夏期喘息学校におけるピークフロー

メーターの測定意義について

一測定値によるグループ分けと、各グループにおける水泳およびハイキング
実施時の測定値の変動の検討一

東邦大学第二小児科

小 屋 二 六 鈴 木 慎 一 郎 斎 藤 誠 一

Key words : 小児気管支喘息, % PEFR 値, % PEFR 値前後比

要 旨

我々は6日間の夏期喘息学校にて、毎日3回ピークフロー値を測定し、日常生活におけるピークフロー値の変動状態を検討した。

対象は9~15歳の気管支喘息児65名である。% PEFR 値が常に100%を越えた群: I a 群, 常に70%を越えた群: I b 群, 70%を割る値を一回有した群: II 群, 二回以上有した群: III 群として検討すると、起床時の% PEFR 値は5回のうち3回有意な差にて、 $I a > I b \cdot II > III$ という結果を示した。日中、就寝時の結果では $I a > I b \cdot II \cdot III$ という関係が12回のうち10回を占めた。次にフロー値変化状態をみるため、水泳、ハイキング前後に測定した% PEFR 値の前後比を検討した。水泳では、I a・I b 群に対しII, III群とも有意な高値を示した。ハイキングでは、I a・I b に対しII群は有意な低値を、III群は有意な高値を示す結果となった。そこで、途中の休憩時における% PEFR 値を加え、休憩前と後の運動前後比を検討すると、I a 群では差を認めないが、I b, II, III 3 群では休憩前より、後の運動前後比が有意に低値となり、両者の差異が明らかとなった。

I. はじめに

小児気管支喘息児の治療法は種々あるが、その一つに精神・身体鍛練療法があげられる。適正な刺激や運動により、肺機能を改善し、発作の頻度や強度を減少させる鍛練療法の普及実践は、喘息キャンプの目的の一つであり、各地において実施されている。

一方、成人病の予防や改善を目的とした、個人の適正な運動量を検討する研究は、近年長足の進歩をとげ、日常生活における運動量の数量化が行なわれ、治療の一環として用いられ始めている。この視点から考えると、気管支喘息児においても、日常生活における適正な運動量を個別的に決定する必要があると考えられる。その基礎的資料の一つを得ることを目的として、今回

我々は、日黒区の62年度夏期喘息学校において、日常生活や運動を施行した際のピークフロー値の変動を検討することにした。

II. 対象および方法

対象は、日黒区の62年度夏期喘息学校に参加した、小学校3年生から中学校3年生までの気管支喘息児であり、男児33名、女児32名合計65名である。小児臨床アレルギー研究会の重症度基準にて分類すると、軽症48名、中等症13名、重症4名であった。

喘息学校のスケジュールの主たるものは

第1日: バスでの移動、到着後 meeting

第2・3日: 午前中・海水浴、午後・球技

第4日: 午前・午後を通じてのハイキング

第5日: 小班別の演芸会、キャンプファイヤー

第6日: 総括 meeting 後、バスにて帰京

であった。第2日目の海水浴は、水泳や海の中でのボール遊びなどを30分施行し、10分の休憩をとるとい

Abbreviations : E. I. A. : Exercise - induced asthma
PEFR: Peak expiratory flow rate

うインターバルにて、合計2時間30分を行なわれ、付き添いの医師等も疲労を感じず運動状態であった。第5日目のハイキングは、up-downの少ない、内浦県民の森ハイキング場全長8 kmを2区に分け、昼食休憩30分を含む、6時間の行程にて施行された。なお、第3日目は雨が強く、終日体育館内での球技などに変更となった。

このスケジュール6日間全日にて、参加者全員に1日3～4回を原則として、起床時、昼食前、就寝前の3回に、エアメド社製 mini-peak flow meter を用い、% PEFR 値を測定させた。なお、患児の服薬は通院中の主治医の指示に従い、RTC療法や抗アレルギー剤を継続することにした。ステロイドホルモンを経口的に投与している患児はいなかった。発作を起こした患児については、気管支拡張剤を継続することにした。ステロイドホルモンを経口的に投与している患児はいなかった。発作を起こした患児については、気管支拡張剤の吸入、テオフィリンの点滴を施行した。発作により mini-peak flow meter の測定ができなかった患児は対象より除外して検討を行なった。

次に、6日間の% PEFR 値の変動をみて、4群に分類した。I群は6日間を通じて、% PEFR 値が常に70%を越えていた群とし、その中で常に100%を越えていた群をI-a群、他をI-b群とした。II群は% PEFR 値が70%を下回る値を1回有した群とし、III群は2回以上有した群とした。

全員の4群への分布をみると、I-b群が32名と全体

の49.3%を占め、I-a群19名(29.2%)、II・III群7名(10.8%)であった。学年別にも、ほぼ同様な分布を示し、かつ4群における年齢構成も大きな差異は認めなかった。また、この4群における重症度をみると、I-a群：軽症19名、I-b群：軽症28名、中等症4名、II群：軽症1名、中等症5名、重症1名、III群：中等症4名、重症3名となり、6日間を通じた% PEFR 値の変動は、ほぼ喘息重症度に従って著しかったと考えられた。

検討に用いた方法は、まず4群について、Student-t検定やカイニ乗検定法を導入した。次に、運動負荷時においては、各患児別の検討を行うため、各自の運動負荷前後における% PEFR 値比を算出し、これをもとに4群別の検討を行った。

III. 結 果

1. % PEFR 値における4群別検討

I-a群における% PEFR 値の6日間の変動をみると、比較の変動率は少なく、特に前夜就寝時の% PEFR 値に比し、起床時の値が有意に低下を認めた日は5日間のうち3日のみであった。I-b群においては、5日間全日に認められた。II群においては、1日を通じての個人の変動率が大幅に増加し、不安定さを増した分、日常生活の変動の定型性は減少を認めたが、III群においては、更に変動率が増加し、起床時の% PEFR 値の平均が、6日間のうち4日間も80%を下回り、前夜就寝時に対する有意の低下が、I-a、I-b群同様認められた。

図1. 4群別% PEFR 値の日内変動(第2日:水泳)

図2. 4群別% PEFR 値の日内変動 (第4日: ハイキング)

次に、水泳訓練が施行された、喘息学校第2日目と、ハイキングが施行された、第4日目の% PEFR 値の変動を4群に検討すると、まず、第2日目にては、I-a群は常に他の3群に対し高値を示した。またII群、III群は起床時には、I-a、I-b群に比して有意に低値を示していたが、水泳訓練後には逆に% PEFR 値が上昇し、I-b群との有意差は認められなかった。第4日目のハイキングにおける% PEFR 値の変動にても、4群の変化は第2日目と同様な変化を示し、水泳とハイキングにおける% PEFR 値の差異は認められなかった (図1, 2)。

そこで、全行程中の4群間の% PEFR 値にどのような組み合わせで有意差を認めたかを検討すると、起床時の% PEFR 値は、4群にてはI-a群が最高となり、I-b群、II群が中間を占め、III群が最低となるというパ

ターンをとった日が、5日間のうち3日間に認める結果となった。日中、就寝時の際は、I-a群の% PEFR 値のみが有意に高いというパターンをとった回数が12回のうち10回を占めた (表1)。

2. 水泳・ハイキングにおける% PEFR 値と% PEFR 値前後比の4群別検討

次に我々は、喘息学校の行事である水泳とハイキングの際の4群別の変化を、運動前後の% PEFR 値と、その変化率としての前後比の2指数を用いて検討を行うことにした。

1) 水泳時の% PEFR 値, % PEFR 値前後比について
水泳訓練時の前後% PEFR 値は、I-a群では、前値 125.8 ± 16.2 、後値 133.9 ± 13.6 と $p < 0.05$ の有意差にて、% PEFR 値は上昇していることが認められた。I-b群、III群にても同様に $p < 0.05$ にて有意の上昇を認めた (図3)。

一方、各個人における% PEFR 値の前後比を算して、4群別に検討すると、I-a、I-b 2群の平均変化率は1.07と1.10であるのに対し、II群は1.72、III群は2.06という高値を示し、かつI-a、I-b 2群の前後比に対し、II、III群の前後比は $p < 0.05$ と有意に高い結果であった。この結果は、各個人における前後比の検討にて、I-a、I-b 2群と、II、III 2群の両者の差異が、単なる% PEFR 値の比較を越えて明白になったと考えられた (図4)。

ランキン グ (有意差(+))	第1日	第2日	第3日	第4日	第5日	第6日
	朝 昼 夜	朝 昼 夜	朝 昼 夜	朝 昼 15:00 夜	朝 昼 夜	朝 昼
第1 グループ	I-a I-a I-a	I-a I-a I-a	I-a I-a I-a	I-a I-a I-a I-a	I-a I-a I-a	I-a I-a
第2 グループ	I-b II I-b III	I-b I-b II II III III	I-b I-b I-b II II II III III III	I-b I-b I-b II II II II III III III	I-b I-b II II II III III	I-b II II III
第3 グループ	II III	II III		III	III	III

表1. 4群間の有意差を認めたグループランキング表

図3. 4群における水泳前後の% PEFR 値

図4. 4群における水泳の% PEFR 値前後比の比較

2) ハイキング時の% PEFR 値, % PEFR 値前後比について

ハイキングの時の前後% PEFR 値は, I-a 群では, 前値 126.2 ± 13.2 , 後値 134.3 ± 17.0 , と $p < 0.05$ の有意差にて, % PEFR 値の上昇を認めた. I-b 群, III 群も有意な上昇を認めた. しかし各個人別% PEFR 値前後比にて, 4 群を検討すると, I-a 群は 1.06 ± 0.09 , I-b 群 1.10 ± 0.15 , II 群 0.90 ± 0.12 , III 群 1.85 ± 0.73 となり, II 群は I-a, I-a 2 群に対し有意な低下を示し,

III 群は逆に有意な上昇を示すという結果となった (図 5, 6).

この結果をどの様に考えるべきか, という問いに答えるために, ハイキング途中の昼食休憩時に測定した % PEFR 値を加えて, 4 群における休憩前の前半部と, 休憩後の後半部に分割した検討を行った.

ハイキング時の休憩時を加えた, 3 回の % PEFR 値の変化は, I-a 群では, 前値 126.2 ± 13.2 , 休憩時値 134.1 ± 19.2 , 後値 134.3 ± 17.0 という値を示し, 前値に対し, 休憩時値, 後値が有意に高値を示した. I-b, III 群にても同様な結果となったが, 単に前後の % PEFR 値を比較した結果と差異は認められなかった (図 7). ところが, 各個人別% PEFR 値前後比にて, 検討を行なうと, 休憩前前半部の前後比と, 休憩後後半部の前後比にては, I-a 群では差を認めなかったが, I-b 群では前半部前後比が 1.12 ± 0.13 , 後半部前後比が 0.99 ± 0.10 , II 群では 1.14 ± 0.19 と 0.93 ± 0.14 , III 群においては, 1.90 ± 0.82 と 0.99 ± 0.06 という値を示し, この 3 群は, 前半部に比し後半部の前後比が $p < 0.05$ の有意差をもって低下するという結果となった. これより, I-a 群は, ハイキングを通じ前後比は不変であったが, I-b, II, III 3 群にては, 休憩前までは前後比が上昇し, 休憩後は逆に低下し, その傾向は, II, III 群になるにつれて著明となる結果が明らかとなった (図 8).

3. 水泳・ハイキング施行翌朝の発作, フロー値変化の4群別検討

図5. 4群におけるハイキング前後の% PEFR 値

図6. 4群におけるハイキングの% PEFR 値前後比の比較

図7. ハイキングの休憩前後における% PEFR 値の変動

図8. ハイキングの休憩前後における% PEFR 値前後比の比較

まず、水泳・ハイキング施行翌朝の喘息発作をみると、水泳施行翌朝には、III群に1名の発作をみたのみに対し、ハイキング施行翌朝では、III群に4名の発作が出現していた。次に、4群別に、各運動施行就寝時と翌朝起床時の%PEFR値の差が15%未満である群とそれ以上である群に分別し検討すると、水泳施行翌朝のフロー値にくらべ、ハイキング施行翌朝に15%以上低下を認める群が、II、III群において明らかに増加していることが認められた(表2)。

翌朝発作の有無	水 泳				ハイキング			
	I-a	I-b	II	III	I-a	I-b	II	III
発作有り	0	0	0	1 (14.3%)	0	0	0	4 (57.1%)
発作無し	18 (100%)	32 (100%)	7 (100%)	6 (85.7%)	18 (100%)	32 (100%)	7 (100%)	3 (42.9%)
				P<0.05				P<0.01
%PEFR値 前日比低下率								
15%未満	18 (100%)	29 (90.6%)	6 (85.7%)	4 (57.1%)	17 (94.4%)	23 (71.9%)	4 (57.1%)	2 (28.6%)
15%以上	0	3 (9.4%)	1 (14.3%)	3 (42.9%)	1 (5.6%)	9 (28.1%)	3 (42.9%)	5 (71.4%)
				P<0.02				P<0.01

表2. 4群別の運動施行翌朝の状況

考 按

夏期喘息児キャンプは、現在、全国の諸関係機関により実施されており、その目的は、喘息発作等に対処する教育や、肉体・精神の鍛練などにおかれている¹⁾。キャンプにおける方法論や、患児に対するキャンプの効果に対する検討は、諸家^{1)~3)}により報告されており、その意義は大なるものがあるが、キャンプの効果判定の評価法の定量化は簡単ではない²⁾。特に鍛練という側面については、学問的な基礎研究が充分ではないという指摘³⁾があり、その側面に対する評価は更にむずかしいと考えられている。

喘息における鍛練療法とは、乾布摩擦や水被りなどの自律神経を鍛えることや、呼吸練習運動、各種スポーツにより肉体を鍛えることなど、広範な意味をもつが、その中心を占めるスポーツによる鍛練を実施するに際しては、それに伴う運動誘発性喘息(E.I.A.)が一つの障壁となる。E.I.A.の原因については、respiratory heat lossやwater loss, chemical mediatorの関与などと考えられ、その誘発条件や対処法などが検討^{4)~11)}されているが、鍛練療法という実際面にたてば、その

鍛練に用いるスポーツの差異が問題となろう。

各種運動にて、E.I.A.が生じる頻度を検討したGodfrey¹²⁾等の報告では、水泳がE.I.A.を生じにくいと述べられている。一部否定的意見⁹⁾があるも、それを支持する報告¹⁰⁾¹⁴⁾¹⁵⁾¹⁶⁾は多い。その原因として、西間¹⁴⁾は、運動の場の湿度が高いこと、呼吸がリズミカルで呼出をゆっくりする運動であることなどを指摘している。また稲葉¹⁵⁾は、我々と同様、水泳キャンプにての検討を行い、喘息児の鍛練に水泳が適していることを述べている。一方、Mortou⁹⁾等は運動のintervalに注目し、サッカー等の球技がすぐれていることを述べており、それを支持する意見¹⁷⁾もある。

この様な諸報告を踏まえ、今回我々は、喘息とスポーツを考える基礎的データとして、喘息学校に組み込まれているハイキングと水泳の運動負荷を検討することにしたわけである。この二つの運動は比較的日常生活に導入しやすい運動形態と考えられ、特にハイキングは時間などの制約が弱いため、自分自身で強弱のintervalを取り入れられるという利点があると考えられた。

次に、呼吸機能を測定する方法においては、桃沢¹⁸⁾が「いつでも、どこでも、誰でも容易に測定でき、かつ喘息発作をできるだけ正確に示し得る」として推奨しているmini-peakflow meterを我々は選択した。この器具は既に小児科領域を中心として検討が行われ、臨床に広く応用されており¹⁰⁾²⁰⁾²¹⁾、実際に我々が使用しその簡便性を再認識した次第であった。

また全体を区分するに際しては、諸家の報告をみて検討することにした。すなわち、吉田²²⁾は呼吸抵抗値を基に5群に分類し、日常生活を検討、三ツ林²³⁾はpeak-flow meterにて運動誘発の実際を3 patternに分類している。西間等²⁴⁾はサマーキャンプ初日の朝のPFR値を基に3群に分別し、キャンプの日常生活を検討していた。そこで我々は、retrospectiveな検討であることを踏まえ、吉田と三ツ林の方法をまとめた様な形態をとり、4群に分別した。その結果、4群は独自の変化を各々にて認め、この分類の妥当性が判明した。また西間等は初日のPFR値低下は2日以降に改善が認められたと述べているが、我々のII群において同様な傾向が明らかであった。

喘息学校時のハイキングと水泳の運動についての報告は、飯倉²⁵⁾が既に行なっており、2, 4 kmの長距離連続徒歩にてPFR値が低下するが、5 km徒歩にて途中に15分の休息を入れたところ、PFR値の平均は上昇したと述べている。このデータは休憩を入れたハイキ

ングにおける我々のデータとまったく同様であった。我々は更に個人別データを検討するために、% PEFR 値前後比を算してみると、全四群にては、休息前では % PEFR 値が上昇するも、休息後にては、I-a 群を除いた 3 群にて、有意な低下を示した。飯倉²⁶⁾は Treadmill を用いた運動負荷にて、喘息軽症群は % PFR 値が上昇したが、中等・重症群では下降したと述べている。また Buckley 等²⁷⁾は E. I. A. を持つ喘息児にて、workload を変え運動を負荷し、workload が増すにつれて呼吸能が低下すると報告している。この様に運動中に呼吸能が低下する報告は多いが、我々のデータにおいては、運動負荷法の差異はあるものの、ハイキング前後にて % PEFR 値そのものが上昇し、呼吸能の低下を認めない群においても、% PEFR 値前後比を用いて、個人別に検討すると、ハイキング前半は呼吸能が上昇するが、後半では相対的に低下する例が、重症度が進むにつれて増加していることが認められた。この事実は運動を個人別に検討する際に、% PEFR 値前後比は一つの指標となることを示すと考えられた。

水泳において、PFR 値は運動後上昇すると飯倉は報告している。我々データも % PEFR 値そのものの検討や、% PEFR 値前後比による個人別検討においても、その値は増加し結果の一致をみた。また、水泳時における III 群の PERF 値をみると、4 群中最も改善を認めていた。この結果は、III 群患児における水泳は、運動として適切であったと考えられた。

一方、III 群における水泳施行翌朝の % PEFR 値は逆に 4 群中最低値を示していた。この原因としては、患児の気道過敏性の亢進が持続していることが考えられた。これらの事実は喘息学校における運動負荷状態は喘息重症度を基にして、段階をつける必要があることを示唆していると考えられた。

館野等²⁸⁾は、運動前に測定した % PEFR 値が 70~80 % 以上であれば、E. I. A. をおこさず、またおこしても軽度であると述べ、内田²⁹⁾は、PEFR 値に臨床症状を加え score 化して、運動の可不可を決定していると報告している。このような方法論を発展確立するため、運動翌朝の呼吸能も検討に含め、% PEFR 値に % PEFR 値前後比を加えて、個人別にどの程度の運動が可能であるかの定量化を試みるのが我々の一つの目標となろう。

運動処方を中心とした鍛練療法は、一部に異論¹³⁾認められるも、呼吸能、特に運動負荷後の呼吸能の改善を導くという報告が多い。適正運動量の個人別定量化が可能

になれば、鍛練療法がさらに発展すると考えられる。

文 献

- 1) 馬場実：気管支喘息の治療(7)，気管支喘息の鍛練療法（転地、精神療法をふくむ）医学のあゆみ123, 539-547, 1982.
- 2) 渋谷信治，富田令子：喘息児サマースクールとその評価。小児科26, 817-823, 1985.
- 3) 新谷仁，有田昌彦：アレルギー児の生活と発育。小児科診療51, 2100-2105, 1988.
- 4) 西間三馨，貝塚博美，荒木速雄，小泉後次郎：小児気管支喘息における臨床的重症度と Exercise-Induced Bronchospasm (E. I. .) の重症度の検討。アレルギー30, 1113-1122, 1981.
- 5) 永倉俊和，飯倉洋治，白井康仁，早田篤，辻芳郎，内田信三，里見公義，今村甲：Exercise-Induced Asthma に対する β -stimulant (Fenoterol) の抑制効果。運動負荷方法別，気管支喘息重症度別検討。アレルギー30, 335-341, 1981.
- 6) Morton, A. R., Hahn, A. G. and Fitch, K. D. : Continuous and intermittent running in the provocation of asthma. Ann. Allergy 48, 123-129, 1982.
- 7) Gropp, G. J. A. : The exercise bronchoprovocation test : Standardization of procedures and evaluation of response. J. Allergy Clin. Immunol. 64, 627-633, 1979.
- 8) 乾宏行，永倉俊和，飯倉洋治：気管支喘息児における運動負荷前後の病態に關する研究 第 6 編 Exercise - Induced Asthma の Late Asthmatic Response : 肺機能面からの検討。アレルギー32, 301-309, 1983.
- 9) 乾宏行，永倉俊和，飯倉洋治：気管支喘息児における運動負荷前後の病態に關する研究 第 7 編 Exercise - Induced Asthma の Late Asthmatic Response : Chemical Mediator の変動とマスクおよび薬物の抑制効果・アレルギー33, 102-111, 1984.
- 10) 近藤隆二，海老沢元宏，原口道夫，飯倉洋治：スポーツと臨床応用 喘息 最新医学43, 2230-2235, 1988.
- 11) 小幡俊彦，鈴木宗雄，正木拓朗，飯倉洋治：運動誘発性喘息(基礎と臨床)小児科臨床51, 2032-2045, 1988.
- 12) Godfrey, S., Silverman, M and Andernos, S. D. : Problems of interpreting exercise - induced asthma. J. Allergy Clin. Immunol. 52, 199-209,

- 1973.
- 13) Fitch, K. D., Morton, A. R. and Blonksby, B. A. : Effects of swimming training on children with asthma. Arch. Dis. 51, 190-194, 1976.
  - 14) 西間三馨：気管支喘息(2)水泳と喘息. 小児内科14, 103-108, 1982.
  - 15) 稲葉博：喘息児と水泳. アレルギー28, 15-21, 1979.
  - 16) 西間三馨, 貝塚博美：水泳とBicycle Ergometer 負荷における Exercise-Induced Bronchospasm (E. I. B.) の検討. アレルギー30, 1157-1162, 1981.
  - 17) Keens, T. G. : Exercise training programs for pediatric patient with chronic lung disease. Ped. Clin. Nor. Amer. 26, 517-524, 1979.
  - 18) 梶沢靖弘：小児気管支喘息における呼吸機能測定の実際. 小児科26, 1223-1228, 1985.
  - 19) Murray, A. B. and Cook, C. D. : Measurement of peak expiratory flow rates in 220 normal children from 4.5 to 18.5 years of age. J. Pediat. 62, 186-189, 1982.
  - 20) 小児アレルギー研究会, E. I. A. 基準作成委員会 荒井康男, 赤坂徹, 飯倉洋治, 四宮敬介, 寺道由晃, 鳥居新平, 西間三馨, 三河春樹：小児における Wright ピークフロー値の検討. アレルギー31, 995-1003, 1982.
  - 21) 渋谷信治：ピークフロー測定による喘息発作の自己管理の試み. 小児科臨床39, 2085-2099, 1986.
  - 22) 吉田豊：小児気管支喘息 日常生活の指導. 小児科 MOOK No 2, 183-191, 1978.
  - 23) 三ッ林隆志：小児気管支喘息の施設療法における鍛練効果について. アレルギー33, 318-327, 1984.
  - 24) 西間三馨, 小泉俊次郎, 松本明子, 池田サチ子, 米城和美, 岡本幸江：喘息児サマーキャンプの効果について. 小児科臨床31, 2465-2470, 1978.
  - 25) 飯倉洋治：喘息児に対する運動の影響に就いて —特に夏季における運動を中心として— 小児科臨床26, 1586-1595, 1972.
  - 26) 飯倉洋治：小児気管支喘息児における運動負荷前後の病態に関する研究 第1編主に肺機能血液ガス分析の検討. アレルギー23, 819-826, 1974.
  - 27) Buckley, J. M., Souhrada, J. F. and Kopetzky, M. T. : Detection of airway obstruction in exercise - induced asthma. Chest 66, 244 - 251, 1974.
  - 28) 館野幸司, 田澤昌道, 森川昭廣, 木村利定：簡易肺機能測定器を用いた小児気管支喘息の経過観察に関する研究 第3報 運動処方の試み. 北関東医学26 (補遺), 15-24, 1976.
  - 29) 内田幸憲：気管支喘息児の運動療法. 小児科26, 135-144, 1985.
  - 30) 西川和子, 飯倉洋治：成人気管支喘息患者の運動負荷試験 第1編 肺機能からの検討. アレルギー30, 911-918, 1981.
  - 31) Svenonius, E., Kautto, R. and Arbrelius, M. Jr. : Improvement after training of children with exercise - induced asthma. Acta. Pediatr. Scand. 72, 23-30, 1983.
  - 32) Henriksen, J. M. and Nielsen, T. T. : Effect of physical training on exercise - induced bronchoconstriction. Acta. Pediatr. Scand. 72, 31-36, 1983.
  - 33) 杉本日出雄：喘息と身体トレーニング. 小児科診察49, 79-82, 1986

THE MEASUREMENT OF RESPIRATORY FUNCTION IN ATHMATIC CHILDREN ON SUMMER CAMP USING A MINI PEAK FLOW METER.

Niroku Koya, Shin - ichiro Suzuki, Seiichi Saito.
Department of 2nd Pediatrics, TOHO University.

Of 65 asthmatic children, we measured the respiratory function 3 times per day using a mini peak flow meter during a summer camp. And then, we investigated the exercise load of daily life in asthmatic children. We divided the group of 65 children into 4 classes by % PEFR changing pattern for 6 days.

I -a group ; all time up from 100 %

I -b group ; all time up from 70 %

II group ; one time down from 70 %

III group ; more than two times down from 70 %

At awaking, the mean % PEFR of I -a group was highest and I -b, II group were higher than III group, and at noon and going to bed, the mean % PEFR of I -a group was higher than the other 3 groups.

For the investigation of the exercise load, we calculated % PEFR ratio before and after swimming and hiking. On swimming, the % PEFR ratio of II, III group was higher than I -a, I -b group. On hiking, the % PEFR ratio of II group was lower, and III group was higher than I -a, I -b group. For analysis of the data, we added the data of % PEFR before lunch time. And investigated the % PEFR ratio of the first period and second period. Of I -a group, the difference of both ratios was not recognised, but of other 3 groups, the % PEFR ratio of the second period was lower than first period.

This may have been due to the decline of exercise preliminary power.

(Accepted : March 22, 1990)