

表 1. アンケート調査結果

施設	施設1	施設2	施設3	施設4	施設5	施設6
症例数(人)	200	28	20	0	16	0
年齢(歳)	3-50	4-13	12-20	—	9-33	—
2次性徴の把握	はい	はい	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ
検者数	2人	1人	1人	2人	1人	1人
誤差検証	行っている	行っていない	行っている	行っていない	行っていない	行っていない
駆血部位	前腕	前腕	前腕	前腕	上腕	前腕
駆血圧(mmHg)	収縮期血圧 +50	250	180	収縮期血圧 +50	180	250
駆血時間(分)	5	4-5	4-5	4-5	4-5	5
記録モード、測定部位	B、内膜—内膜	B、内膜—内膜	B、内膜—内膜	B、内膜—内膜	B、内膜—内膜	B、内膜—内膜
解除後の記録(秒後)	30,60,90,120,150	90	30	—	300	50-60
計測の時相	拡張末期	拡張末期	最大拡張	T波のピーク	拡張末期	拡張末期
血流情報の有無	あり	あり	あり	なし	あり	なし
固定器具の使用	なし	なし	あり	—	なし	—
何心拍の記録か	3	5	5	5	3	3
NTG負荷	一部(30%で実施)	なし	全例	なし	全例	なし
負荷方法、投与量	スプレー、0.3mg	—	スプレー、0.3mg	—	スプレー、0.3mg	—
FMDとの間隔	5分以上	—	—	—	4分以上	—
NTG負荷の副作用	頭痛(60%)	—	頭痛(25%)	—	頭痛(50%)	—
検査の場所	検査室	検査室	病棟	検査室	検査室	検査室
検査時間帯	午後中心	決めていない	決めていない	決めていない	決めていない	決めていない
音、温度への配慮	あり	あり	なし	あり	あり	あり
カフェインなどの制限	あり	あり	なし	あり	なし	あり
食事への配慮	あり	なし	なし	なし	なし	あり

FMD: flow mediated dilation
 NTG: niroglycerin

表 2. 基本的計測方法の統一条件

駆血部位: 前腕
駆血圧: 200mmHg
駆血時間: 5分間
計測の時相: 拡張末期(心電図R波の始まりの時相)
食事制限: 基本的に絶食で、カフェインフリー

表 3. 施設格差の検討

	n	年齢	血管径	FMD
女児: 12~16歳	施設A	17	13.9±1.2	2.89±0.38
	施設B	6	14.3±1.4	3.07±0.37
男児: 10~14歳	施設A	19	11.7±1.3	3.27±0.42
	施設B	5	12.2±1.8	3.22±0.56
男性: 18~20歳	施設C	6	19.7±0.6	4.10±0.60
	施設D	5	19.9±0.6	4.70±0.50

平均値±標準偏差

FMD: flow mediated dilation

NS: p≥0.05

表 4. 年齢別の血管径と% FMD

	年齢	n	血管径(mm)	%FMD(%)	-1.5SD	-1.0SD	+1.0SD
女性	6~10	16	2.57±0.33	13.4±3.1		10.3	16.5
	11~15	25	2.90±0.38 ^{*1}	11.3±3.2		8.1	14.5
	16~20	12	3.20±0.40 ^{*2}	12.8±5.1		7.7	17.9
	21~	13	3.06±0.19	9.1±1.4 ^{*5}		7.7	10.5
男性	6~10	18	2.74±0.25	11.7±2.8		8.9	14.5
	11~15	23	3.33±0.43 ^{*3}	10.1±3.6		6.5	13.7
	16~20	15	4.30±0.43 ^{*4}	12.4±4.3		8.1	16.7
	21~	12	3.90±0.67	8.7±3.2 ^{*6}		5.5	11.9
女性	6~20	53		12.3±3.7	6.7	8.6	16
男性	6~20	56		11.2±3.6	6.3	7.6	14.8
全体	6~20	109		11.7±3.7	6.4	8	15.4

平均値±標準偏差

FMD: flow mediated dilation

一元配置分散分析 (6~10歳、11~15歳、16~20歳の3群について) : 女性(F(2, 50)=1.78, p=0.179)、男性(F(2, 53)=2.75, p=0.124)

*Mann-Whitney U検定

*¹女性: 6~10歳と11~15歳に群間差(p<0.05)

*²女性: 11~15歳と16~20歳に群間差(p<0.05)

*³男性: 6~10歳と11~15歳に群間差(p<0.05)

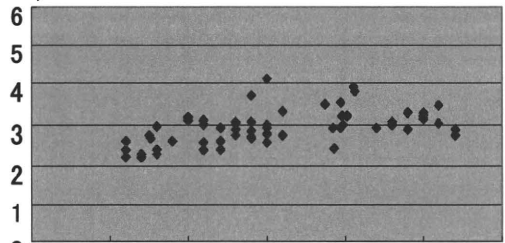
*⁴男性: 11~15歳と16~20歳に群間差(p<0.05)

*⁵女性: 16~20歳と21歳~に群間差(p<0.05)

*⁶男性: 16~20歳と21歳~に群間差(p<0.05)

ベースライン血管径

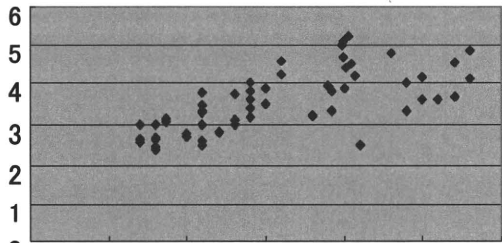
(mm)



女性

年齢

(mm)



男性

年齢

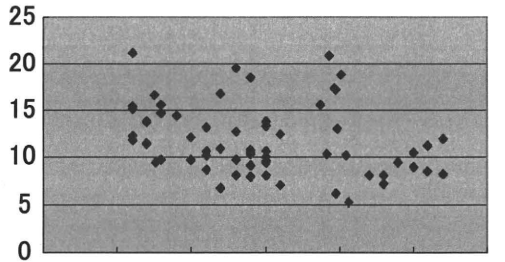
図1. ベースラインの血管径と年齢の関係

男性;68名、女性;66名

女性: $r=0.50, p<0.001$ 、男性: $r=0.67, p<0.001$

%FMD

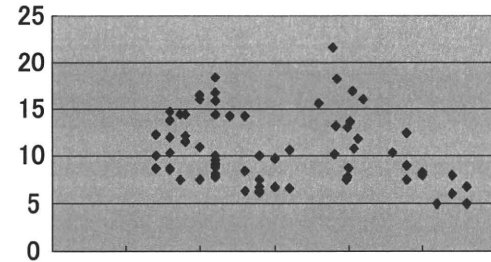
(%)



女性

年齢

(%)



男性

年齢

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

原 光彦

東京都立広尾病院小児科部長

研究要旨

この3年間で、以下の3つの研究を行った。

- ①小児期メタボリックシンドローム (MetS) 予防健診の導入：静岡県のある小中学校で、2006年から継続的に小児期 MetS 予防健診を施行したところ、回数を重ねる毎に肥満度、収縮期血圧、動脈硬化危険因子 (RF) 数の平均値は低下し、従来からの小児生活習慣病予防健診より有用性が高い様に思われた。
- ②小児における臨床応用可能な早期動脈硬化指標の検討：小児期 MetS に合併しうる早期動脈硬化指標の評価法について検討したところ、頸動脈エコー検査で得られる Stiffness β や Stiffness β を反映する Cardio ankle vasculer index (CAVI) が有望と思われた。
- ③小児期 MetS と血中脂肪酸の関係：単純性肥満小児の血清脂肪酸分析を行い、動脈硬化危険因子の集積がない非 MetS 群と RF が2個以上の MetS 傾向群で比較すると、MetS 傾向群は単価不飽和脂肪酸が高く、Stearol-CoA desaturase (SCD) 活性が高く、Delta 5 desaturase (D5D) 活性が低下していた。D5D 活性は、魚食を主菜とする日本型の食事「さわやかダイエット」を推奨すると、肥満の改善とともに回復傾向となった。

A. 研究目的

- ① 本研究班で作成した小児期 MetS 診断基準を、小児期生活習慣病予防健診に応用し、より有効性が高い健診システムを構築する事。
- ② 小児期 MetS に対する管理・治療の目標は、心血管病発症予防であるため、小児に応用可能な早期動脈硬化指標を明らかにして小児科の日常診療や生活習慣病健診に応用する事。
- ③ 小児期 MetS に対する、有効な食事指導の戦略を立てる目的で、血中脂肪酸分析を行って、MetS の病態と、脂肪酸代謝を規定している各種 desaturase 活性との関係を明らかにする事。

B. 研究方法

- ① 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小学校の4年生とU中学校の1年生、509名。各年の受診者数は2006年は162名、2007年は177名2008が170名。本研究班で作成した小児期 MetS 診断基準を用い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、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、養護教諭を介して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。
- ② 広尾病院小児科外来を受診し、連続して頸動脈エコー検査とCAVIを測定した川崎病既往患者24名を対象とした。頸動脈エコー検査で

得られた $\text{Stiffness } \beta$ と CAVI で得られた β 値を比較検討した。

③ 広尾病院小児科を受診した単純性肥満小児を対象とした。2009 年の対象者は 40 名、2010 年の対象者は 22 名。空腹時採血で得られた血清を検体として、2009 年には、脂肪酸 4 分画（ジホモ γ リノレン酸、アラキドン酸、EPA、DHA）を、2010 年には、全脂肪酸分析（脂肪酸 24 種類）をガスクロマトグラフィーで測定した。2009 年は絶対量で、2010 年は重量%を用いて、脂肪酸と各 RF との相関や、脂肪酸代謝を司る、各種 desaturase 活性と MetS の病態との関連を検討した。

（倫理面への配慮）

健診や、生理検査の際には、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

① 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、肥満度の平均値は健診の回を重ねるほど有意に低下した。収縮期血圧の平均値も年を追って低値となった。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。RF 数も 2006 年と比較して 2007 年、2008 年は低値であった。

各年別に RF 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 1）

従来からの小児生活習慣病予防健診は、結果判定が煩雑であるため、対象児やその保護者にとって理解しにくく、明確な効果が現れにくかった。しかし、今回導入した小児期 MetS 予防健診は、成人における特定健診保健指導の開

始時期とも重なり、MetS 克服を目指した家族ぐるみの行動変容に結びつき効果が現れたのではないかと推察された。

② 頸動脈エコー検査で得られる $\text{Stiffness } \beta$ は、頸動脈径の計測ポイントや自動計測ソフト（e-track）を用いるか否かによっても、異なってくる。同一人を用いた検討では、 $\text{Stiffness } \beta$ の値は、内膜間で計測した場合（ $\text{Stiffness } \beta$ -int）< 外膜間で計測した場合（ $\text{Stiffness } \beta$ -ex）< e-track 法で測定した場合（ $\text{Stiffness } \beta$ -etrack）の順で高値を示す。頸動脈エコーで得られた $\text{Stiffness } \beta$ と CAVI で求めた β 値の相関は、いずれも有意な相関関係が認められるが、内膜間で測定した血管径から求めた $\text{Stiffness } \beta$ -int と CAVI で求めた β 値との相関関係が最も良好であった。そして、この相関関係は女兒が男児より良好であった。（図 2）

CAVI は頸動脈エコー検査と比較して特別な技術が不要で、測定機器も安価で、測定時間も短く、すでに小児生活習慣病予防健診の際に導入されている脈波伝導速度（PWV）評価と同様の方法で β 値が得られるため、小児期 MetS の早期動脈評価指標として臨床応用可能と思われる。

③ 脂肪酸の絶対値を用いた場合も重量%を用いた場合でも、小児期 MetS の病態下では、D5D 活性低下が認められた。また、2010 年の検討では、MetS 傾向群では、非 MetS 群と比較して単価不飽和脂肪酸（MUFA）が多く、SCD 活性が亢進していた。これらの結果から、小児でも MetS の病態となると、肝臓での脂肪酸合成が亢進するとともに、抗炎症作用を有する n-3 系多価不飽和脂肪酸（PUFA）の合成が抑制されているものと思われ、このような脂肪酸代謝の変調が、動脈硬化を加速させ、非アルコール性脂肪性肝障害（NAFLD）を非アルコール性脂肪性肝炎（NASH）や肝硬変に進行させる一因となっている可能性がある。

更に、2009年の検討では、魚を主菜とする和食を推奨する「さわやかダイエット」指導群と非指導群を比較すると、指導群ではMetSが改善し、D5D活性も回復した。

考察

小児期MetSの対する介入としては、健診に代表される様なユニバーサルアプローチと、小児生活習慣病外来における指導に代表されるハイリスクアプローチに大別される。今回の研究①の結果から、小児に対するMetS予防健診は、対象児やその保護者にとって、理解しやすく、健康教育的意義もあり、従来の小児生活習慣病予防健診よりも有効性が高いと思われる。本研究班の村田光範らは、小児MetS健診の際に利用できる管理・支援プログラムを開発している²⁾。このソフトウェアを利用する事によって、フォローアップや事後指導の効率化が可能である。小児期MetS健診の最大の問題点は、空腹時採血が必要な点であるが、本研究班で随時採血の場合の中性脂肪と血糖値の判定基準を検討しており³⁾、小児MetS健診の益々の普及が期待できる。

ハイリスクアプローチにおいては、早期動脈硬化の客観的な評価が必要である。先行研究の結果によれば、肥満やMetSに伴う早期動脈硬化は、成人で汎用されている頸動脈エコー検査における内中膜複合体厚(IMT)ではなく、頸動脈のStiffness β や血流依存性血管拡張反応(FMD)によって評価可能である。しかし、何れの検査法も超音波検査技術が必須であり、特にFMDは卓越した技術と披検者の協力なしには評価困難である⁴⁾。最近、脈波伝導速度から動脈壁のStiffnessを推定する新しい早期動脈硬化指標であるCAVIが開発され注目を集めている。CAVIは特別な技術を要せず医師以外でも施行可能である。今回行った②の研究によれば、頸動脈エコー法で求めたStiffness β とCAVI

で推定した β との間には強い正相関があり、CAVIは小児科領域でも応用可能と思われた。

最後に、本班研究のメインテーマである、小児期MetSに対する効果的介入法であるが、今回は、血清中の脂肪酸に注目し、脂肪酸分析や、各種desaturase活性とMetS構成要素・MetSの病態との関連性について研究③で検討した。その結果、MetSの病態下では、SCD活性が亢進し、MUFAの合成が盛んとなる一方、D5D活性が低下してn-3PUFA合成が阻害される傾向にあることが明らかになった。(図3)そして、今回の結果は、先行研究の結果とも一致している⁵⁾。そして、n-3PUFAを多く含有する魚摂取や和食の励行は変質したD5D活性を正常化する傾向があることが明らかとなった。今回の一連の研究結果は、小児期MetSに対する食事指導の際の有効な介入方法を構築するための一助となると考えられた。

D. 結論

将来の心血管病発症を予防するためには、小児期MetS予防健診の普及が望まれる。健診で発見されたハイリスクの児や既に肥満症やMetSで医療機関を受診している者には、早期動脈硬化の評価が必要である。

MetSに対する食事指導の介入戦略を構築する際には、血中脂肪酸分析が有益である。

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、橋本令子：小児期メタボリックシンドロームと小児肥満症の管理・支援プログラム作成に関する研究 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シンドロームに対する効果的な介入方法に関する研究 平成 21 年度総括・分担研究報告書：39-51, 2010.

- 3) 原 光彦：小児期からの動脈硬化とその評価 日老医誌 47：191-193, 2010.
- 4) 杉原 茂孝：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：食後採血のが愛の基準の検討 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シンドロームに対する効果的な介入方法に関する研究 平成 21 年度総括・分担研究報告書：7-16, 2010.
- 5) Okada T, Sato N, Kuromori Y, et al.: Plasma palmitoleic acid content and obesity in children. *Am J Clin Nutr.* 82:747-750, 2005.

E. 健康危険情報

特になし

F. 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.

- 6) 原 光彦：小児期メタボリックシンドローム 外来小児科 12 (4) : 513, 2009.
 - 7) 原 光彦：小児科診療のための病態生理 2 - 第 4 版 - 肥満症 小児内科 41 増刊号 : 537542, 2009.
 - 8) 原 光彦、伊藤祐佳、岡田知雄：肥満症 (第 2 版) Carpenter 症候群 日本臨床 68 巻増刊号 2: 516-519, 2010.2 月
 - 9) 原 光彦：小児のメタボリックシンドロームで認められる病態 脂質異常症 小児科診療 73 (2) : 257-261, 2010.2 月
 - 10) 原 光彦：現代の子どものからだは蝕まれているか？ こどもと発育発達 7 (2) : 107-112 2009.
 - 11) 原 光彦：肥満・やせ 新版小児生理学 341-353 2009.
 - 12) 原 光彦：小児期からの動脈硬化の評価とその予防 日老医誌 47: 191-193, 2010.
 - 13) 原 光彦：小児科医から見た食育の必要性 トレーニング科学 22 (2) : 83-89, 2010.
 - 14) 原 光彦：子どもの健康とスポーツ 小児歯科臨床 15 (9) : 19-24, 2010
- ### 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
- 9) 原 光彦、浅野達雄、伊藤祐佳、斎藤恵美子、黒森由紀、岩田富士彦、岡田知雄、麦島秀雄:小児期メタボリックシンドローム予防健診における血中ALT測定の意義 第112回日本小児科学会 2009年4月
- 10) 原 光彦:Lifelong diseaseとしての動脈硬化 小児期からの動脈硬化とその予防 第51回日本老年医学会学術集会 2009年6月
- 11) 原 光彦:小児肥満症の問題点と解決策 - 高度肥満化した小児の治療とその問題点 - 第2回日本肥満症治療学会 2009年7月
- 12) M Hara, E Saitou, T Okada, Y Kuromori, F Iwata, H Mugishima.: High-sensitivity C-reactive protein is a good marker of the accumulation of CVRF in Japanese school children. 第41回日本動脈硬化学会 2009年7月
- 12) M Hara: Pediatric Metabolic Syndrome and NASH 11th APPSPGHAN Sept. 2009.
- 14) 原 光彦:シンポジウム4 小児肥満症の病院と介入法についての最新知見 小児肥満症に対する効果的な介入 第30回日本肥満学会 2009年10月
- 15) 原 光彦、斎藤恵美子、伊藤祐佳、黒森由紀、岩田富士彦、岡田知雄、麦島秀雄、笠岡(坪山)宣代:小児肥満と生体内タウリン動態に関する研究 第30回日本肥満学会 2009年10月
- 16) 原 光彦、浅野達雄、松吉志麻、斎藤恵美子、黒森由紀、岩田富士彦、岡田知雄、麦島秀雄 第23回日本小児脂質研究会 2009年12月
- 17) 原 光彦、笠岡(坪山)宣代、岡田知雄、麦島秀雄:肥満小児に対する食事指導における魚食の有用性 第13回日本病態栄養学会 2010年1月
- 18) 原 光彦:母と娘で考えるメタボ対策 平成21年度 女性医療ネット講演会 2010年3月
- 19) 原 光彦:小児肥満とメタボリックシンドローム - 妊娠中から考える母と子の健康 - 第387回 母子保健指導員研修会 2009年6月
- 20) 原 光彦:外来でみる代謝内分泌疾患 小児期メタボリックシンドローム 第19回日本外来小児科学会年次集会 2009年8月
- 21) 原 光彦 小中学校 学校現場で生かすスポーツ栄養 子どものメタボを防ぐための運動と栄養 スポーツサイエンステクノロジー 2009 2009年10月
- 22) 原 光彦:小児期メタボリックシンドロームと食育 - 胎児期から思春期まで - 第6回すこやか子ども食育健康フォーラム 2009年11月
- 23) 原 光彦:こどものスポーツの必要性について 第20回日本臨床スポーツ医学会学術集会 2009年11月
- 24) 原 光彦:メタボ治療における脂肪酸選択の重要性 平成21年度大森医師会生活習

- 慣病フォーラム 2009年11月
- 25) 原 光彦：小児生活習慣病の予防 –メタボにならず、より良く生きてゆくためには–
–平成21年度多摩市教育委員会講演会
2009年12月
- 26) 原 光彦 メタボにならず生きてゆくために –小児期からの対応– 第230階学校保健セミナー 2010年2月
- 27) 原 光彦：子どもの成長を考慮した最適なスポーツ指導法 日野市帯域協会ジュニア育成スポーツ講習会 2010年1月
- 28) 原 光彦：子どもの成長とメタボリックシンドローム 平成21年度小金井・国分寺市医師会合同学術講演会 2010年3月
- 29) 原 光彦、岡田知雄、斎藤恵美子、山城祐佳、黒森由紀、岩田富士彦、麦島秀雄：小児における慢性炎症と心血管病危険因子との関係 第113回日本小児科学会 2010年4月
- 30) M Hara, T Okada, H Mugishima: Noninvasive assessment of subclinical atherosclerosis in children. 第42回日本動脈硬化学会 2010年7月
- 31) 原 光彦、山城祐佳、斎藤恵美子、岡田知雄、黒森由紀、岩田富士彦、阿部百合子、麦島秀雄：小児メタボリックシンドローム予防健診の効果 第3回日本肥満症治療学会 2010年9月
- 32) 原 光彦、斎藤恵美子、山城祐佳、岩田富士彦、阿部百合子、岡田知雄、麦島秀雄 第31回日本肥満学会 2010年10月
- 33) 原 光彦：小児生活習慣病について –予防健診の実際と提言 平成22年度 調布市教育委員会小児生活習慣病予防健診講演会 2010年6月
- 34) 原 光彦：小児における早期動脈硬化の評価 第16回小児・思春期糖尿病シンポジウム 2010年7月
- 35) 原 光彦：児童生徒のための生活習慣病予防 平成22年度練馬区学校栄養職員一般研修 2010年8月
- 36) 原 光彦：小児期からの動脈硬化評価と対策 渋谷地域の医療を考える会 2010年9月
- 37) 原 光彦、岡田知雄、麦島秀雄：子ども達の夢を叶えるための食育の重要性 第57回日本小児保健協会 市民公開講座 2010年9月
- 38) 原 光彦：小児生活習慣病と動脈硬化について –小児に応用可能な早期動脈硬化指標は何か– 第40回日本小児科学会セミナー 2010年10月
- 39) 原 光彦：こどもの成長とスポーツ食育 第7回すこやか子ども食育フォーラム 2010年11月
- 40) 原 光彦：腹囲、腹囲身長比とメタボリックシンドローム 第21回日本成長学会教育講演 2010年11月
- G. 知的財産権の出願・登録状況
特になし

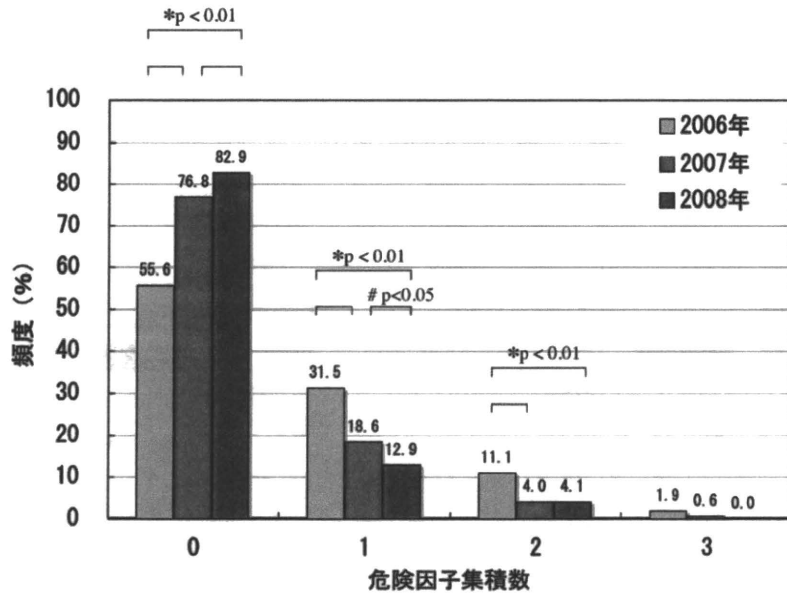


図1. 小児 MetS 健診における過去3年間の RF 集積状況の比較

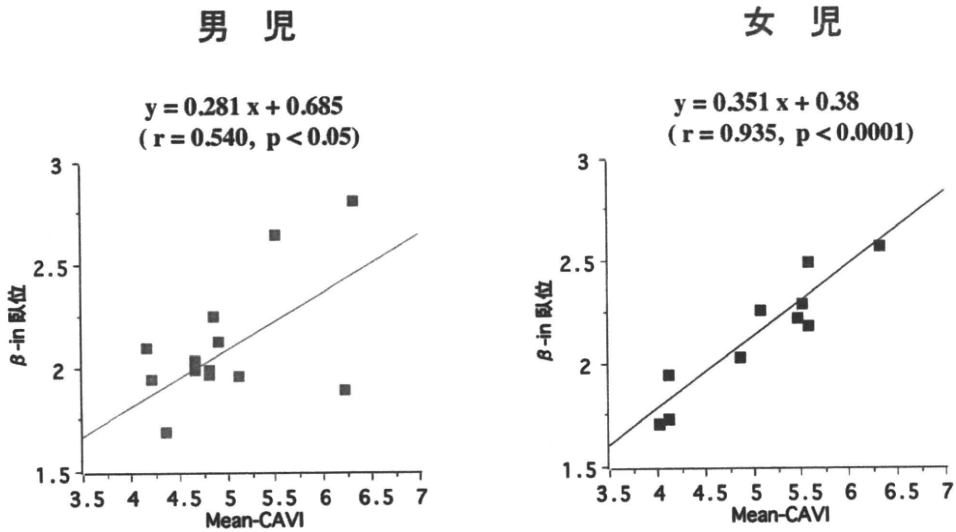


図2. CAVI 値と臥位 int Btiffness β との相関関係の性差

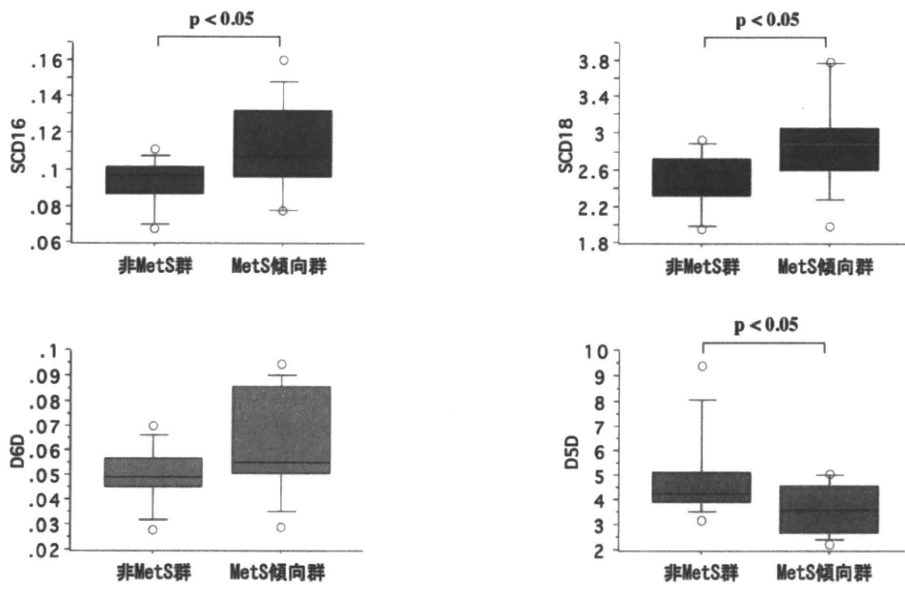


図3. 非 MetS 群と MetS 傾向群の Desaturase の比較

