

個々の心血管危険因子値と生活習慣・食習慣との関係に関する研究

分担研究者	吉永正夫 ¹⁾ 、田中裕治 ¹⁾ 、櫛木大祐 ¹⁾ 、畠 伸策 ²⁾ 、西村和子 ³⁾ 、 平田睦子 ³⁾ 、立川俱子 ³⁾ 、篠宮正樹 ⁴⁾ 、栗林伸一 ⁴⁾ 、宮崎あゆみ ⁵⁾ 、 市田蒨子 ⁶⁾ 、高橋秀人 ⁷⁾
所 属	国立病院機構鹿児島医療センター小児科 ¹⁾ 、同検査科 ²⁾ 、社団法人鹿児島県栄養士会 ³⁾ 、千葉県医師会 ⁴⁾ 、社会保険高岡病院小児科 ⁵⁾ 、富山大学・医学薬学研究部・小児発達学 ⁶⁾ 、筑波大学大学院人間総合科学研究科（医学） ⁷⁾

研究要旨

【目的】高校生において、個々の心血管危険因子値と生活習慣、食習慣との関係を解明すること。【対象と方法】対象は平成 18～20 年度に厚生科学研究費による生活習慣病検診に参加したボランティア高校生のうち、アンケートに完全に回答していた 814 名（男子 353 名、女子 461 名）。高校生の心血管危険因子値（腹囲、Body mass index、収縮期血圧、空腹時血糖、空腹時インスリン値、Homeostasis model assessment of insulin resistance、HDL-コレステロール、および中性脂肪）と本人の生活習慣、食習慣の関係について、心血管危険因子を従属因子、生活習慣・食習慣を独立因子として単回帰分析を行なった【結果】男女とも運動系部活動への参加あるいは 1 日の長い運動時間は、低い HOMA-IR 値、高い HDL-コレステロール値、低い中性脂肪値と強い関係を示していた。短いテレビ視聴時間は低い収縮期血圧値、高い HDL-コレステロール値、低い中性脂肪値と強い関係を認めていた。運動時間は平日より休日の値と強く関係していた。食習慣においては、男子では毎日の朝食摂取は低い腹囲、低い BMI 値と強い関係を示していた。食物繊維摂取量の多さは、男子では低い空腹時血糖値と、女子では低い HOMA-IR 値、高い HDL-コレステロール値と強い関係を認めた。【結論】高校生の個々の心血管危険因子に、生活習慣・食習慣が強く影響していた。健康的な値を示す高校生の具体的なエビデンス（生活習慣・食習慣）が得られ、高校生の生活習慣病一次予防への提言の根拠とした。

A. 研究目的

小児期、思春期、成人期において生活習慣、食習慣が本人の生活習慣病に与える影響に関する報告は多数存在する¹⁾⁹⁾。しかし、本人の心血管危険因子値が包括的に収集された大きな母集団で検討した報告はない。思春期の生活習慣病の背景、概念、発症過程を解明するため、健康な高校生ボランティアの生活習慣病検診と生活習慣・食習慣に関するアンケートを行い、個々の心血管危険因子値と生活習慣・食習慣との関係を解明することを目的とした。

B. 研究方法

1. 対象

平成 18～20 年度に千葉県、鹿児島県、富山県で行なった生活習慣病気検診を受診したボランティア高校生のうち、心血管危険因子値および生活習慣・食習慣アンケート結果が完全に得られた 814 名（男子 353 名、女子 461 名）を対象にした。

2. 方法

下記項目についてデータを収集した。

1) 受診日の計測

身長、体重、腹囲、血圧を測定した。腹囲は臍

高にて測定した。体重測定には TANITA 社製 DC-320 を用いた。血圧は本研究班の検診においては同一の機種 (A&D 社製 TM-2571 II) を用いて測定した。血圧は3回測定し、2、3回目の平均値を採用した。Body mass index (BMI)は (体重 kg) / (身長 m)² で算出した。

2) 血清生化学的検査

HDL-コレステロール、中性脂肪、空腹時血糖、空腹時インスリンを測定した。Homeostasis model assessment of insulin resistance (HOMA-IR) を (空腹時血糖) x (空腹時インスリン) / 405 で計算し、インスリン抵抗性の代理マーカーとして使用した。

3) アンケート調査内容

本人および保護者の生活習慣・食習慣 (資料 1)、食事内容 (資料 2) についてアンケート調査を行った。今回は本人の部活動の有無、運動時間 (平日、休日別)、TV あるいは TV ゲームをしている時間 (TV 時間、平日、休日別)、朝食摂取の有無、食物繊維摂取量 (総食物繊維摂取量および 1,000 Kcal 当たりの食物繊維量) について検討した。

3. 統計学的解析

個々の心血管危険因子を従属因子、生活習慣・食習慣を独立因子として単回帰分析を行なった。中性脂肪値、空腹時インスリン値、運動時間、TV 時間の分布は正規分布していなかったため、自然対数変換後、解析を行った。

(倫理面への配慮)

鹿児島地区の検診は、鹿児島県教育委員会、鹿児島市教育委員会、各高等学校長、および国立病院機構鹿児島医療センターのホームページを通じて紹介が行われた。本検診の説明は文書を用いて行われ、家族が希望した時のみ家族は国立病院機構鹿児島医療センターを受診した。アンケート調査についても文面を用いて説明が行われ、検査に同意した家族の生徒のみが検査対象になっている。千葉地区、富山地区の検診は学校単位で行われ、すべての項目についての意味と意義を学校・受診者とその保護者に行い、希望者のみに施

行した。本研究は国立病院機構鹿児島医療センターの倫理審査委員会で承認を得ている。

C. 研究結果

アンケート調査項目のうち、個々の心血管危険因子値と有意な関係を示したのは、運動系部活への参加の有無、運動時間 (平日および休日)、テレビ視聴時間 (テレビゲーム時間を含む、平日および休日)、朝食摂取の有無、食物繊維摂取量であった (表 1)。男女とも運動系部活動への参加あるいは 1 日の長い運動時間は、低い HOMA-IR 値、高い HDL-コレステロール値、低い中性脂肪値と強い関係を示した。短いテレビ視聴時間は低い収縮期血圧値、高い HDL-コレステロール値、低い中性脂肪値と強い関係を認めた。運動時間は平日より休日の値と強く関係していた。

食習慣においては、男子では毎日の朝食摂取は低い腹囲値、低い BMI 値と強い関係を示していた。男子では 1,000 キロカロリー当たりの食物繊維摂取量の多さは低い空腹時血糖値と、女子では総食物繊維摂取量の多さは低い HOMA-IR 値、高い HDL-コレステロール値と、さらに 1,000 キロカロリー当たりの食物繊維摂取量の多さは低い HOMA-IR 値と強い関係を認めた。

D. 考察

ボランティア高校生であっても、生活習慣・食習慣が個々の心血管危険因子値に大きく関与していた。特に運動習慣 (運動系部活への参加あるいは運動時間の増加) は男女ともに、インスリン値、HOMA-IR 値、HDL-コレステロール値、中性脂肪値と強い関係を持っていた。反対に sedentary style (TV 視聴時間の増加) は内臓肥満 (女子)、高血圧 (男子)、脂質異常 (男女) と有意な関係があった。男子においては、朝食を毎日摂取することは内臓肥満防止、インスリン抵抗性の改善と強い相関があった。食物繊維摂取量の増加は男子では空腹時血糖低下、女子ではインスリン抵抗性の改善、HDL-コレステロール上昇と強い関係があった。

肥満などの病的状態における sedentary style の

改善（運動量の増加¹⁻³）またはTV・TV game 時間の減少⁴）あるいは食生活の改善⁵⁻⁹）による介入の報告はあるが、大規模な健常集団における包括的な心血管危険因子値と生活習慣、食習慣との関係の報告はほとんどない。表1をみると、高校生の生活習慣病一次予防には男女とも運動習慣の構築が重要で、男女ともに空腹時血糖値、インスリン抵抗性、血清脂質値の改善に強い影響を持っていることがわかった。TV・TV game 時間の減少は収縮期血圧の改善（男子）、脂質代謝の改善（男女）に関係していた。運動量の増加とTV・TV game 時間の減少の効果は全く同一ではなく、異なる影響を持っていることがわかる。

毎日の朝食摂取が肥満防止に役立つことが報告されているが^{5,6}、男子においては内臓肥満（腹囲の増加）の防止だけでなく、糖代謝、インスリン抵抗性の改善にも関係していた。食物繊維の摂取量増加は、肥満あるいはメタボリックシンドロームを示す小児・成人において効果があることが知られている⁷⁻⁹。今回のボランティア高校生においては、特に女子において、糖代謝、インスリン抵抗性、脂質代謝の改善と強く関係しており、高校生の生活習慣病一次予防に積極的に介入すべき点と考えられる。

E. 結論

高校生本人の個々の生活習慣病に、本人の生活習慣・食習慣が強く影響していた。健康的な値を示す高校生の生活習慣・食習慣から高校生の生活習慣病一次予防への提言が可能と考えられた。

文献

- 1) Epstein LH, Myers MD, Raynor HA, et al. Treatment of pediatric obesity. *Pediatrics*, 1998;101(3 Pt 2):554-70.
- 2) Kasa-Vubu JZ, Lee CC, Rosenthal A, et al. Cardiovascular fitness and exercise as determinants of insulin resistance in postpubertal adolescent females. *J Clin Endocrinol Metab*. 2005;90:849-54.
- 3) Chang C, Liu W, Zhao X, et al. Effect of supervised exercise intervention on metabolic risk factors and physical fitness in Chinese obese children in early puberty. *Obes Rev*. 2008;9

(Suppl 1):135-41

- 4) Robinson TN. Reducing children's television viewing to prevent obesity: a randomized controlled trial. *JAMA*, 1999;282:1561-7.
- 5) Timlin MT, Pereira MA, Story M, et al. Breakfast eating and weight change in a 5-year prospective analysis of adolescents: Project EAT (Eating Among Teens). *Pediatrics*. 2008;121:e638-45.
- 6) Albertson AM, Franko DL, Thompson D, et al. Longitudinal patterns of breakfast eating in black and white adolescent girls. *Obesity (Silver Spring)*. 2007;15:2282-92.
- 7) Steffen LM, Jacobs DR Jr, Murtaugh MA, et al. Whole grain intake is associated with lower body mass and greater insulin sensitivity among adolescents. *Am J Epidemiol*. 2003;158:243-50.
- 8) Ventura EE, Davis JN, Alexander KE, et al. Dietary intake and the metabolic syndrome in overweight Latino children. *J Am Diet Assoc*. 2008;108:1355-9.
- 9) Yannakoulia M, Yiannakouris N, Melistas L, et al. A dietary pattern characterized by high consumption of whole-grain cereals and low-fat dairy products and low consumption of refined cereals is positively associated with plasma adiponectin levels in healthy women. *Metabolism*. 2008;57:824-30.

F. 研究発表

1. 論文発表
2. 学会発表
3. 特別講演・教育講演

上記1. 2. 3. に関しては『分担研究II-2. 生活習慣病の集積が個々の生活習慣病の値に及ぼす影響に関する研究』に同じ

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 なし

(資料1)

保護者の皆様へ

鹿児島医療センター（循環器・がん専門施設）小児科部長
厚生労働省生活習慣病対策事業研究班 主任研究者
吉永 正夫

高校生の生活習慣・食習慣に関するアンケート調査のお願い

保護者の皆様にはますますご清祥のこととお慶び申し上げます。

小児期の肥満形成時期は、胎児期、4～6歳の幼児期、思春期と考えられています。昨年度からの私たちの厚生労働省生活習慣病対策事業の研究により、特にバブル期（1986年～1991年）以降に生まれた高校生の肥満頻度が増加していることがわかりました。そこで高校生とその保護者の皆さんの生活習慣に関するアンケート調査を行い、家族（お子さん（高校生）と保護者の皆さん）の生活習慣とお子さんの成長発達との間に関連があるか検討を行いたいと考えております。高校生時代の生活習慣と成長発達に関するこのような全国的な調査はこれまで行われたことはなく、社会に還元できる有益な結果を得ることができると考えています。最終的に高校生時代の生活習慣病予防のガイドラインを作りたいと考えております。

本検診で得られたデータの解析は個人情報保護法（個人情報の保護に関する法律）を遵守して行うことを約束致します。この調査研究は、国立病院機構鹿児島医療センター（循環器・がん専門施設）倫理委員会の承認を得ており、厚生労働省生活習慣病対策事業の一環として行われます。この調査についてのご質問、ご疑問などありましたら下記連絡先にご連絡下さい。

お忙しい中にお手数をおかけしますが、よろしくご協力のほど、お願い申し上げます。

連絡先 〒892-0853鹿児島市城山町8番1号
鹿児島医療センター（循環器・がん専門施設）
小児科 吉永正夫
TEL; 099-223-1151
FAX; 099-223-7918

実施要綱

1. 対象者；高校生
2. 内容；生活習慣と食習慣に関するアンケート。

お名前 ()

高校生に質問します (時間についての項目は、平均的な数字をお答え下さい)

- 問1. 平日、起きる時間を教えてください () 時 () 分頃
- 問2. 平日、登校する時間を教えてください () 時 () 分頃
- 問3. 平日、帰宅する時間を教えてください () 時 () 分頃
- 問4. 運動部に在籍していますか () はい、() いいえ
- 問5. 運動部に在籍している場合、部名を教えてください () 部
- 問6. 運動時間(散歩、ジョギング、ラジオ体操、自転車、水泳、部活など)を教えてください
していない場合、0を入れて下さい
- 1 平日は 平均 () 時間 () 分間位
- 2 休みの日は平均 () 時間 () 分間位
- 問7. 夕食の時間は何時頃ですか () 時 () 分頃
- 問8. 朝食を食べますか
- 1 () ほぼ毎日食べる 2 () 時々食べる 3 () ほとんど食べない
- 問9. 一日にテレビ・ビデオを見る時間、テレビゲームをする時間の合計時間を教えてください
みない、しない場合は、0を入れて下さい
- 1 平日は 平均 () 時間 () 分間位
- 2 休みの日は平均 () 時間 () 分間位
- 問10. 平日、寝る時間を教えてください () 時 () 分頃
- 問11. 同居している家族の人数を教えてください。 本人も含めて () 人
- 問12. 何人兄弟(姉妹)ですか 本人も含めて () 人、兄弟(姉妹)のうち () 番目
- 問13. 父母と兄弟姉妹以外で同居している家族に○をしてください
祖父 ()、祖母 ()、その他(具体的に)

お父さんについて質問します

- 問1. お父さんの年齢、身長、体重を教えてください () 歳、() cm、() kg
- 問2. お父さんの仕事について教えてください
- 1 () 仕事に就いている 2 () 仕事に就いていない
- 問3. 仕事に就いている場合、帰宅時間は大体何時ごろですか () 時 () 分頃
- 問4. 夕食の時間は大体何時頃ですか () 時 () 分頃

問5. 平日の夜の就床時間は大体何時ごろですか () 時 () 分頃

問6. 平日の朝の起床時間は大体何時ごろですか () 時 () 分頃

問7. 仕事に就いている場合、出勤時間は大体何時ごろですか () 時 () 分頃

問8. 一日にテレビ・ビデオを見る時間、テレビゲームをする時間の合計時間を教えて下さい
みない、しない場合は、0を入れて下さい

1 平日は 平均 () 時間 () 分間位

2 休みの日は平均 () 時間 () 分間位

問9. 朝食を食べますか

1 () ほぼ毎日食べる 2 () 時々食べる 3 () ほとんど食べない

問10. 運動時間（散歩、ジョギング、ラジオ体操、自転車、水泳など）を教えてください。

していない場合、0を入れて下さい

1 平日は 平均 () 時間 () 分間位

2 休みの日は平均 () 時間 () 分間位

問11. 喫煙習慣について教えてください

1 () 以前から吸わない 2 () 以前吸っていたが今は吸わない 3 () 現在吸っている

問12. お父さんのメタボリックシンドロームについて教えてください。腹囲は測定後ご記入下さい

1 腹囲（へそのまわり）は85 cm以上（はい、いいえ）

2 収縮期血圧は 130 以上（はい、いいえ、わからない）、
拡張期血圧は 85 以上（はい、いいえ、わからない）

3 中性脂肪値が 150以上（はい、いいえ、わからない）

4 HDL-コレステロール値が 40 以下（はい、いいえ、わからない）

5 空腹時血糖値が 110 以上（はい、いいえ、わからない）

お母さんについて質問します

問1. お子さん（高校生）の乳児期の主な栄養法を教えてください。

1 () 母乳栄養 2 () 混合栄養 3 () 人工栄養

問2. 母乳又は混合栄養の場合、母乳は何か月まで続けましたか。生後 () か月まで

問3. お母さんの年齢、身長、体重を教えてください。() 歳、() cm、() kg

問4. お母さんの仕事について教えてください。

1 () 仕事に就いている 2 () 仕事に就いていない

問5. 仕事に就いている場合、帰宅時間は大体何時ごろですか。() 時 () 分頃

問6. 夕食の時間は大体何時頃ですか () 時 () 分頃

- 問7. 平日の夜の就床時間は大体何時ごろですか。 () 時 () 分頃
- 問8. 平日の朝の起床時間は大体何時ごろですか。 () 時 () 分頃
- 問9. 仕事に就いている場合、出勤時間は大体何時ごろですか。() 時 () 分頃
- 問10. 一日にテレビ・ビデオを見る時間、テレビゲームをする時間の合計時間を教えて下さい
みない、しない場合は、0を入れて下さい
- 1 平日は 平均 () 時間 () 分間位
 - 2 休みの日は平均 () 時間 () 分間位
- 問11. 朝食を食べますか。
- 1 () ほぼ毎日食べる
 - 2 () 時々食べる
 - 3 () ほとんど食べない
- 問12. 運動時間（散歩、ジョギング、ラジオ体操、自転車、水泳など）を教えてください。
していない場合、0を入れて下さい
- 1 平日は 平均 () 時間 () 分間位
 - 2 休みの日は平均 () 時間 () 分間位
- 問13. 喫煙習慣について教えてください
- 1 () 以前から吸わない
 - 2 () 以前吸っていたが今は吸わない
 - 3 () 現在吸っている
- 問14. お母さんのメタボリックシンドロームについて教えてください。腹囲は測定後ご記入下さい
- 1 腹囲（へそのまわり）は90cm以上（はい、いいえ）
 - 2 収縮期血圧は 130 以上（はい、いいえ、わからない）、
拡張期血圧は 85 以上（はい、いいえ、わからない）
 - 3 中性脂肪値が 150以上（はい、いいえ、わからない）
 - 4 HDL-コレステロール値が 40 以下（はい、いいえ、わからない）
 - 5 空腹時血糖値が 110 以上（はい、いいえ、わからない）

食習慣調査へのご協力もよろしくお願い致します。

(資料2)

食習慣調査票 (高校生用)

あなたの最近1週間 (月 日～ 月 日) の家庭での1日平均の食事 (間食を含む) についておたずねします。

答えは回答欄の中から該当する番号に○をつけて下さい。

なお、回答欄「5」は具体的に食品名と数量、または目安量を記入して下さい。

質 問		回 答 欄				
(1) 主食は毎食どのくらい食べますか ご飯かパンのどちらかを選んで下さい パン6枚切り1枚を60グラムとして	1. 朝食	1. 食べない	2. 茶碗1杯くらい食べる	3. 茶碗1杯半くらい食べる	4. 茶碗2杯くらい食べる	5. 茶碗()杯くらい食べる
	2. 昼食	1. 食べない	2. 茶碗1杯くらい食べる	3. 茶碗1杯半くらい食べる	4. 茶碗2杯くらい食べる	5. 茶碗()杯くらい食べる
		2. 食パン1枚くらい食べる	3. 食パン1枚半くらい食べる	4. 食パン2枚くらい食べる	5. 食パン()枚くらい食べる	
3. 夕食	1. 食べない	2. 茶碗1杯くらい食べる	3. 茶碗1杯半くらい食べる	4. 茶碗2杯くらい食べる	5. 茶碗()杯くらい食べる	
2. 食パン1枚くらい食べる	2. 食パン1枚半くらい食べる	3. 食パン2枚くらい食べる	4. 食パン()枚くらい食べる			
	2. 食パン1枚くらい食べる	3. 食パン1枚半くらい食べる	4. 食パン2枚くらい食べる	5. 食パン()枚くらい食べる		
(2) いも類は1日平均どのくらい食べますか		1. 食べない	2. 卵大1/4個くらい食べる	3. 卵大1/2個くらい食べる	4. 卵大1個くらい食べる	5. 卵大()個くらい食べる
(3) 麺類(そば、そうめん、うどん、中華麺など)は週に何回くらい食べますか		1. 食べない	2. 週1～2回くらい食べる	3. 週3～4回くらい食べる	4. 毎日1回くらい食べる	5. 毎日()を()回くらい食べる
(4) 果物は1日平均どのくらい食べますか		1. 食べない	2. りんご中1/4個またはバナナ中1/3本またはみかん小1個またはいちご中6粒くらい食べる	3. りんご中1/2個またはバナナ中1/2本またはみかん小2個またはいちご中8粒くらい食べる	4. りんご中3/4個またはバナナ中1本またはみかん小3個またはいちご中12粒くらい食べる	5. ()を()くらい食べる
(5) 魚類は1日平均どのくらい食べますか	1. さしみまたは切り身	1. 食べない	2. さしみ2きれ、または切り身1/3きれくらい食べる	3. さしみ3きれ、または切り身1/2きれくらい食べる	4. さしみ6きれ、または切り身1きれくらい食べる	5. ()を()きれくらい食べる
	2. かまぼこまたはちくわ	1. 食べない	2. かまぼこ1cm厚さ1/2きれ、またはちくわ小1/8本くらい食べる	3. かまぼこ1cm厚さ1きれ、またはちくわ小1/4本くらい食べる	4. かまぼこ1cm厚さ2きれ、またはちくわ小1/2本くらい食べる	5. ()を()くらい食べる
(6) 肉類は1日平均どのくらい食べますか	1. 牛肉または豚肉または鶏肉	1. 食べない	2. うすぎり2枚くらい食べる	3. うすぎり3枚くらい食べる	4. うすぎり6枚くらい食べる	5. ()を()枚くらい食べる
	2. ハムまたはウインナー	1. 食べない	2. ハム1枚またはウインナー小1本くらい食べる	3. ハム2枚またはウインナー小2本くらい食べる	4. ハム3枚またはウインナー小3本くらい食べる	5. ()を()くらい食べる
(7) 卵類はどのくらい食べますか		1. 食べない	2. 1週間に1個くらい食べる	3. 3日に1個くらい食べる	4. 1日に1個くらい食べる	5. 1日1個以上()個食べる
(8) 豆類は1日平均どのくらい食べますか	1. 豆腐または納豆	1. 食べない	2. 豆腐30グラムまたは納豆小パック1/4個くらい食べる	3. 豆腐50グラムまたは納豆小パック1/2個くらい食べる	4. 豆腐100グラムまたは納豆小パック1個くらい食べる	5. ()を()くらい食べる
	2. みそ	1. 食べない	2. みそ汁は1週間に1杯くらい飲む	3. みそ汁は2日に1杯くらい飲む	4. みそ汁は1日に1杯くらい飲む	5. みそ汁は1日に()杯くらい飲む
(9) 乳類は1日平均どのくらい飲みますか	1. 牛乳 コップ1杯=200cc	1. 飲まない	2. コップ1/2杯くらい飲む	3. コップ1杯くらい飲む	4. コップ2杯くらい飲む	5. コップ2杯以上()杯くらい飲む
	2. ヨーグルト	1. 食べない	2. コップ1/4杯くらい食べる	3. コップ1/2杯くらい食べる	4. コップ1杯くらい食べる	5. ()を()くらい食べる
	3. チーズ類	1. 食べない	2. スライスチーズ1/3枚くらい食べる	3. スライスチーズ1/2枚くらい食べる	4. スライスチーズ1枚くらい食べる	5. ()を()くらい食べる

(資料2)

(10) 油を使った料理はどのくらい食べますか		1. 食べない	2. 野菜、肉、魚等の油料理を2日に1回くらい食べる	3. 野菜、肉、魚等の油料理を1日に1回くらい食べる	4. 野菜、肉、魚等の油料理を1日に2回くらい食べる	5. 野菜、肉、魚等の油料理を1日に()回くらい食べる
(11) ドレッシングやマヨネーズなどは1日平均どのくらい食べますか		1. 食べない	2. 小さじ1杯くらい食べる	3. 小さじ2杯くらい食べる	4. 小さじ3杯くらい食べる	5. 小さじ4杯くらい食べる
(12) パンには何をつけて食べますか (主食にパンを選んだ人のみ答えて下さい)	1. バターまたはマーガリンまたはマヨネーズ	1. つけない	2. 食パン1枚にうすくつける	3. 食パン1枚に普通につける	4. 食パン1枚に多めにつける	5. 食パン1枚に厚くつける
	2. はちみつまたはジャム	1. つけない	2. 食パン1枚にうすくつける	3. 食パン1枚に普通につける	4. 食パン1枚に多めにつける	5. 食パン1枚に厚くつける
(13) 野菜類は毎食どのくらい食べますか	1. 朝食	1. 食べない	2. 生野菜を片手1/2杯くらい食べる	3. 生野菜を片手1杯くらい食べる	4. 生野菜を片手2杯くらい食べる	5. ()を()くらい食べる
	2. 昼食	1. 食べない	2. 生野菜を片手1/2杯くらい食べる	3. 生野菜を片手1杯くらい食べる	4. 生野菜を片手2杯くらい食べる	5. ()を()くらい食べる
	3. 夕食	1. 食べない	2. 生野菜を片手1/2杯くらい食べる	3. 生野菜を片手1杯くらい食べる	4. 生野菜を片手2杯くらい食べる	5. ()を()くらい食べる
(14) 砂糖や醤油を使った料理はどのくらい食べますか		1. 食べない	2. 2日に1回くらい食べる	3. 1日に1回くらい食べる	4. 1日に2回くらい食べる	5. 1日に3回くらい食べる
(15) 牛乳、ヨーグルト、麦茶、紅茶等の飲物に砂糖をいれて飲みますか		1. 飲まない	2. コップ1杯に小さじ1杯くらい入れて飲む	3. コップ1杯に小さじ2杯くらい入れて飲む	4. コップ1杯に小さじ3杯くらい入れて飲む	5. コップ1杯に小さじ()杯くらい入れて飲む
(16) 菓子類は1日平均どのくらい食べますか	1. スナック菓子	1. 食べない	2. 小1/4袋くらい食べる	3. 小1/2袋くらい食べる	4. 小1袋くらい食べる	5. 大()袋くらい食べる
	2. ケーキまたはチョコレート	1. 食べない	2. ケーキ小1/4またはチョコレート3かけくらい食べる	3. ケーキ小1/2またはチョコレート6かけくらい食べる	4. ケーキ小1個またはチョコレート12かけくらい食べる	5. ()を()くらい食べる
	3. クッキーまたはビスケットまたはせんべい	1. 食べない	2. クッキー中1枚またはビスケット大1枚またはせんべい大1枚くらい食べる	3. クッキー中2枚またはビスケット大2枚またはせんべい大2枚くらい食べる	4. クッキー中4枚またはビスケット大4枚またはせんべい大4枚くらい食べる	5. ()を()枚くらい食べる
(17) 嗜好飲料は1日平均どのくらい飲みますか コップ1杯=200cc	1. サイダー、コーラ等の清涼飲料またはジュース類	1. 飲まない	2. コップ1/2杯	3. コップ1杯	4. コップ2杯	5. ()を()くらい飲む
	2. 乳酸飲料または乳飲料	1. 飲まない	2. コップ1/2杯	3. コップ1杯	4. コップ2杯	5. ()を()くらい飲む

下記は朝・昼・夕食を含めて記入して下さい。

食品アレルギー	1. あり	食品名()				
	2. なし					
外食	1. あり	頻度	()回/週)または()回/月)			
		種類(1)	1. 和食	2. 洋食	3. 中華	4. 決まっていない
		種類(2)	1. 定食	2. 単品料理	3. 決まっていない	
	利用する店	1. ()	2. ()	3. ()	例:ファミレス、すし屋等	
	2. なし					
調理済み食品の利用	1. あり	頻度	()回/週)または()回/月)			
		種類	1. ()	2. ()	3. ()	例:ハンバーグ、コロッケ等
	2. なし					

『子どもの栄養・食教育ガイド』編集 坂本元子(医歯薬出版株式会社)を改編

ご協力ありがとうございました。

表 1. 個々の心血管危険因子値と高校生の生活習慣食習慣との関係 (投稿準備中論文から抜粋)

腹囲	BMI	収縮期血圧	空腹時血糖	インスリン	HOMA-IR	HDL-C	中性脂肪
t*	t	t	t	t	t	t	t
p*	p	p	p	p	p	p	p
[男子 353 人]							
部活有				-4.60	<0.001	-4.52	<0.001
運動平日				-3.51	<0.001	-3.16	0.002
運動休日				-3.62	<0.001	-3.46	<0.001
TV 平日		3.64	0.0003			-2.36	0.02
TV 休日		2.39	0.02			-2.76	0.006
朝食有	-3.11	0.002	-2.75	0.006	-2.26	0.02	-2.21
繊維/Ca							0.03
							-2.52
							0.01
[女子 461 人]							
部活				-4.67	<0.001	-4.62	<0.001
運動平日				-3.34	<0.001	-3.32	0.001
運動休日				-4.18	<0.001	-4.16	<0.001
TV 平日	2.10	0.04	2.40	0.02		3.16	0.002
TV 休日	2.01	0.04	2.30	0.02		-2.45	0.01
総繊維量				-2.80	0.005	-2.83	0.005
繊維/Ca				-3.55	<0.001	-3.60	<0.001

*; 個々の心血管危険因子値を従属因子、生活・食習慣を独立因子として行なった単回帰分析での t value および p value.

略語; BMI, Body mass index; HOMA-IR, Homeostasis assessment of insulin resistance, HDL-C, HDL-cholesterol, TV, TV 及び TV game 視聴時間, 繊維/Ca, 1,000 Kcal 当たりの繊維摂取量.

高校生における腹部内臓脂肪蓄積の実態とそれに及ぼす要因に関する研究

分担研究者 篠宮正樹¹⁾⁹⁾、田所直子²⁾⁹⁾、高橋秀人³⁾、吉永正夫⁴⁾、栗林伸一⁵⁾⁹⁾、
松岡かおり⁶⁾⁹⁾、中村真人⁷⁾⁹⁾、宮下 洋⁸⁾
所 属 西船内科・千葉県医師会¹⁾、渡辺医院²⁾、筑波大学大学院人間総合科学研究科(医学)
³⁾、国立病院機構鹿兒島医療センター⁴⁾、三咲内科クリニック⁵⁾、いけだ病院⁶⁾、なか
むら医院⁷⁾、東邦大学医療センター佐倉病院 糖尿病・内分泌・代謝センター⁸⁾、NPO
法人「生活習慣病防止に取り組む市民と医療者の会（小象の会）」⁹⁾

研究要旨

【目的】思春期（高校生）における腹部超音波法による内臓脂肪蓄積の実態と、それに及ぼす要因を検討すること。【対象と方法】平成19年4月から20年4月にかけて、千葉県内の高等学校3校で希望者に生活習慣病検診を実施した。そのうち高校一年生男子193名、女子181名、計374名を対象に検討を行った。受診者の体格（身長、体重、腹囲）、血圧、血液生化学、リポ蛋白リパーゼ酵素蛋白量、アディポカインを測定した。また、腹部超音波法で腹膜前脂肪厚（PFT）と皮下脂肪厚（SFT）を測定し、前者を用いて内臓脂肪型肥満の有無と脂肪肝の有無を判定した。【結果】収縮期血圧、生化学的検査（空腹時血糖値、HDL-コレステロール、リポ蛋白リパーゼ酵素蛋白量、AST、ALT、 γ -GTP、尿酸）、アディポカイン（アディポネクチン、レプチン、レジスチン）に性差を認めた。単変量回帰分析でPFTと有意であった変数を独立変数として多変量線形回帰分析を行うと男性ではレプチン（ $p<0.001$ ）と中性脂肪（ $p=0.03$ ）、女性ではレプチン（ $p<0.001$ ）が独立した予測因子であった。全体の9.6%に内臓脂肪型肥満を認め、内臓脂肪型肥満群では男子で肝機能障害、高インスリン血症、高脂血症を認めた。男子の16.6%、女子の30.4%に肝腎コントラストを認めた。内臓脂肪蓄積ならびに肝腎コントラストの発現頻度には性差があり、いずれも男子で多くの動脈硬化の危険因子との関連が認められた。特にレプチンの関与が見られた。【結論】高校生の内臓肥満に関わる因子が解明できた。動脈硬化の早期発見ならびに合併症進展阻止のため高校生の検診を行うことは重要であり、今後さらに食生活・食習慣や運動との関連を明らかにする必要がある。

A. 研究目的

肥満やメタボリックシンドロームなどの病的状態での腹部超音波上の内臓型肥満の報告は多数あるが、健常ボランティア高校生における内臓肥満の検討は少ない。生活習慣病の一次予防のために、健常ボランティア高校生の腹部超音波上の内臓型肥満の実態を解明し、体格値、生化学値、アディポカイン値との関係を明らかにする目的で検討を行った。

B. 研究方法

1. 対象

千葉県船橋市・千葉市・鎌ヶ谷市の公立高等学校3校の希望者に検診を行った。このうち高校1年生の男子193名、女子184名の計374名を解析した。

2. 検査項目

1) 身長・体重・腹囲・血圧・脈拍数の測定

身長と体重を測定して記録。腹囲は臍高で看護師2名が測定した。血圧は本研究班の検診においては同一の機種（A&D社製TM-2571 II）を用いて測定した。座位で3回測定して2回目と3回目の測定値の平均を血圧値として採用した。

2) 血清生化学的検査

当日朝絶食にて採血した。末梢血（白血球数、赤血球数、血色素、ヘマトクリット、血小板数）、AST、ALT、 γ -GTP、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)、空腹時血糖 (FPG)、空腹時インスリン (FIRI)、尿酸 (UA) を測定した。インスリン抵抗性の指標として Homeostasis model assessment of insulin resistance (HOMA-IR) (=FPG×FIRI/405)を算出した。

3) アディポカイン

アディポネクチン、レプチン、デアシルグレリン、レジスチン、高感度 CRP (hsCRP)、リポ蛋白リパーゼ酵素蛋白量(LpL mass)をキットで測定した。

4) 腹部エコーによる皮下脂肪厚・腹膜前脂肪厚の計測・脂肪肝の検出

携帯用エコー装置は MicroMaxx : 3.5MHz convex probe (SonoSite 社) を 6 台搬入して使用した。鈴木らの方法¹⁾により腹膜前脂肪厚 (Preperitoneal Fat Thickness: PFT)および皮下脂肪厚 (Subcutaneous Fat Thickness: SFT) を測定した。PFT の 8mm が内臓脂肪面積の 100cm²に相当することから PFT が 8mm 以上の者を内臓型肥満と判定した²⁾。また肝腎コントラストの有無は 2 名の医師によって判定した。

脂肪肝の有無は、次の基準で行った。

肝腎コントラスト	肝脾コントラスト	判定
なし	なし	異常なし
軽度	なし	肝腎コントラスト
中等度	あり	脂肪肝
高度	あり	脂肪肝

3. 統計学的検定

SAS 9.13 (SAS Institutes 社、ノースカロライナ州ケアリー) を用い、測定値の比較には Student's-t 検定、群間の比較には分散分析を行った。また多変量線形回帰分析をステップワイズ法で行った。すべての解析において p<0.05 を有意とした。

4. 肥満の定義

肥満の定義には、肥満度を用いた。肥満度は 2000 年度学校保健統計の性別年齢別身長別標準体重から算出した。具体的には下記の式で性年齢別標準体重を求めた。

$$\text{標準体重(kg)} = A \times \text{身長} - B$$

	A	B
高校 1 年男	0.766	70.989
高校 1 年女	0.560	37.002

(倫理面への配慮)

本検診のすべての項目について意味と意義を学校・受診者とその保護者に行い、希望者のみに施行した。個人情報保護法を遵守し、解析は匿名化して行った。

C. 研究結果

計測値・血液検査値・超音波検査の結果について述べる。各指標相互の相関を解析し、PFT を目的変数として解析した。

1. 体格値と採血データ

対象の基礎等計量を示す (表 1-2)。身体的計測で身長、体重、収縮期血圧は男子で有意に高く、腹囲身長比は女子で有意に高かった。BMI と腹囲は男女で有意差がなかった。血算と生化学的検査では赤血球、色素、ヘマトクリット、AST、ALT、 γ -GTP、FPG、尿酸が男子で有意に高く、総コレステロール、HDL-C、LpL mass は女子で有意に高かった。アディポネクチン、レプチン、レジスチンは女子で有意に高く、デアシルグレリンと hsCRP は男女で有意差がなかった。

2. 腹膜前脂肪厚

腹部超音波法で測定し内臓脂肪蓄積の指標として用いた腹膜前脂肪厚(PFT)の中央値は男女それぞれ 3.3mm、4.2mm、皮下脂肪厚(SFT)の中央値は男女それぞれ 4.0mm、7.8mm であった。単変量回帰分析で PFT と関連のある因子を検討したところ、有意な変数は男子で BMI、腹囲、腹囲身長

比、SFT、収縮期血圧、ALT、 γ -GTP、中性脂肪、インスリン、HDL-C、尿酸、レプチンであった。また女子ではBMI、腹囲、腹囲身長比、SFT、インスリン、HDL-C、レプチンであった(表3)。

これらの有意になった変数を説明変数として多変量線形回帰分析をステップワイズ法で行ったところ、有意に関連が認められた変数は、男子ではレプチンと中性脂肪、女子ではレプチンであった(表4)。

3. 内臓脂肪蓄積群の特徴

PFT 8mm 以上を内臓脂肪蓄積と判定した。内臓脂肪蓄積を男子 20 例 (10.3%)、女子 16 例 (9.8%) に認めた。内臓脂肪蓄積群では男女ともに BMI、腹囲、腹囲身長比、SFT が有意に高かった。男子では ALT、インスリン、中性脂肪、総コレステロール、レプチンが有意に高く、LPL mass、HDL-C、アディポネクチン、デスアシルグレリンが有意に低かった。女子ではレプチンが有意に高かった(表5)。また内臓脂肪蓄積群 36 例中 6 例 (16.7%) に腹部超音波上の肝腎コントラストを認めた。

4. 肝腎コントラスト

肝腎コントラストが男子 32 例 (16.6%)、女子 55 例 (30.4%) に認められた。このうち明らかな脂肪肝を男子 6 例と女子 2 例に認めた。肝腎コントラスト (+) 群は (-) 群に比較して、男子では BMI、腹囲、腹囲身長比、SFT、 γ -GTP、インスリン、レプチンが有意に高く、一方女子では ALT、尿酸が有意に低かったが、肥満度の諸指標や血圧・糖脂質代謝の指標には差異を認めなかった(表6)。

D. 考察

1. 全般的考察

今回対象となった高校生ではおよそ 1 割に内臓型肥満を認めた。特に男子で高コレステロール血症・低 HDL-C 血症・高中性脂肪血症、高血糖・高インスリン血症、肝機能障害、高尿酸血症を認め、動脈硬化症の危険因子が集積していた。

男女の身体的計測ならびに末梢血の結果は一般的に性差を認める範疇にあった。生化学的検査では生理的範疇であったが AST、ALT、 γ -GTP、空腹時血糖値、尿酸が男子で有意に高く、総コレステロール、HDL-C と LpL mass は女子で有意に高かった。リポ蛋白リパーゼ (LpL) は毛細血管の内皮細胞表面にあり食事由来のカイロミクロンや VLDL 中の中性脂肪を分解・異化する酵素で、血清中に遊離するリポ蛋白リパーゼ酵素蛋白量 (LpL mass) は生体内の生産量を反映すると考えられている。LpL mass は中性脂肪と逆相関・HDL-C とは正相関を示し、内臓脂肪の蓄積や MS の危険因子の集簇に伴い減少すると報告されている³⁾。今回の結果では LpL mass 値の中央値は男子 78.6 ng/ml、女子 92.5 ng/ml で、成人の基準 (40-70 ng/ml) より高い値を示し、女子で有意に高かった ($p<0.01$)。

2. 内臓脂肪蓄積

内臓脂肪蓄積の判定は簡易ラップトップ型の超音波機器で PFT を測定して行ったが、この方法で十分に脂肪厚を描出・記録することができた。PFT はこれらの身体的指標ならびに BMI とも有意な正の相関関係を認めた。単変量回帰分析で PFT と有意になった因子を説明変数として多変量線形回帰分析をステップワイズ法で行ったところ、男性ではレプチンと中性脂肪とに、女性ではレプチンと有意な関連を認めた。

今回、成人の検討²⁾を参考にして PFT 8mm 以上を内臓型肥満とした。今回の対象者で作成した回帰直線を用いて PFT から腹囲を推測すると、PFT の 8mm は男子の腹囲約 78cm、女子の腹囲約 76cm に相当した。

内臓脂肪蓄積は、男子で 10.3%、女子で 9.8% であった。内臓脂肪蓄積群では男女ともに BMI、腹囲、腹囲身長比、PFT、SFT が有意に高かった。男子で動脈硬化促進的に働く諸指標が有意に高く、動脈硬化抑制的に働く諸指標が有意に低かった。女子ではレプチンが有意に高かった。

このうち ALT は近年心血管疾患の予後との関

連が指摘されており、高インスリン血症・高レプチン血症と同様にインスリン抵抗性を示す⁴⁾。男子の内臓脂肪蓄積群では高インスリン血症、高中性脂肪血症、高コレステロール血症を示したが、一方で抗動脈硬化性の指標である LpL mass、HDL-C、アディポネクチンは有意に低かった。また低アディポネクチン血症も将来の糖尿病発症⁵⁾や心血管疾患の予測因子になることが知られている。

以前われわれは非肥満・成人男性において、PFTで観察した内臓脂肪蓄積の増加に伴い冠動脈狭窄スコアの増加や脂質異常を示すことを報告した⁶⁾。今回高校一年男子でも内臓脂肪蓄積群で動脈硬化の危険因子の集簇を認めた。男性に認められる理由としてアンドロゲンがアディポネクチンを低下させる⁷⁾ことが挙げられる。一方女子では対照群と差が明らかでなく、本来リポ蛋白リパーゼ活性が高い女性の皮下脂肪組織は抗炎症性を有する可能性がある⁸⁾。

成人のメタボリックシンドロームの診断基準を満たすものは男子2名(1.0%)で、女子にはみられなかった。

3. 肝腎コントラスト・脂肪肝

我が国では80年代より脂肪肝が増加している。全国人間ドック集計によると肝機能障害を示す者は1984年に10%程度であったが1995年には25%を越えその殆どが脂肪肝であることが報告されている⁹⁾。日本人の脂肪肝の発症には男女差があり、男性に多く高度な肥満を伴う傾向がある。20歳以下での発症頻度は男子の20%弱、女子の5%弱である。今回の対象で明らかな脂肪肝を男子6名女子2例に認めた。男子16.6、女子30.4%に肝腎コントラストを認めた。対象の学生には飲酒歴や特徴的な背景はなかった。肝腎コントラスト(+)群は(-)群に比較して、男子で肥満度の諸指標が高値で、 γ -GTP、インスリン、レプチンが有意に高く、女子では肥満度とは相関しなかった。近年 γ -GTP値は心血管疾患の予後との関連が指摘されており、 γ -GTP値が高い心筋梗塞患者追

跡例で再梗塞を来す頻度が高いこと¹⁰⁾、 γ -GTP値が肝臓のインスリン抵抗性の指標になりうるとする大規模前向き試験¹¹⁾がある。男子の肝腎コントラスト(+)群で γ -GTP値やインスリンが高いことは間接的にインスリン抵抗性の状態を示すものと思われた。

E. 結論

希少である健康な高校生の調査結果を得た。腹部超音波検査による腹膜前脂肪厚計測により内臓脂肪型肥満を判定し全体の9.6%に内臓脂肪型肥満を認め、内臓脂肪型肥満群では男子で肝機能障害、高インスリン血症、高脂血症を認めた。男子の16.6%、女子の30.4%に肝腎コントラストを認めた。内臓脂肪蓄積ならびに肝腎コントラストの発現頻度には性差があり、いずれも男子で多くの動脈硬化の危険因子との関連が認められた。とくにレプチンの関与が見られた。動脈硬化の早期発見ならびに合併症進展阻止のため高校生の検診を行うことは重要であり、今後さらに食生活・食習慣や運動との関連を明らかにする必要がある。

謝 辞

今回の調査にあたりご協力いただきました生徒、保護者、学校関係者、教育委員会、医師会、医療関係者ならびにNPO法人「生活習慣病防止に取り組む市民と医療者の会(小象の会)」の方々へ深謝します。

文献

- 1) Suzuki R et al. Am J Med 1993;95:309-314.
- 2) 田所直子、半沢多恵子、木暮勝広、篠宮正樹、他. 超音波法による内臓脂肪蓄積量の推定 肥満研究 2002;8(1):37-42.
- 3) Kobayashi J et al.:Lipoprotein lipase mass and activity in post-heparin plasma from subjects with intra-abdominal visceral fat accumulation. Clin endocrinology 1988;48:515-520.
- 4) Burget TS et al.:Alanine aminotransferase levels and fatty liver

- in childhood obesity: associations with insulin resistance, adiponectin, and visceral fat. *J Clin Endocrinol Metab.* 2006;91(11):4287-94.
- 5) Spranger J et al.: Adiponectin and protection against type 2 diabetes mellitus. *Lancet.* 2002;361:226-228.
 - 6) Tadokoro N et al. Preperitoneal fat thickness determined by ultrasonography is correlated with coronary stenosis and lipid disorders in non-obese male subjects. *Int J Ob* 2000;24:502-507.
 - 7) Joyner J et al.: Intrinsic regional differences in androgen receptors and dihydrotestosterone metabolism in human preadipocytes. *Horm Metab Res.* 2002;34(5):223-8.
 - 8) Tchamof A et al. Regional differences in adipose tissue metabolism in women: minor effect of obesity and body fat distribution. *Diabetes.* 2006;55(5):1353-60.
 - 9) Ono M et al.: Clinical features of nonalcoholic steatohepatitis in Japan: evidence from the literature. *J Gastroenterol* 2006;41:725-732.
 - 10) Emdin M et al.: Prognostic value of serum gamma-glutamyl transferase activity after myocardial infarction. *Eur Heart J* 2001;22(19):1802-1807.
 - 11) Ruttman E et al.: Vorarlberg Health Monitoring and Promotion Program Study Group.: Gamma-glutamyltransferase as a risk factor for cardiovascular disease mortality : an epidemiological investigation in a cohort of 163944 Austrian adults. *Circulation* 2005;112(14):2130-2137.

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 田所直子、松岡かおり、栗林伸一、篠宮正樹、宮下 洋、吉永正夫. 「高校生の検診における内臓脂肪の蓄積」 **肥満研究**, 2008;14:57-63
- 2) 栗林伸一、篠宮正樹、田所直子、松岡かおり、宮下 洋、吉永正夫. 「高校1年生におけるアディポサイトカイン；腹囲身長比、糖・脂肪代謝パラメーターとの関連」 **肥満研究**, 2008;14: 128-135

2. 学会発表

- 1) 吉永正夫、篠宮正樹、和田昭宏、田中裕治. 思春期にお

ける生活習慣病集簇とアディポサイトカインとの関係. 第111回日本小児科学会学術集会、東京都、平成20年4月26日

- 2) 吉永正夫、篠宮正樹、大関武彦、岡田知雄、内山 聖、伊藤善也、堀米仁志、馬場礼三、徳田正邦、花木啓一. 高校生の生活習慣病予防のための基準値（暫定値）作成に関する研究. 第111回日本小児科学会学術集会、東京都、平成20年4月27日
- 3) Yoshinaga M, Tanaka Y, Wada A, Shinomiya M. Adipokines predicting accumulation of cardiovascular risk factors in adolescent volunteers. **The 2nd Asia-Pacific Congress of Pediatric Cardiology and Cardiac Surgery**, Cheju, Korea, 2008.5.28.
- 4) 吉永正夫、田中裕治、和田昭宏、篠宮正樹. 高校生での心血管危険因子集簇を予測するアディポサイトカインの検討. 第44回日本小児循環器学会、福島県郡山市、平成20年7月2日
- 5) 田中裕治、和田昭宏、篠宮正樹、吉永正夫. 高校生における生活習慣病関連指標の基準値作成に向けて. 第44回日本小児循環器学会、福島県郡山市、平成20年7月3日
- 6) 吉永正夫、篠宮正樹. 思春期の個々の生活習慣病の集簇を予測するアディポカインの研究. 第56回日本心臓病学会学術集会、東京都、平成20年9月9日
- 7) 吉永正夫、篠宮正樹、大関武彦、岡田知雄. 高校生のメタボリックシンドローム診断基準（暫定値）策定に関する研究. 第56回日本心臓病学会学術集会、東京都、平成20年9月10日
- 8) 吉永正夫、篠宮正樹、宮崎あゆみ、市田路子、高橋秀人、岡田知雄、大関武彦. 高校生ボランティアにおける心血管 (CV) リスクファクタ集積を予測するアディポカインの検討. 第29回日本肥満学会、大分市、平成20年10月17日
- 9) 田所直子、松岡かおり、栗林伸一、篠宮正樹、NPO法人「生活習慣病防止に取り組む市民と医療者の会（小象の会）」、厚生労働省「幼児期・思春期における生活習慣病の概念、自然史、診断基準の確立及び効果的介入方法に冠するコホート研究」班. 高校生の検診における内臓脂肪蓄積. 第28回日本肥満学会 2007年10月19-20日
- 10) Yoshinaga M, Shinomiya M, Miyazaki A, Tanaka Y,

Kuribayashi N, Ichida F, Takahashi H. Association between the accumulation of cardiovascular risk factors and adipokine or individual risk factor levels in adolescent volunteers. 第73回日本循環器学会総会・学術集会、大阪市、平成21年3月22日

3. 特別講演・教育講演

- 1) 篠宮正樹. 「あなた方は素晴らしい身体をもって生まれて来た」 習志野市立秋津小学校6年生. 2008年1月31日
- 2) 篠宮正樹. 「生活習慣病について 第三回」 船橋市立夏見台小学校4-6年生. 2008年2月14日.
- 3) 篠宮正樹. 「生活習慣病検診の意義」 千葉県立鎌ヶ谷西高校教職員. 2008年2月21日.
- 4) 篠宮正樹. 「あなた方は素晴らしい身体をもって生まれて来た」 習志野市立秋津小学校6年生. 2008年1月31日.
- 5) 篠宮正樹. 「あなた方は素晴らしい身体をもって生まれて来た」 香取市立八都小学校6年生. 2008年2月28日.
- 6) 篠宮正樹. 「あなた方は素晴らしい身体をもって生まれて来た」 船橋市立高根小学校で5-6年生 2008年3月13日.
- 7) 篠宮正樹. 「次世代のためにできること」 東葛南部東地区小児初期診療勉強会. 2008年4月10日.
- 8) 篠宮正樹. 「あなた方は素晴らしい身体をもって生まれて来た」 船橋市立豊富小学校で5-6年生. 2008年7月17日.
- 9) 篠宮正樹. 「生活習慣病予防のために次世代のためにできること」 千葉県学校薬剤師会・千葉県教育委員会共催講演会. 2008年9月23日.
- 10) 篠宮正樹. 「あなた方は素晴らしい身体をもって生まれて来た」 船橋市立大穴中学校全校生. 2008年10月2日.
- 11) 篠宮正樹. 「子ども達への講話」 ラジオ日本. 2008年10月31日 ゲスト出演.
- 12) 篠宮正樹. 「生活習慣病予防のために次世代のためにできること」 千葉敬愛高等学校(四街道市)教職員. 2008年11月13日.
- 13) 篠宮正樹. 「あなた方は素晴らしい身体をもって生まれ

て来た第2回」 船橋市立坪井小学校で3-6年生に講話. 2008年11月20日.

- 14) 篠宮正樹. 「あなた方は素晴らしい身体をもって生まれて来た」 船橋市立船橋高等学校全校生 2008年11月27日.
- 15) 篠宮正樹. 「あなた方は素晴らしい身体をもって生まれて来た」 船橋市立芝山西小学校4-6年生. 2009年1月22日.
- 16) 篠宮正樹. 「あなた方は素晴らしい身体をもって生まれて来た」 船橋市立二和小学校4-6年生. 2009年2月20日.
- 17) 篠宮正樹. 「あなた方は素晴らしい身体をもって生まれて来た」 鎌ヶ谷市立西部小学校4-6年生. 2009年2月26日.

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 なし

表 1. 各計測値の性差 (1)

	男 子 (n=193)	女 子 (n=181)	p-value
身 長 (cm)	169.7±0.43	158.7±0.41	<0.001
体 重 (kg)	61.1±0.7	52.2±0.6	<0.001
BMI (kg/m ²)	21.2±0.2	20.7±0.2	0.09
腹 囲 (cm)	72.3±0.5	71.2±0.5	0.14
腹囲身長比	0.426±0.003	0.449±0.003	<0.001
PFT (mm)	4.16±0.19	4.73±0.18	<0.05
SFT (mm)	5.10±0.23	8.11±0.23	<0.001
収縮期血圧 (mmHg)	119.3±0.72	109.3±0.64	<0.001
拡張期血圧 (mmHg)	64.9±0.658	63.9±0.581	0.03
白血球数 (μL)	6265±111.1	6440±105.9	0.28
赤血球数 (x10 ⁴ /μL)	524.2±2.07	460.0±2.32	<0.001
ヘモグロビン (g/dL)	15.1±0.07	13.0±0.08	<0.001
ヘマトクリット (%)	46.5±0.19	41.1±0.21	<0.001
血小板数 (x10 ⁴ /μL)	25.3±0.35	27.3±0.38	<0.001

Plus-minus values are means ± SE.

表 2. 各計測値の性差 (2)

	男 子 (n=193)	女 子 (n=181)	p-value
AST (IU/L)	27.4±1.7	18.1±0.273	<0.001
ALT (IU/L)	20.0±1.4	11.4±0.274	<0.01
γ-GTP (IU/L)	18.3±7.8	14.0±0.269	<0.01
空腹時血糖 (mg/dL)	87.4±0.5	85.5±0.4	<0.01
空腹時インスリン (μIU/mL)	5.88±0.21	6.3±0.18	0.18
LpLmass (ng/ml)	79.7±1.5	90.4±1.4	<0.001
中性脂肪 (mg/dL)	51.7±2.0	47.7±1.69	0.12
総コレステロール (mg/dL)	160.3±1.9	178.2±1.87	<0.001
HDL-C (mg/dL)	61.0±0.8	69.1±0.82	<0.001
尿 酸 (ng/ml)	6.1±0.07	4.4±0.06	<0.001
アデノネチン (μg/ml)	11.2±0.3	13.0±0.3	<0.001
レプチン (ng/ml)	2.0±0.1	6.7±0.3	<0.000
デスインクレチン (fmol/ml)	54.7±0.3	49.5±0.4	0.24
レジスチン (ng/ml)	4.4±0.2	5.0±2.1	<0.05
高感度 CRP (ng/ml)	342±70	272±0.2	0.01

Plus-minus values are means ± SE

表 3. PFT との単相関 (男女別)

	男 子				女 子			
	例数	相関係数	SE	P 値	例数	相関係数	SE	P 値
BMI	193	0.442	0.060	<0.001	181	0.513	0.059	<0.001
腹 囲	191	0.213	0.024	<0.001	181	0.200	0.024	<0.001
腹囲身長比	191	35.15	4.168	<0.001	181	34.53	0.566	<0.001
SFT	193	0.289	0.062	<0.001	181	0.325	0.051	<0.001
収縮期血圧	193	0.051	0.021	0.01	181	0.029	0.020	0.16
拡張期血圧	192	-0.007	0.023	0.74	181	-0.006	0.022	0.79
AST	193	0.004	0.009	0.68	181	-0.089	0.047	0.06
ALT	193	0.038	0.011	<0.001	181	-0.009	0.048	0.85
γ-GTP	193	0.097	0.026	<0.001	181	0.047	0.048	0.33
空腹時血糖	193	0.049	0.033	0.14	181	0.027	0.032	0.39
インスリン	193	0.213	0.069	<0.01	181	0.183	0.069	<0.01
LpL mass	189	-0.011	0.010	0.29	173	0.009	0.009	0.30
中性脂肪	193	0.026	0.007	<0.001	181	0.011	0.007	0.16
総コレステロール	193	0.014	0.008	0.07	181	0.006	0.007	0.34
HDL-C	193	-0.049	0.018	<0.01	181	-0.044	0.016	<0.01
尿酸	193	0.608	0.213	<0.01	181	0.217	0.221	0.33
アミノ酸	193	-0.089	0.048	0.06	181	-0.077	0.038	<0.05
レプチン	193	0.786	0.087	<0.001	181	0.289	0.037	<0.001
デブシグナリ	193	-0.007	0.005	0.13	181	-0.002	0.003	0.43
レジスチン	189	-0.006	0.099	0.99	180	-0.046	0.082	0.58
高感度 CRP	191	0.0002	0.0002	0.30	178	0.0001	0.002	0.60

表 4. PFT を目的変数とする多変量解析

Risk Valuables	男 子			女 子		
	Regression Coefficient	SE	P Value	Regression Coefficient	SE	P Value
空腹時インスリン	-0.100	0.071	0.16	Not obtained	Not obtained	Not obtained
リポ蛋白リパーゼ	0.014	0.009	0.88	Not obtained	Not obtained	Not obtained
中性脂肪	0.016	0.007	<u>0.03</u>	Not obtained	Not obtained	Not obtained
HDL-C	0.004	0.018	0.81	Not obtained	Not obtained	Not obtained
レプチン	0.823	0.103	<u><0.001</u>	0.289	0.037	<u><0.001</u>

表 5. 内臓脂肪蓄積群の特徴 (男女別)

	男 子(n=193)			女 子(n=181)		
	内臓脂肪蓄積群 (n=20)	非内臓脂肪蓄積群 (n=173)	P value	内臓脂肪蓄積群 (n=16)	非内臓脂肪蓄積群 (n=165)	P value
BMI (kg/m ²)	25.4±4.5	20.7±2.5	<0.001	23.6±3.0	20.4±2.3	<0.001
腹 囲 (cm)	83.2±11.4	71.0±5.5	<0.001	78.4±9.2	70.5±5.6	<0.01
腹囲身長比	0.49±0.069	0.419±0.032	<0.001	0.493±0.050	0.445±0.035	<0.01
PFT (mm)	11.07±2.5	3.42±1.6	<0.001	10.0±1.6	4.2±1.7	<0.001
SFT (mm)	8.06±5.2	4.77±2.7	<0.05	10.7±2.4	7.9±3.1	<0.001
収縮期血圧 (mmHg)	126.2±12.5	118.6±9.4	<0.01	112.6±11.1	109.0±8.2	NS
拡張期血圧 (mmHg)	65.3±7.3	64.6±9.3	NS	64.3±8.2	63.9±7.8	NS
AST (IU/L)	27.8±13.4	27.0±24.0	NS	17.5±3.2	18.2±3.7	NS
ALT (IU/L)	34.5±31.3	18.3±16.5	<0.05	11.8±4.2	11.4±3.6	NS
γ-GTP (IU/L)	23.7±13.2	17.7±6.7	NS	15.7±3.6	13.8±3.6	NS
空腹時血糖 (mg/dL)	89.2±7.5	87.2±6.2	NS	86.5±7.7	85.4±5.3	NS
インスリン (μIU/mL)	8.2±3.5	5.6±2.8	<0.01	7.45±3.4	6.14±2.4	NS
LpL mass (ng/ml)	70.9±14.6	80.7±21.1	<0.05	90.2±19.3	90.7±19.2	NS
中性脂肪 (mg/dL)	73.5±34.7	49.2±25.0	<0.01	47.6±16.7	47.7±23.3	NS
総コレステロール (mg/dL)	172.3±23.4	158.9±26.3	<0.05	184.3±34.4	177.7±24.1	NS
HDL-C (mg/dL)	55.2±9.0	61.7±11.2	<0.05	64.9±12.1	69.5±10.8	NS
尿酸 (mg/dL)	6.6±1.0	6.1±0.9	<0.05	4.5±0.7	4.4±0.8	NS
アディポネチン (μg/ml)	8.9±2.9	11.5±4.4	<0.01	11.0±3.4	13.2±4.6	NS
レプチン (ng/ml)	5.2±3.83	1.7±1.3	<0.001	11.4±6.0	6.2±3.6	<0.01
デズインクレチン (fmol/ml)	31.9±18.6	57.3±46.3	<0.001	53.8±83.5	49.1±56.0	NS
レジスチン (ng/ml)	4.4±1.9	4.4±2.2	NS	4.7±1.9	5.0±2.2	NS
高感度 CRP (ng/ml)	464.9±597.8	327.6±1017.1	NS	230.0±430.3	280.9±851.3	NS

表 6. 肝腎コントラスト群の特徴 (男女別)

	男 子 (n=193)			女 子 (n=181)		
	肝腎コントラスト (+) 群 (n=32)	肝腎コントラスト (-) 群 (n=161)	P value	肝腎コントラスト (+) 群 (n=55)	肝腎コントラスト (-) 群 (n=126)	P value
BMI (kg/m ²)	23.4±4.6	20.7±2.5	p<0.01	20.7±2.6	20.7±2.5	NS
腹 囲 (cm)	78.1±11.9	71.1±5.4	p<0.01	71.7± 6.3	71.0±6.4	NS
腹囲身長比	0.462±0.071	0.419±0.031	p<0.01	0.449±0.038	0.449±0.039	NS
PFT (mm)	5.1±3.5	4.0±2.7	NS	4.9±2.5	4.6±2.3	NS
SFT (mm)	6.7±4.5	4.8±2.8	<0.05	7.8±3.1	8.2±3.1	NS
収縮期血圧 (mmHg)	122.3±14.1	118.8±8.9	NS	110.3±10.0	108.9±7.8	NS
拡張期血圧 (mmHg)	65.1±9.9	64.6±9.0	NS	63.7±7.6	64.1±7.9	NS
AST (IU/L)	32.0±31.1	26.1±21.1	NS	17.7±3.7	18.3±3.6	NS
ALT (IU/L)	32.3±37.9	17.5±11.1	NS	10.5±3.3	11.8±3.8	p<0.05
γ-GTP (IU/L)	21.7±12.4	17.7±6.4	<0.05	13.4±2.8	14.3±3.9	NS
空腹時血糖 (mg/dL)	89.2±6.5	87.1±6.3	NS	86.5±5.3	85.1±5.6	NS
インスリン (μIU/mL)	7.3±3.3	5.6±2.8	<0.01	6.4±2.5	6.2±2.5	NS
LpL mass (ng/ml)	84.8±22.0	78.6±20.3	NS	92.5±17.8	89.56±19.7	NS
中性脂肪 (mg/dL)	53.7±31.8	51.4±26.2	NS	51.6±21.4	46.0±23.2	NS
総コレステロール (mg/dL)	157.1±26.1	160.9±26.3	NS	175.1±27.6	179.6±23.9	NS
HDL-C (mg/dL)	61.1±12.8	61.0±10.9	NS	68.3±10.7	69.5±11.01	NS
尿 酸 (mg/dL)	6.2±1.0	6.1±0.9	NS	4.2±0.9	4.5±0.7	p<0.01
アディポネチン (μg/ml)	11.1±5.9	11.2±4.0	NS	12.3±4.3	13.3±4.6	NS
レプチン (ng/ml)	3.5±3.6	1.7±1.3	<0.01	6.2±3.9	6.9±4.2	NS
デズインクレチン (fmol/ml)	48.0±42.5	56.0±45.5	NS	43.9±50.8	52.0±61.8	NS
レジスチン (ng/ml)	4.3±2.2	4.4±2.1	NS	5.1±2.0	4.9±2.2	NS
高感度 CRP (ng/ml)	522.3±974.5	305.7±1013	NS	211.8±719.5	304.5±863.6	NS