

# 小児の肥満と血清脂質の現状 ならびに日常生活指導の効果

(分担研究：予防対策に関する研究)

本田 恵、河野 齊、田中 浩美

要約：福岡市内の3歳児には肥満傾向児は少ないが、血清総コレステロール値(T-ch)は高く、動脈硬化指数(AI)も高値を示すものが多い。一方、中学生男児では、肥満傾向、T-ch高値児、AI上昇児共に市内中学と近郊中学との間に差を認めた。肥満傾向児を対象とした日常生活指導では、治療群では全例に改善を認めるが、簡易指導群では約30%の自己努力群に著明な改善を認めるにとどまる。肥満治療群の一部に、一年後肥満度再悪化を認めるが、除脂肪体重の改善は保持されていた。

見出し語：肥満、総コレステロール、動脈硬化指数、年齢差、地域差、生活指導法、再悪化、除脂肪体重、間食、食事調査

## 1. 目的

動脈硬化の危険因子として、肥満と血清脂質をとりあげ、福岡市およびその近郊の小児の現状を把握するとともに、年齢、地域要素を検討する。また、将来の動脈硬化進展防止のために実施する生活指導の効果的方法を模索することを目的として一部生徒に簡易集団指導を、他の一部に個人指導を実施し、その効果を対比検討する。

## 2. 対象および方法

### 1) 肥満度調査

3歳児は、福岡市内在住の637名(1988年)と342名(1991年)、中学生男児は、市内中学生567

名、市近郊中学生614名を対象とした。

### 2) 血清脂質調査

3歳児健診に訪れたもののうち採血希望者342名、福岡市内中学生男児の採血希望者157名、および福岡市近郊の中学生のうち肥満度20以上の男児の採血希望者43名を対象として、3歳児は午後3時、中学生は昼休み昼食前に採血し、血清総コレステロール、HDLコレステロール、アポリポ蛋白、GOT、GPT、赤血球数、白血球数、ヘモグロビン、ヘマトクリット等を測定した。

### 3) 日常生活指導

簡易指導群には、動物性脂肪と摂取カロリーの過剰を控えるようにする食事指導と、毎日持続的

---

福岡市立こども病院：  
(FUKUOKA Children's Hospital)

におこなえる運動を奨励する文書を本人と家族あてに1回配布して、1年後の肥満度と血清脂質の変動を検討した。対象は中学生男児の肥満度30以上の22例である。

個人指導～治療群には、栄養士によって個別に献立表を例示しつつ食事指導を実施した。摂取カロリーは基準摂取量の80%、食事組成は、蛋白20%、糖質50%、脂肪30%とした。同時に成人病外来担当医師より運動、間食についての注意を与え、受診の度に血清脂質検査とRJL社製体成分分析装置を用いたBioelectrical Impedance Analysis (BIA)法による体脂肪量および除脂肪体重を測定した。対象は肥満度30以上の男児36例、女児31例の計67例である。

### 3. 結果

#### 1) 採血希望状況

全例採血を目標とした集団採血では、採血希望者は3歳児では480名中342名(71.3%)、中学生では、192名中157名(81.8%)であった。

#### 2) 肥満度(表1)

3歳児では肥満度15以上の肥満傾向を示す児の頻度は1988年637例中20例(3.1%)、1991年には342例中14例(4.1%)でいずれも男女差は認められなかった。一方、中学生では、肥満度20以上の男児は福岡市内で567例中62例(10.9%)、市近郊中学生男児で614例中43例(7.0%)であった。

#### 3) 血清脂質と年齢(表2)

3歳児のT-chは $174.6 \pm 44.23$ mg/dlで中学生の $163.3 \pm 24.81$ より有意に高い。HDL-chは3歳児 $49.7 \pm 11.46$ 、中学生 $56.3 \pm 12.94$ と3歳

児が有意に低い。従ってAIは3歳児 $2.59 \pm 1.01$ と中学生の $1.98 \pm 0.76$ と大きな差を認める。

また、アポリポ蛋白A-1は中学生に比し3歳児が低く、同Bは3歳児が高い。従ってB/A-1比は3歳児が有意に高値を示す。

T-ch $200$ mg/dl以上、AI 3.0以上の発現頻度にも当然大きな年齢差があり、高T-ch児は3歳児では342例中52例(15.2%)、中学生では157例中16例(10.2%)、高AI児は3歳児で342例中94例(27.5%)中学生で157例中12例(7.6%)と、いずれも3歳児に頻度が高い。

#### 4) 肥満と血清脂質(表3、4)

T-ch、AIの平均値を、3歳児では肥満度15以上の肥え型群とその他の群、中学生では肥満度20以上の群とそれ未満の群で対比したのが表3、各年齢・各群におけるT-ch $200$ mg/dl以上ならびにAI3.0以上を示す小児の出現頻度を対比したものが表4である。

いずれの年齢でも、肥満傾向のあるものは、それ以外のものに比して、総じてT-ch、AIは高く、高コレステロール、高AIの出現頻度も高い。特にAI値の差が大きい。

しかし、高コレステロール児あるいは高AI児を発見するという見地からすると、3歳児で肥満度15以上、12歳児で肥満度20以上の小児だけを対象に採血したのでは、3歳児の高コレステロール血症児52例中49例(94.2%)、AI高値児94例中87例(92.6%)、中学生では高脂血症児16例中12例(75.0%)、高AI児12例中5例(38.5%)を見落とすことになる。

次に、肥満度20以上の中学生男児における高T-chと高AI児の出現頻度を、福岡市内と市近

表1 肥満の頻度

| 年齢群                     | 肥満の頻度          |
|-------------------------|----------------|
| 3歳児 (1988) FI $\geq$ 15 | 20/637 (3.1%)  |
| " (1991) "              | 14/342 (4.1%)  |
| 中学生男児 (市内) FI $\geq$ 20 | 62/567 (10.9%) |
| " (市外) "                | 43/614 (7.0%)  |

表2 血清脂質性状

|             | T-ch              | HDL-ch           | AI              |
|-------------|-------------------|------------------|-----------------|
| 3歳児 (342例)  | 174.6 $\pm$ 44.23 | 49.7 $\pm$ 11.46 | 2.59 $\pm$ 1.01 |
| 12歳児 (157例) | 163.3 $\pm$ 24.81 | 56.3 $\pm$ 12.94 | 1.98 $\pm$ 0.76 |
|             | ALP A-1           | B                | B/A-1           |
| 3歳児 (342例)  | 126.1 $\pm$ 19.92 | 75.0 $\pm$ 17.19 | 0.60 $\pm$ 0.16 |
| 12歳児 (157例) | 133.7 $\pm$ 19.81 | 65.6 $\pm$ 16.51 | 0.50 $\pm$ 0.16 |

表3 肥満と血清脂質

|            | T-ch              | AI              |
|------------|-------------------|-----------------|
| 3歳児 (肥え型)  | 181.0 $\pm$ 36.73 | 3.10 $\pm$ 1.00 |
| " (その他)    | 174.3 $\pm$ 43.34 | 2.57 $\pm$ 0.83 |
| 12歳児 (肥え型) | 167.6 $\pm$ 33.84 | 3.03 $\pm$ 1.12 |
| " (その他)    | 162.4 $\pm$ 22.72 | 1.74 $\pm$ 1.00 |

表4 肥満と高T-ch、高AIの頻度

|                 | 高T-ch          | 高AI            |
|-----------------|----------------|----------------|
| 3歳児 (肥え型)       | 3/14 (21.4%)   | 7/14 (50.0%)   |
| " (その他)         | 49/328 (14.9%) | 87/328 (26.5%) |
| 12歳児 (肥え型) (市内) | 4/29 (13.8%)   | 7/29 (24.1%)   |
| " (その他)         | 12/128 (9.4%)  | 5/128 (3.9%)   |
| 12歳児 (肥え型) (近郊) | 4/43 (9.3%)    | 3/43 (7.0%)    |

郊で対比した。高脂血症傾向のあるものは市内中学では29例中4例(13.8%)、近郊中学では43例中4例(9.3%)、高AI児は市内で29例中7例(24.1%)で近郊では43例中3例(7.0%)といずれも市内中学生にその頻度が高い。特に高AI児の発現に著明な差がある。

#### 5) 日常生活指導とその効果

##### (1) 簡易指導群(表5)

簡易指導を実施した肥満度30以上の中学生男児の指導前と指導1年後の肥満度、T-ch、AIを表5に示した。

簡易指導を実施した22例中生活習慣改善に自己努力をしたものは6例(27.3%)であった。努力内容は、家族全員で食事の内容を改善したものの1例、買い食い、おやつやまたは清涼飲料物を止めたもの3例、水泳やバスケットなど毎日運動するように心掛けたもの4例(従って運動と食事改善の両方に気をつけたもの2例)である。

努力群6例は全例1年後には肥満度が10以上改善し6例全体では肥満度は指導前の $44.6 \pm 6.33$ から1年後には $23.4 \pm 8.10$ になった。T-ch、AIの数値も表5に示すような改善をみている。

一方、特に努力をしなかった16例では、1年後に肥満度が10以上低下したものは2例(12.5%)、ほぼ不変10例(62.5%)、10以上悪化したもの4例(25.0%)であり、T-chやAIも1年間ほぼ変動なく推移している。

##### (2) 個別指導群(表6)

当院肥満外来を受診している患者のうち、肥満度30以上で複数回受診し、各種検査結果が判明している40例の指導前と指導3ヵ月後の諸数値を表6に示した。

40例中5例(12.5%)は指導前後の肥満度に著明な減少を認めなかったが、他の35例(87.5%)は10以上の肥満度改善を認めた。そのほかの数値としては、HDL-chとアポリポ蛋白A-1に有意差を認めず、T-chは減少するが変化は小さい。AI、アポリポ蛋白B、体脂肪量には著明な改善を認めている。

##### (3) 改善後の再悪化と体成分分析(表7)

肥満度30以上の小児のうち、BIAによる体成分分析を1年以上追跡し得た67例を対象に肥満の長期的推移を検討した。

追跡し得た67例(男児36例、女児31例)中、男児13例(40.6%)と女児4例(12.9%)は、肥満度が一端改善したあと再悪化した。再悪化をみた男児13例の指導前、肥満度改善時、同再悪化時の体成分分析結果を表7に示した。

男児13例でみると、肥満度は再悪化時には指導前に逆戻りしているが、BIA法による体脂肪量(F)は改善時と有意差なく、指導前より有意に減少している。一方、除脂肪体重(LBM)は改善時と有意差なく再悪化時も指導前に比し増加している。LBM/F比も当然再悪化時にも指導前に比し改善状態を保っている。

女児の肥満度再悪化例でも同様の傾向を認めるが、症例数が4例と少ないため統計学的検討は省略した。

#### 4. 考 察

##### 1) 集団採血について

極く簡単な採血の必要性和検査項目と採血量に関するチラシを配布し、口頭による採血勧誘は一切おこなわず、希望者のみから採血を実施したが、

表5 簡易指導の効果

|               |   | 肥満度        | T-ch        | AI        |
|---------------|---|------------|-------------|-----------|
| 努力群<br>(6例)   | 前 | 44.6±6.33  | 168.3±21.63 | 3.10±0.83 |
|               | 後 | 23.4±8.10  | 165.5±25.72 | 2.71±0.79 |
| 非努力群<br>(16例) | 前 | 44.1±13.01 | 167.0±33.77 | 3.02±1.04 |
|               | 後 | 45.5±17.51 | 168.3±32.53 | 3.20±0.92 |

表6 個人指導の効果

|           | 前         | 後         | P-value |
|-----------|-----------|-----------|---------|
| 肥満度       | 55.7±22.3 | 48.7±20.7 | <0.001  |
| T-chol    | 199±38    | 187±39    | <0.05   |
| HDL-ch    | 48±11     | 50±11     | n       |
| AI        | 3.3±1.1   | 2.9±0.9   | <0.005  |
| ALP A-1   | 127±21    | 120±21    | n       |
| ALP B     | 91±31     | 80±22     | <0.002  |
| ALP B/A-1 | 0.72±0.23 | 0.66±0.17 | <0.005  |
| F         | 31.5±6.2  | 27.8±5.1  | <0.001  |
| LBM       | 68.5±6.2  | 70.8±5.1  | <0.001  |
| LBM/F     | 2.29±0.71 | 2.52±0.68 | <0.001  |

表7 肥満度の再悪化と体成分分析結果

|                 | ①指導前      | ②改善時      | ③再悪化時     | ①～③の<br>P value |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------------|
| 肥満度             | 59.0±22.3 | 49.1±19.7 | 56.3±19.9 | n               |
| 体脂肪量(%) (F)     | 28.9±6.2  | 25.4±4.4  | 26.0±5.2  | <0.05           |
| 除脂肪体重比(%) (LBM) | 71.1±6.2  | 74.6±4.4  | 74.0±5.2  | <0.05           |
| F/LBM           | 2.61±0.76 | 3.09±0.77 | 3.00±0.76 | <0.05           |

(女児例は4例のみなので統計処理は実施しなかった)

3歳児で71.3%、男子中学生では81.8%の家族が採血を希望しており、成人病に対する関心の深さを示唆する結果であった。

採血には多数の医師、看護婦と時間を要する。3歳児からの採血は医師1名看護婦2名が1組になって採血を実施したが、1人平均3分を要した。中学生男児でも約160名の採血を30分以内に終了するためには10名の医師を動員しなければならなかった。

集団採血での事故、後遺症、採血不可能例、その他採血に関するトラブルは今回1例も経験していない。

## 2) 肥満度について

3歳児では肥満傾向のこどもは中学生に比し少ないが、1988年から1991までの3年間に1%増加している。時代的流れか否か追跡検討する必要がある。

中学生男児では、肥満度20以上の頻度は市内中学生の10.9%に比し近郊の中学生は7.0%と少ない。近郊中学生の80%が片道30分以上の自転車通学をしていること、あるいは、サッカーと野球が併行して実施可能な面積の運動場を持つなど、近郊中学生の日常運動量が市内中学生より多いことも一因かと思われる。

## 3) 血清脂質と年齢

血清T-chとAIは加齢とともに上昇するのが一般的な経過とされている。しかし、今回の3歳児と中学生の対比では、T-ch、AIともに3歳児の平均値は中学生の数値に比して有意に高い。この事実が、①運動、食事内容など生活習慣の変化から現在の3歳児は高コレステロール、高AIへと傾斜しているのか、②単に年齢差であって、現在の3歳児

も10年後には現在の中学生程度の血清脂質状態に変化していく課程にすぎないのかは、3歳児に関する多数例の検査結果の検討が不足している現状では結論は得られない。今後3歳児の症例を増すと共にこれらの小児の経年的追跡が必要である。

## 4) 肥満と血清脂質ならびに地域差

肥満傾向のある小児のT-ch、AIは肥満のない小児に比していずれも高値を示すが、肥満児における高コレステロールの度合より、肥満児における高AIの程度が著明であり、肥満児は動脈硬化指数が高いということが大きな特徴である。肥満が動脈硬化の危険因子の一つとされる理由がここにあると考えられる。

また、同程度の肥満児であっても運動量の多い小児はAI値が比較的低いことは運動によってHDLコレステロールが増加するということの証拠であろうか。

次に、肥満児をターゲットにして動脈硬化危険因子をスクリーニングしようという風潮があるが、肥満児だけを対象にして採血検査を実施したのでは、高脂血症傾向児の75%~95%、高AI傾向児の40%から90%を見落とす危険性がある。従って、動脈硬化の危険因子スクリーニングのためには全員採血が望ましい。

福岡市内と、そこから10数キロメートル離れた地域の生徒の血清脂質性状間に大きな相違があることは、集団指導を実施するにもその地域の子供達のサンプルに関する情報を把握しておかなければならないことを示唆しているといえよう。

## 5) 日常生活指導とその効果

簡易1回指導でも25%から30%の児童・生徒は生活習慣改善に自己努力し、動脈硬化促進危険

因子の低下につながりうるが、効果は一部小児に限定される。

生活習慣の改善に努力した6名のうち4例は食事内容の改善に努めているが、そのうち母親が関与したのは1例のみであり、他の3例は間食と清涼飲料水を自己規制したものである。この3例では子供の食事内容は一切変化していないと母親は述べている。食事調査に留意すべきことであろう。

一方、個別反復指導を実施するとほぼ全例に効果が期待できるが、指導を中止すると半年ないし1年後には男児の40%、女児の約10%は治療前の肥満度に逆戻りする。継続の自覚と意志の強さを教育しておく必要を痛感する。但し、肥満度が再悪化しても体脂肪減少状態は1年間は持続していると考えられる。

肥満児の指導に際しては、肥満度そのものの改善も必要ではあるが、AIの改善を確認すること、BIA法による体脂肪の減少や除脂肪体重の経緯をみることも極めて重要である。また、肥満度の改善が本人の期待程には認められない子供にも、これらの指標の変化を知らせて勇気付けることも大切である。

## 5. 結語

3歳児の血清脂質性状には不明な点が多かった。今回の342名の3歳児からの採血結果で判明した血清脂質性状は、小・中学生の血清脂質性状に比し、高コレステロール、低HDLコレステロール傾向を示しており、今後の追跡と採血検査例数の拡大を図る必要性が高い。

生活指導は動脈硬化危険因子の除去に極めて有効であり、当然のことながら個人への反復指導が

最も高い効果を期待できる。但し、個人指導のためには、家族歴、生活歴、肥満度、血清脂質性状、食事習慣等の個人データの把握が必要である。

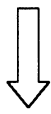
一方、簡易集団指導によっても、約1/4の生徒は、生活習慣改善に自己努力し、動脈硬化危険因子の除去に成功している。集団指導効果の実証と限界を示すものである。集団指導を実施するに当たっては個々人全員の全データを把握する必要はないが、血清脂質性状に地域差、年齢差、性差が大きいことを考えれば、その地域でのサンプル調査によって同様な地域での血清脂質の性状を把握しておくことが、指導の適切性と妥当性を高めることになると考えられる。

動脈硬化危険因子の除去には食事改善と毎日の継続的運動が最も有効であり、家族全員が協同して改善に当るのが有効度が高いことは勿論であるが、中学生では、本人の間食と甘い飲料の制限のみでも大きな効果をあげており、しかも、これらの例では、母親は子供の食事内容は特に変化したとは認識していない事実は注目に値する。

また、肥満の経過観察と指導効果判定には、血清脂質性状の把握と共に、体脂肪量の変動を把握することも重要であるが、この目的には、BIA法による体脂肪量測定が有効である。



**検索用テキスト** OCR(光学的文字認識)ソフト使用  
論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



要約:福岡市内の3歳児には肥満傾向児は少ないが、血清総コレステロール値(T-ch)は高く、動脈硬化指数(AI)も高値を示すものが多い。一方、中学生男児では、肥満傾向、T-ch高値児、AI上昇児共に市内中学と近郊中学との間に差を認めた。肥満傾向児を対象とした日常生活指導では、治療群では全例に改善を認めるが、簡易指導群では約30%の自己努力群に著明な改善を認めるにとどまる。肥満治療群の一部に、一年後肥満度再悪化を認めるが、除脂肪体重の改善は保持されていた。