

気管支喘息患者の ventilatory function に およぼす運動浴療法の影響

周 藤 真 康・駒 越 春 樹・岡 田 千 春
中 郷 実 雄・谷 崎 勝 朗・森 永 寛

岡山大学医学部附属病院三朝分院内科
(1983年12月28日受付)

緒 言

気管支喘息の病態は気管支平滑筋の収縮・気道過分泌および粘膜腫脹である。特に成人のステロイド依存性重症難治性喘息は慢性・持続型が多く発作時一時的に薬物療法により気管支平滑筋の収縮を改善し、過分泌を抑制しえても副腎皮質ホルモンの減量により再び症状の悪化をみ、入院をくりかえす症例が多い(木村郁郎ら, 1976)。著者らはこのようなステロイド依存性の重症難治性喘息に対して温泉プールによる運動浴(水泳)にて exercise induced asthma (E I A) を誘発しないことを報告した(谷崎勝朗ら, 1983)。本報告では温泉プールによる運動浴療法を行い、長期的に経過を観察し換気機能に及ぼす臨床効果について検討を加えた。

対 象

対象はステロイド依存性の重症難治性喘息9例である。いずれも三朝分院内科入院時には副腎皮質ホルモン剤が使用されていた。

方 法

方法は前報(谷崎勝朗ら, 1983)に準じて行った。すなわち温泉プールによる運動浴療法は水温30°C、室温26°C前後の温泉プール内でまず5分間の運動浴より開始し、次第に時間を延長し各自の当日の病状に応じて平泳を中心に1日30—40分間、週4回行った。換気機能検査は運動浴療法開始前、開始後1カ月、2カ月、3カ月目に運動浴前で SPIROR-81 (チェスト株式会社) により行い FVC, FEV_{1.0}, PEFR, MMF, \dot{V}_{50} , \dot{V}_{25} の6項目について変動を観察した。

成 績

運動浴療法による換気機能の長期経過を改善率により検討した。FVC は運動療法開始後1カ月、2カ月目では-2.2%, -3.2%とやや低下を認めたが、3カ月目に

は+0.5%と運動浴療法前に比し変化を認めなかった。FEV_{1.0} は運動療法開始1カ月、2カ月目とも+1.6%と改善率は低値であったが、3カ月目には+11.0%と運動浴療法前に比し改善を認めた。 \dot{V}_{50} では運動浴療法開始1カ月目+2.9%, 2カ月目+2.3%とやや1カ月目に比し2カ月目でやや改善率が低値であったが、運動療法開始後3カ月目では+26.9%と著明な改善を認めた。 \dot{V}_{25} では運動療法開始1カ月目+3.2%, 2カ月目+9.7%と運動療法継続とともに次第に改善率の上昇を認め、3カ月目には+30.6%と著明な改善を認めた。また PEFR, MMF いずれも運動浴療法継続とともに次第に改善率の上昇を認めた。これらの結果より FVC に比べ閉塞性の parameter において運動浴療法開始後、特に3カ月後の改善が明らかであった (Table. 1)。以下各 parameter の変動について述べる。

FVC

運動療法開始前では FVC 平均値は 3.7 ± 1.27 l (Mean \pm SD), % FVC の平均値は 100.8 ± 18.9 % と正常範囲であり % FVC が80%以下の症例は9症例中1例のみであった。運動浴療法開始1カ月目 FVC は $3.62 \pm$

Table 1. Changes of average of recovery rate during swimming training in the hot spring pool.

	Before	1	2	3 (M)
FVC	0	-2.2	-3.2	+0.5
FEV _{1.0}	0	+1.6	+1.6	+11.0
PEFR	0	+3.2	+6.3	+23.2
MMF	0	+1.8	+3.0	+24.9
\dot{V}_{50}	0	+2.9	+2.3	+26.9
\dot{V}_{25}	0	+3.2	+9.7	+30.6

1.46ℓ, 2カ月目3.58±1.59ℓと開始前に比しやや低値であったが, 開始3カ月目では3.72±1.45ℓと開始前よりやや改善がみられたが有意差は認めなかった (Fig. 1).

FEV_{1.0}

運動浴療法開始前では FEV_{1.0}の平均値は2.46±0.97ℓと低値であり, 4例は FEV_{1.0} %では70%以下, 他の5例は80%以下と全症例で低下がみられその平均値は65.9%の低値であった. FEV_{1.0}は運動浴療法開始1カ月目2.5±1.03ℓ, 2カ月目2.5±1.18ℓとやや軽度の改善を認めた. 3カ月目では FEV_{1.0}が70%以下の症例は3例, 70~80%3例, 80%以上3例と改善がみられFEV_{1.0}%の平均値70.6%, FEV_{1.0}の平均値2.73±1.26ℓと改善を示したが運動浴療法開始前に比し有意の差は認めなかった (Fig. 2).

PEFR

PEFRの平均値は運動浴療法開始前では6.47±2.39 l/secとやや軽度の低下であったが, 開始1カ月目6.68±2.33 l/sec, 2カ月目6.88±2.47 l/secと次第に改善がみられたが有意差はなかった. 3カ月目では7.97±2.74 l/secと著明に改善を示し開始前に比し有意に改善を認めた (p<0.01) (Fig. 3).

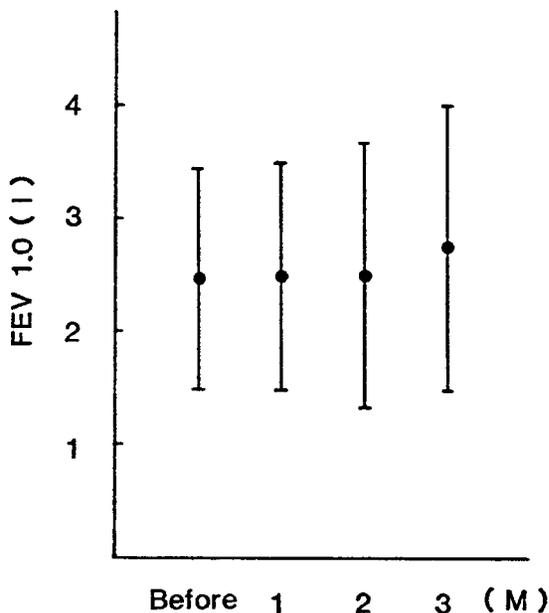


Fig. 2. Changes of FEV 1.0 during swimming training in the hot spring pool.

— p < 0.01 —

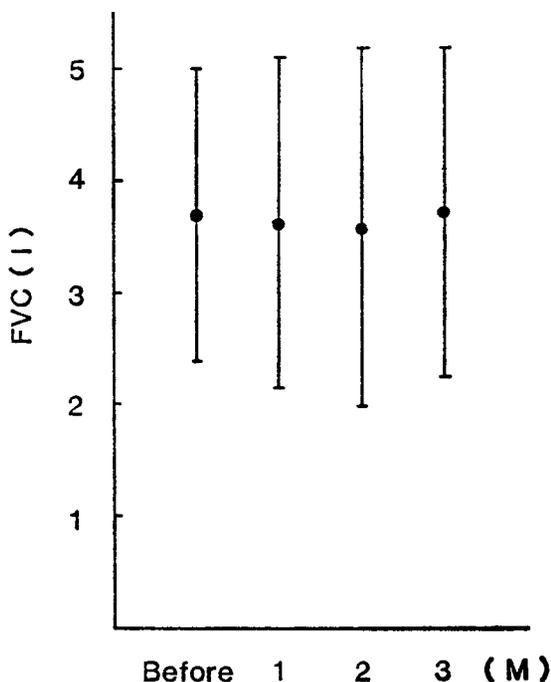


Fig. 1. Changes of FVC during swimming training in the hot spring pool.

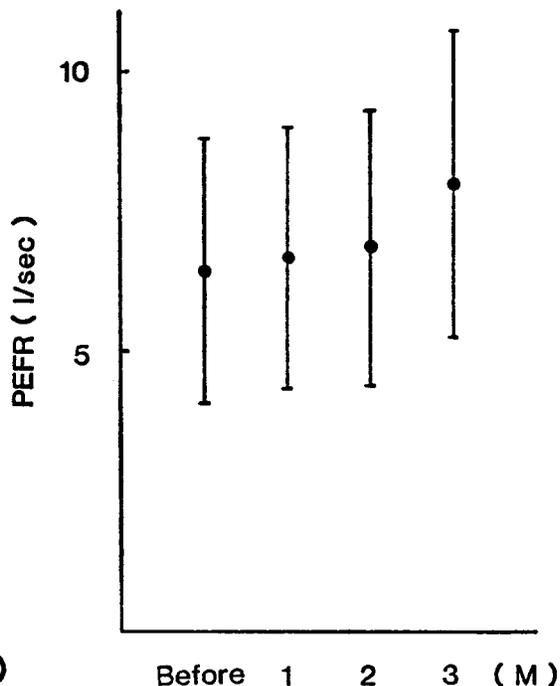


Fig. 3. Changes of PEFR during swimming training in the hot spring pool.

MMF

運動浴療法開始前では MMF 2.0 l/sec 以下の症例は 9 症例中 7 例で平均 1.69 l/sec, % MMF では 40.3% と低値であった。MMF は開始 1 カ月目 1.72±0.98 l/sec, 2 カ月目 1.74±1.06 l/sec と次第に改善し, 3 カ月目には 2.11±1.30 l/sec と最も改善し, MMF 2.0 l/sec 以下の症例は 7 例から 5 例に減少したが運動浴療法開始前に比し有意差は認められなかった (Fig. 4).

\dot{V}_{50}

\dot{V}_{50} では運動療法開始前に 2.0 l/sec 以下の症例は 9 例中 6 例であり平均 1.75±1.04 l/sec, % \dot{V}_{50} の平均値は 32.9±16.6% と低値であった。開始 1 カ月目では \dot{V}_{50} の平均値は 1.8±1.0 l/sec, 2 カ月目 1.79±1.05 l/sec とやや改善がみられた。開始 3 カ月目では \dot{V}_{50} が 2.0 l/sec 以下の症例は 5 例と減少し \dot{V}_{50} の平均値も 2.22±1.28 l/sec と改善をみたが開始前に比し有意差はなかった (Fig. 5).

\dot{V}_{25}

運動浴療法開始前に \dot{V}_{25} 1.0 l/sec 以下の症例は 9 症例中 7 例であり \dot{V}_{25} の平均値 0.62±0.45 l/sec, % \dot{V}_{25} の平均値 24.0±11.7% と低値であった。浴療法開始 1 カ月目 0.64±0.45 l/sec, 2 カ月目 0.68±0.45 l/sec と次第に改善し, 3 カ月目では \dot{V}_{25} 1.0 l/sec 以下の症例は 9 症例中 6 例と減少し \dot{V}_{25} の平均値 0.81±0.63 l/sec, % \dot{V}_{25} の平均値 31.0±18.3% と改善したが浴療法前と有意差はなかった (Fig. 6).

1 日の副腎皮質ホルモン剤使用量を Prednisolone 換算で検討した。1 日使用量は運動療法開始前 8.25±5.31 mg と高値であるが開始後 1 カ月目 6.51±4.11 mg, 2 カ月目 4.6±3.29 mg と次第に低値となり 3 カ月目では 3.96±3.17 mg と最も低値を示し運動浴療法開始前に比し有意の差を認めた (p<0.005) (Fig. 7)。症例別では 9 症例中 7 例で副腎皮質ホルモン剤の減量が可能でありそのうち 2 例は副腎皮質ホルモンからの離脱をすること

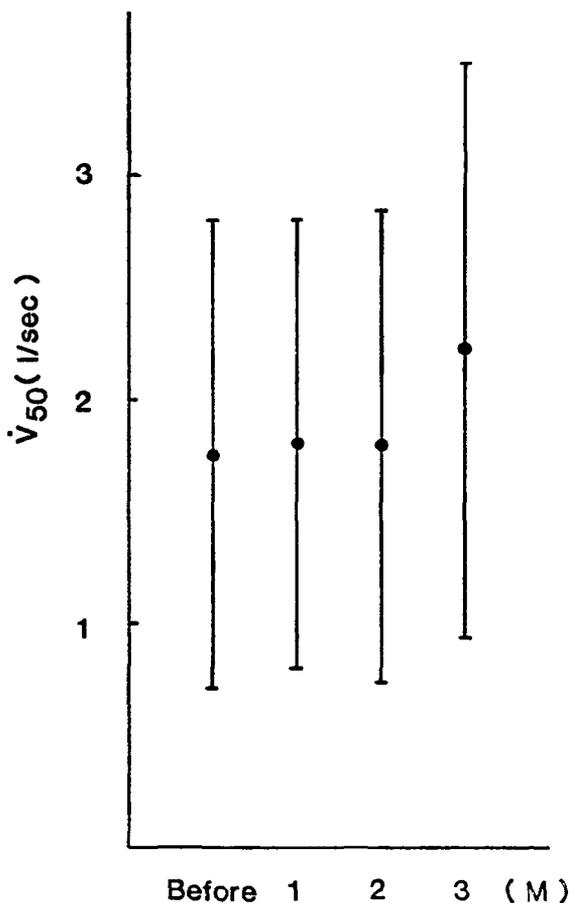


Fig. 4. Changes of MMF during swimming training in the hot spring pool.

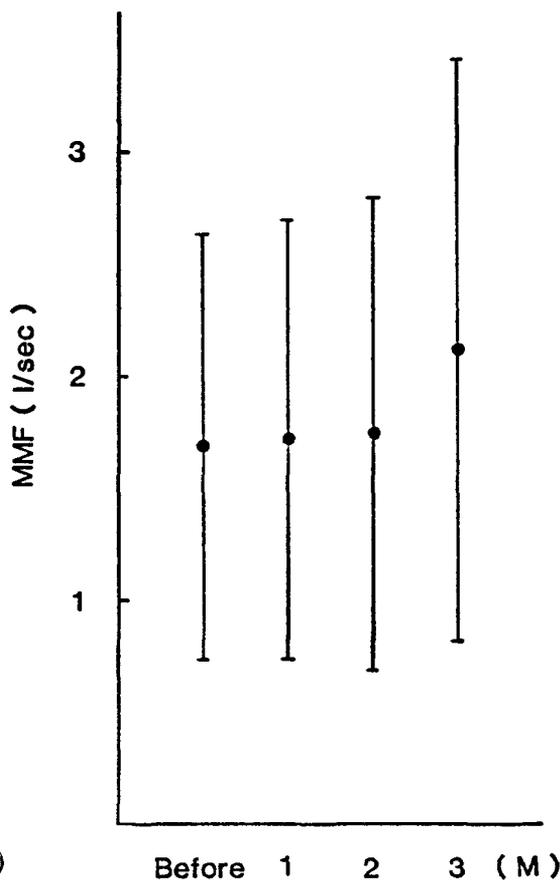


Fig. 5. Changes of \dot{V}_{50} during swimming training in the hot spring pool.

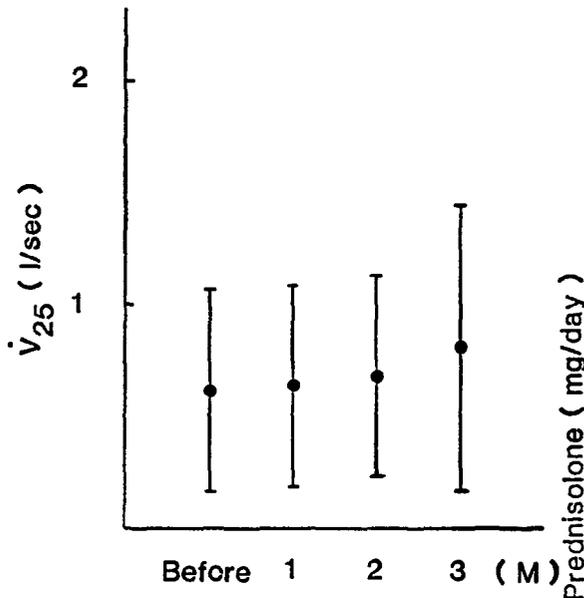


Fig. 6. Changes of \dot{V}_{25} during swimming training in the hot spring pool.

ができた。その他2例は使用量は減少しえなかったが症状の改善及び安定化を認めるようになり臨床的に効果があったと思われた。

考 察

気管支喘息の本質的病態は気管支平滑筋の収縮・気道の過分泌および粘膜腫脹である。気管支平滑筋の収縮は多くは一過性であり、一時的には薬物療法により十分コントロール可能であることが多いが、気道の過分泌は薬物療法のみでコントロールすることがなかなか困難であり、また有効な薬剤その他の治療法が知られていないことが副腎皮質ホルモン剤の減量をさまたげる最も大きな要因の1つとなっている。著者らは成人の重症難治性喘息、なかでも喀痰量の多い喘息を対象として温泉プールによる運動浴療法を行ない種々の検討を加えてきた。小児気管支喘息では種々の運動負荷の報告もみられ、また水泳訓練の有効性を示唆する報告も比較的多く見られる(飯倉洋治, 1970, GODFREY, et al., 1973, FITCH, et al., 1976, 稲葉博, 1979, 西間三馨ら, 1981)が、成人では運動負荷の報告もすくなく(西川和子ら, 1981)しかも運動負荷を臨床的に治療の一環として行った報告は見あたらない。問題となるのは運動負荷による exercise induced asthma (EIA) の誘発であるが、著者らは温泉プールによる運動浴前後で%FVC, FEV_{1.0}%, %MMF, %PEFR, % \dot{V}_{50} , % \dot{V}_{25} ではいずれも運動浴

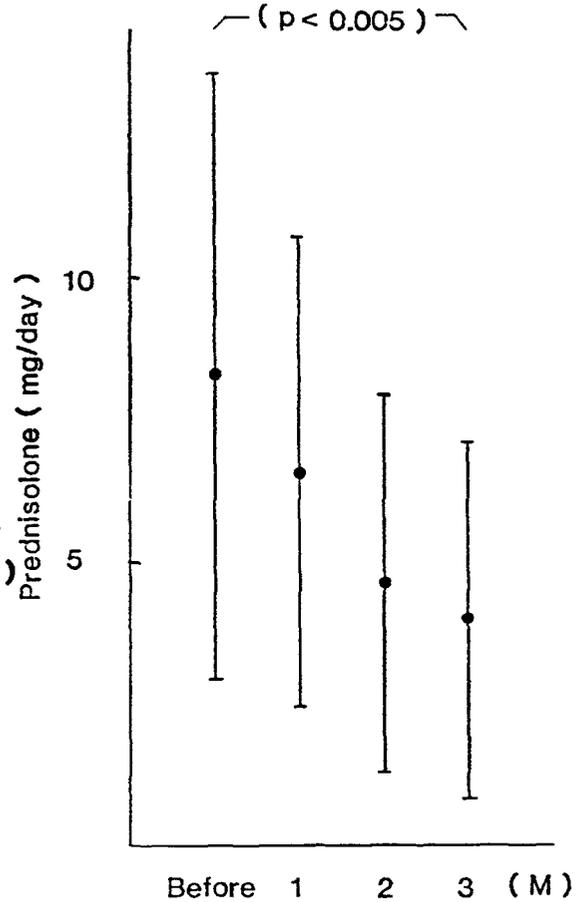


Fig. 7. Reduction in the dose of glucocorticoid used during swimming training in the hot spring pool.

による影響はほとんど認められなかった。小児のEIAは毎日の鍛練によりおこり方が改善されるとの報告(MILLER, et al., 1978, 飯倉洋治, 1980)もあるが、成人の慢性閉塞性疾患の鍛練療法では一般に主症状の改善, exercise tolerance の増大, FVC 以外肺機能の変化なしとの報告もある(McGAVIN, et al., 1977, BRUNDIN, 1974, SINCLAIN, et al., 1980)。今回著者らが検討した運動浴療法の結果では、副腎皮質ホルモン剤使用量は運動浴療法期間が長くなるにつれ有意に減量しえたにもかかわらず、FVC は変化が認められなかったが FEV_{1.0}, PEFR, MMF, \dot{V}_{50} , \dot{V}_{25} などの閉塞性障害の parameter において運動浴療法開始前に比し浴開始後3カ月目で改善の傾向が認められた。この肺機能上の改善は痰の喀出が最も大きな要因ではないかと考えられるが、この閉塞性障害の改善がいかなる気管支

レベルで行なわれるかは今後検討を要すると思われる。そしてこのことは温泉プールによる運動浴療法が有効な気管支喘息のタイプを決定する上で重要な今後の問題であると考えられた。

結 語

重症難治性喘息 9 症例を対象に温泉プールによる運動浴療法の長期的経過を観察し換気機能に及ぼす臨床効果について検討を加えた。

1. 副腎皮質ホルモン剤使用量は運動浴療法の経過とともに有意に減少した。

2. 換気機能では FVC は特に変化を認めなかったが閉塞性障害の parameter である FEV_{1.0}, PEFR, MMF, \dot{V}_{50} , \dot{V}_{25} は運動浴療法開始前に比べ開始後 3 カ月目で改善の傾向が認められ、重症難治性喘息に対する運動浴療法の臨床的有効性が示唆された。

参 考 文 献

- BRUNDIN, A. (1974) Physical training in severe chronic obstructive lung disease. *J. Resp. Dis.*, **55**, 25-36.
- FITCH, K. D., MORTON, A. R and BLANKSBY, B. A. (1976) Effects of swimming training on children with asthma. *Arch. Dis. Child.*, **51**, 190-194.
- GODFREY, S., ANDERSON, S. D. and SILVERMAN, M. (1973a) Physiologic aspects of exercise induced asthma. *Chest*, **63**, 36-37.
- GODFREY, S., SILVERMAN, M. and ANDERSON, S. D. (1973b) Problems of interpreting exercise induced asthma. *J. Allergy Clin. Immunol.*, **52**, 199-209.
- 飯倉洋治 (1970) 重症喘息児のキャンプについて. *小児科*, **11**, 793-801.
- 飯倉洋治 (1980) 小児の気管支喘息. *治療*, **62**, 49-54.
- 稲葉 博 (1979) 喘息児と水泳, 第 1 編, 呼吸機能について. *アレルギー*, **24**, 808-814.
- 木村郁郎, 谷崎勝朗, 斉藤勝剛, 高橋 清, 上田暢夫, 佐藤周一, 合田吉徳 (1976) 重症難治性喘息における臨床的検討. *臨床成人病*, **6**, 129-135.
- MCGAVIN, C. R., GUPTA, S. P., LLOYD, E. L. and MCHARDY, G. J. R. (1977) Physical rehabilitation for the chronic bronchitic: Results of a controlled trial of exercise in the home. *Thorax*, **32**, 307-311.
- MILLER, W. W., SCHNEIDER, M. and MILLEF, L. C. (1978) Physical training effects on exercise induced asthma. *Med. Sci. Sports*, **10**, 48-48.
- 西川和子, 飯倉洋治 (1981) 成人気管支喘息患者の運動負荷試験. *アレルギー*, **30**, 911-918.
- 西間三馨, 貝塚博美 (1981) 水泳と bicycle ergometer 負荷における exercise-induced bronchospasm (EIB) の検討. *アレルギー*, **30**, 1157-1162.
- SINCLAIN, D. J. M. and INGRAM, C. G. (1980) Controlled trial of supervised exercise training in chronic bronchitis. *Br. Med. J.*, **23**, 517-521.
- 谷崎勝朗, 駒越春樹, 周藤真康, 村嶋 誠, 岡田千春, 森永 寛, 小橋秀敏, 多田慎也, 木村郁郎 (1983) 気管支喘息における温泉プールによる運動浴の臨床効果について. *岡山大学温泉研究所報告*, **53**, 35-43.

EFFECTS OF SWIMMING TRAINING IN THE HOT SPRING POOL ON VENTILATORY FUNCTION IN BRONCHIAL ASTHMA

by Michiyasu SUDO, Haruki KOMAGOE, Chiharu OKADA, Jitsuo NAKAGO, Yoshiro TANIZAKI, Hiroshi MORINAGA

Department of Medicine, Okayama University, Medical School, Misasa Medical Branch

Abstract : Effect of free swimming training in the hot spring pool (30°C) on ventilatory function

were observed in nine patients with intractable asthma by measuring FVC, FEV_{1.0}, PEFR, MMF, \dot{V}_{50} , \dot{V}_{25} .

1. Swimming in the hot spring pool for three months allowed the reduction of glucocorticoid used for their asthma attack.

2. Although FVC was not affected by swimming training, EEV_{1.0}, PEFR, MMF, \dot{V}_{50} , \dot{V}_{25} which represent obstructive ventilatory function were gradually improved by swimming training.

The results show that free swimming training in the hot springpool is clinically available in intractable asthma.