ツロブテロール 2 mg/日)貼付、吸入ステロイド(ブデソニド 400 μ g/日)、キサンチン系気管支拡張剤(テオフィリン 400mg/日)を投与しても、呼吸機能の改善が見られず、% FEV_{1.0} 26% の COPD、最重症に分類された。また、肺換気・血流シンチグラムで両上肺野に欠損像がみられ、target area が確認できた。内科的治療をしても明らかな改善はなく、患者が LVRS を強く希望した。そのため、国内の LVRS が施行されている主要な施設での LVRS 適応基準²⁾(表 1) やわれわれの施設の適応基準³⁾に照らし合わせた。臨床プロフィール、画像所見

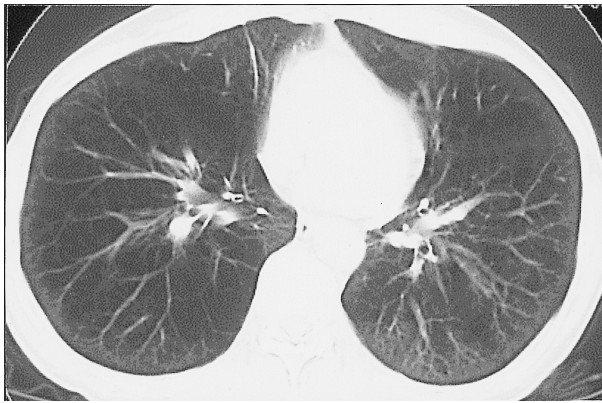


図2 入院時胸部 HRCT 写真
両肺野びまん性に低吸収域が見られる。

は全て適応基準をみたした。また、呼吸機能検査所見にて %TLC 108%、%RV_{He} 155% と基準をやや下まわったが、適応除外基準にも当てはまらず、ほぼ LVRS 適応基準を満たすと判断した。平成14年6月18日当院第二外科(現：呼吸器・乳腺・小児外科)にて胸腔鏡下両側肺容量減少術を施行した。術後低酸素血症と両側胸水貯留が見られ、O₂ 3 L/分(鼻カニューレ)、フロセミド 20mg/日、スピロノラクトン 25mg/日、ジゴキシシン 0.25mg/日 で治療した。その後胸水貯留と呼吸状態の改善が見られ、フロセミドを減量したが、低酸素血症の増悪や胸水、体重の増加等は見られなかった。また、呼吸リハビリテーションにて下肢筋力の強化、腹式呼吸、口すぼめ呼吸を行った。LVRS と呼吸リハビリテーションを強化することによって、FEV_{1.0} は術前 870ml であったが、術後 2 カ月後には 1,790ml に改善した。術後 11 カ月後には 1,540ml、1 年 6 カ月後には 1,410ml、2 年後には 1,330ml、3 年後には 1,150ml となり漸減しているが、依然として術前の約 1.3 倍の 1 秒量を維持できている(図 4)。また、Shuttle walking test にて術前 130m から術後 2 カ月後には 240m に、5 カ月後には 320m に増加した。6 分間歩行試験においては、術前 295m であった歩行距離が、術後 1 年 6 カ月後には 349m に、2 年後には 375m に、3 年後には 415m に増加した(図 4)。現在においてもなお LVRS 術前よりも ADL、QOL とともに良好に保たれている。

考 察

1993年より Cooper ら⁵⁾ は Brantigan, Mueller の方法を改良し、胸骨正中切開法にて重症肺気腫患者の target area を切除した。その手術方法を LVRS と言

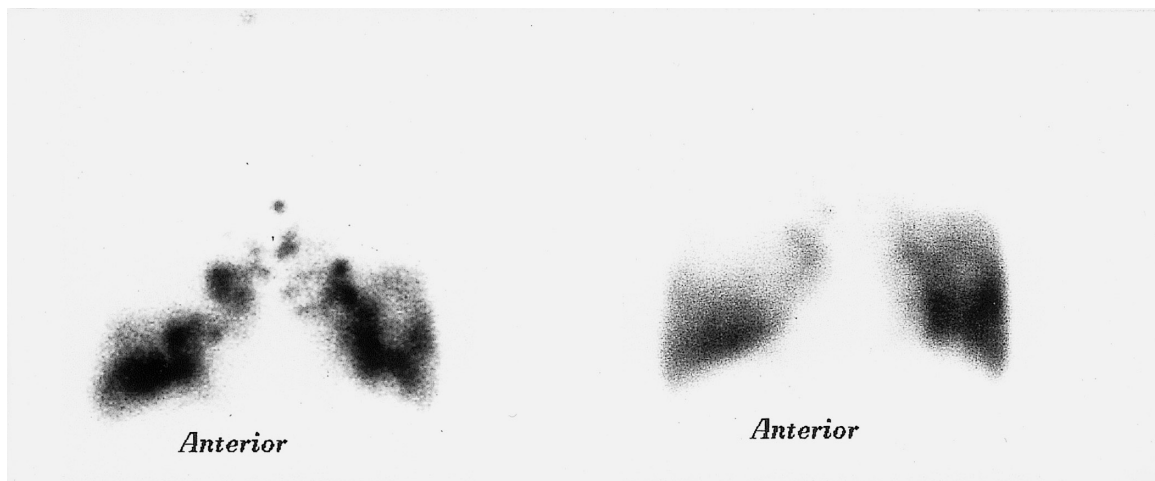


図3 術前肺換気・血流シンチグラム
両上肺野に換気の低下 血流の低下が見られる。

表1 LVRSの適応基準

<p>1. 臨床プロフィール</p> <p>診断の確定した安定期の肺気腫患者</p> <p>年齢：80歳未満</p> <p>呼吸困難：H-J分類 度以上 (IMRC Grade 3以上)</p> <p>日常生活能：呼吸リハビリテーションに耐えられること (6分間歩行 200m 以上)</p> <p>酸素吸入の有無は問わない</p> <p>ライフスタイル：喫煙のコントロール 栄養保持に十分な食事</p> <p>治療歴：最大の内科治療を受け、その効果が限界に達している</p> <p>インフォームドコンセント：手術リスク、予後改善の見通しを含めて十分に説明</p> <p>2. 画像診断</p> <p>CT, シンチグラムを含めた画像診断で気腫</p> <p>肺部分が不均一に分布して切除対象領域が特定でき (heterogeneity, inhomogeneous) (distribution) target area の選定が可能. できれば上葉優位が望ましい</p>	<p>3. 呼吸機能検査所見</p> <p>閉塞性換気障害</p> <p>FEV_{1.0} < 1.0L</p> <p>20% < %FEV_{1.0} < 40%</p> <p>肺過膨張</p> <p>%TLC > 120%, %RVbox > 250%</p> <p>RV/TLC > 50%</p> <p>Cst > 0.3L/cmH₂O</p> <p>20% < %DLco < 60%</p> <p>4. 適応除外例として挙げられるもの</p> <p>高度の胸膜癒着</p> <p>気管支喘息コンポーネントが著明な例</p> <p>炎症性変化のコントロールが不十分な例</p> <p>びまん性に分布する肺気腫</p> <p>高二酸化炭素血症 (PaCO₂ > 60Torr 室内気吸入, 安静時)</p> <p>肺高血圧 (酸素吸入中の平均肺動脈圧が 30Torr を越える)</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

FEV_{1.0}; 1秒量, %FEV_{1.0}; 予測1秒量, RV; 残気量, TLC; 全肺気量, Cst; 静肺コンプライアンス, DLco; 肺拡散能, PaCO₂; 動脈血炭酸ガス分圧

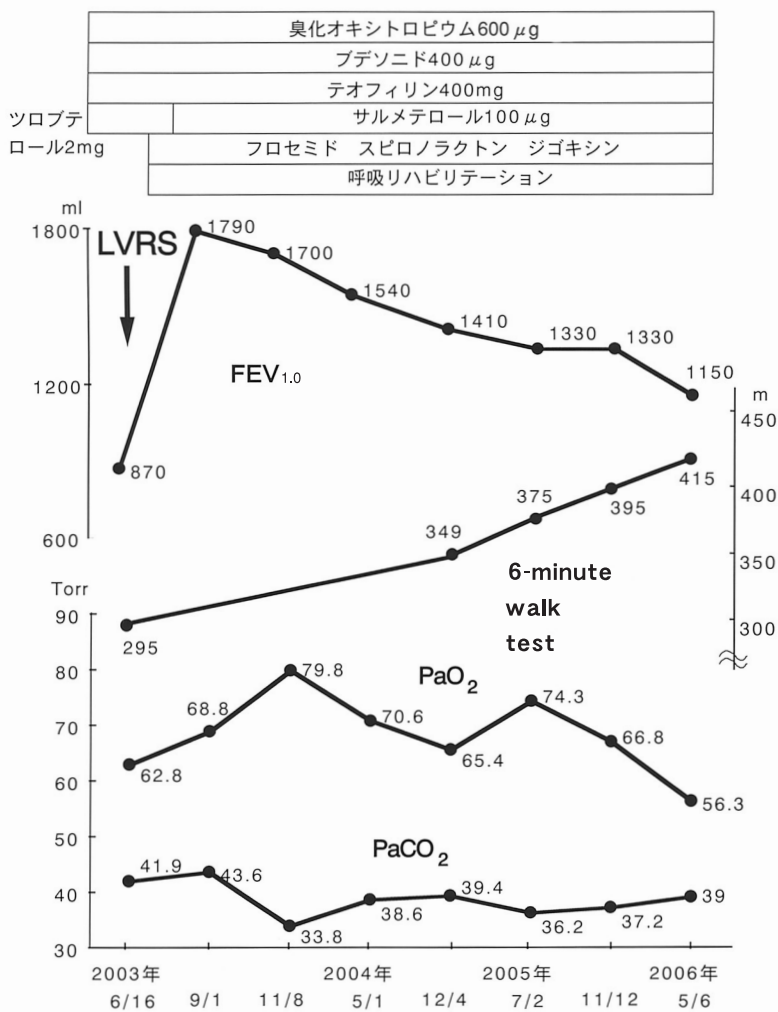


図4 LVRS 術前後の臨床経過
LVRS と呼吸リハビリテーションによって, FEV_{1.0}, 6分間歩行距離は改善している.

い、嚢胞形成によって圧迫されていた残存肺の機能回復を図ろうとする手術であった。LVRS は一時的に 1 秒量が増加、残気量は減少し、6 分間歩行距離が伸び、呼吸困難の軽減が見られる。また、酸素療法が不要になる患者が得られ、その後急速に普及した手術方法である。一般的に肺の両側上部切除が多く、本症例も target area が両側上肺にあった。また、アプローチの方法として、胸腔鏡下法⁶⁾、胸骨正中切開法が用いられている。日本においては、患者層が高齢者に偏し、低侵襲手術が望まれ、胸腔鏡下法がよく用いられている。本症例も侵襲の少ない胸腔鏡下法を施行した。また、一側 LVRS もある程度術後機能の改善が得られるため、切除対象部位が両側性でない場合は一側のみ胸腔鏡下法での処置を行うこともある⁷⁾。

また LVRS の術後評価として、術後 6-12カ月頃に、歩行、衣類の着脱などの日常生活動作中の呼吸困難感が軽減し、食欲が増し体重が増加するなど、QOL が改善する⁸⁾。Gelb ら⁹⁾ は運動耐容能の指標である 6 分間歩行距離が、術前 200-350m から LVRS 後 300-450m に増加し、FEV_{1.0} は30-80%増加、TLC は10-20%減少、RV は30-40%減少したと報告している。本症例も 6 分間歩行距離は同等に改善し、FEV_{1.0} においては100%の増加を認めた。また、長期的効果として、術後 2-3 年頃までは術前の呼吸機能値より良好な状態を保つことも多い。しかし、それ以降は術前の機能に戻る症例が多いとされている。本症例は、LVRS 術後 3 年では、術前と比較し、FEV_{1.0} においては依然30%増加を保っている。しかし、LVRS は術後 6 カ月での死亡率が約17%に達し¹⁰⁾、LVRS の効果と安全性のエビデンスを得るために、NETT study が行われたのは周知の事である。その結果 LVRS は内科治療群と比較して死亡率の改善は得られなかった。NETT の中間報告¹¹⁾ では LVRS の術死亡率が異常に高いことが判明し、一時的に LVRS 実施例の減少が見られた。しかし、最終報告では、長期生存率に差はないものの、術後24ヶ月の時点で運動能力と QOL は内科的治療群に比して有意に改善している¹²⁾。現在欧米では NETT で勧告された内容に沿って LVRS の見直しが行われ、重症肺気腫に対する LVRS が行われている。この症例のように、重症 COPD 患者に対して LVRS を施行する際に、気腫肺部分の偏在や運動能力の分析など術前に詳細に検討し、呼吸リハビリテーションを含めた適切な術後管理をおこなえば、肺機能検査所見、運動能力、QOL の向上を著明に見られる症例が存在する事から、わが国においても LVRS は有効な治療法として再認識される必要があるであろう。

結 論

重症 COPD 患者に対して内科治療に加え、LVRS を施行することで、3 年経過しても運動能力、QOL が改善した状態の症例を経験した。LVRS の有効性の再認識について強調した。

引 用 文 献

- 1) Fukuchi Y, Nishimura M, Ichinose M, et al.: COPD in Japan: the Nippon COPD epidemiology (NICE) study. *Respirology* 9: 458-465, 2004.
- 2) 福地義之助, 白日高歩: Volume reduction surgery 適応基準の現況と考察. 厚生省特定疾患呼吸器系疾患調査研究班平成 9 年度報告書, p57-58, 1998.
- 3) 吉田 稔, 豊島秀夫, 石橋正義: 肺気腫症の外科治療 呼吸機能の術前後の評価. *日本胸部臨床* 57: 188-195, 1998.
- 4) 吉田 稔, 石橋正義, 豊島秀夫: 呼吸 21:159-165, 2001.
- 5) Cooper JD, Trulock EP, Triantafillou AN, et al.: Bilateral peumectomy (volume reduction) for chronic obstructive pulmonary disease. *J Thoracic Cardiovasc Surg* 109: 106-119, 1995.
- 6) Bingisser R, Zollinger R, Hauser M: Bilateral volume reduction surgery for diffuse pulmonary emphysema by video-assisted thoracoscopy. *J Thoracic Cardiovasc Surg* 112: 875-882, 1996.
- 7) 岩崎昭憲, 白日高歩: Volume reduction surgery 肺気腫への治療効果. *医学のあゆみ* 180: 660-661, 1997.
- 8) Cooper JD, Lefrak SS.: Lung-reduction surgery: 5 years on. *Lancet* 353: s26-27, 1999.
- 9) Gelb AF, McKenna RJ Jr, Brenner M, et al.: Lung function 5 yr after lung volume reduction surgery for emphysema. *Am J Respir Crit Care Med* 163: 1562-1566, 2001.
- 10) Report to Congress: lung volume reduction surgery and Medicare coverage policy: implications of recently published evidence. Baltimore. Health care financing administration. 1988.
- 11) National Emphysema Treatment Trial Research Group: Patients at high risk of death after lung-volume-reduction surgery. *N Engl J Med* 345: 1075-1083, 2001.
- 12) National Emphysema Treatment Trial Research Group: A randomized trial comparing lung volume reduction surgery with medical therapy for severe emphysema. *N Engl J Med* 348: 2059-2073, 2003.

(平成19. 8. 8 受付, 19.10. 4 受理)