

200722015B

厚生労働科学研究費補助金

循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業

小児期メタボリック症候群の概念・病態・診断基準の確立
及び効果的介入に関するコホート研究

平成19年度 総合研究報告書

平成20年3月

主任研究者 大 関 武 彦

(浜松医科大学医学部教授)

目 次

I 総括研究報告

大関 武彦 …………… 1

II 分担研究報告

(1) 病態・コホート研究

幼児期 BMI rebound と 12 歳時の動脈硬化危険因子, small dense LDL との関係

有阪 治、市川 剛、小嶋恵美、志村直人 …………… 5

市川市の小児生活習慣病検診におけるメタボリックシンドロームの検討

腹囲/身長比, 食後採血の場合の基準についての検討

杉原茂孝、小林靖幸、田中葉子、石原博道、大野京子

藤田宏夫、滝沢直樹、西垣惇吉、土橋正彦 …………… 9

小児生活習慣病検診の事後指導としての家族ぐるみの家庭体重血圧腹囲測定 of 検討

内山 聖、菊池 透、長崎 啓祐 …………… 15

生活習慣の改善が動脈硬化のリスク要因に与える影響

井上 文夫、藤原 寛 …………… 19

(2) アディポサイトカイン・摂食調節

小児期メタボリックシンドロームの特徴と血中アディポサイトカインに関する研究

岡田 知雄、原 光彦、斉藤恵美子、黒森 由紀

岩田富士彦、麦島 秀雄 …………… 31

新規摂食調節物質 Galn1-like peptide のラット視床下部での

遺伝子発現の生後発達と食餌の影響

朝山光太郎、山本 幸代、土橋 一重 …………… 37

肥満小児における血中レプチン値およびビスファチン値測定の意義

朝山光太郎、土橋 一重、荒木 俊介、山本 幸代 …………… 43

肥満外来受診者における体脂肪分布, メタボリックシンドロームと

血中グレリンの関係

杉原 茂孝、菅原 久江、松岡 尚史 …………… 49

小児期メタボリックシンドロームの頻度、肥満発症に関わる

サイトカインの関与に関する研究

吉永 正夫 …………… 55

(3) 成因・乳幼児発育

乳児期の栄養とアディポサイトカイン、血清コレステロール身体発育に関する検討

一生後 12 ヶ月までの乳汁栄養法との関連性一

板橋家頭夫 …………… 59

Light for date 児における乳児期の皮下脂肪蓄積に関する検討

岡田 知雄、稲見 育大、藤田 英寿、嶋田 優美

細野 茂春、湊 通嘉、高橋 滋、麦島 秀雄 …………… 67

| | | |
|---|--|-----|
| 極低出生体重児の乳幼児のBMIの変化について | 三科 潤、河野 由美 | 69 |
| 乳児期早期の肥満は良性肥満か？ | 村田 光範、橋本 令子 | 73 |
| 肥満発症とストレスホルモンの関連に関する基礎的解析 | 中川 祐一、李 仁善、劉 雁軍、中西 俊樹、佐野伸一郎 佐竹栄一郎、永田 絵子、大関 武彦 | 81 |
| (4) 循環器系病変 | | |
| 成人期、川崎病重症冠動脈障害の動脈硬化促進因子に関する検討 ：川崎病既往のない若年性心筋梗塞との比較 | 宮下 理夫、鮎沢 衛、岡田 知雄、金丸 浩 住友 直方、原田 研介、麦島 秀雄 | 85 |
| 川崎病既往患者の高分子アディポネクチン値に関する研究 | 越後 茂之、吉澤 弘行 | 87 |
| 川崎病患者における血流依存性血管拡張反応（FMD）に関する検討 — FMD自動計測装置ユネクスEF18Gを用いて — | 越後 茂之、宗村 純平 | 89 |
| 肥満外来受診児におけるメタボリック症候群の評価 ～介入前後、運動能力などについて～ | 濱島 崇、長嶋 正實 | 91 |
| (5) 診断と介入 | | |
| 小児期メタボリックシンドローム診断基準における腹囲、腹囲身長比の意義と解釈 | 高谷 竜三、玉井 浩 | 95 |
| 幼児期の生活習慣・生活リズムの変調と肥満度・身長SD値との関連 | 花木 啓一、石原千絵子、南前 恵子、谷本 弘子、黒沢 洋一 | 101 |
| 小児期メタボリック症候群のデータベース作成プログラムに関する研究 | 村田 光範、加藤 則子、橋本 令子 | 105 |
| 肥満小児の内臓脂肪、アディポサイトカイン等に対する運動療法、食事療法の影響 | 富樫 健二、増田 英成、住田 安弘、井口 光正 | 111 |
| 小児のメタボリックシンドローム改善に向けた子どもの食生活実態調査（第一報） | 小松 啓子、岡村真理子、名和田 新 | 117 |
| Ⅲ 研究成果一覧表 | | 127 |

総括研究報告

1. 小児のメタボリックシンドローム概念と日本人小児の診断基準

小児期のメタボリックシンドロームは小児期のみならず成人のメタボリックシンドロームの予防の観点からも重要な意義を有している。本年度の研究事業でも明らかとなったように、小児期においても動脈硬化の初期病変の存在が確認され、より注目されるようになってきた。本研究事業では日本人小児に関するエビデンスに基づいた診断基準の策定をめざし、本年度でその基準を提示することができた（大関、岡田、吉永、その他の研究事業構成員全員）。

メタボリックシンドローム診断において特に重要な腹囲の基準については、CTスキャンによる計測値についてパーセンタイル、SDをはじめとする分布を検討し、ROC解析によるリスクファクターの出現との比較解析を行い、本事業で提示された基準がこれらの基礎的検討とも良く一致することが示され、人種差はあるものの諸外国の報告とも整合性を保っていることが確認された（大関）。

日本人小児のメタボリックシンドロームの診断基準（6歳－15歳）

(1) があり、(2)～(4)のうち2項目を有する場合に メタボリック症候群と診断する

| | |
|-----------|--|
| (1) 腹囲 | 80 cm 以上（注） |
| (2) 血清脂質 | 中性脂肪 120 mg/dl 以上 かつ／または HDL コレステロール 40 mg/dl 未満 |
| (3) 血圧 | 収縮期血圧 125 mmHg 以上 かつ／または 拡張期血圧 70 mmHg 以上 |
| (4) 空腹時血糖 | 100 mg/dl 以上 |

(注) 腹囲／身長が0.5以上であれば項目(1)に該当するとする

小学生では腹囲75 cm以上で項目(1)に該当するとする

腹囲と腹囲身長比の意義と解釈について検診を受診した男児702名、女児466名についてのROC解析では、腹囲がより検出精度に優れているとされた。腹囲身長比も有用な指標であるが、診断基準運用に際しては腹囲および腹囲身長比の基準値の解釈に十分な理解と注意を要することが指摘された(玉井、高谷)。

小学5年生約3800人、中学1年生約2900名についてパーセンタイル値を用いた検討で、本事業の診断基準で用いられている基準が適切であることが確認された。脂質および血糖については空腹時採

血による値で評価することになっているが、食後採血による測定値による評価が可能であれば極めて有用であり、その解析が試みられた（杉原）。

アディポシテリバウンドの生ずる年齢と学童期での肥満および動脈硬化形成性の脂質代謝異常との関係を、215名の出生コホートで前方視的に検討すると、アディポシテリバウンドが早いほど、12歳の時点でのBMIが高く、トリグリセリド高値、アポリポ蛋白B高値、HDLコレステロール低値、動脈硬化指数高値などの動脈硬化形成性の脂質異常が認められ、さらにARが4歳以前の早期に起こった場合に、MSの指標であるSDLDLの出現を高率に認めた（有阪）。

検診を受診した肥満小学生229人などについて検討するとメタボリックシンドロームの頻度は非肥満児童2.8%（3/109）、肥満児童7.1%（15/212）であった。これらの対象者についてはアディポサイトカインの動態についての検討も行われている（吉永）。他の生活習慣病検診におけるメタボリックシンドロームの頻度は1.4%であった（岡田）。

2. 小児期メタボリックシンドロームの病因と病態

血中LeptinとRF集積数との間には正相関が、血中高分子量AdiponectinとRF数との間には負の相関が認められた。Leptinと高分子量Adiponectinを比較すると、むしろLeptinの方がRF集積数を良好に反映していた（岡田）。

血中レプチン値は肥満小児で高値となり、前思春期の本対象で男女差は認められなかった。皮下脂肪面積との相関が高く、合併症との有意な相関は得られなかった。

糖尿病モデルラットにおけるレプチンとビスファチン分泌、視床下部弓状核でのGalnin-like peptide (GALP) 遺伝子発現の生後発達に伴う生理的変動と母乳制限および高脂肪負荷が与える影響などについて検討された（朝山、土橋、他）。

レプチンはSAT、TVF、%FATと強い正の相関を示した。グレリンはインスリン抵抗性の指標（IRI、HOMA-R、QUICKI）と有意な相関を示し、その関連はレプチンやアディポネクチンよりも強かった。グレリン値は小児メタボリックシンドロームの陽性項目数とともに低下傾向を示し、項目数と負の相関を示した（杉原）。

川崎病による冠動脈障害を有する検討では、肥満のない場合には高分子アディポネクチン値(HMW-Ad)の低下はみられなかったが、肥満のある患者においてはHMW-Adの低下があり、患者への教育、指導が必要であることが示された（越後）。

ストレスが肥満をはじめとするメタボリックシンドロームの発症に関連があることから、ストレスホルモンの代謝作用について糖質コルチコイドホルモンの代謝酵素である11 β hydroxysteroid dehydrogenase1型 (11HSD1) およびグルココルチコイド受容体 (GR) につき解析された。高脂肪食を負荷すると肝臓および脂肪組織における11HSD1が低下している場合には肥満になりやすいことが示された。肥満の発症は早期より起きるため、小児期における管理の重要であり、ストレスホルモンの調節因子を明らかにしていくことによりメタボリックシンドロームの超早期診断および効果的な介入方法の可能性が示唆された（中川）。

3～5歳児の肥満度は、午睡の有無、保育場所の別、テレビ視聴時間の長短によって差異を認めなかったが、母親が就業している家庭では有意に高かった。テレビ視聴時間の長い児の身長SDは有意に高値であった。幼児期の生活習慣と身体発育の関連が明らかにされ、介入方策の確立に役立つと考え

られる（花木）。

母乳が与えられた期間と生後12ヵ月時点の血清総コレステロール、LDLコレステロールは有意な正の相関を認めたが、12ヵ月時点の血清アディポネクチン値は乳汁栄養や身体計測値の影響を受けず、むしろ臍帯血レベルと強い正の相関があった。このことはメタボリックシンドロームの発症そしてその予防の上で出生前の要因の重要性を示唆する結果である（板橋）。

極低出生体重児のBMI値は出生時には著しく低値であるが、その後は急激に増加し、女児では修正6ヶ月頃、男児では修正12ヶ月頃に一般児と同等のBMI値となる。3歳、6歳では再びBMIは一般児より低値となったが、6歳BMIが一般児の90パーセンタイル値より高値となる例が3%あった。低出生体重およびその後の急激な体重増加がメタボリックシンドロームのリスクとされることから、これらの群ではより詳細な観察や予防が必要であると考えられた（三科、河野）。

出生時、1か月健診時に皮脂厚から計算される体脂肪率を測定し、胎児発育曲線によって分類した3群間での比較検討を行うと、light for dateの児は、生後1か月で皮脂厚はキャッチアップしており、これらの児の中から、今後さらに体脂肪を過剰に蓄積する児がでる可能性が考えられる（岡田）。

乳児期早期の肥満がいわゆる良性肥満であるかについての研究も行われた（村田）。

3. 小児期における動脈硬化

動脈硬化の指標である脈波伝播速度（PWV）は、動脈機能の微細な異変を鋭敏に感知できるツールとして有用であり、小児期メタボリックシンドロームないしそのリスクファクターを有する児においては、ない群に比べ差異が認められ、早期の血管系の変化が存在する可能性が示された。効果的な介入手法としては、健康教育を通して日常生活の問題点に視点を向けさせ、生活習慣を改善するきっかけとなり、健全な発育発達を促すことによりメタボリックシンドロームの予防につながると考えられた（井上、藤原）。

上腕動脈の血管内皮機能を、断層心エコー図による血流依存性血管拡張反応（Flow-mediated ; FMD）は動脈硬化の評価法として有力なものの一つであり、川崎病既往患者で自動計測装置を用いて検討したがFMDの有意な低下はみられなかった。しかし、動脈硬化危険因子がある患者は、血管内皮機能の低下がみられた（越後）。

成人期に達した川崎病重症冠動脈障害を有する者と川崎病既往のない若年性心筋梗塞と比較すると、喫煙率、BMI、拡張期血圧、血清脂質異常は、川崎病冠動脈障害群の方が有意に低く、非川崎病の若年性心筋梗塞群の方が冠危険因子を多く認めた。川崎病冠動脈障害群は冠動脈の石灰化、瘤形成、再疎通および側副循環の発達があり、心機能も保持されている傾向を認めた。これらの結果は、小児のメタボリックシンドロームによる血管病変の評価や予防などを考慮する際に、意義を有すると考えられる（鮎澤、宮下）。

4. 小児期メタボリックシンドロームの効果的な介入の検討

健診受診者198名のうち「家庭体重血圧腹囲測定」に参加を希望した4家族13名を対象に、小児生活習慣病検診の事後指導としての本方法の有用性を検討した。しっかり測定した家族では、健診受診者本人の体重増加が抑制されたり、父の体重減少がみられるなど、肥満の改善傾向がみられた。これは、毎日体重や血圧を測定することにより、家族全体が、食事、運動等の生活習慣を見直す契機に

なったためと考えられる。本方法が確立されれば、小児生活習慣病健診を起点とした、国民の健康増進の推進につながる事が期待される（内山、菊池、長崎）

小児メタボリック症候群診断基準が検討可能であった肥満度20%以上の小中学生79人（男児57人、女児22人）のうち高度肥満が42人（53%）と過半数を占めた。メタボリック症候群と診断された児は17人（22%）で、肥満度別にみると高度、中等度、軽度肥満ではそれぞれ12人（29%）、4人（15%）、1人（10%）であり、不登校5人（29%）、自閉症や広汎性発達障害4人（24%）が高頻度で認められた。運動能力では、立ち幅跳びが検討した7例すべてで全国平均を下回っていた。1年以上介入が継続できた7例中4例（57%）が診断基準を満たさなくなり、一定の効果をあげることができた（長嶋、浜島）。

学童期の肥満出現頻度が高い地域の、保育所に通う子どもたちと中学生を対象に食生活実態調査を行ったところ、3歳以上の幼児の7.4%が肥満傾向に分布していた。中学生では男子27.3%、女子23.3%のものが肥満傾向に分布していた。幼児の食生活のなかで、おやつとの与え方が量・時刻とも決まっていなかったものが約60%もみられ、そのような食習慣を形成している子どもたちの食事バランス得点は低値であった。肥満傾向にある中学生の朝食・昼食・夕食の内容についてみると、摂取した食品の頻度は低く、種類も限られており、栄養的に問題を抱えていた。これらの結果はメタボリックシンドローム治療ないし予防の方策を考えるとときに重要な示唆を与える（小松）。

約4ヵ月間の入院治療を行う中～高度肥満小児55名（男児37名、女児17名、年齢 10.1 ± 1.9 歳、肥満度 $47.7 \pm 12.4\%$ ）を対象に運動療法と食事療法を併用した減量プログラムを実施し、体重7.9kg、肥満度24.3%の改善が認められ、腹部脂肪分布も皮下脂肪で平均43.7%、内臓脂肪で32.9%の減少が認められた。腹部脂肪分布やアディポサイトカインの適正化が認められ、メタボリックシンドロームと診断される児ないしリスク項目を有するものは著しく低下した。中～高度の肥満小児に対しても積極的に減量指導を行っていくことが将来のメタボリックシンドローム、動脈硬化性疾患を防ぐ上で重要であると考えられた（富樫）。

小児期のメタボリックシンドロームのデータベース作成プログラムにより症例を管理するだけでなく、このデータベースを基に各診断項目の陽性項目を任意に組み合わせて抽出し、この組合せた各群について治療成績や予後の検討をすることが容易にできる。このプログラムを使用することにより適切な対応がより簡便に可能となる事が期待される（村田、加藤）。

幼児期 BMI rebound と 12 歳時の動脈硬化危険因子、 small dense LDL との関係

有阪 治、市川 剛、小嶋恵美、志村直人
獨協医科大学医学部小児科

研究要旨

Body mass index (BMI) が幼児期に減少から増加に転じる adiposity rebound (AR) が、その後の肥満形成やインスリン抵抗性を基盤とした代謝異常であるメタボリックシンドローム (MS) への進展と関係があるかどうかを明らかにする目的で、ARの年齢と学童期での肥満および動脈硬化形成性の脂質代謝異常との関係を、215名の出生コホートで前方視的に検討した。ARの起こる年齢を4歳以前の早期群から8歳以降の遅い群まで年齢により5つに群別し、対象が12歳になった時点でのBMIと血液脂質値およびインスリン抵抗性の代謝指標としての小型高密度低比重リポ蛋白粒子 (small dense LDL:SDLDL) 出現の有無との関係を検討した。その結果、ARが早いほど、12歳の時点でのBMIが高く、トリグリセリド高値、アポリポ蛋白B高値、HDLコレステロール低値、動脈硬化指数高値などの動脈硬化形成性の脂質異常が認められ、さらにARが4歳以前の早期に起こった場合に、MSの指標であるSDLDLの出現を高率に認めた。これらの結果から、幼児期にBMIの変動であるARが早期に起こるほど、将来の肥満やMSのリスクが高まるという結論が得られた。

A. 研究目的

幼児期にbody mass index (BMI) が減少から増加に転ずる現象は、adiposity rebound (AR) あるいはBMI reboundとよばれ、このARの起こる時期が早いほど、将来耐糖能異常や2型糖尿病などインスリン抵抗性を基盤とした代謝異常群と関連するという報告がなされている (Bhargava, SK, et al: N Engl J Med 2004)。

幼児期におけるBMI reboundの時期が、その後の肥満形成やインスリン抵抗性を基盤としたメタボリックシンドローム (MS) への進展と関係があるかどうかを明らかにする目的で、BMI reboundの起こる年齢と学童期での肥満、動脈硬化危険因子およびSDLDLとの関係について小児コホートで前方視的に検討した。

B. 研究方法

対象は、栃木県F町で1995-1996年に出生し、連続的に成長を追跡している小児コホートの小児215名 (男子114名、女子101名) (表1)。全ての小児が、生後4か月、1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12の各歳で合計13回の体重、身長測定を受けている。12歳時に、空腹時に血清脂質およびリポ蛋白として、総コレステロール (TC)、LDLコレステロール (LDL-C)、HDLコレステロール (HDL-C)、中性脂肪 (TG)、アポリポ蛋白 (A1, B) を測定した。

動脈硬化指数は計算式 $[TC-HDL-C/HDL-C]$ により求めた。

LDL粒子径の測定はKraussらの方法に基づき、2.5~16%ポリアクリルアミドゲル上で血清5 μ lおよび粒子径が既知の蛋白標準物質であるサイログロブリン、アポフェリチンおよびラテッ

クス粒子を泳動し、染色したゲルをスキャナー (Epson GT-6500) にて取り込み、泳動距離の画像処理にて粒子径を決定し、LDL 粒子径が 25.5nm 以下を SLDL と判定した。

AR の時期は、各個人で 13 回測定した BMI が最低値となる年齢と規定した。さらに、AR の起こった年齢を、1 群 (4 歳以前)、2 群 (5 歳)、3 群 (6 歳)、4 群 (7 歳) および 5 群 (8 歳以上) の 5 つに群別した。

BMI rebound の年齢と 12 歳時の BMI や脂質値との関係の検定は、multivariate logistic regression analysis を用い、 $p < 0.05$ を統計学的有意差ありとした。

本調査の実施にあたっては、町、教育委員会および保護者より書面で同意を得た。採血および採血検査の検査項目に関しても、保護者の了解を得た。

C. 研究結果

1) AR の時期は、1 群 60 名、2 群 74 名、3 群 36 名、4 群 26 名、5 群 19 名であった。2) AR の年齢が早いほど 12 歳での BMI が高値であった ($p < 0.01$)。3) AR が早いほど 12 歳での TG ($p < 0.05$)、ApoB ($p < 0.01$)、動脈硬化指数 ($p < 0.05$) が高値であり、HDL-C ($p < 0.05$) は低値であった。4) SLDL の出現は 215 名中 15 名 (6.9%) であったが、AR の最も早い 1 群で SLDL の出現が 9 名 (15.0%)、2 群で 6 名 (8.1%) であり、3、4、5 群では AR の SLDL の出現を認めなかった (図 1. 表 1. 表 2)。

D. 考察

本研究において、幼児期に BMI の増加である AR が早期に起こるほど、12 歳の時点での BMI、TG、HDL-C、ApoB、動脈硬化指数などの動脈硬化危険因子の異常の程度が強くなり、さらに、AR が早いほど MS の代謝指標である SLDL 出現が高率に認められた。

TG 増加、HDL-C 低下は MS に伴う脂質異常の特徴であり、インスリン抵抗性増加によるリポタンパク質リパーゼ活性低下を反映している。さらに、SLDL はインスリン抵抗性下でのコレステロールエステル転送蛋白活性や肝性 TG リパーゼ活性の増加により、TG を多く含んだ LDL 粒子が加水分解により小型化することにより形成され、SLDL は MS に伴う脂質代謝異常を反映する生化学的指標とされている。

今回、幼児期の BMI の早期増加、すなわち AR が早く起こることが、将来の肥満や MS と関連していることが示された。AR が早いということは、乳児期に増加した体脂肪が生理的に減少して体格がスリムになる期間が短く、かつ体脂肪が再び早く増加し始めるということである。このような BMI に反映される体組成の変化には、エネルギー代謝に係わる遺伝的因子とともに、食事や身体活動などの幼児期の生活習慣である環境因子が影響すると考えられるが、小児期早期に起こる体組成の変化が、その後の将来のインスリン抵抗性を何らかの機序でプログラミングしている可能性も推察された。

E. 結語

- 1) 幼児期の BMI の増加と 12 歳時の BMI や動脈硬化形成性の脂質異常との間には、相関が認められた。とくに、BMI の変動である adiposity rebound が 4 歳以前の早期に起こる場合には、12 歳で MS のリスクが高まることが示された。
- 2) 幼児期に肥満させないように生活習慣に介入することは、将来の MS を予防するうえで、意義のあることが明らかとなった。

F. 研究発表 (2007 年)

1. 論文発表
- 1) Arisaka O, Yamazaki Y, Ichikawa G, Shimura

N. Cardiovascular risk marker in adolescent girls with anorexia nervosa. J Pediatr 151:e16, 2007

- 2) 小嶋恵美, 有阪 治: 肥満. 小児科診療 59-61, 2007
- 3) 有阪 治. 小児肥満の現状と問題点-とくに生活習慣との関係について. 臨床栄養 110::812-818, 2007
- 4) 有阪 治: 幼児BMIリバウンドと成人肥満. 日本医師会雑誌 136:900-901, 2007
- 5) 有阪 治: 肥満, メタボリックシンドローム, 2型糖尿病 70:1661-1670, 小児科診療, 2007
- 6) 杉田憲一, 有阪 治: 小児リンパ性白血病治療後の晩期障害, とくに幹細胞移植後の生活習慣病. 日本小児血液学会雑誌 21:13-18, 2007
- 7) 有阪 治: 乳幼児期の食育 食育の観点か

ら考える生活習慣病予防, 小児保健シリーズ No61, 37-45, 日本小児保健協会, 2007

2. 学会発表 (2007)

- 1) 福田啓伸, 市川剛, 志村直人, 有阪 治: 肥満・やせ・低身長 of 改善/悪化にスポーツが関連した症例. 日本小児科学会学術集会, 京都, 4月, 2007
- 2) 有阪治: 食育の観点から考える生活習慣病予防. 第24回小児保健セミナー, 日本小児保健協会, 東京, 6月, 2007
- 3) 山崎 弦, 市川剛, 尾股(菅野) 普子, 小嶋恵美, 志村直人, 有阪 治: 幼児期BMIリバウンドとsmall dense LDL出現との関係について. 第111回日本小児科学会総会, 東京, 4月, 2008

表1 対象（12歳学童）の背景

| Parameters | Boys (n=114) | Girls (n=101) | Total (n=216) | p values |
|---------------------------|--------------|---------------|---------------|----------|
| Body-mass index | 19.9 (3.9) | 20.2 (3.7) | 20.1 (3.8) | NS |
| Total cholesterol (mg/dL) | 164.6 (27.4) | 171.0 (22.1) | 167.5 (25.3) | p<0.1 |
| HDL-cholesterol (mg/dL) | 92.9 (21.5) | 95.5 (21.8) | 94.1 (21.6) | NS |
| LDL-cholesterol (mg/dL) | 62.1 (11.3) | 63.8 (11.6) | 62.9 (11.4) | NS |
| Triglyceride (mg/dL) | 62.6 (27.5) | 66.6 (26.5) | 64.4 (27.1) | NS |
| Apolipoprotein A1 (mg/dL) | 152.2 (23.0) | 154.4 (14.0) | 153.3 (18.9) | NS |
| Apolipoprotein B (mg/dL) | 79.3 (17.0) | 82.1 (17.7) | 80.6 (17.4) | NS |
| Atherogenic index | 1.6 (0.5) | 1.7 (0.5) | 1.6 (0.5) | NS |

Valucv are expressed as mean (SD)

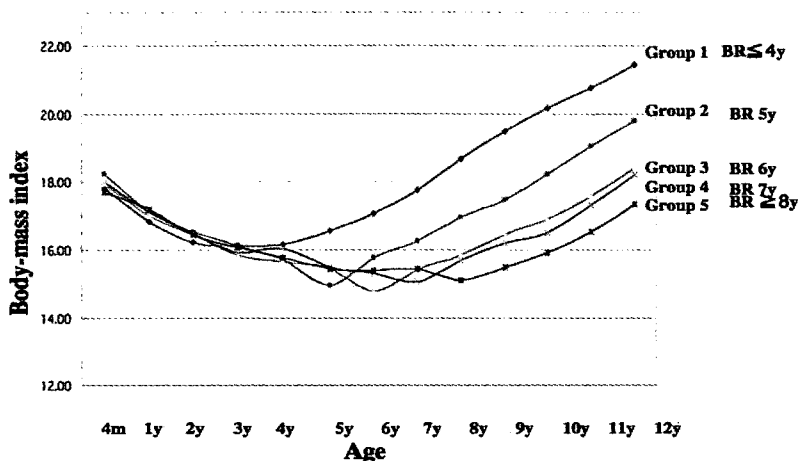


図1 BMI rebound の時期で5郡 (G1～G5) に分けた、215名小児の変動

表2 BMI rebound の時期と12歳時の動脈硬化危険因子の異常度との関係

| Age of BMI rebound | BMI | TC | LDL-C | HDL-C | TG | Apo A1 | Apo B | AI |
|--------------------|-----------|-------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|----------|
| Group1(≤ 4y) n=60 | 21.5(4.3) | 166.0(24.9) | 96.6(21.5) | 60.0(11.6) | 67.2(30.2) | 144.1(17.4) | 85.5(17.8) | 1.8(0.6) |
| Group2(5y) n=74 | 19.7(3.1) | 168.3(24.2) | 93.4 (21.9) | 62.8(9.2) | 69.5(26.9) | 161.4(15.9) | 82.9(15.1) | 1.6(0.4) |
| Group3(6y) n=36 | 19.5(3.4) | 165.9(22.5) | 92.5(20.2) | 62.0(7.6) | 58.7(20.1) | 150.0(11.4) | 81.5(9.3) | 1.6(0.4) |
| Group4(7y) n=26 | 17.8(1.7) | 173.2(33.8) | 91.6(24.5) | 70.0(13.6) | 54.2(18.8) | 167.6(22.8) | 74.2(14.9) | 1.5(0.4) |
| Group5(≥ 8y) n=19 | 17.1(1.7) | 168.9(25.4) | 89.0(19.9) | 69.8(11.1) | 51.8(21.1) | 155.8(14.3) | 63.1(18.3) | 1.5(0.4) |
| P value for trend | p < 0.01 | NS | p < 0.05 | p < 0.05 | p < 0.05 | NS | p < 0.01 | p < 0.05 |

Valucv are expressed as mean (SD)

NS:Not significant

表3 BMI rebound の時期と12歳時でのSDDL出現率との関係

| Age at BMI rebound | Number | Prevalence of SDDL |
|-----------------------|--------|--------------------|
| Group1(≤ 4y) | n=60 | 9(15.0%) |
| Group2(5y) | n=74 | 6(8.1%) |
| Group3(6y) | n=36 | 0 |
| Group4(7y) | n=26 | 0 |
| Group5(≥ 8y) | n=19 | 0 |
| Cumulative prevalence | | 15/215(6.9%) |

市川市の小児生活習慣病検診における メタボリックシンドロームの検討 腹囲／身長比，食後採血の場合の基準についての検討

杉原茂孝，小林靖幸¹⁾，田中葉子²⁾，石原博道¹⁾，大野京子¹⁾，
藤田宏夫¹⁾，滝沢直樹¹⁾，西垣惇吉³⁾，土橋正彦¹⁾

東京女子医科大学東医療センター小児科，市川市医師会小児生活習慣病検診委員会¹⁾，
東京歯科大学市川総合病院小児科²⁾，市川市教育委員会³⁾

研究要旨

平成17年より市川市で市立小学校39校の小学5年生約3800人，市立中学校16校の中学1年生約2900名を対象として，希望者に対して生活習慣病検診（すこやか検診）を行っている．この3年間の検診結果について，腹囲，腹囲／身長比その他検査項目の分布，および食後採血の場合の基準値について検討を行った．

その結果，小5男子でやや肥満が多い傾向があった．腹囲80cmは，小5女子を除き，90～95 percentileに相当した．小5女子では，97 percentileに相当した．腹囲／身長比0.5は，小5男子を除き，90～95 percentileに相当した．小5男子では85 percentileに相当した．以上の結果から，腹囲80cm，および腹囲／身長比0.5は，IDFの基準をはじめ世界的に用いられている90 percentile値を用いるという考え方に照らしても妥当な基準と考えられた．

メタボリックシンドロームの判定項目の中で，血中トリグリセリド値と血糖値は，食事摂取による影響を受けるため，現行の基準値は用いることができない．今回の検討から，食後採血の場合の基準としてトリグリセリドは，180 mg/dl（約95 percentile）以上が妥当と考えられた．食後血糖は，国際的なガイドラインを考慮すると140 mg/dl以上とすべきと考えられるが，全体で0.04%と非常に頻度が少なかった．

A. 研究目的

平成17年より市川市で市立小学校39校の小学5年生約3800人，市立中学校16校の中学1年生約2900名を対象として，希望者に対して生活習慣病検診（すこやか検診）を行っている．この検診の特徴として，(1)メタボリックシンドロームの概念を取り入れ，腹囲，腹囲／身長比の測定を行った．(2)学校で行う検診であるため，採血は朝食後を基本とした．今回，検診結果について，腹囲，腹囲／身長比その他検査項目の分布，および食後採血の場合の基準値について検討を

行った．

B. 研究方法

対象は，市川市立小学校39校の小学5年生約3800人，市立中学校16校の中学1年生の約2900人のうち，検診を希望する者である．

平成17年度は，合計4534名，小学5年生男子1406人，女子1319人であり，受診率は72%であった．中学1年生男子948人，女子861人であり，受診率は63%であった．

平成18年度は，合計4603名，小学5年生男子

1442人、女子1346人、中学1年生男子958人、女子857人であった。

平成19年度は、合計4721名、小学5年生男子1392人、女子1321人、中学1年生男子1070人、女子938人であった。

今回は、食前検査の児は除き、食後検査の児のみを解析対象とした。

小学5年生については、平成17～19年の3年間のデータを、中学1年生については平成17～18年の2年間のデータをまとめて検討した。

検診の内容については、対象児童の保護者に説明を行い、同意を得ている。

検診結果の解析に当たっては、個人情報を除かれ、匿名化されたデータについて統計学的解析を行った。

C. 研究結果

1. 肥満度の分布 (表1, 図1)

小5男子、中1男子、小5女子、中1女子の肥満度の分布をみると、各群の90 percentileは、それぞれ21.5%、18.2%、14.9%、13.7%であった(表1)。すなわち小5男子でやや肥満が多い傾向があった。

2. 腹囲と腹囲/身長比の分布 (表2, 図2)

小5男子、中1男子、小5女子、中1女子の腹囲の分布をみると、各群の90 percentileは、それぞれ76.5cm、78.0cm、70.5cm、75.0cmであった。男女差が小5では6cm、中1では3cm認められた。また、年齢差が、男子で1.5cm、女子で4.5cm認められた。見方を変えると、腹囲80cmは小5女子を除き、90～95 percentileに相当した。小5女子では、97 percentileに相当した。

小5男子、中1男子、小5女子、中1女子の腹囲/身長比の分布をみると、各群の90 percentileは、それぞれ0.52、0.49、0.48、0.48であった。男女差が小5では0.04、中1では0.01認められた。また、年齢差が、男子で0.03であったが、女子ではなかった。見方を変えると、腹囲/身長

比0.5は、小5男子を除き、90～95 percentileに相当した。小5男子では85 percentileに相当した。以上の結果から、腹囲80cm、および腹囲/身長比0.5は、妥当な基準と考えられた。

3. トリグリセリドの分布 (表3)

小5男子、中1男子、小5女子、中1女子の血中トリグリセリドの分布をみると、各群の95 percentile値は、それぞれ184、166、177、174であった。この結果から食後採血の場合の基準として、トリグリセリドは、180 mg/dl (約95 percentile) 以上が妥当と考えられた。

4. 食後血糖の分布 (表4)

小5男子、中1男子、小5女子、中1女子の血糖値の分布をみると、各群の95 percentile値は、それぞれ103、102、100、100であった。

食後血糖の基準は国際的なガイドラインを考慮すると、140 mg/dl 以上とすべきと考えられるが、全体で0.04% (5人/11,636人) と非常に頻度が少なかった。

表5に各測定値の95 percentile値をまとめる。

D. 考察

昨年度の報告で、子どもは肥満外来受診者において、腹囲は内臓脂肪面積に相関し、腹囲の増加とともにMSの頻度が明らかに増加することを報告した。しかし、メタボリックシンドロームの判定において腹囲80cm以上のみを必須項目とすると腹囲80cm以上の基準を満たさないが、他項目陽性のその他(判定困難例)が17例(14%)も出現したことから、腹囲は身長、年齢の増加に伴い増加することが問題であると報告した。

腹囲/身長比は腹囲と相関し、内臓脂肪面積と正相関するが、腹囲と内臓脂肪の関係よりは弱い。しかし、腹囲/身長比は腹囲とは異なり、身長や年齢と相関しない。

海外の多くの基準、IDFの小児メタボリックシンドロームの基準でも、年齢・性別の腹囲90

percentile値を用いている。90 percentile値を用いることにより成長による腹囲の変化に対応しようとしているわけだが、それも煩雑であり、実際の検診の現場で用いることは難しいと考えられる。

今回、市川市の全小学校5年生8,136人、中学1年生3,500人、合計11,636人について検討した。この学童集団は、肥満度の90 percentile以上が小学5年男子でやや多いが、小5女子、中1男子、0.48、中1女子0.48であり、腹囲/身長比0.5は小5男子を除き90～95 percentileに入っていた。以上の結果より集団の90 percentile値を1つの基準と考えた場合でも、小5、中1共に腹囲80cm、または腹囲/身長比0.5が妥当な基準と考えられた。

小児においては集団の1%以下と考えられるメタボリックシンドロームを診断すると同時に、その予備群（プレメタボ）をしっかりと捉えることが重要である。メタボリックシンドローム予備群に健康教育を中心として様々な介入・支援を行い、将来成人のメタボリックシンドロームへ進行するのを予防することが、小児期においては最も重要と考えられる。

現在、全国各地で医師会、教育委員会等の協力のもとに、小児の生活習慣病予防検診が行われている。しかし、学校の現場で、朝食抜きで採血を行うことは、保護者の理解を得ることが難しい。今回の市川市の検診でも、朝食後に採血を行った。メタボリックシンドロームの判定項目の中で、血中トリグリセリド値と血糖値は、食事摂取による影響を受けるため、現行の基準値は用いることができない。そこで、今回食前採血の児は除き、食後採血の児のみを解析対象として、トリグリセリドと血糖値の分布を検討した。トリグリセリドについては、180 mg/dlが約95 percentileに相当した。血糖値については、約100 mg/dlが約95 percentileに相当したが、国際的なガイドラインを考慮すると140 mg/dl以上

とすべきと考えられた。

食後採血の場合の基準値も参考として、小児メタボリックシンドローム診断基準に追加されることが望まれる。

E. 結論

腹囲80cm、および腹囲/身長比0.5は、IDFの基準をはじめ世界的に用いられている90 percentile値を用いるという考え方に照らしても妥当な基準と考えられた。

食後採血の場合の基準としてトリグリセリドは、180 mg/dl（約95 percentile）以上、食後血糖は140 mg/dl以上が妥当と考えられた。

G. 知的所有権の取得状況

該当なし

F. 研究発表

1. Amemiya S, Dobashi K, Urakami T, Sugihara S, Ohzeki T, Tajima N. Metabolic syndrome in youths. *Pediatric Diabetes* 8 (Suppl. 9): 48 – 54, 2007
2. 杉原茂孝. 2型糖尿病, 特集子どもを蝕む大人の病気, 小児科 増刊号48:667-675, 2007
3. 杉原茂孝. 思春期2型糖尿病の問題点. 小児保健研究, 66:247-251, 2007
4. 杉原茂孝. 小児9 Q&A小児のメタボリックシンドロームと生活習慣病発症リスクや予後に関するエビデンスは?メタボリックシンドローム up to date 特別号 (1) 日本医師会雑誌, 136:270, 2007
5. 小林靖幸, 杉原茂孝, 田中葉子, 石原博通, 大野京子, 藤田宏夫, 滝沢直樹, 西垣惇吉, 土橋正彦. 小児生活病検診における腹囲/身長比測定の有用性 日本小児科学会雑誌, 111:1160-1166, 2007
6. 小林靖幸, 杉原茂孝. 肥満・高脂血症・糖尿病. 特集:よりよい小学校生活をおくる

ためのアドバイス 小児科, 48:1131-1144, 2007

7. 杉原茂孝. III-D 糖質代謝と異常 1. 糖代謝に及ぼすホルモンとその作用,
8. 杉原茂孝. 7. 検査法, 小児・思春期糖尿病管理の手引き 改訂第2版, 日本糖尿病学会

編, 南江堂, 東京, p25-30, 2007

9. 菅原久江, 杉原茂孝. 15. 肥満, やせ 保護者に伝えたい こどもの病気・検査のポイント 100. 河野陽一編集, 中外医学社, 東京, p41-43, 2007

表 1. 生活習慣病予防検診を受けた小学 5 年生と中学 1 年生における肥満度の分布

| | | 男子 | | 女子 | |
|---------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 小5 (n=4182) | 中1 (n=1831) | 小5 (n=3954) | 中1 (n=1669) |
| 肥満度 (%) | 平均±SD | -1.2±16.8 | -2.8±15.7 | -4.4±14.3 | -5.0±15.1 |
| | 95 percentile | 31.7 | 29.1 | 23.6 | 22.1 |
| | 90 percentile | 21.5 | 18.2 | 14.9 | 13.7 |
| | 85 percentile | 15.8 | 11.2 | 9 | 8.9 |
| | 50 percentile | -5.1 | -6.5 | -7.2 | -7.7 |

表 2. 生活習慣病予防検診を受けた小学 5 年生と中学 1 年生における腹囲/身長比と腹囲の分布

| | | 男子 | | 女子 | |
|---------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 小5 (n=4182) | 中1 (n=1831) | 小5 (n=3954) | 中1 (n=1669) |
| 腹囲 (cm) | 平均±SD | 63.2±9.5 | 66.3±9.1 | 60.9±7.4 | 65.7±7.5 |
| | 95 percentile | 82.6 | 86.1 | 75.5 | 80.2 |
| | 90 percentile | 76.5 | 78.0 | 70.5 | 75.0 |
| | 85 percentile | 73 | 74.0 | 68.0 | 72.0 |
| | 50 percentile | 60.5 | 64.0 | 59.7 | 64.5 |
| 腹囲/身長比 | 平均±SD | 0.44±0.06 | 0.42±0.05 | 0.42±0.05 | 0.42±0.05 |
| | 95 percentile | 0.56 | 0.53 | 0.51 | 0.51 |
| | 90 percentile | 0.52 | 0.49 | 0.48 | 0.48 |
| | 85 percentile | 0.50 | 0.46 | 0.46 | 0.46 |
| | 50 percentile | 0.42 | 0.40 | 0.41 | 0.41 |

表 3. 生活習慣病予防検診を受けた小学 5 年生と中学 1 年生におけるトリグリセリドの分布

| | | 男子 | | 女子 | |
|-------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 小5 (n=4182) | 中1 (n=1831) | 小5 (n=3954) | 中1 (n=1669) |
| トリグリセリド (食後採血) | 平均±SD | 83±52 | 76±47 | 85±50 | 81±46 |
| | 97 percentile | 210 | 197 | 204 | 195 |
| | 95 percentile | 184 | 166 | 117 | 174 |
| | 90 percentile | 148 | 136 | 143 | 139 |
| | 85 percentile | 127 | 115 | 126 | 120 |
| | 50 percentile | 68 | 64 | 72 | 68 |

表4. 生活習慣病予防検診を受けた小学5年生と中学1年生における食後血糖の分布

| | | 男子 | | 女子 | |
|--------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 小5 (n=4182) | 中1 (n=1831) | 小5 (n=3954) | 中1 (n=1669) |
| 血糖 (食後採血) | 平均±SD | 91±8 | 89±9 | 89±8 | 89±8 |
| | 97 percentile | 106 | 105 | 102 | 102 |
| | 95 percentile | 103 | 102 | 100 | 100 |
| | 90 percentile | 100 | 99 | 97 | 97 |
| | 85 percentile | 98 | 97 | 85 | 96 |
| | 50 percentile | 90 | 90 | 89 | 89 |

表2. 生活習慣病予防検診を受けた小学5年生と中学1年生における腹囲/身長比と腹囲の分布

| 検査項目 | | 男子 | | 女子 | |
|---------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 小5 (n=4182) | 中1 (n=1831) | 小5 (n=3954) | 中1 (n=1669) |
| 収縮期血圧 | 95 percentile | 127 | 130 | 125 | 126 |
| 拡張期血圧 | 95 percentile | 70 | 71 | 70 | 71 |
| トリグリセリド | 95 percentile | 184 | 166 | 177 | 174 |
| HDL-C | 5 percentile | 44 | 44 | 44 | 45 |
| 血糖 | 95 percentile | 103 | 102 | 100 | 100 |
| LDL-C | 95 percentile | 142 | 132 | 137 | 138 |

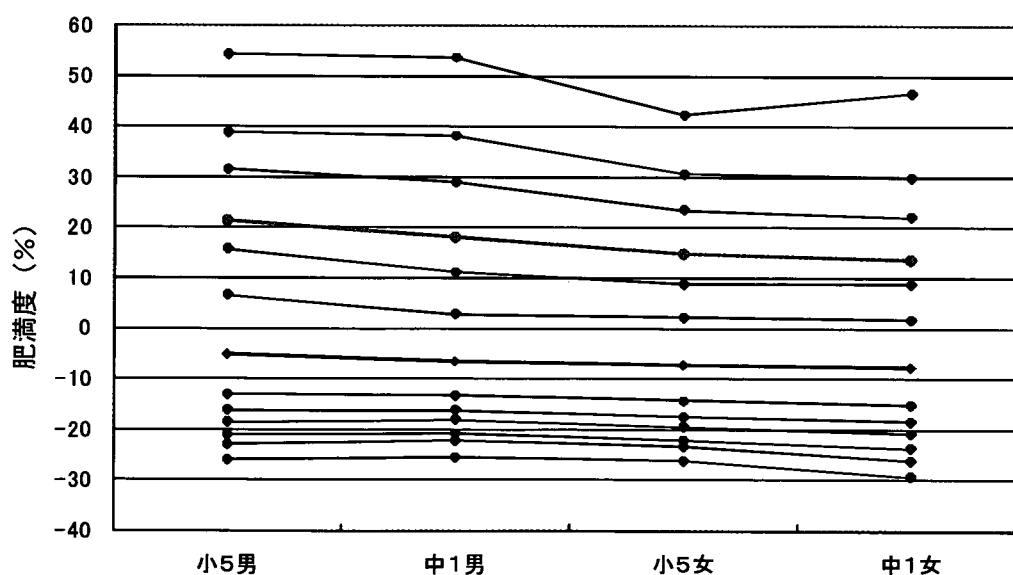


図1 肥満度の分布

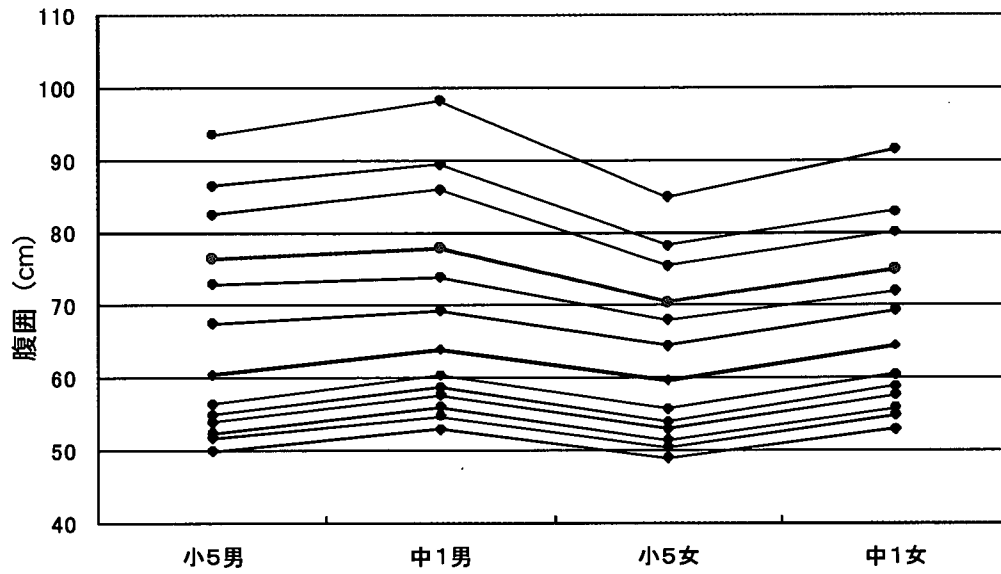


図2 腹囲の分布

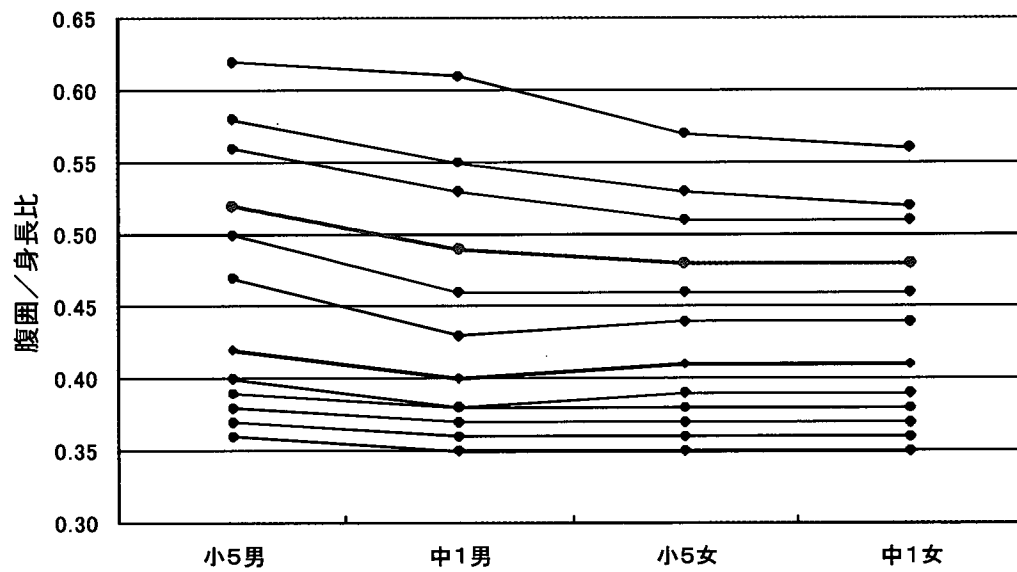


図3 腹囲/身長比の分布

小児生活習慣病検診の事後指導としての家族ぐるみの 家庭体重血圧腹囲測定 of 検討

内山 聖、菊池 透、長崎 啓祐

新潟大学大学院医歯学総合研究科小児科学分野

研究要旨

新潟市および近郊地域での肥満健診受診者 198 名のうち「家庭体重血圧腹囲測定」に参加を希望した 4 家族 13 名を対象に、小児生活習慣病検診の事後指導としての本方法の有用性を検討した。検討期間は平成 19 年 2 月から 8 月の 6 ヶ月間で、その間 1 家族 3 名は 5 ヶ月目で脱落したので、4 ヶ月間で検討した。しっかり測定した家族では、健診受診者本人の体重増加が抑制されたり、父の体重減少がみられるなど、肥満の改善傾向がみられた。これは、毎日体重や血圧を測定することにより、家族全体が、食事、運動等の生活習慣を見直す契機になったためと考えられる。しかしながら、参加家族が少なく、脱落もあることから、実施方法に工夫が必要と考えられた。本方法が確立されれば、小児生活習慣病健診を起点とした、国民の健康増進の推進につながり、小児生活習慣病対策の意義が深まると推測される。

A. 研究目的

小児生活習慣病健診等において、事後指導が最も重要である。従来から行われている講義を中心した単回の集団指導では、効果は期待できない。また、受診者が、保健所等へ赴く個別指導では、参加者が限定されてしまう。健診方法が確立されつつある現在では、効果的な事後指導の確立が最も重要な課題の一つである。

肥満の指導には、行動療法が有効である。中でも家庭での体重測定は肥満学会のガイドラインにも採用されている。また、腹囲と血圧、は、肥満の合併症の指標となる家庭でも測定可能な指標である。小児肥満の改善には、家庭全体の行動変容が必要であり、家族ぐるみの体重測定は、有用と思われる。

家族ぐるみの体重測定に加え、血圧、腹囲の測定も行うことにより、親、祖父母等の高血圧やメタボリックシンドロームの発見や治療など健康増進に繋がると推測される。小児生活習慣

病健診の事後指導の方法として、「家族ぐるみの家庭体重血圧腹囲測定」の有用性を検討した。

B. 研究方法

新潟市および近郊地域での肥満健診受診者 198 名の内「家庭体重血圧腹囲測定」に参加を希望した 4 家族 13 名を対象にした。

参加家庭には、測定機器として、自動血圧計 (ES-P2100、テルモ) およびデジタル体重計 (HD-654、タニタ) および巻き尺を貸与した。参加者は、家庭で体重 (1 日 4 回 (朝食直前、夕食直前、夕食直後、寝る前) 血圧 1 日 2 回 (朝食前、寝る前)、腹囲 (1 週間に 1 回) を測定し、所定の記録用紙に記載していただいた。参加者には、表 1-3 のような説明文書を配布した。

記載した記録用紙は、毎月回収し、測定値の平均、肥満度、BMI、測定値に対するコメントを記載して、参加者に郵送した (図 1、2)

開始した平成19年2月から8月までの6ヶ月間の測定回数、体重、腹囲、血圧の変化に関して検討した。

C. 研究結果

参加者の6ヶ月間の経過を表4に示す。

番号1家族は、本人、父、母、妹の4名が参加した。この家族は、比較的よく測定していた。本人は、開始時肥満度87.4%と高度肥満であった。朝食前体重は2.3kg、腹囲は1.6cm、朝の収縮期血圧は19mmHg増加した。肥満度は2.9%減少した。父もBMI 27.9と肥満であったが、朝食前体重は6.4kg、腹囲は11.5cm、BMIは2.7減少した。高血圧の改善はなかった。母は、朝食前体重は3.2kg増加したが、腹囲は6.0cm減少した。BMIは1.3増加した。血圧は明らかな変化はなかった。妹は、朝食前体重は1.4kg、腹囲は1.0cm、朝の収縮期血圧は17mmHg増加した。

番号2家族は、本人、父、母、妹の4名が参加した。6ヶ月後には、血圧測定はほとんどなくなり、体重測定回数も減り、朝、就寝前は1ヶ月5回程度になった。夕食前後も15回程度であった。本人は、開始時肥満度41.5%と中等度肥満であった。朝食前体重は6.6kg、肥満度は6.9%増加した。父もBMI 30.8と肥満であったが、朝食前体重は0.8kg、BMIは0.3減少した。朝の収縮期血圧は15mmHg減少した。母、妹とも開始は標準体重であった。6ヵ月後も明らかな変化はなかった。

番号3家族は、本人、母、妹の3名が参加した。この家族は5ヶ月後に脱落したため、表4には、4ヵ月後の結果を記載した。開始月から体重測定、血圧測定回数とも少なかった。本人は、開始時肥満度46.7%と中等度肥満であった。朝食前体重は0.8kg、肥満度は2.8%の増加にとどまった。母、妹とも開始は標準体重であった。4ヵ月後も明らかな変化はなかった。

番号4家族は、本人のみが参加した。開始時肥

満度29.8%とちゅうとう軽度肥満であった。朝食前体重は0.5kg、肥満度は1.5%増加にとどまった。

D. 考案

本方法によって、医療機関や保健所等へ行かなくても行動療法的手法を応用し、家族ぐるみで肥満の改善できると期待した。

しっかり測定した家族では、肥満の改善傾向がみられた。本人の改善が少なくとも父が改善した家族もあった。これは、毎日体重や血圧を測定することにより、家族全体が、食事、運動等の生活習慣を見直す契機になったためと考えられる。しかしながら、参加家族のなかでも脱落があったり、そもそも参加家族が少ない(2%)ことから、さらに簡易な方法も検討する必要がある。また、継続したくなるようなコメントも必要であろう。事後指導にとって重要なことは、まず、指導を受けていただくこと。次に継続できること。であろう。そのためには、さらに工夫が必要である。

E. 結論

小児生活習慣病健診の事後指導として、家族ぐるみの家庭体重血圧腹囲測定の検討を行った。しっかり測定を継続すれば、家族ぐるみで肥満は改善することが期待された。しかし、参加家族が少なく、脱落もあることから、実施方法に工夫が必要と考えられた。本方法が確立されれば、小児生活習慣病健診を起点とした、国民の健康増進の推進につながり、小児生活習慣病対策の意義が深まると推測される。

F. 研究発表

- 1) Abe Y, Kikuchi T, Nagasaki K, Hiura M, Tanaka Y, Ogawa Y, Uchiyama M. Lower Birth Weight Associated with Current Overweight Status Is Related with the Metabolic Syndrome in Obese

Japanese Children. Hypertens Res 30:627-634, 2007.

- 2) Kikuchi T, Nagasaki K, Hiura M, Tanaka Y, Abe Y, Ogawa Y, Uchiyama M, Developmental origins of adult health and disease : A pediatric perspective in current Japan. 2nd Hiroshima Conference on Education and Science in Dentistry : 61-64, 2007.
- 3) 菊池透, 長崎啓祐, 樋浦誠, 小川洋平, 田中幸恵, 内山聖. 高血圧治療ガイドライン 2000年版にもとづいた小児の高血圧の頻度に関する検討. 小児高血圧研究会誌4: 28-30, 2007.
- 4) 菊池透, 長崎啓祐, 樋浦誠, 内山聖. 肥満小児における血圧と高インスリン血症およびインスリン抵抗性および腹壁脂肪厚との関連. 小児高血圧研究会誌4:31-33, 2007.
- 5) 小川洋平, 菊池透, 長崎啓祐, 樋浦誠, 田中幸恵, 内山聖. 肥満小児におけるメタボ

リックシンドロームの指標としてのアディポネクチンの検討. 小児高血圧研究会誌: 34-36, 2007.

- 6) 菊池透, 長崎啓祐, 樋浦誠, 小川洋平, 田中幸恵, 内山聖. 肥満小児の血圧上昇と家族歴、腹囲、出生体重との関連. 小児高血圧研究会誌4:37-39, 2007.
- 7) 内山聖, 菊池透, 長崎啓祐. 胎児期に始まる生活習慣病. 小児科 48:517-521, 2007.
- 8) 菊池透, 内山聖. 本態性高血圧. 小児科 48:682-687, 2007.
- 9) 内山聖, 菊池透. 出生体重と小児期高血圧. 周産期医学 37:601-604, 2007.
- 10) 内山聖. 血圧異常 小児高血圧. 別冊日本臨床 新領域別症候群シリーズ4 循環器症候群 (第2版) I:35-39, 2007.
- 11) 菊池透, 内山聖. 脂質異常症. 小児科 48:1727-1732, 2007.

表1、血圧測定 of 注意事項

・1日2回(朝食前、寝る前)に測定してください。
・朝食前:起床後1時間以内、排尿後、朝食前に、1-2分座った状態での安静にしてから、右腕*)で測定してください。血圧の薬を飲んでいる方は、薬を飲む前に測定してください。測定後直ちに、測定時刻、最高血圧、最低血圧、脈拍を記録用紙に記載してください。
・寝る前:1-2分座った状態での安静にしてから、右腕*)で測定してください。測定後直ちに、測定時刻、最高血圧、最低血圧、脈拍を記録用紙に記載してください。
・血圧の測定の仕方の詳細は、血圧計の付属の説明書をご覧ください。
※長袖の場合、袖まくりせず、脱いで測定してください。
※はじめに左右の腕で測定し、明らかに左右差があった場合、高い血圧の腕で測定してください。

表2、体重測定 of 注意事項

1日4回(朝食直前、夕食直前、夕食直後、寝る前)に測定してください。測定後直ちに、記録してください。記録は服の重さを差し引かず、体重計の表示された数字を、そのまま記入してください。体重計の測定方法は、体重計の付属の説明書をご覧ください。
朝食直前:必ず排尿後に、パジャマ(ねまき)のまま測定してください。
夕食直前:服を来たまま測定してください。
夕食直後:服を来たまま測定してください。
寝る前:必ず排尿後に、パジャマ(ねまき)のまま測定してください。