

## 気管支喘息児における皮脂分泌

東京女子医科大学小児科学教室 (主任：福山幸夫教授)

中田恵久子・北井 暁子・助教授 山口規容子・教授 笠井 和

東京女子医科大学第1 衛生学教室 (主任：石井妙子教授)

坂木 佳寿美

(受付 昭和56年7月14日)

### Changes of Skin Surface Lipids in Asthmatic Children

Ekuko NAKADA, Akiko KITAI, Kiyoko YAMAGUCHI and Kazu KASAI

Department of Pediatrics (Director: Prof. Yukio FUKUYAMA)

Tokyo Women's medical College

Kasumi SAKAKI

Department of Hygiene (Director: Prof. Taeko ISHII)

Tokyo Women's Medical College

- 1) Skin surface lipids were analysed in children with bronchial asthma treated at a brief summer camp.
- 2) The subjects were 35 children from Shinjuku-ku, Tokyo, and aged 6 in 4 cases, 7 in 11 cases, 8 in 6 cases, 9 in 6 cases, 10 in 5 cases, and 11 in 3 cases.
- 3) Skin surface lipids were collected twice (on the first and the last day of the camp), and quantitative analysis of nine fatty acids was performed by means of gas chromatography.
- 4) Only two fatty acids, palmitic acid and stearic acid, were observed in skin surface lipids in the children under 9 years of age. Fatty acids such as myristic acid, palmitoleic acid and oleic acid were observed in the children of 10 and 11 years old, but this findings was the same as that in healthy children. The proportion of palmitic acid among total fatty acid was slightly higher in the children with bronchial asthma than that in healthy children.
- 5) In two cases, a 7-year-old boy and a 10-year-old boy, analysis was carried out on skin surface lipids obtained during an asthmatic attack as well as at interictal period. The study revealed the fact that skin surface lipids in the above two cases at interval did not show any deviation from values of other asthmatic children at attack-free period, but during the asthmatic attack the amount of secretion decreased markedly and composition of skin lipids changed quantitatively in one of the two cases.

#### はじめに

小児の気管支喘息は近年増加しており、大気汚染地区では3%以上の頻度も報告されている。気管支喘息はアレルギー性疾患に属し、可逆性の呼吸性呼吸困難発作の誘因については種々の因子が知られ、症状もそれらに応じて必ずしも一様では

ない。しかし、発作のない間歇期においては喘息児も健康児と全く変わりが無いのが一般である。したがってこの時期における喘息児の生活指導や養護が重要な意味をもち、これが適切でないと性格の歪みや精神障害を招くおそれがあるばかりでなく、慢性疾患である気管支喘息の治療を長びか

せる場合もある。私共はこのような点に着目し、かねてから夏休みを利用しての短期集団生活で間歇期の生活指導を行ない、児童にも親にも問題点の所在と理解を深めさせて治療効果をあげたいと考え、昭和46年頃より小規模のものを実施してきた。昭和49年からは新宿区教育委員会、新宿区役所、本学第一衛生学教室の協力により、新宿区立足柄学園（静岡県駿東郡小山町）を使用することができるようになり、更に昭和52年からは新宿区公害健康被害者転地療養事業として新宿区が予算を計上して行ない、その企画及び医療に関しては本学小児科学教室、第1衛生学教室が引き続き主となつて担当している。

このような経過で私共は集団生活における気管支喘息児の観察を行なつていのが、昭和52年8月18日から8月23日までの5泊6日の短期合宿において、皮脂分泌についての調査を試みた。喘息児の皮脂分泌に関する資料はこれまでのところ見当らず、また、たまたま合宿期間中に発作をおこした症例もあり、間歇期の状態と比較して興味ある知見を得たので、ここに報告する。

#### 対象ならびに方法

対象は新宿区に在住し公害認定を受けている気管支喘息患児、男子26名、女子9名、計35名で、年齢は6—11歳である（表1）。また、対照は9—11歳の健康児8名である<sup>5)</sup>。

表1 合宿参加児の性・年齢構成

年齢 (歳)	6	7	8	9	10	11	計
男子(人)	2	7	5	5	5	2	26
女子(人)	2	4	1	1	—	1	9
計(人)	4	11	6	6	5	3	35

皮脂の採取は、合宿開始日（昭和52年8月18日午後3時）および合宿終了日（同年同月29日午前11時）の2回で、前額部の皮膚面でおこなつたが、まず、アルコール綿で前額部の全体を清拭し、3時間後に一塊の脱脂綿（クロロホルム・メタノールの2：1混合液で脱脂して乾燥させたもの）をもつて4×4cm<sup>2</sup>の皮膚面で拭取採取法（上

下左右に20回ずつ計40回ふきとる）を実施した。皮脂をふきとつた脱脂綿は、クロロホルム・メタノール（2：1）混合液5ccを入れた試験管中に密栓して、フリーザーに-20°Cで2週間保存した。

皮脂の分析はガスクロマトグラフィー法での脂肪酸の定量分析によつて行なつた<sup>1)2)</sup>。皮膚の表面に分泌される皮脂を構成する主な脂肪酸の炭素数はC<sub>14</sub>~C<sub>18</sub>とされている<sup>3)</sup>ので、本分析ではC<sub>12-0</sub>（ラウリン酸）、C<sub>14-0</sub>（ミリスティン酸）、C<sub>14-1</sub>（ミリストレイン酸）、C<sub>16-0</sub>（パルミチン酸）、C<sub>16-1</sub>（パルミトレイン酸）、C<sub>18-0</sub>（ステアリン酸）、C<sub>18-1</sub>（オレイン酸）、C<sub>18-2</sub>（リノール酸）、C<sub>18-3</sub>（リノレイン酸）の9種類について測定した。

ガスクロマトグラフィー実施の条件は次の通りである。

instrument : JGC-20 KFP

column : 3mmφ×2m

DEGS 10%

chromsorb W-AW 80~100mesh

column temperature : 180°C

injection temperature : 250°C

detection temperature : 250°C

carrier gas N<sub>2</sub> : 50ml/min

FID H<sub>2</sub> : 0.8kg/cm<sup>2</sup>

air : 2.0kg/cm<sup>2</sup>

#### 成績ならびに考按

合宿期間中に発作をおこしたのは男子2名だけで、他の参加者33名（男子24名、女子9名）はいずれも間歇期を維持して合宿を終了した。この33名について合宿の開始日および終了日に採取した皮脂の分析結果は、表2および表3に示す通りである。一般に皮脂の分泌量は個人差が大きいとされており<sup>3)4)</sup>、本測定での年齢別平均値においても、10.28~32.68μg/4×4cm<sup>2</sup>/3hrsの範囲にわたるばらつきがみられるが、年齢と共に増加する傾向がうかがわれる。また、分泌量には午後によく午前に少ないという日周期があつて<sup>4)</sup>、午後3時に採取した合宿開始日と午前11時の終了日とを比

表2 合宿開始日の皮脂の脂肪酸構成

年齢	例数	男 子										
		C <sub>14-0</sub>	C <sub>16-0</sub>	C <sub>16-1</sub>	C <sub>18-0</sub>	C <sub>18-1</sub>	計	C <sub>14-0</sub>	C <sub>16-0</sub>	C <sub>16-1</sub>	C <sub>18-0</sub>	C <sub>18-1</sub>
6	2	—	16.77 ± 10.65	—	4.89 ± 3.83	—	21.66	—	77.4	—	22.6	—
7	6	—	12.10 ± 4.78	—	4.02 ± 1.82	—	16.12	—	75.0	—	25.0	—
8	5	—	9.69 ± 3.50	—	3.17 ± 2.19	—	12.86	—	75.3	—	24.7	—
9	5	—	13.19 ± 2.75	—	5.46 ± 1.70	—	18.65	—	70.7	—	29.3	—
10	4	—	21.47 ± 11.68	1.65	6.42 ± 3.61	1.38	30.92	—	79.4	5.3	20.8	4.5
11	2	—	15.99 ± 5.27	1.54	4.73 ± 0.78	1.88	24.14	—	66.2	6.4	19.6	7.8
計	24	μg/4 × 4cm <sup>2</sup> /3hrs						%				
年齢	例数	女 子										
		C <sub>14-0</sub>	C <sub>16-0</sub>	C <sub>16-1</sub>	C <sub>18-0</sub>	C <sub>18-1</sub>	計	C <sub>14-0</sub>	C <sub>16-0</sub>	C <sub>16-1</sub>	C <sub>18-0</sub>	C <sub>18-1</sub>
6	2	—	6.62 ± 0.65	—	3.66 ± 0.59	—	10.28	—	64.4	—	35.6	—
7	4	—	15.02 ± 4.86	—	5.75 ± 1.51	—	20.77	—	72.3	—	27.7	—
8	1	—	9.41	—	23.27	—	32.68	—	28.8	—	71.2	—
9	1	—	15.18	—	4.91	—	20.09	—	75.6	—	24.4	—
10	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	1	—	13.20	—	2.71	—	21.91	—	87.6	—	12.4	—
計	9	μg/4 × 4cm <sup>2</sup> /3hrs						%				

表3 合宿終了日の皮脂の脂肪酸構成

年齢	例数	男 子										
		C <sub>14-0</sub>	C <sub>16-0</sub>	C <sub>16-1</sub>	C <sub>18-0</sub>	C <sub>18-1</sub>	計	C <sub>14-0</sub>	C <sub>16-0</sub>	C <sub>16-1</sub>	C <sub>18-0</sub>	C <sub>18-1</sub>
6	2	—	12.50 ± 1.54	—	4.77 ± 2.63	—	17.27	—	72.4	—	27.6	—
7	6	—	12.75 ± 9.78	—	5.53 ± 3.88	—	18.28	—	69.7	—	30.3	—
8	5	—	9.17 ± 4.43	—	3.94 ± 2.52	—	13.11	—	69.9	—	30.1	—
9	5	—	13.78 ± 2.62	—	3.92 ± 1.41	—	17.70	—	70.8	—	29.2	—
10	4	1.20	16.86 ± 7.28	1.71	5.69 ± 3.37	2.19 ± 0.56	27.65	4.3	61.0	6.2	20.6	7.9
11	2	1.07	15.46 ± 6.51	—	4.82 ± 1.60	1.53	22.88	4.7	67.6	—	21.1	6.7
計	24	μg/4 × 4cm <sup>2</sup> /3hrs						%				
年齢	例数	女 子										
		C <sub>14-0</sub>	C <sub>16-0</sub>	C <sub>16-1</sub>	C <sub>18-0</sub>	C <sub>18-1</sub>	計	C <sub>14-0</sub>	C <sub>16-0</sub>	C <sub>16-1</sub>	C <sub>18-0</sub>	C <sub>18-1</sub>
6	2	—	10.17 ± 0.18	—	4.55 ± 0.95	—	14.72	—	69.1	—	30.9	—
7	4	—	12.00 ± 2.25	—	4.87 ± 1.19	—	16.87	—	71.2	—	28.8	—
8	1	—	13.84	—	6.56	—	20.40	—	67.8	—	32.2	—
9	1	—	10.49	—	3.57	—	14.06	—	74.6	—	25.4	—
10	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	1	—	14.61	—	3.61	—	18.22	—	80.2	—	19.8	—
計	9	μg/4 × 4cm <sup>2</sup> /3hrs						%				

較すると、個人差が大きいので乱れはあるが、全体的傾向としては明らかに合宿開始日の午後の方が多い。しかし、性別による分泌量の差異は認め難い。皮脂を構成する脂肪酸としては C<sub>16-0</sub> (パルミチン酸) と C<sub>18-0</sub> (ステアリン酸) が主体をなし、皮脂の分泌量としては個人差が大きいにもかかわらず、脂肪酸の比率としては C<sub>16-0</sub> 70%, C<sub>18-0</sub> 30%に近い値を示すものが多い。年齢別にみると、10歳および11歳の男子で合宿の開始時において C<sub>16-1</sub> (パルミトレイン酸および C<sub>18-1</sub> (オレイン酸) が認められ、終了時には C<sub>14-0</sub> (ミリスチン酸) もあらわれている。皮脂の分泌を男性ホルモンが促進することはすべてに知られており<sup>3)</sup>、実際に分泌量が増加しているこの年齢での新たな脂肪酸分泌の開始は、アンドロジェンの活動が旺盛になる発育段階に達したことを意味するものと思われる。女子では脂肪酸の種類増加は認められなかつたが、この年齢の参加者が1名だけなので、性別の比較はできない。

以上のような間歇期における喘息児の皮脂分泌を、健康児と比較するための資料として、9~11歳の健康な男子8名について C<sub>16-0</sub> と C<sub>18-0</sub> を測定した報告<sup>5)</sup>がある。これによれば、5分間走る運動負荷の直後では、皮脂分泌量は安静時の2倍に増加するが、脂肪酸の比率には殆んど変動はおこらないという。そこで、この2種類の脂肪酸の割合について喘息児と健康児とを比較すると(図1)、全般的にみて両者は近似した割合となつてはいるが、合宿開始時の喘息児では C<sub>16-0</sub> 72.4%, C<sub>18-0</sub> 23.7%で、安静時の健康児が C<sub>16-0</sub> 65.1%, C<sub>18-0</sub> 22.7%であるのに対してやや高い。ところが合宿終了時には C<sub>16-0</sub> 67.5%, C<sub>18-0</sub> 26.5

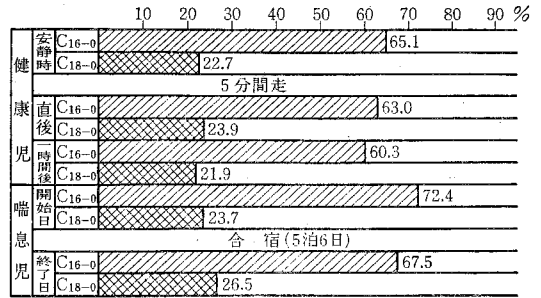


図1 男子の健康児と喘息児の皮脂の脂肪酸(C<sub>16-0</sub>, C<sub>18-0</sub>) 構成比

%となつて、健康児に近い値を示している。一般に喘息児では、発作をおそれるあまり、間歇期でも親子ともに運動を避けたがる傾向があるので、この合宿では思い切つて運動し、集団で競技をすることに力点を置いて実施しているが、合宿終了時での脂肪酸の割合にみられた変化は、このような鍛練の成果があらわれているのかも知れない。皮脂の分泌は運動の負荷や精神的な条件等に反応し、大きな個体差をもつて微妙に変動するので、立ち入つた解釈はなお今後の研究にまたなければならぬ。

この合宿期間中をおこしたのは、男子7歳(T.M.)および10歳(M.I.)の各1名で、T.M.は合宿開始日に既に発作をおこしており、終了日には間歇期に入つていたが、M.I.は終了日の早期に発作をおこした。脂肪酸の種類および割合をみると、間歇期では2名とも他の参加者と全く変わりはないが、発作時には大きな変化を示している(表4)。即ち、T.M.例においては、分泌量は発作時の合宿開始日10.34 $\mu$ g/4 $\times$ 4cm<sup>2</sup>/3hrs、間歇期の終了日13.67 $\mu$ g/4 $\times$ 4cm<sup>2</sup>/3hrsで、どちらも同年齢の平均値を著しく下回つてはいるばかりでな

表4 発作を起こした児童の皮脂の脂肪酸構成

氏名	性	年齢	C <sub>14-0</sub>	C <sub>16-0</sub>	C <sub>18-0</sub>	C <sub>14-0</sub>	C <sub>16-0</sub>	C <sub>18-0</sub>	
T.M.	男	7	間歇期	—	10.31	3.36	13.67	75.4	24.6
			発作時	—	9.46	0.88	10.34	91.5	8.5
M.I.	男	10	間歇期	—	19.23	5.85	25.08	76.7	23.3
			発作時	2.74	28.29	10.78	41.81	6.6	67.6
						$\mu$ g/4 $\times$ 4cm <sup>2</sup> /3hrs	%		

く、呼吸性呼吸困難という運動負荷の加わっている発作時の分泌量が間歇期よりも少ないという異常な現象を呈している。また、脂肪酸の割合では間歇期では  $C_{16-0}$  75.4%,  $C_{18-0}$  24.6% と通常の比率が維持されているが、発作時においては  $C_{16-0}$  91.5%,  $C_{18-0}$  8.5% となつて、著しく乱れている。これに対して M.I. 例では、間歇期の合宿開始日  $25.08 \mu\text{g}/4 \times 4 \text{cm}^2/3 \text{hrs}$ 、発作時の終了日  $41.81 \mu\text{g}/4 \times 4 \text{cm}^2/3 \text{hrs}$  で、間歇期の分泌量では同年齢の平均値と大差はなく、発作時では負荷に対応して分泌量が増加している。脂肪酸の割合も間歇期 76.7%, 発作時 67.6% で、極端な比率の変化はおこっていない。しかし、発作時には  $C_{140}$  (ミリスチン酸) が新たに加わっているのが注目されるが、これが正常な発育過程として現われたものか、あるいは発作の発来と関係したものかは明らかでない。ともあれ 2 症例での発作によつておこる皮脂分泌の変化には大きな差異がある。皮脂の分泌は精神的緊張をともなう運動では亢進する<sup>6)</sup>のが普通であり、喘息発作では呼吸困難による筋肉の労作だけでなく、精神的負荷も加わつているので、発作時の分泌量が間歇期よりも少ないのは異常な現象である。気管支喘息はアレルギー反応による疾患で、発作の誘因となる因子の種類も多い<sup>7)</sup>ので、2 症例の間にみられるこのような違いは、気管支喘息に異つた型のあることを意味するのか、あるいは単に発作の推移にともなつておこる変化にすぎないのかは不明である。いずれにしても、このような差異は小児の気管支喘息の病態生理学的所見として興味ぶかい。

#### まとめ

- 1) 気管支喘息の夏期短期合宿において皮脂の

分泌を測定した。

2) 対象は新宿区存住の公害認定児童 35 名で、6 歳 4 名、7 歳 11 名、8 歳 6 名、9 歳 6 名、10 歳 5 名、11 歳 3 名である。

3) 皮脂の採取は合宿の開始日と終了日の 2 回とし、測定は 9 種類の脂肪酸についてガスクロマトグラフィーによる定量分析をおこなつた。

4) 皮脂を構成する脂肪酸は、9 歳まではパルミチン酸およびステアリン酸の 2 種類で、10 歳と 11 歳ではミリスチン酸、パルミトレイン酸、オレイン酸などをも含むものがみられ、健康児と変わりはないが、脂肪酸の割合ではパルミチン酸の比率が喘息児でやや高い傾向がある。

5) 採取した資料のうち 7 歳男子および 10 歳男子各 1 例は発作中のもので、両者ともに間歇期では他の喘息児と変わりはないが、発作時には 2 例の間に大きな差異があらわれ、小児気管支喘息の脂質代謝の所見として興味深い。

終りに臨み福山幸夫教授の御校閲を深謝いたします。

#### 文 献

- 1) 舟阪 渡・池川信夫 編著：ガスクロマトグラフィー I 基礎編。広川書店 309～314 (1971)
- 2) 舟阪 渡・池川信夫 編著：ガスクロマトグラフィー II 応用編。広川書店 647～660 (1971)
- 3) 清寺 真・黒住一昌・三島 豊 編集：基礎皮膚科学。朝倉書店 東京 116～176, 546～554 (1973)
- 4) 坂本佳寿美：皮脂分泌の動態に関する研究(その 1)。体力科学 23 (4) 117～124 (1974)
- 5) 福井章乃：女子体育 6 月号 42～47 (1976)
- 6) 坂本佳寿美：皮脂分泌の動態に関する研究(その 2)。体力科学 25 (1) 1～6 (1976)
- 7) 笠井 和・他：気管支喘息児の夏期短期合宿。東女医大誌 47 (1) 151～157 (1977)