

表1 体脂肪率(%FAT)と内臓脂肪面積(VAT)で分けた4群の比較

	A 軽症型	B 皮下型	C 内臓型	D 皮下+内臓型	P B vs C	P C vs D
%FAT&VAT(cm ²)	<35 & <60	≥35 & <60	<35 & ≥60	≥35 & ≥60		
人数	12	9	14	27		
男子の比率	75%	44%	79%	67%	NS	NS
年齢(歳)	8.5±1.9	8.3±2.0	11.8±2.4	11.0±2.1	<0.01	NS
%FAT	30.7±3.4	37.8±2.5	31.5±2.4	39.0±2.4	<0.001	<0.001
VAT(cm ²)	37.3±10.1	44.6±11.8	89.1±23.8	91.4±23.5	<0.05	NS
SAT(cm ²)	154.6±52.6	237.1±120.4	248.6±67.2	295.6±90.4	NS	NS
総体脂肪量(kg)	12.5±3.3	18.2±6.9	21.7±5.3	26.4±7.2	NS	NS
肥満度(%)	28.8±12.5	46.7±21.0	45.2±14.1	58.6±17.4	NS	NS
BMI	21.9±2.3	25.3±4.9	27.6±3.7	29.6±4.3	NS	NS
腹囲(cm)	72.7±8.0	81.6±12.4	91.7±11.6	94.1±11.3	NS	NS
腹囲・身長比	0.54±0.05	0.60±0.07	0.58±0.05	0.62±0.05	NS	NS

表2 体脂肪率(%FAT)と内臓脂肪面積(VAT)で分けた4群の
メタボリックシンドローム診断項目についての比較

	A 軽症型	B 皮下型	C 内臓型	D 皮下+内臓型	P B vs C	P C vs D
%FAT&VAT(cm ²)	<35 & <60	≥35 & <60	<35 & ≥60	≥35 & ≥60		
人数	12	9	14	27		
腹囲(cm)	72.7±8.0	81.6±12.4	91.7±11.6	94.1±11.3	NS	NS
腹囲・身長比	0.54±0.05	0.60±0.07	0.58±0.05	0.62±0.05	NS	NS
収縮期血圧	111±11	104±9	127±17	122±14	<0.01	NS
拡張期血圧	66±13	62±8	69±8	68±9	NS	NS
トリグリセリド	69±34	73±20	93±32	89±38	NS	NS
HDL-C	60±13	61±17	52±7	52±12	NS	NS
空腹時血糖値	95±11	90±6	94±8	93±9	NS	NS
陽性項目数*	1.0±1.1	0.6±0.7	2.0±1.0	1.9±0.8	<0.05	NS

*陽性項目数: 腹囲80cm以上を採用

表3 体脂肪率(%FAT)と内臓脂肪面積(VAT)で分けた4群についての比較

	A 軽症型	B 皮下型	C 内臓型	D 皮下+内臓型	P B vs C	P C vs D
%FAT&VAT(cm ²)	<35 & <60	≥35 & <60	<35 & ≥60	≥35 & ≥60		
人数	12	9	14	27		
インスリン値	16±19	14±6	20±8	20±10	NS	NS
HOMA-R	4.1±5.7	3.1±1.4	4.7±2.0	4.7±2.7	NS	NS
QUICKI	0.586±0.128	0.563±0.078	0.508±0.047	0.513±0.050	NS	NS
HbA1c(%)	5.0±0.3	4.8±0.3	5.0±0.3	5.0±0.3	NS	NS
尿酸	4.9±0.8	4.8±0.7	6.8±1.6	6.0±1.7	<0.01	NS
ALT	17±4	19±6	60±53	35±40	<0.05	NS
LDL-C	114±35	115±27	111±24	125±24	NS	NS
レプチン	8.2±3.1	21.3±7.7	13.4±4.2	21.0±7.2	NS	<0.05
アディポネクチン	10.2±2.7	7.5±2.0	6.4±1.5	7.5±2.4	NS	NS

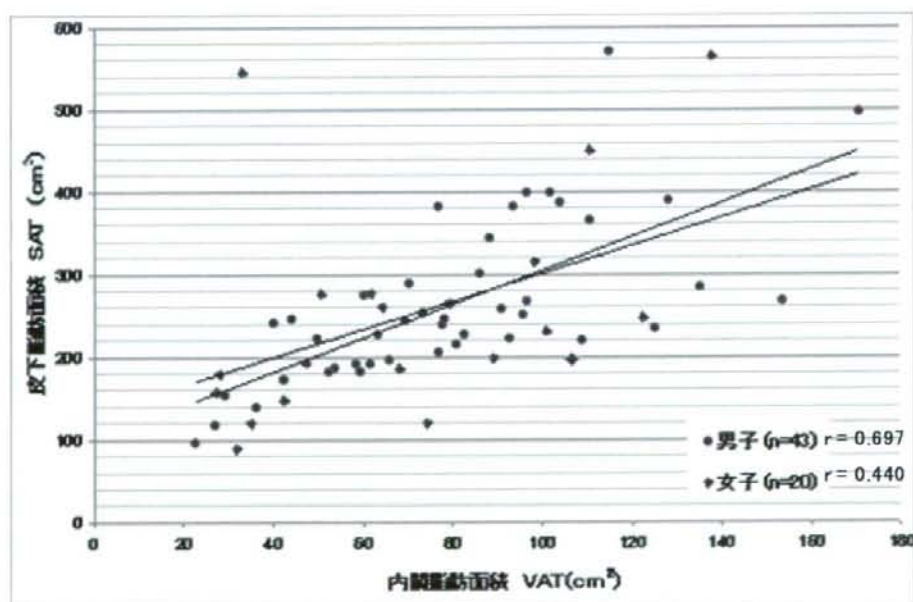


図1 肥満外来受診者における内臓脂肪面積と皮下脂肪面積の関係

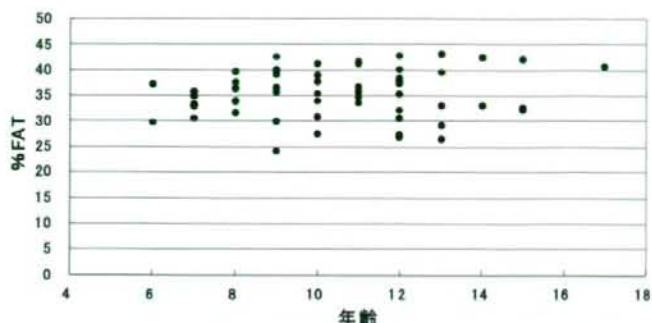


図2 年齢と体脂肪率(%FAT)の関係

体脂肪率(%FAT)は
年齢と相関しない。

年齢 vs %FAT
 $r = 0.097$
NS

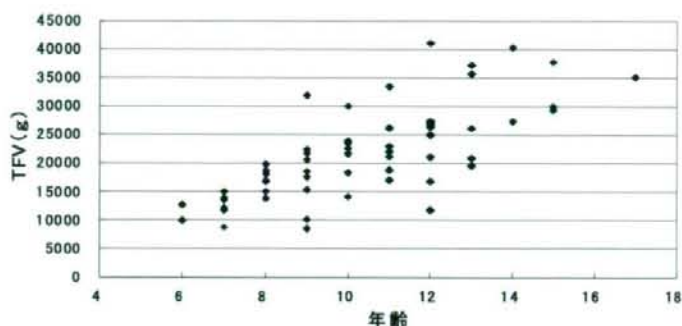


図3 年齢と総体脂肪量(TFV)の関係

総体脂肪量(TFV)は
年齢と正相関する。

年齢 vs TFV
 $r = 0.739$
 $P < 0.001$

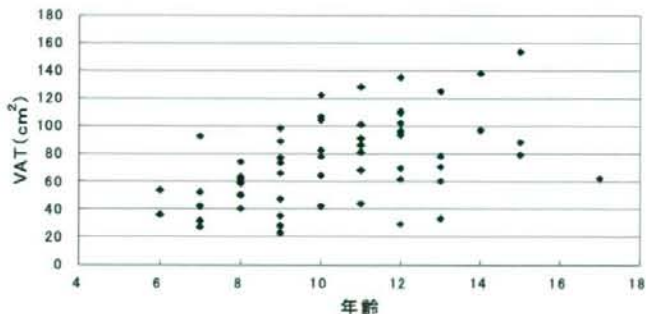


図4 年齢と内臓脂肪面積(VAT)の関係

内臓脂肪面積(VAT)は
年齢と正相関する。

年齢 vs VAT
 $r = 0.496$
 $P < 0.001$

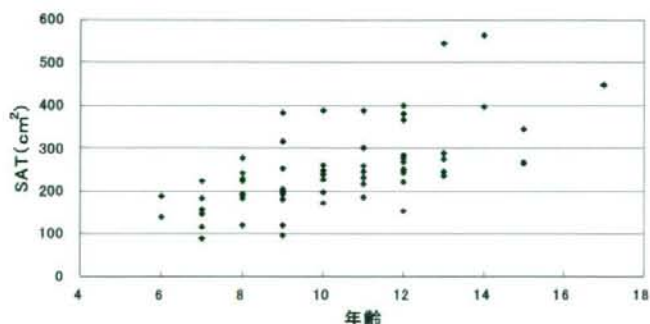


図5 年齢と皮下脂肪面積(SAT)の関係

皮下脂肪面積(SAT)は
年齢と正相関する。

年齢 vs SAT
 $r = 0.627$
 $P < 0.001$

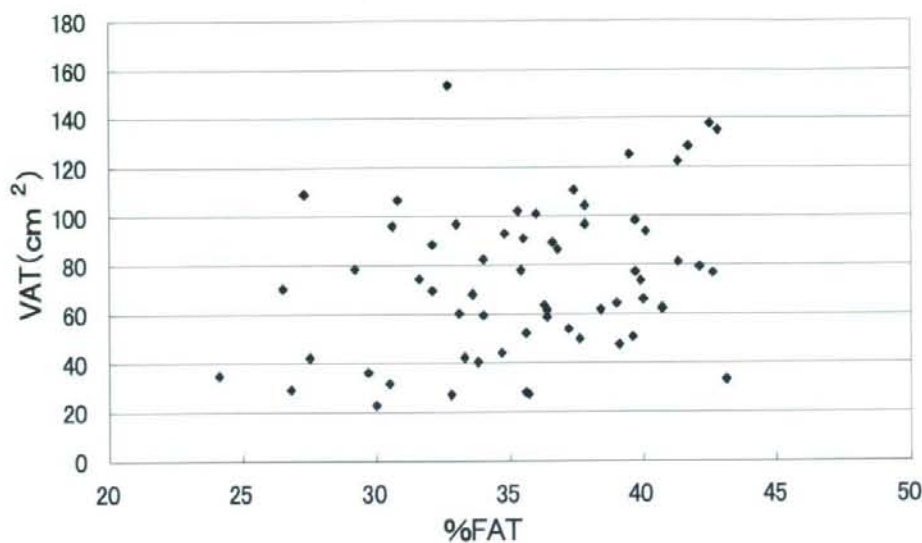


図6 肥満外来受診者における体脂肪率(%FAT)と内臓脂肪面積(VAT)の関係

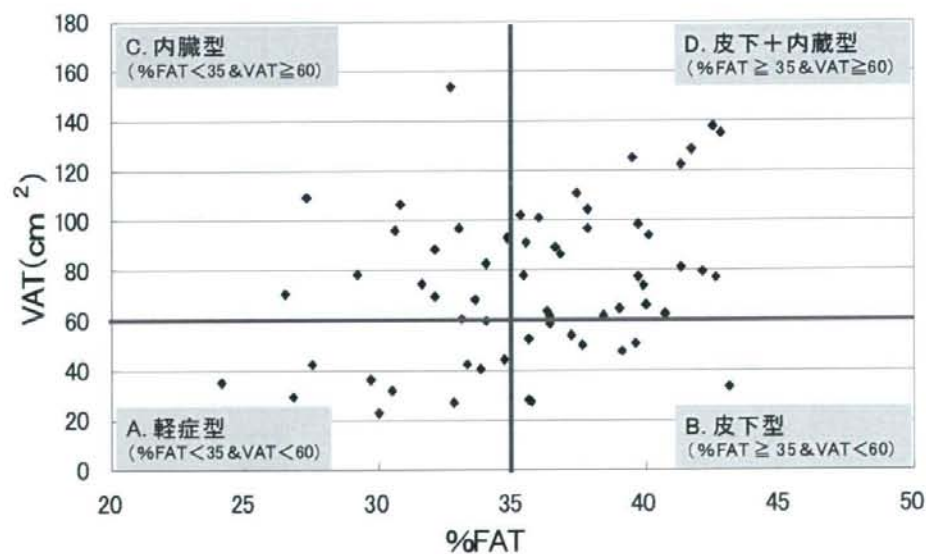


図7 肥満外来受診者における体脂肪率(%FAT)と内臓脂肪面積(VAT)の関係

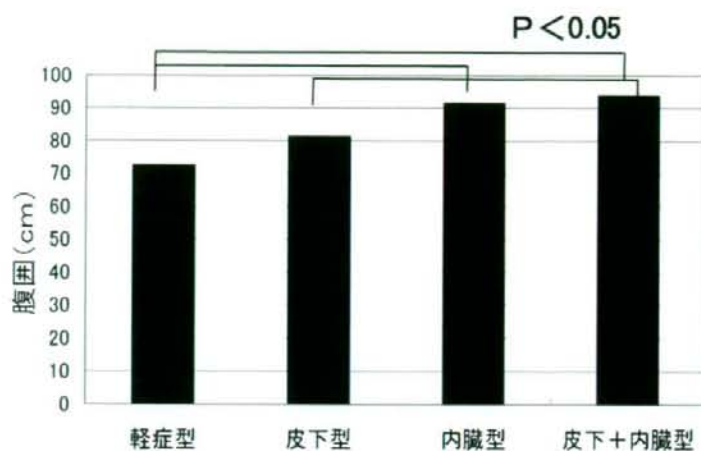


図8 4群における腹囲

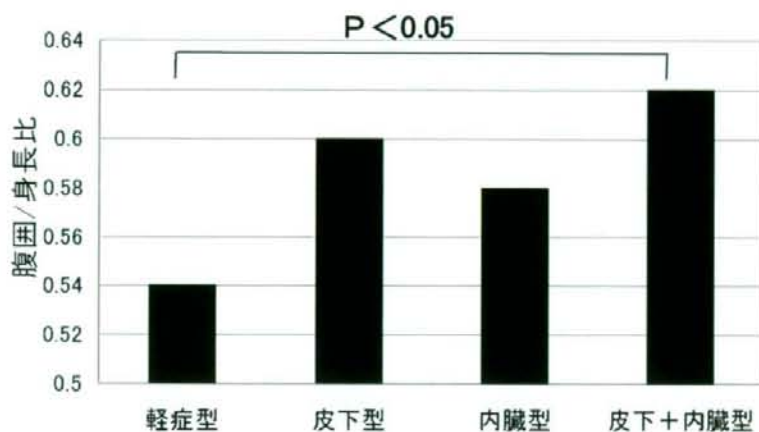


図9 4群における腹囲/身長比

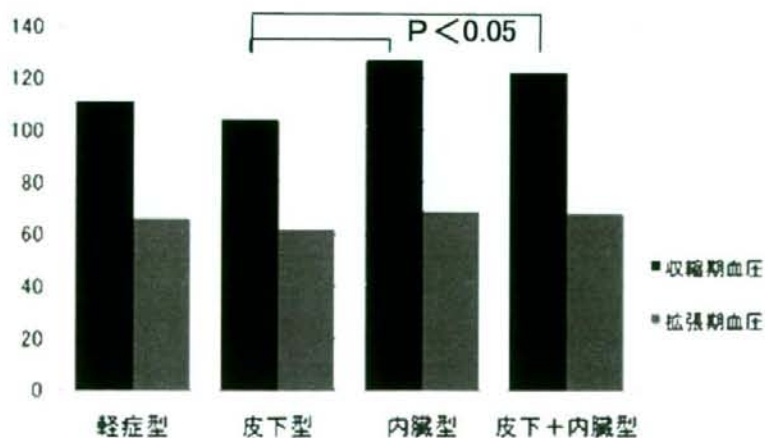


図10 4群における血圧

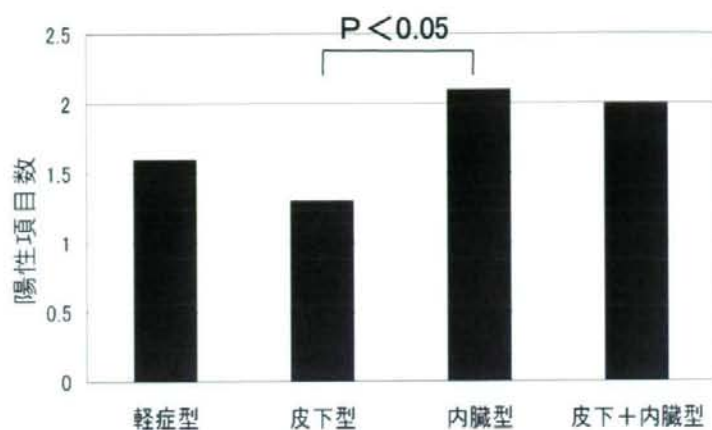


図 11 4群におけるメタボ陽性項目数

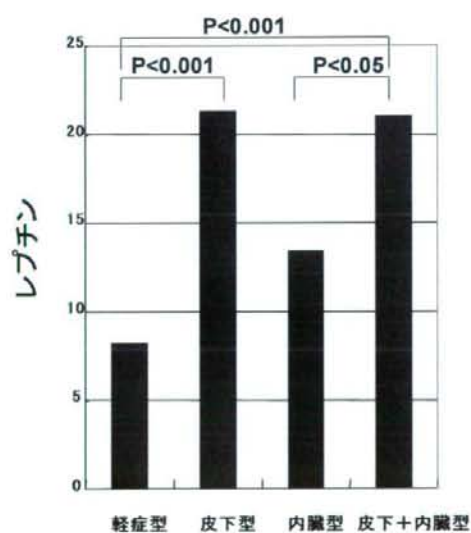


図 12 4群におけるレプチン値

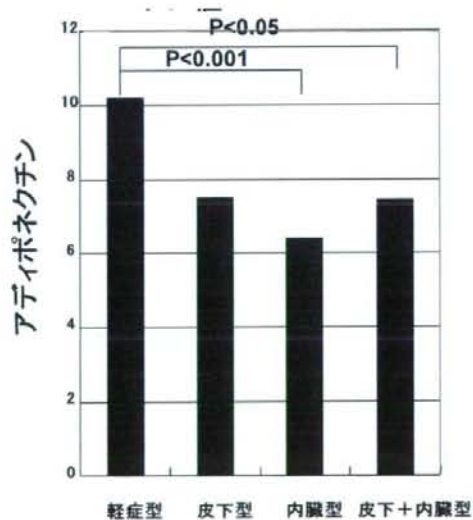


図 13 4群におけるアディポネクチン値

小中学生におけるメタボリックシンドローム、生活習慣病予防健診の事後指導について、特に家族歴と身体活動の重要性について — 東京都S区平成19年度より —

岡田知雄, 阿部百合子, 斉藤恵美子, 黒森由紀, 宮下理夫, 鮎澤衛, 麦島秀雄
日本大学医学部小児科学分野

研究要旨

健常集団から抽出されたメタボリックシンドローム (MetS) とその準備状態にあると考えられる小学生4年生を中心とした児童・生徒41名の特徴を解析し、今後の指導の方法を考える参考とした。既に提案された小児のMetSの基準、特に腹囲の基準値はMetSの検出に優れていると考えられ、腹囲の測定は極めて重要と考えられた。小児の腹囲の増大とこれにリンクするリスクファクターとの関係が明確にしめされていた。糖尿病の家族歴は、MetSの発生に予想以上に相関していた。腹囲の増大とMetSとは身体活動や運動の習慣、今回は特に休日における過ごし方と相関していた。MetSの小児の予防や改善には、家族歴の聴取と身体活動を重視することが必要である。

A. 研究目的

小児生活習慣病予防健診の事後指導は、健常集団から、比較的多数のMetSを抽出可能と思われる。メタボリックシンドローム (MetS) の概念を取り入れた小児の生活習慣病予防健診を受けた児童・生徒の事後指導に参加した者を対象として、その実態を調べ、MetSへの具体的な介入に関するポイントを検討するために、本研究をおこなった。

B. 研究対象

平成19年度の東京都S区にて行われたMetS、生活習慣病予防健診の事後指導(健康相談室)希望受診者142人(総健診受診者1966人中7.2%)を対象とした後方視的研究である。対象者は小学4年生が9割以上で、中学1年までの継続的な受診者も数名参加している。健康相談室は5回開催され、毎回医師4人、管理栄養士3人、体育教諭3人からなる構成である。事前のアンケート調査と面談による家族歴調査とMetSとの

関係について、特に今回は身体活動とMetSとの関係について検討した。

倫理面への配慮)

事前のS区における健診自主参加に関する両親への事前説明とインフォームドコンセントを行っており、地区委員会における承認を得て行った。個人の成績は、個人情報の厳守にのっとり行われた。

C. 研究結果

平成19年度の個別の事後指導(健康相談室)受診者142人の内訳は表1のごとくである。腹部肥満は、腹囲/身長比0.5以上である。腹部肥満があつてリスクファクターが1~2個を、pre MetSとした。

MetSの頻度は9.9%、MetSとpre MetSを合計するとその頻度は、約29%となった。また糖尿病の家族歴(祖父母と両親)は実に44.4%に認められた。

表2に、糖尿病の家族歴の有無と児童・生徒のリスクファクターの比較をしめた。家族歴のある方が、腹囲、腹囲/身長比、肥満度、リスクファクターの数、ALT、TG、はいずれも有意に高いか多いことが示された。

図1に腹囲とリスクファクターの数との相関をしめた。明らかにリスクファクターの数が増加するにつれ腹囲が増すことが示された(Kruskal-Wallis $p=0.0009$)。

図2に休日における屋外(体育館を含む)運動時間と腹囲との相関を示した。5時間以上運動している群は明らかに腹囲は75cm未満と正常であった。

D. 考察

MetSの診断基準のうち血糖以外のリスクファクターを考慮した、事後指導を希望した対象について、その指導法の参考とする目的で本検討を行った。バイアスのかかった集団ではあるが、MetSまたはその準備状態の危険性ある児童・生徒にとって、糖尿病の家族歴は際立っていた。また逆に、休日でもよく運動していると考えられる者は、腹囲も小さいこと、そして腹囲の小さいほどMetSのリスクファクターは少ないことが示された。

E. 結論

MetSを考慮した小児の生活習慣病予防健診における個別の事後指導を希望した児童・生徒の検討から、腹囲の測定の重要さとその基準値の妥当性が示された考えられる。また、MetSの予防には児童・生徒の身体活動の習慣が極めて重要であり、腹囲が少ないほどリスクファクターの数も少なく、MetSの予防や改善に対し身体活動や運動が重要であることが示された。

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 岡田知雄 小児の高脂血症と肥満とメタボリックシンドローム 内分泌・糖尿病科 2007, 24; 511-517.
- 2) 岡田知雄 小児の生活習慣病の予防 日本医師会雑誌 平成20年7月 vol137 no4 別冊 36-41

H. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む。)

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

表1 平成19年度相談室受診者の概要

	例数	相談室%(n 142)
低HDL-C	7	4.9
高TG	21	14.8
高LDL-C	24	16.9
高血圧	58	40.8
高ALT	9	6.3
肥満度肥満	65	45.8
腹部肥満	63	44.4
MetS	14	9.9
pre MetS	27	19.0
DM家族歴	63	44.4

表2 糖尿病の家族歴の有無と本人のMetS変数の差について

	家族歴 あり	家族歴 無し	p
n (M:F)	63 (43:20)	79 (53:26)	
年齢(歳)	10.5±1.5	10.4±1.4	
Waist cm	73.8±13.2	68.4±11.6	0.0253
W/HT	0.52±0.06	0.48±0.06	0.0053
肥満度%	26.2±19.2	10.7±18.3	<0.0001
Risk factor の数	1.03±0.98	0.58±0.71	0.0088
ALT IU/L	30.2±30.2	20.0±20.1	0.0003
HDL-C mg/dl	56.9±14.1	59.6±13.1	0.107
TG mg/dl	136.2±80.0	115.7±79.2	0.0464
LDL-C mg/dl	118.5±23.0	124.7±31.0	0.3771
SBP mmHg	110.6±18.0	111.1±12.0	0.7519
DBP mmHg	64.4±9.3	63.5±7.2	0.5245

mean±sd
Mann-WhitneyのU検定

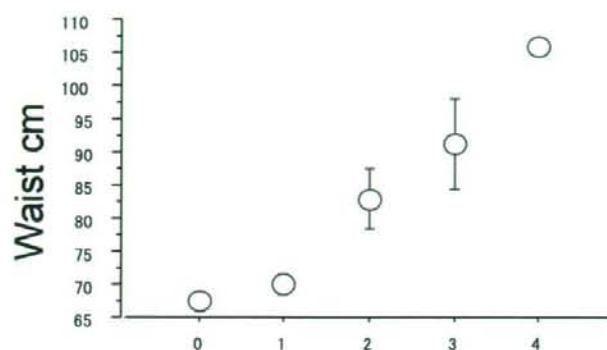


図1 MetS のリスファクターの個数と腹囲との相関

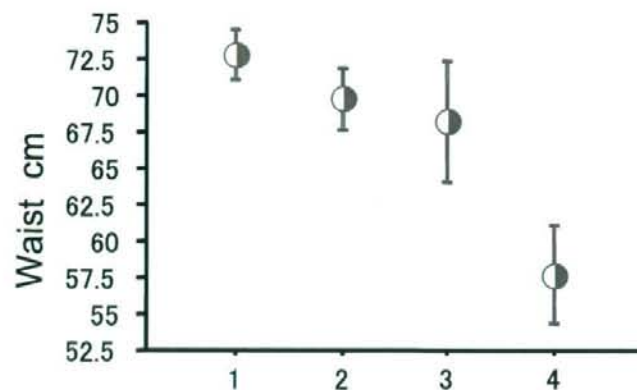


図2 休日における屋外（体育館を含む）運動時間と腹囲との相関

小児メタボリックシンドローム予防健診の効果 — 過去3年間の健診結果の比較 —

原 光彦、岡田知雄、麦島秀雄、黒森由紀、岩田富士彦、齊藤恵美子

東京都立広尾病院小児科部長、日本大学医学部小児科、NTT 東日本関東病院小児科

研究要旨

一般学童を対象として、2006年から2008年までの3年間、従来の生活習慣病予防健診に、腹囲測定、空腹時採血による中性脂肪、血糖値測定を追加した小児期MetS予防健診を施行した。健診後には、小児期MetS健診用の結果報告書保護者向けの簡便な解説文を各家庭にフィードバックした。その結果、年を追う毎に、肥満度の平均値は低下し、血圧や血清脂質、血糖値、動脈硬化危険因子集積数は減少した。

一般小児を対象とした小児期MetS予防健診を続けることは、肥満に伴う健康障害対策として有益である可能性が高い。

A. 研究目的

一般小児を対象とした小児期メタボリックシンドローム (MetS と略) 予防健診導入後の、身体計測値や各種動脈硬化危険因子 (RF)、RF 集積数の推移を明らかにすることを目的とした。

B. 研究対象

2006年から2008年までに小児期MetS予防健診を受診した、静岡県I市のU小学校在籍中の4年生及びU中学校在籍中の1年生、総数509名を対象とした。2006年の健診受診者は162名 (小学生89名、中学生73名、男児83名、女児79名)、2007年の健診受診者は177名 (小学生89名、中学生88名、男児91名、女児86名)、2008年の健診受診者は170名 (小学生85名、中学生85名、男児92名、女児78名)。

対象全員に、身体計測 (身長、体重、腹囲、皮脂肪厚)、血圧測定を行い、空腹時清浄で、血清脂質 (TC, TG, HDLC)、血糖を測定した。身体計測値から、肥満度、腹囲身長比、体脂肪率を、血清脂質値からFriedewaldの式を用いてLDLCを算出した。小児期MetSの診断は、当研究班で作

成した診断基準を用いて行った¹⁾。

健診後には、従来の小児生活習慣病予防健診の検査報告に加え、小児期MetSに主眼を置いた新規の結果報告書と保護者向けの簡易な解説文を対象児の家庭にフィードバックして3年間の健診結果を比較した。

統計学的検討は、各年度間の健診結果の比較にはTurky-Kramer法を用い、危険率が5%未満の場合に有意とした。

(倫理面への配慮)

健診の際には、対象児の保護者に健診の目的や意義に関して十分な説明を行い、インフォームドコンセントが得られたものを対象とした。また、検診結果のフィードバックの際には個人情報保護を徹底した。

C. 研究結果

今回、小児期MetS予防健診として追加した部分と従来からの小児生活習慣病予防健診の概要を図1に示す。今回、新規作成した健診結果報

告書とその解説内容の概要を図2に示す。

健診受診者の身体計測値や肥満指標を年度別に比較すると、肥満度の平均値は最近になるほど有意に低値を示した(表1)。収縮期血圧の平均値も年を追って低値となり、拡張期血圧の平均値も2006年より、2007年、2008年は低値であった。血清脂質は、TC、LDLCは2006年より2007年が低く、TGは2006年や2007年より2008年は低値であった。血糖値も2006年と比較して2008年は低値であった。動脈硬化危険因子(RFと略)集積数も2006年と比較して2007年、2008年は低値であった(表2)。

各年度別にRF集積数を比較すると、最近になるほどRFを有しない者が増加し、RFを1個・2個有する者が減少した(図3)。

D. 考察

従来、小児期生活習慣病予防健診が各地で行われてきたが、1970年から2000年までの30年間で肥満傾向児は増加傾向にある²⁾。MetSの基本病態である過剰な内臓脂肪蓄積によって、小児期から動脈硬化が進行する事が明らかになっており、小児期からのMetS対策は極めて重要である^{3) 4)}。

我々は、小児期MetS診断基準が策定されたのを受けて、2006年から、従来の小児生活習慣病予防健診に、腹囲測定と空腹時採血によるTG、血糖測定を加えた、小児期MetS予防健診を続けてきた。その結果、この3年間で、平均肥満度や、血圧、血清脂質、血糖値、RF集積数は有意に減少した。2008年から40歳以上の成人を対象として特定健診・特定保健指導(MetS健診)が開始され、内臓脂肪型肥満の健康に及ぼす悪影響が周知されたことも、健診結果の改善に影響を及ぼしている可能性がある。小児期MetS健診は、従来の小児生活習慣病予防健診よりも、結果判定が分かりやすく、具体的な生活習慣改善に結びつきやすいのが、健診結果改善の原因で

はないかと推定される。2006年の生活習慣アンケートの結果では、肥満指標やRFと関係が強いのは、日常の身体活動で、週に2回以上、学校体育以外に何らかの身体活動に参加している者は肥満指標が低く、血清脂質や糖代謝指標が良好であった⁵⁾。今後は、全年度の生活習慣アンケートの解析も行つて、どの様な生活習慣の改善がRF数の減少に最も強い影響を及ぼしているのか検討したい。

小児期MetS健診は有益であるが、学校現場で空腹時採血を行うのは困難である。したがって、随時採血を用いた場合の小児期MetSの診断基準の策定や小児期MetSの病態を反映する代理マーカーを明らかにする必要がある^{6) 7)}。

E. 結論

一般学童を対象とした小児期MetS予防健診を持続する事は、肥満や肥満に伴うRFを改善させRF集積数を減少させる可能性が高い。

文献

- 1) 大関武彦、中川祐一、中西俊樹、他：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18年度総合研究報告書・5-7, 2007.
- 2) 村田光範：子供の肥満は増えているか 小児内科 38: 1528-34, 2006.
- 3) 原 光彦、斉藤恵美子、岡田知雄、他：肥満小児における早期動脈硬化の評価について -頸動脈エコー法を用いて- 肥満研究 12: 25-30, 2006.
- 4) Iannuzzi A, Licenziati M, Acampora C, et al: Carotid artery stiffness in obese children with the metabolic syndrome. Am J Cardiol 97: 528-531, 2006.
- 5) 原 光彦、伊東三吾：子どもの身体活動の

必要性 日本臨床スポーツ医学会誌16 360-368, 2008.

- 6) Yoshinaga M, Sameshima K, Tanaka Y, et al.: Adipokines and the prediction of accumulation of cardiovascular risk factors or presence of metabolic syndrome in elementary school children. *Circ J* 72: 1874-1878, 2008.
- 7) 杉原茂孝: 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 17-19 年度総合研究報告書. 15-20, 2008.

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 原 光彦: 小児期メタボリックシンドロームの診断基準と食事療法における魚介類の有用性 食品と開発 44: 10-12, 2009.
- 2) 原 光彦: こどものスポーツ医学外来 肥満小児に対する指導 臨床スポーツ医学 25:1069-1075, 2008.
- 3) 原 光彦: 小児の肥満・生活習慣病の現状、診断と対応 小児科診療 71: 1023-1027, 2008.
- 4) 原 光彦: 高度肥満の子どもにはどのような指導・治療が必要でしょうか? 健 37: 14-16, 2008.
- 5) 原 光彦: 小児期メタボリックシンドローム診断と治療 東京小児科医会報 27 (2):

37-41, 2008.

2. 学会発表・講演会

- 1) 原 光彦、岡田知雄、大関武彦、他: 日本人小児における $\beta 3$ アドレナリン受容体遺伝子多型と肥満の関係について 第 111 回日本小児科学会 2008 年 4 月
- 2) 原 光彦: 小児期メタボリックシンドロームの診断と治療 第 80 回東京小児科医会学術講演会 2008 年 6 月
- 3) 原 光彦、平野幹人、岡田知雄、他: 小児期からの心血管予防—小児期メタボリックシンドロームの実態と介入のポイント— 第 44 回日本小児循環器学会 2008 年 7 月
- 4) 原 光彦: 小児肥満と小児期メタボリックシンドローム 平成 20 年度宮崎県医師会学校医部会医学会 2008 年 8 月
- 5) 原 光彦、岡田知雄: 小児肥満ワークショップ スクリーニングから効果的介入まで 第 29 回日本肥満学会 2008 年 10 月
- 6) 原 光彦: 小児期メタボリックシンドロームの調査研究 DHA EPA 協議会 第 10 回公開講座 2008 年 10 月
- 7) 原 光彦: 小児期からの動脈硬化と腹囲 第 22 回日本小児脂質研究会 市民公開講座 2008 年 12 月
- 8) 原 光彦、岩田富士彦、岡田知雄、他: 運動習慣が学童の体格・動脈硬化危険因子・その他の生活習慣に及ぼす影響について 第 29 回肥満学会 2008 年 10 月

H. 知的財産権の出願・登録状況

特になし

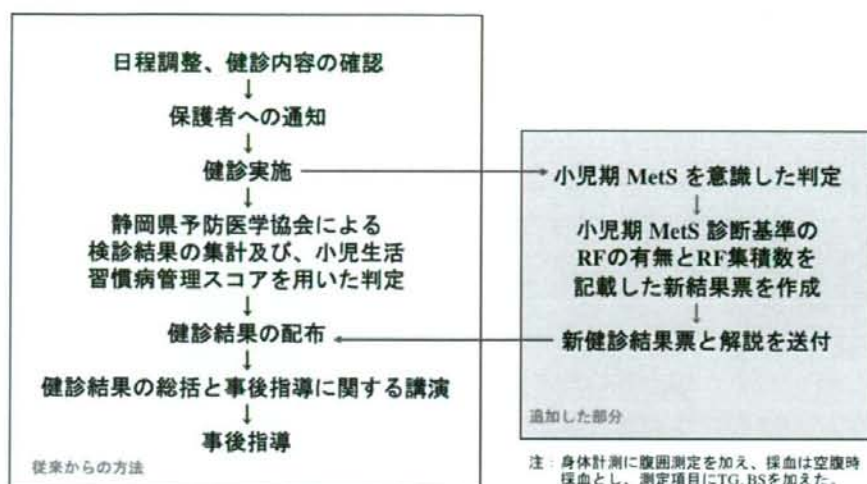


図1 静岡県I市小児期メタボリックシンドローム予防健診の実際

小児生活習慣病予防健診結果		健診日: 2020 年 10 月 10 日
10分間		6分 1分 1分 1分 1分
A. 身長・体重測定		
身長	150.5 cm	判定 正常
体重	34.5 kg	
B. 血圧測定		
収縮圧(上)	120 mmHg	判定 正常
拡張圧(下)	80 mmHg	
C. 血液検査結果		
1) 血糖値	81 mg/dL	判定 正常
2) 脂質値	72 mg/dL	
D. 尿検査		
尿糖	118 mg/dL	判定 正常
尿蛋白	0.7 mg/dL	
E. 健診結果の総括		
新健診結果票と解説を送付 (10分 1分 1分 1分 1分)		

※本健診結果報告書は、小児生活習慣病予防健診の結果を報告するためのものです。
※本健診結果報告書は、小児生活習慣病予防健診の結果を報告するためのものです。
※本健診結果報告書は、小児生活習慣病予防健診の結果を報告するためのものです。

小児期MetS健診結果解説の概要（保護者用）

- 1) 健診参加に対するお礼
- 2) 従来からの健診結果判定法の説明
- 3) MetS の概念
- 4) 小児期 MetS 診断基準の紹介
- 5) 小児期 MetS 診断基準に準拠した判定法
- 6) 小児期 MetS への対応法
- 7) 質問の宛先

図2 新規作成した健診結果報告書と保護者向け結果解説の概要

表1 健診受診者の身体計測値、肥満指標の年度別比較

	2006年	2007年	2008年	3群間の比較
例数(人)	162	177	170	
性別(M/F)	83/79	91/86	92/78	n. s.
年齢(歳)	10.9±1.6	10.9±1.6	10.9±1.6	n. s.
身長(cm)	144.0±10.9	144.9±10.6	144.0±10.5	n. s.
体重(kg)	38.9±11.2	39.3±11.2	38.2±10.5	n. s.
肥満度(%)	5.9±18.2	1.5±18.3	-0.7±15.6	p<0.05 (a, b)
体脂肪率(%)	21.6±10.4	21.1±10.0	20.1±8.2	n. s.
腹囲(cm)	63.5±9.1	63.6±9.9	62.3±8.8	n. s.
腹囲身長比	0.44±0.06	0.44±0.06	0.43±0.05	n. s.

注: a: 2006年と2007年の比較、b: 2006年と2008年との比較、c: 2007年と2008年との比較。

表2 健診受診者の血圧、結成脂質、血糖値、RF数の年度別比較

	2006年	2007年	2008年	3群間の比較
収縮期血圧(mmHg)	112.6±11.3	107.0±8.8	104.4±9.0	p<0.05 (a, b, c)
拡張期血圧(mmHg)	63.3±8.5	57.7±5.5	58.3±7.9	p<0.05 (a, b)
TC (mg/dl)	176.9±26.1	167.6±26.0	170.7±24.4	p<0.05 (a)
LDLC (mg/dl)	99.8±22.7	91.7±21.7	95.0±21.4	p<0.05 (a)
TG (mg/dl)	65.1±38.5	67.3±34.8	51.3±30.3	p<0.05 (b, c)
HDLc (mg/dl)	64.0±12.0	62.4±12.4	65.5±11.7	n. s.
血糖 (mg/dl)	89.9±5.7	89.1±5.3	88.3±6.5	p<0.05 (b)
RF集積数(個)	0.6±0.8	0.3±0.6	0.2±0.5	p<0.05 (a, b)
MetSの頻度(%)	1.9	0.6	0	n. s.

注: a: 2006年と2007年の比較、b: 2006年と2008年との比較、c: 2007年と2008年との比較。

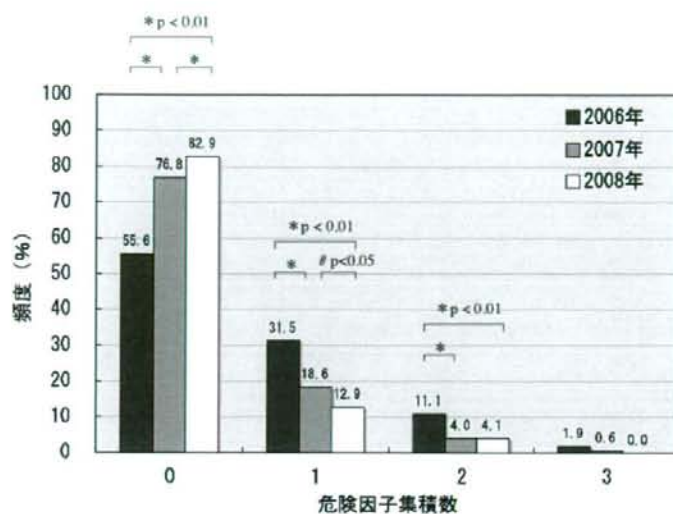


図3 小児 Mets 健診における過去3年間のRF集積状況の比較

「小児期のメタボリックシンドロームに対する効果的な介入方法に関する研究」： 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：食後採血の場合の基準の検討

杉原茂孝

東京女子医科大学東医療センター小児科

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⁾、土橋正彦¹⁾

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⁾

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3,800人、市立中学校16校の中学1年生約2,900人を対象として、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。学校で採血を行うため、朝食摂取後の採血となっている。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、この3年間の検診結果について、食後採血の場合の基準値について検討を行った。

食後検診結果の解析から、トリグリセリド値については、小学5年では、食後1時間以内は分布の変動が強いが、食後1時間以降は変動は少なく、180mg/dl が90～95 percentileに相当することが示された。中学1年ではトリグリセリド値の食後変動が少なかった。

血糖値については、小学5年、中学1年ともに、食後1～2時間以内は変動が大きい。2時間以降では分布の変動が少く、99 percentileが110mg/dlに相当した。

以上の結果より、食後検診におけるメタボリックシンドロームの診断基準案として以下の基準が妥当であると考えられた。

- 1) 食後トリグリセリドは、食後1時間以降： $\geq 180\text{mg/dl}$ （90～95 percentileに相当）。食後1時間以内： $\geq 250\text{mg/dl}$ 。
- 2) 食後血糖値は、食後2時間以降： $\geq 110\text{mg/dl}$ （99 percentileに相当）。食後2時間以内 $\geq 140\text{mg/dl}$ （75gOGTT2時間値のIGT基準から）。

A. 研究目的

生活習慣病予防の指導を目的として、平成17年より市川市で、市立小学校39校の5年生および市立中学校16校の1年生を対象として、生活習慣病検診を行っている。

現在のメタボリックシンドロームの診断基準では、トリグリセリド、血糖値の関係で空腹時採

血が必要である。しかし、この検診では学校で行う検診であるため、安全性を考慮し採血は朝食後となった。

昨年度の検討で、食後採血の場合の基準として、以下の報告を行った。

- 1) 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。

2) 食後血糖は、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。

しかし、採血までの時間を考慮に入れていなかった点で問題が残った。

そこで今回、朝食摂取から採血までの時間によって細かく分けて解析を加え、食後検診におけるトリグリセリド値および血糖値の診断基準について検討を加えた。

B. 研究方法

平成17年より市川市で市立小学校39校の小学5年生約3,800人、市立中学校16校の中学1年生約2,900人を対象として、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。

平成17年度は、合計4,534人であった。小学5年生男子1,406人、女子1,319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4,603人、小学5年生男子1,442人、女子1,346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4,721人、小学5年生男子1,392人、女子1,321人、中学1年生男子1,070人、女子938人であった。

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。対象の合計は、小学5年生 男子4,452人、女子4,098人。中学1年生 男子3,053人、女子2,708人である。

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、個人情報を除き、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. 各測定値の95 percentile 値

昨年度に食後採血者のみにについて検討した各測定値の95 percentile 値を表1に示す。血圧の95 percentile 値は、ほぼ125/70であった。トリグリセリドは180mg/dl, HDL-Cは44mg/dl。食後血糖値は、100～103mg/dlであった。

2. 食前および食後採血の時間別の人数(図1)

全対象者14,311人について調査した結果、食前採血者は2.2%、食後1時間以内が0.6%、1～2時間が15.3%、2～3時間が35.1%、3時間以降が46.8%であった。全体の81.9%が食後2時間以降に採血をしていた。

3. トリグリセリド値の食後時間との関係

小学5年生男子(図2)および小学5年生女子(図3)では、食後1時間以内は分布の変動が強く、95 percentile 値は250～270 mg/dlとなったが、食後1時間以降は変動は少なく、180mg/dlが90～95 percentile に相当した。

中学1年生男子(図4)および中学1年生女子(図5)では、トリグリセリド値の食後変動は少なく、180mg/dlが90～95 percentile に相当した。

4. 血糖値の食後時間との関係

小学5年生男子(図6)、女子(図7)、中学1年生男子(図8)、女子(図9)ともに、食後1～2時間以内は変動が大きく、95～99 percentile 値は120～140 mg/dlとなった。2時間以降では分布の変動が少なく、99 percentile 値が110mg/dlに相当した。

5. 日本人小児メタボリックシンドロームへの食後採血時の診断基準追加案

今回の結果より、食後検診におけるメタボリックシンドロームの診断基準案として以下の基準が妥当であると考えられた。

1) 食後トリグリセリドは、食後1時間以降: ≥ 180 mg/dl (90～95 percentile に相当)。食後1時間以内: ≥ 250 mg/dl。

2) 食後血糖値は、食後2時間以降: ≥ 110 mg/dl

dl (99 percentile に相当)。食後 2 時間以内 $\geq 140\text{mg/dl}$ (75gOGTT2 時間値の IGT 基準から)。

表 2 に食後採血時の基準を追加記載した表の案を提示する。

今回の追加基準を用いてメタボリックシンドロームの判定を行うと、メタボリックシンドローム (および予備群) の頻度は、小学 5 年男子 0.6 (5.0) %、小学 5 年女子 0.3 (2.0) %、中学 1 年男子 0.7 (3.3) %、中学 1 年女子 0.1 (1.9) % であった (表 3)。

D. 考察

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。

昨年度の報告では、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) 以上が妥当と報告した。また、食後血糖は、国際的な OGTT の診断基準を考慮すると 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いことを問題点として報告した。

今回は、朝食から採血までの時間によって細かく分けて解析を加え、食後検診におけるトリグリセリド値および血糖値の診断基準について検討した。

食後採血の場合の基準値 (表 2) 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

食後検診におけるメタボリックシンドロームの診断基準案として以下の基準の追加が望ましいと考えられた (表 2)。

1) トリグリセリド値:

食後 1 時間以降: $\geq 180\text{mg/dl}$

食後 1 時間以内: $\geq 250\text{ mg/dl}$

2) 血糖値:

食後 2 時間以降: $\geq 110\text{mg/dl}$

食後 2 時間以内: $\geq 140\text{mg/dl}$

F. 研究発表

1) 学会発表

1. 杉原茂孝, パネルディスカッション (2) 子どもの肥満症と合併症 生活習慣病予防週間 第 6 回糖尿病市民セミナー・東京 (社) 日本糖尿病協会東京都支部主催, 東京 講演会抄録集 p 12-13, 2008.

2. 杉原茂孝, シンポジウム小児内分泌の進歩と治療 Sy-3 子どもの肥満・メタボリックシンドロームに関する最近の話題, 第 42 回日本小児内分泌学会学術集会, 2008 年 10 月 4 日, 米子市, プログラム・抄録集 p 49, 2008.

3. 小林靖幸, 小児メタボリックシンドロームの予防対策を考えるために, 4) 市川市すこやか健診の試み, 第 22 回日本小児脂質研究会市民公開セミナー, 2008 年 12 月 6 日, 東京. 講演抄録集 p 33, 2008.

2) 論文発表

なし

G. 知的所有権の取得状況

該当なし

表1 小学5年生と中学1年生における各検査項目の95および5percentile値

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

表2 日本人小児メタボリックシンドロームの診断基準

危険因子		異常判定基準
腹囲(臍囲)		≥ 80 cm ^(注1)
上記に加え、以下のうち2項目以上を有する場合にメタボリックシンドロームと診断する。		
1) 血清脂質	トリグリセリド かつ/または HDL-C	≥ 120 mg/dl ^(注2) < 40 mg/dl
2) 血圧	収縮期血圧 かつ/または 拡張期血圧	≥ 125 mmHg ≥ 70 mmHg
3) 空腹時血糖		≥ 100 mg/dl ^(注3)

注1: 腹囲については、腹囲/身長が0.5以上であれば基準を満たすとする。

腹囲については、小学生は75cm以上であれば基準を満たすとする。

注2: 食後採血の場合、トリグリセリドは食後1時間以降は180mg/dl以上とする。

食後1時間以内は250mg/dl以上。

注3: 食後採血の場合、血糖値は140mg/dl以上とする。

ただし、食後2時間以降の血糖値110mg/dl以上、は要注意である。