術前に最大酸素摂取量増大が求められた 肺癌患者の運動療法の経験

木村 朗¹⁾ 河村 廣幸 淵岡 聡 井上 悟
林 義孝 小川 達治²⁾ 中原 和也

Trial of an Exercise and Physical Therapy for the Lung Cancer Patient with Lower Pulmonary Function in Pre Pulmonectomy.

Akira KIMURA¹⁾, Hiroyuki KAWAMURA, Satoshi FUTIOKA, Satoru INOUE, Yositaka HAYASHI Tatuji OGAWA, MD²⁾, Kazuya NAKAHARA, MD.

1) Department of Physical Therapy, Ohsaka University Hospital: 2-15 Yamadaoka Suita-city Ohsaka 565 Japan. TEL +81 6-879-5860.

J. Exerc. Physiol. 8(4):223-227,1993. Submitted Aug.30,1993. Accepted Sep.23,1993.

ABSTRACT

This report examined the effect of the breathing training and the movement treatment based on the amount of the maximum oxygen intake before the art of the lung cancer patient to whom the generation of complications was forecast after the art.

The patient was a woman of 72 years old. The patient had the decrease of the breathing function and the trouble of the whole body endurance power. The level of the lung cancer showed an indistinct boundary and several 5.5×6.0cm size shadows not uniform in leaf (S9) under the left according to X rays. As for the science treatment, the movement load examination and treatment of the movement of the bicycle, in which ergometer was used, repeated five minutes per 10 intervals per 50 rotations per minute of the minute four times with Watt from 25 to 54. These exercises were done twice during a day. Moreover, stretching exercise of the body to improve flexibility was done and other training did the breathing resistance training by 5 minutes and PFLEX to reinforce the breathing muscle. In the result, the number of the heart beat of the average regularly became 98 at the time of beginning. Mets was 2.9. The amount of the oxygen intake was 497ml/minute when moving highest. When the program ended, it was regular and 110 the number of the heart beat of the average. Mets was 5.2. The amount of the oxygen intake when moving highest became 891ml/minute. The value when ended became increase of 76% when beginning. This breathing training and the movement treatment have increased the amount of the oxygen intake when moving highest. The improvement of the oxygen intake shown by this program.

Key words: lung cancer, prognosis, therapeutic exercise, maximum oxygen uptake
要旨

この研究は呼吸訓練及び運動療法の効果を術後合併症の発生が予想された肺癌患者の術前における最大酸素摂取量をもとに調べた。患者は72歳の女性だった。患者は呼吸機能の低下と全身持久力の障害を持っていた。肺癌の程度はレントゲンによると左下葉(S9)に境界不鮮明と大きさ5.5×6.0cmの不均一の数個の陰影を示していた。理学療法は自転車エルゴメーターを使用した運動負荷試験および、運動療法(25から54までのWattで毎分50回転で10分間、インターバル5分を4回繰返した。これを1日2回行った。)を行った。また他の訓練は身体の柔軟性改善を目的としたストレッチングを5分と、呼吸筋強化を目的としたPFLEXによる呼吸抵抗訓練を行わせた。その結果、開始時点では定常状態の平均の心拍数は98拍になり、Metsは2.9であった。最高運動時酸素摂取量は497ml/分であった。プログラム終了時の定常状態の平均の心拍数は110拍であり、Metsは5.2であった。最高運動時の酸素摂取量は891 ml/分となり、終了時は開始時比76%増となった。この呼吸訓練及び運動療法は最高運動時の酸素摂取量を増大し、呼吸機能の改善をもたらせた。

キーワード: 肺癌、予後、運動療法、最大酸素摂取量

1) 大阪大学医学部附属病院理学療法部: 大阪府吹田市山田丘2-15 (〒565) 2) 同第一外科:
受付日1993年8月30日 受理日1993年9月23日

I. 緒言

肺癌患者で、腫瘍摘出術後の呼吸不全などの合併症が問題になることがある。これら術後合併症は、外科技術における手術成績、患者の予後、ターミナルケアを含めたQOLに直接関係し、リハビリテーション医療と密接に関わっている。理学療法技術は、運動処方、運動強度の管理技術を術前の患者に適応することでそれらに役立つことが期待される。関連する研究は、三好らによると、肺癌患者における術後呼吸機能を残存する亜区域気管支の数から術後合併症を予測し、予測1秒率が30%以下の症例は有意に合併症が多かったとしている¹⁾。運動機能と予後に関連付けるものとしては、拘束性肺機能障害をもつ者の評価には運動負荷試験時の乳酸性閾値での体表面積あたりの酸素摂取量(V_{O2}/BSA at La-2.2)が有効な指標の1つであることを症例の群別研究より提唱している²⁾。また中川らは156人の肺切除術を受けた肺癌患者の術後の観察より%FEV1が30%より少ない場合重篤になることを報告している³⁾。肺癌患者の耐運動能と術後病院死の関係ではSwan-Ganzカテーテルを挿入し多段階運動負荷試験を行い、 O_2D/BSA La20(Lactate 20mg時点の酸素摂取量/体表面積)で500ml/min/m²が手術適応のcritical pointであるとしている⁴⁾。また、三好らは肺癌患者における術前耐運動能による術後合併症の予測としてLa-20における V_{O2}/BSA が400ml/min/m²以下では合併症が発生すれば院内死亡につながることを報告している¹⁾。

ここで、これらの知見においてBSAはおおよそ体重の1/1.4と考えられることからLa20時点が心拍数100時点の酸素摂取量として換算すると400ml/BSA/minは560ml/Kg/minとなり、この値を指標とした場合には、術前において、最大酸素摂取量がおおよそ560ml/min以下の症例では術後の呼吸不全等の発生により死に至る確率が高いとしている。呼吸訓練及び運動

療法によって最大酸素摂取量の増大が得られれば、それらの予防が可能であると我々は考えた。

ここでは、術前にできうる限りの最大酸素摂取量の増大が術後の合併症発生を予防するために求められた肺癌患者における、呼吸訓練及び運動療法の経験と、検討すべき事項について報告する。試行錯誤の中で、実験研究的に言えば仮説に当る、本臨床研究のテーマは以下に挙げる2つのテーマを確認することを目的に、理学療法を行った。第一は果たして患者はこのような治療プログラムを受入れ、運動強度設定管理が成功するか否か、第二に最大酸素摂取量は増大するか。本患者における治療過程と結果の記録を検討し、報告する。

II. 患者情報

年齢：72歳
性別：女性
身長：155cm
体重：49kg
職業：無職
疾患名：肺癌
障害名：呼吸機能低下、全身持久力障害
現症：左下葉(S9)の境界不鮮明、大きさ5.5×6.0cmの不均一の数個の陰影あり。
胸水なし。他には大動脈石灰化を認めた。
既往歴。平成元年12月早期胃癌と診断され、平成2年3月に胃切除術を施行。
現病歴
平成4年4月、腰痛出現。
同年7月、胸部異常陰影発見される(近医)。
○病院にて左下葉の肺癌と診断される。呼吸機能不良にて当院紹介される。
8月25日、第一外科診察。
9月3日、入院(胸痛なし。息苦しさない。腰痛なし。)
EKG、正常

9月14日、閉塞性呼吸障害を合併する肺癌患者の術前トレーニングを理学療法にて開始。
 10月8日、術前トレーニング全行程終了。
 10月12日手術施行。
 10月16日、起立・歩行開始（息切れなし。胸苦しさなし。）

Ⅲ. 理学療法プログラムと経過

理学療法は自転車エルゴメーターを使用した運動負荷試験および、運動療法を行った。運動療法には毎回、身体の柔軟性改善を目的としたストレッチングを5分行わせた。さらに、呼吸筋強化を目的としたPFLEXによる呼吸抵抗訓練も合わせて行った。使用機器、自転車エルゴメーターはミナト社製232cモニター機器、日本光電社製パルスオキシメーター。日本電気三栄製呼気ガス分析装置2L01。サイバックス社製サイバックスII+。他に血圧も測定した。

運動負荷試験は、メトロノームにて50拍のテンポにて35Wattより漸増負荷し、症候限界性にエンドポイントを求め、最高運動負荷時の酸素摂取量を測定した。

1) プロトコール

翌日筋疲労を来さぬ負荷（回転抵抗）を求め、1週間毎に増加することができた。以下に示す。
 1週目：25Watt×50RPM×10分、インターバル5分、繰返し数は4回、これを1日2回実施。

患者の運動療法の受け入れ：良好であった。というのも、対処行動を記すと、本患者は理学療法士の指示を熱心に聞き、説明中は終始アイコンタクトが取れた。また、出診時間になると病棟の指示に関わらず、運動に必要な準備を全てすまして、時間に正確に訓練を行った。特に、疑問を質問するようなことはなかった。

2週目：34Watt×50RPM×10分、インターバル5分、繰返し数は2回、これを1日2回実施。

患者の運動療法の受け入れ：第1週と同様で

図 運動療法の実施場面の模式

理学療法士と医師により、呼気ガス測定、脈拍を測定、電子メトロノーム、自転車エルゴメーターにて運動強度設定を行っている。

特に変化はなく、良好であった。

3週目：44Watt×50RPM×10分、インターバル5分、繰返し数は2回、これを1日2回実施。

患者の運動療法の受け入れ：第二週同様良好であった。

4週目：54Watt×50RPM×10分、インターバル5分、繰返し数は2回、これを1日2回実施。

患者の運動療法の受け入れ：ここまで経過した様子と同じであった。

運動量は、約80kcal/日としたが、4週目以降100kcal/日とした。

呼吸抵抗訓練は PFLEXを用いた。これは吸気時に可変固定式に空気の流入に抵抗を与え、呼吸筋負荷を狙う訓練機器であり、抵抗は1から6までまでの6段階に調節する器具である。(6が最大抵抗)2秒間の深呼吸を1日10-15分×2回可能となると次段階に移行させた。

2)成績

プログラム開始時(1週目)

定常状態平均心拍数98拍、Mets2.9、最高運動時酸素摂取量497ml/分

プログラム終了時(4週目)

定常状態平均心拍数110拍、Mets5.2、最高運動時酸素摂取量891ml/分(開始時比76%増)

下肢筋力は、開始時、大腿四頭筋48ftbd(60°/秒)、膝屈筋33ftbd(60°/秒)が、終了時、大腿四頭筋51ftbd(60°/秒)、膝屈筋33ftbd(60°/秒)となった。

呼吸筋力はPFLEX値が開始時2より、終了時6になった。

IV. 考 察

我々がまず危惧した、運動療法の受け入れは、医師によるインフォームドコンセントがえられ、終始、訓練態度には真剣さを感じる事が出来た。この認識に基づいたであろう運動療法と呼吸訓練に取り組む態度は病気に

打ち勝とうとする対処行動の要因として大きい効果があったと考えられる。訓練場面では、ほぼ、毎回、医師と理学療法士が監視したことも患者から信頼とリラックスを得て、これらのコンプライアンス向上に役立ったと思われる。

運動学的には、運動療法の質と量に関して、このプロトコールがより運動生理的に適切な条件であったと思われるが、その理由の一つが、療法士がより客観的な筋力測定値に基づいた負荷を利用した強度設定を意図し実行したことが、計画した運動量を全て患者に消化させた最大の要因であろう。

しかしながら、一臨床活動での取組である本ケースからは意図的な介入研究と異なり、特定の改善因子を選別することは困難である。

本結果は呼吸機能の改善因子と循環器機能のそれとが混合したものである理由による。現時点で、これらの意思決定条件に関わる関連報告をみると、三好らは、实际的に肺切除術後の肺癌患者では、かなり重篤なケースで呼吸機能の管理に重点がおかれ、予後の良好なケースでは循環器系機能の管理を重点的に行っているようである¹⁾⁻³⁾。

我々は、運動負荷試験の適応となる患者については、循環器機能の向上による酸素運搬能力の向上を指向したプログラムを用意することが有効である印象を持っている。

本症例は負荷試験の際、安静時で呼吸困難を示さず、漸増運動負荷時のある時点であきらかに標準に比して、それが露呈されるケースであったが、病的な運動生理学的条件の記述という点からみれば、臨床診断学への応用として、このような症状が、これらのプログラムを適応する基準になる可能性がある。

運動療法の技術開発からみれば、さらに短期間のものや、患者の負担の少ない安全なプロトコール開発の余地があると思われる。

V. 結 論

術後合併症の発生が危惧された、本肺癌患者の術前における、呼吸訓練及び運動療法は最高運動時酸素摂取量を増大し、呼吸機能の改善をもたらせた。

今後、改善に関わる要素の検討のほか、個体差の影響、最適な強度設定技術の開発を目的とした負荷プロトコール作りが求められよう。

VI. 参 考 文 献

1) Miyoshi S Nakahara K Ohno K Monden Y & Kawashima Y: Exercise tolerance test in lung cancer patients: the relationship between exercise capacity and post thoracotomy hospital mortality. Ann Thorac Surg B Nov; 44(5): 487-90.

1987.

2) Miyoshi S Nakahara K Monden Y & Kawashima Y: Effect of lung resection on blood lactate threshold in lung cancer patients. Eur J Appl Physiol: 57(4): 388-93. 1988.

3) Nakahara K Ohno K Hashimoto J Miyoshi S Maeda H Matsumura A Mizuta T Akashi A Nakagawa K & Kawashima Y: Prediction of post operative respiratory failure in patients undergoing lung resection for lung cancer. Ann-Thorac-Surg. Nov; 46(5): 549-52. 1988.

4) Nakagawa K Nakahara K Miyoshi S & Kawashima Y: Oxygen transport during incremental exercise load as a predictor of operative risk in lung cancer patients. Chest. May; 101(5): 1369-75. 1992.