

小児肥満頻度の横断的・縦断的推移

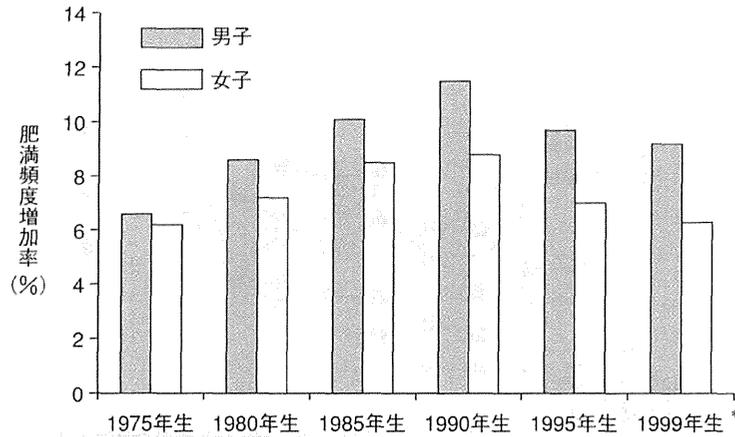


図7 男女別・出生年毎の小児肥満頻度の増加率

1975、1980、1985、1990、1995、1999年生の各コホートの5歳から11歳までの肥満度20%以上の頻度の差を示した。
*；2000年生コホートは、11歳のデータがないため、直近の1999年生のコホートを掲示した。

表1 1980、1990、2000、2010年の肥満度50、95、98パーセンタイル値の変化(男子)

	50パーセンタイル値 (%)				95パーセンタイル値 (%)				98パーセンタイル値 (%)			
	1980	1990	2000	2010	1980	1990	2000	2010	1980	1990	2000	2010
5歳	-0.7	-0.5	-0.6	-1.7	13.9	16.3	16.3	14.4	20.8	24.5	25.1	22.3
6歳	-1.0	-0.2	0.1	-1.0	14.8	19.6	23.9	19.3	22.8	30.4	37.5	29.8
7歳	-1.3	0.2	0.5	0.2	16.8	21.4	26.8	23.2	27.9	33.1	40.3	34.5
8歳	-2.0	-0.8	0.2	-1.4	19.1	25.5	31.8	26.2	30.4	36.4	44.4	38.3
9歳	-2.7	-1.2	-0.4	-2.0	21.7	28.4	35.1	29.5	33.6	39.6	46.8	40.7
10歳	-2.4	-1.3	-0.1	-1.4	25.1	29.9	35.8	31.8	36.7	40.2	45.5	42.9
11歳	-2.7	-1.4	-0.7	-2.2	24.9	29.8	37.0	32.3	35.3	40.4	48.2	44.4
12歳	-3.3	-1.5	-0.6	-2.1	24.0	31.4	36.3	32.9	34.1	42.2	47.2	44.2
13歳	-2.0	-1.2	-1.1	-2.4	24.5	30.2	34.4	29.3	36.1	42.6	47.0	42.6
14歳	-2.2	-1.2	-0.9	-1.9	21.4	31.0	33.4	30.3	33.0	44.9	46.7	43.7
15歳	-3.1	-1.6	-1.5	-1.3	23.9	32.5	34.7	33.3	34.7	45.2	49.0	48.4
16歳	-1.7	-0.9	-1.1	-0.3	22.6	29.3	30.8	34.5	35.3	43.3	46.1	49.6
17歳	-1.7	-0.6	-0.6	0.5	21.2	27.8	30.5	32.6	32.7	40.5	45.0	48.3

の男子の2010年値は2000年値より低下していた。一方、16歳、17歳の95および98パーセンタイル値は、2010年でもまだ上昇を続けていた。

女子においても同様の結果を示した(表2)。2000年値が最も高値を示す年齢が多かったが、16歳の98パーセンタイル値、17歳の95および98パーセンタイル値は2010年値が最も高値であった。5～17歳男・女子の各年度における98パーセンタイル値の変化を図8に示した。

7. 肥満頻度と出生時体重との関係
12歳男女について、現在の肥満頻度の横断的変化と、該当するコホート(暦年で12年前)の出生時平均体重の変化を比較検討した(図9)。出生体重は1982年から1992年まで男子が3,220gから3,230g、女子は3,130gから3,140gと10g増加し、その後漸減していた。肥満頻度は男子が2003年、女子は2002年まで増加し、その後漸減していた。12歳時の肥満頻度と該当コホートの出生体重との関係は、1990年台前半から2000年台前半までは逆の関係、

その前後は正の関係を示していた。

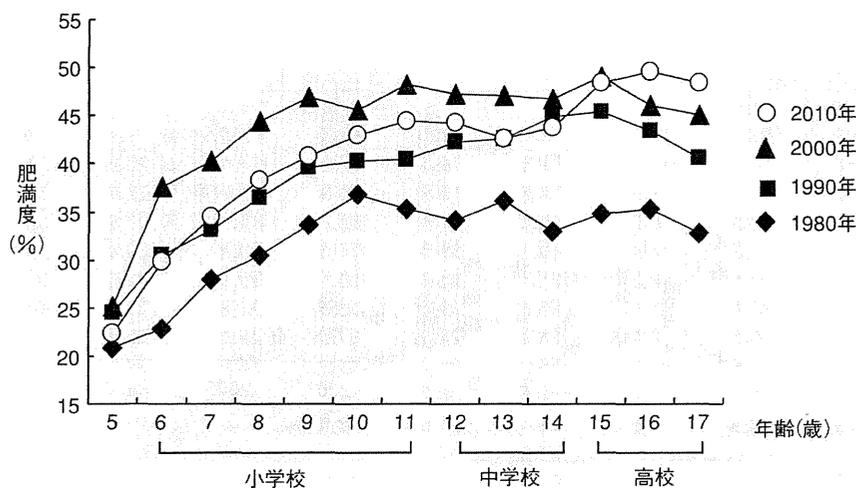
考察

今回の研究で、日本においては1900年後半から2000年前半で肥満頻度のピークを迎え、2000年後半から次第に減少していることがわかった。また、縦断的検討から男女とも5歳から小学生の時期は肥満頻度が著明に増加する時期になっていた。肥満度の95、98パーセンタイル値は5歳から15歳までは2000年に最高値を示し、2010年には減少傾向にあるのに対し、16、17歳、

表2 1980, 1990, 2000, 2010年の肥満度50, 95, 98パーセンタイル値の変化(女子)

	50パーセンタイル値(%)				95パーセンタイル値(%)				98パーセンタイル値(%)			
	1980	1990	2000	2010	1980	1990	2000	2010	1980	1990	2000	2010
5歳	-0.8	-0.2	-1.4	-1.5	13.5	16.5	15.6	15.3	19.7	23.7	24.5	22.2
6歳	-1.8	-1.5	-0.3	-0.9	14.8	20.8	22.5	19.3	22.2	30.3	31.9	28.7
7歳	-2.0	-0.3	0.1	-0.5	16.4	20.7	24.7	21.0	24.6	29.9	36.6	31.0
8歳	-2.1	-0.6	0.2	-1.3	19.7	24.5	29.0	24.6	29.2	34.0	40.8	35.5
9歳	-2.8	-1.4	-0.3	-1.8	20.6	26.2	31.3	28.4	30.3	36.6	42.0	35.8
10歳	-2.3	-0.9	-0.8	-2.4	23.2	27.4	30.9	26.8	32.4	38.0	41.7	37.9
11歳	-1.8	-0.7	-0.2	-2.2	23.6	26.3	31.6	28.6	33.3	36.6	42.8	39.4
12歳	-2.0	-1.1	-0.2	-2.1	23.7	26.8	31.9	28.2	33.7	37.4	44.0	40.0
13歳	-1.5	-0.8	-0.2	-1.6	22.6	25.8	30.2	25.8	32.4	35.8	44.5	36.6
14歳	-0.8	-0.7	-0.4	-1.4	21.7	24.6	27.4	25.0	31.0	35.0	39.4	37.1
15歳	-0.7	-0.7	-1.5	-1.8	21.8	25.5	27.7	25.1	31.4	36.8	41.5	38.0
16歳	-0.4	-0.6	-0.6	-1.1	21.0	23.1	25.7	25.4	29.4	32.6	38.1	38.3
17歳	-0.4	-0.6	-0.5	-0.3	20.4	22.6	25.1	25.9	29.3	32.2	37.2	37.6

a 男子



b 女子

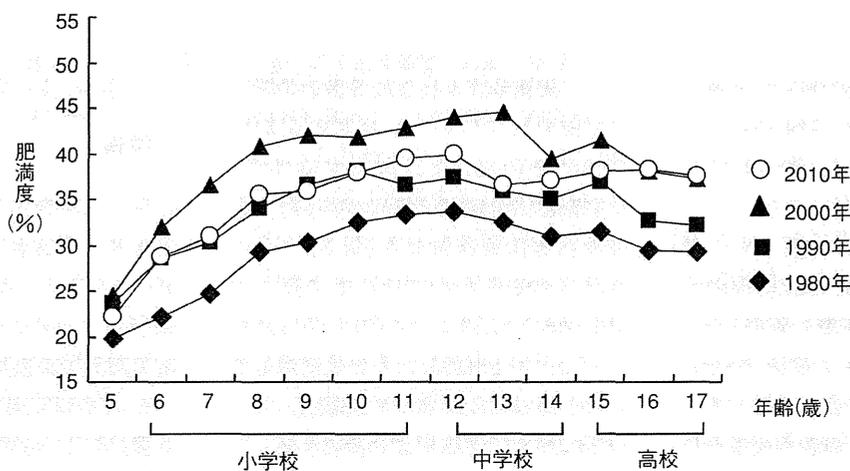


図8 肥満度の98パーセンタイル値の年度毎推移

1980年, 1990年, 2000年, 2010年における5歳から17歳までの肥満度98パーセンタイル値を示した。2000年の値が各年齢において最も高く, 2010年には98パーセンタイル値は2000年より低い値になっている。しかし, 男女とも16歳, 17歳では2010年の方が高地を示していた。aは男子, bは女子。

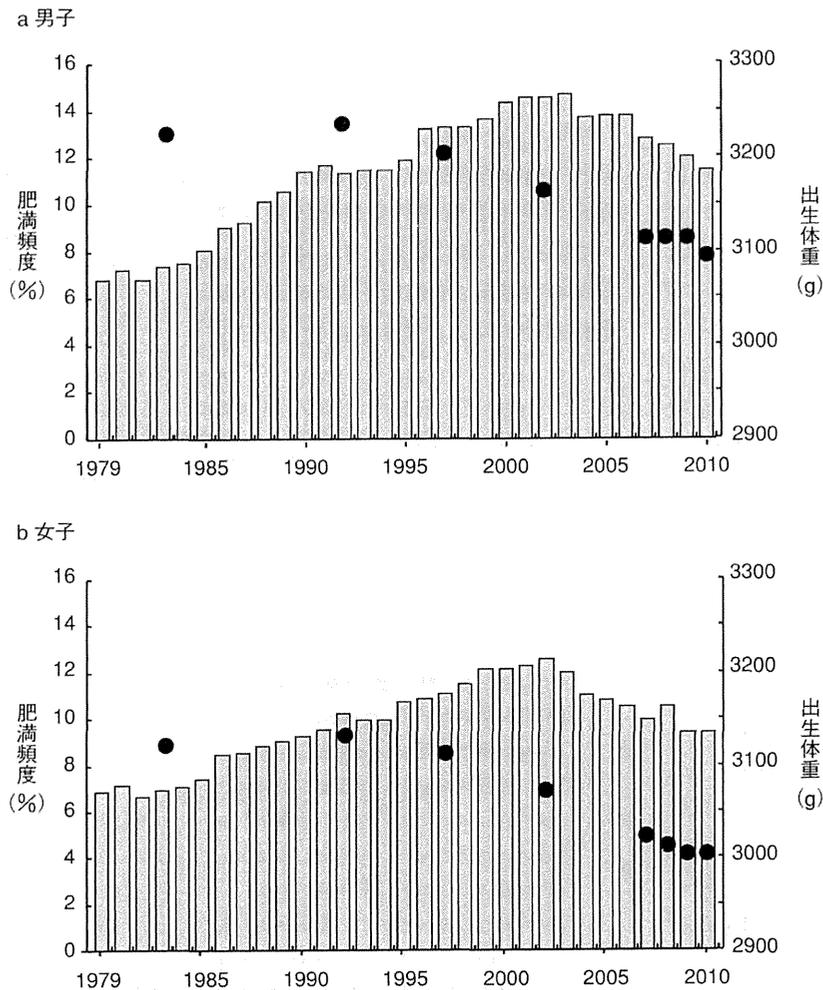


図9 12歳男女の肥満頻度の横断的推移と該当コホートの平均出生体重との関係
肥満頻度を棒グラフで、出生体重を●で示した。aは男子、bは女子。

特に男子は2000年より上昇しており、肥満である生徒の肥満の程度がさらに悪化していた。今後の対策は幼児期から小学校に入る時期の肥満頻度の減少と、16～17歳の高度の肥満に対する予防が重要と考えられた。

小児期において肥満になりやすい時期を知ることは、肥満の一次予防に重要と考えられる。従来、肥満になりやすい時期は胎児期、4～6歳の幼児期、思春期と言われてきた⁹⁾。実際、米国においては肥満予防のための介入開始時期として6歳が妥当と勧告しており¹⁰⁾、16歳での介入が最も効果的であるという報告もある¹¹⁾。一方、日本

においては小学生時代も肥満頻度の増加する時代であることは、地域的な検討で指摘されてきた。Yoshinagaらは鹿児島市において¹²⁾、Koudaらは徳島県において¹³⁾、小学生時代に肥満頻度が増加することを報告している。本研究は全国のデータに基づいているので、小学生時代の肥満頻度の増加は日本全国で起きていることになる。小学生時代の肥満頻度の増加を防止できれば、思春期、ひいては成人期の肥満頻度の減少に大きく貢献すると考えられる。

米国においては、思春期の肥満(性別・年齢別のBMI 95パーセンタイル値以上、またはBMI ≥ 30)は成人期の

重症肥満(BMI ≥ 40.0)の発症に強く関係していると報告されている¹⁴⁾。日本においては5歳から15歳の肥満度の95、98パーセンタイル値は、2000年から2010年にかけて男女とも減少していた。しかし、17歳男子の95パーセンタイル値、16、17歳男女の98パーセンタイル値は2000年より2010年は高値になっており、これらの群では肥満の程度がさらに重症化し続けていることを示している。成人期の重症肥満を防ぐために、高校生の高度の肥満者に対する対策は緊急を要していると考えられる。

胎児期の悪環境または低出生体重は、将来の肥満、メタボリックシンドローム、

2型糖尿病の発症と関連しているという考え方は支持されている¹⁵⁻¹⁷⁾。今回の統計では、12歳男女の肥満頻度と該当コホートの出生体重との関係を検討した。個人毎の出生体重と現在の肥満度との関係は検討できていないため、一定の傾向を認めなかったものと考えられる。

肥満の原因には多因子がからんでおり、遺伝、代謝、環境、活動量、文化などのいくつもの要因が関係すると考えられる。1980年代後半から1990年代前半に高度な経済成長を遂げた日本では、ライフスタイルの欧米化に伴い、肥満頻度の増加は成人と小児の両方に深刻な問題を与えたと考えられる¹⁸⁾。一方で対策も行われ、厚生労働省は1988年にそれぞれの市や町でメディカルチェック、栄養や運動カウンセリングを勧め、身体活動を促進する『アクティブ80ヘルスプラン』と呼ばれる健康促進プランを実行に移した。その後、2001年に健康促進と疾病予防のための10年間のプラン「健康日本21(21世紀における国民健康づくり運動)」により2010年までに達成すべきゴールを設定した。これらの運動と、日本において小児肥満(肥満度20%以上)頻度が2000年~2010年の間に減少し始めたこととの関係を示すことはできないが、今後も小児期を含めた同様の運動を続けていく必要があると考えられる。

おわりに

小児期・思春期の肥満頻度は減少傾向にある。しかし、小学生時代の肥満頻度の著明な増加が続いており、高校生の高度の肥満の程度がさらに悪化しつつある。肥満は、単一で心血管疾患のリスクを悪化させることはよく知られている。小児期・思春期の肥満対策としては、小学生時代の肥満頻度増加防止と高校生の高度の肥満に対する予

防および介入が重要と考えられた。

謝辞

本研究の一部は、平成24年度厚生労働科学研究費補助金 循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業「未成年者、特に幼児、小・中学生の糖尿病等の生活習慣病予防のための総合検診のあり方に関する研究」に依った。

著者全員は本論文の研究内容について他者との利害関係を有しない。

文献

- 1) 平成22年国民健康・栄養調査報告の概要。厚生労働省。http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000020qbb.html (平成24年3月3日access)。
- 2) Yoshinaga M, Sameshima K, Jougasaki M, et al.: Emergence of cardiovascular risk factors from mild obesity in Japanese elementary school children. *Diabetes Care* 2006, **29**: 1408-1410.
- 3) Shiwaku K, Anuurad E, Enkhmaa B, et al.: Overweight Japanese with body mass indexes of 23.0-24.9 have higher risks for obesity-associated disorders: a comparison of Japanese and Mongolians. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004, **28**: 152-158.
- 4) Yoshinaga M, Ichiki T, Tanaka Y, et al.: Prevalence of childhood obesity from 1978 to 2007 in Japan. *Pediatr Int* 2010, **52**: 213-217.
- 5) 学校保健統計調査。文部科学省。http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa05/hoken/1268826.htm (平成24年1月20日access)。
- 6) 人口動態調査。厚生労働省。http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/81-1.html (平成24年7月14日access)
- 7) 山崎公恵, 松岡尚史, 川野辺重之ほか: 1990年版性別年齢別身長体重の検討。日小児会誌 1994, **98**: 96-102.
- 8) 日本人小児の体格の評価。日本小児内分泌学会。http://jspe.umin.jp/ipp_taikaku.

htm (平成24年1月20日access)。

- 9) Dietz WH: Critical periods in childhood for the development of obesity. *Am J Clin Nutr* 1994, **59**: 955-959.
- 10) US Preventive Services Task Force, Barton M: Screening for obesity in children and adolescents: US Preventive Services Task Force recommendation statement. *Pediatrics* 2010, **125**: 361-367.
- 11) Wein LM, Yang Y, Goldhaber-Fiebert JD: Assessing screening policies for childhood obesity. *Obesity (Silver Spring)* 2012, **20**: 1437-1443.
- 12) Yoshinaga M, Shimago A, Koriyama C, et al.: Rapid increase in the prevalence of obesity in elementary school children. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004, **28**: 494-499.
- 13) Nakano T, Sei M, Ewis AA, et al.: Tracking overweight and obesity in Japanese children; a six years longitudinal study. *J Med Invest* 2010, **57**: 114-123.
- 14) The NS, Suchindran C, North KE, et al.: Association of adolescent obesity with risk of severe obesity in adulthood. *JAMA* 2010, **304**: 2042-2047.
- 15) 板橋稼頭史: 胎児期からの生活習慣病対策。肥満研究 2012, **17**: 172-178.
- 16) Abe Y, Kikuchi T, Nagasaki K, et al.: Lower birth weight associated with current overweight status is related with the metabolic syndrome in obese Japanese children. *Hypertens Res* 2007, **30**: 627-634.
- 17) Sugihara S, Sasaki N, Amemiya S, et al.: Analysis of weight at birth and at diagnosis of childhood-onset type 2 diabetes mellitus in Japan. *Pediatr Diabetes* 2008, **9**: 285-290.
- 18) Matsushita Y, Takahashi Y, Mizoue T, et al.: Overweight and obesity trends among Japanese adults: a 10-year follow-up of the JPHC Study. *Int J Obes* 2008, **32**: 1861-1867.

(受付日: 2012年3月13日)
(採択日: 2012年10月19日)

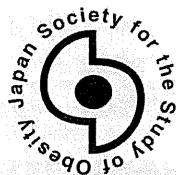
生活習慣改善による小児肥満治療効果と効果の 予測因子に関する研究

有働 舞衣*¹ 吉永 正夫*² 崎向 幸江*¹ 橋本 有吏*³ 渡邊 和美*¹

*¹国立病院機構鹿児島医療センター 栄養管理室

*²国立病院機構鹿児島医療センター 小児科

*³(現)国立病院機構別府医療センター 栄養管理室



「肥満研究」 Vol. 19 No. 2 111-117 2013 別刷

原著

生活習慣改善による小児肥満治療効果と効果の予測因子に関する研究

有働 舞衣^{*1}, 吉永 正夫^{*2}, 崎向 幸江^{*1}, 橋本 有吏^{*3}, 渡邊 和美^{*1}

^{*1}国立病院機構鹿児島医療センター 栄養管理室

^{*2}国立病院機構鹿児島医療センター 小児科

^{*3}(現)国立病院機構別府医療センター 栄養管理室

索引用語: 小児肥満, 治療効果, 肥満度, 生活習慣改善

【目的】厳格な摂食量制限をすることなく, 生活習慣の改善を主とした小児期の肥満治療の効果, および十分な減量効果を得るための予測因子を検討すること。

【方法】対象は2005年4月~2011年5月に当院小児科を受診した18歳未満の全ての患児89名, 受診回数4回以上, 観察期間3ヶ月以上を最終対象者とした。最終対象者は59名(年齢6~17歳, 中央値10歳, 男:女=33:26)であった。医師は統一した指導を行い, 生活習慣の改善目標は1)一口毎に20回以上噛む, 2)休日は一万歩以上歩く, 3)野菜を多く食べる, 4)糖を含んだ飲物は飲まない, 5)お代わりはしない, とした。肥満度は性別・年齢別・身長別標準体重を使用し算出した。本研究では肥満度10%以上の減少を肥満治療有効例とした。生化学検査値や身体計測を含む観察項目は毎回計測した。

【結果】平均肥満度減少率は18±11%であり, 対象児の80%が10%以上の肥満度減少を達成していた。重回帰分析の結果, 肥満治療開始初期における肥満度減少の予測因子は, 第1~2回受診間($p=0.02$)および第3~4回受診間の高い肥満度減少($p=0.02$)であった。肥満治療開始初期における肥満治療有効例の予測因子は, 第1~2回受診間($p=0.02$), 第2~3回受診間($p=0.03$), 第3~4回受診間($p=0.04$)の高い肥満度減少であった。

【結論】厳格な摂食量制限を行わなくても, 生活習慣の改善により80%の児童・生徒が肥満治療に成功していた。肥満治療に成功するためには治療開始初期の肥満度の低下が重要な因子であった。

はじめに

小児の過体重や肥満は全世界的に急速に増えている^{1,2)}。肥満は, 耐糖能異常, 高血圧, 脂質異常などと共に心血管イベントの重要な危険因子の一つであるといわれている³⁾。耐糖能異常

を有する成人の研究では, 生活習慣の改善により体重が5%以上減少すると, 糖尿病発症が6年延びることが明らかになっている⁴⁾。また, 社会的にも医療費の問題が重要視され始めており, 小児期肥満治療の介入により将来の医療資源を大幅に削減することが可

能と推測された⁵⁾。成人のみならず, 小児期より肥満を改善することが重要と考えられる。

小児・成人問わず, 食生活や運動習慣の改善は最も重要なアプローチ方法であると考えられる。当院小児科においても, カロリー制限などの厳格な食

Studies on the Effect of Treatment Program by Lifestyle Modification for Obese Children and Predictive Factors for Successful Treatment in the Program

Mai YUDO^{*1}, Masao YOSHINAGA^{*2}, Sachie SAKIMUKAI^{*1}, Yuri HASHIMOTO^{*3}, Kazumi WATANABE^{*1}

^{*1} Nutritional Management Room, National Hospital Organization Kagoshima Medical Center

^{*2} Department of Pediatrics, National Hospital Organization Kagoshima Medical Center

^{*3} Nutritional Management Room, National Hospital Organization Beppu Medical Center

事摂取量制限をすることなく、生活習慣の改善を主とした肥満治療を行っている。しかし、生活習慣改善の維持は難しく、治療に対する遵守が難しい現状がある。「治療開始初期に体重を落とすという成功体験を経験すれば、継続して生活習慣改善を維持し、最終的に十分な体重減少を達成できる」という仮説のもとに、生活習慣改善を主目的とした肥満治療において、初診時または治療開始初期における1) 肥満度減少の予測因子は何か、2) 肥満治療に成功する予測因子は何かを検討した。

対象と方法

1. 対象

2005年4月～2011年5月に当院肥満外来を受診した18歳未満の全ての患児89名を対象とした。治療初期の各受診間の肥満度減少を検討するため、来院回数4回以上及び受診期間が3ヶ月以上のものを最終対象者とした。これらの条件を満たさなかった児は“ドロップアウト例”とした。最終対象者は59例であった。平均年齢は10.3歳(6～17歳, 中央値10.0歳) 男子33名, 女子26名であった。対象者の肥満の程度は、軽度肥満15名(25.4%), 中等度肥満27名(45.8%), 高度肥満14名(23.7%)であり、腹囲80 cm以上の児は37名(62.7%)であった。本研究の内容は国立病院機構鹿兒島医療センター倫理委員会の承認を得て行った。

2. 観察項目

毎回診察時に身長、体重、腹囲、血圧測定、血液生化学的検査を行った。身長、体重は小数点第一位まで測定した。腹囲は臍高で測定し、小数点第一位まで測定した。血圧は10分間の安静状態後、自動血圧計(TM-2571, A&D Co. Ltd, Tokyo, Japan)で3回測定し、2回目と3回目の平均値を用いた。

血液生化学値の観察項目は、中性脂

肪、総コレステロール、HDLコレステロール(HDL-C)、空腹時血糖、空腹時インスリン、asparatate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase (ALT), 尿酸, Homeostasis assessment of insulin resistance (HOMA-IR)とした。HDLコレステロールは直接法, AST・ALT・中性脂肪・空腹時血糖は酵素法を用い自動測定機器(JCA-BM6050, JEOL Ltd, Tokyo, Japan)で測定した。インスリン値はケミルミネセンス法を用い自動測定機器(Lumipulse® Presto II, Fujirebio Inc, Tokyo, Japan)により測定した。全ての検査は当院で行った。HOMA-IRはインスリン抵抗性のマーカーとして使用し, [インスリン値(μ U/ml)] \times [空腹時血糖値(mg/dl)]/405で算出した⁶⁾。

初診時の栄養指導の有無、栄養指導回数、来院回数、治療期間、経験年数も観察項目とした。治療年度は、医師が当院で肥満診療を開始した2005年=1, 2006年=2, 2007年=3, 2008年=4, 2009年=5, 2010年=6, 2011年=7とし、経験の有無が治療効果に影響を与えるか検討した。肥満度の算出には、性別・年齢別・身長別標準体重(肥満症診断基準2000年度版)を使用した。肥満の定義は、肥満度20%以上30%未満を軽度肥満, 30%以上50%未満を中等度肥満, 50%以上を高度肥満とした。

3. 肥満治療介入方法

医師は、初診時20～30分の生活習慣

改善方法の指導と診療を行い、それ以降の受診では5～10分の指導と診療を行った。対象者および保護者には「約束事」を守ることを受諾してもらい、行動療法の一環として「約束事の実行表」(表1)を毎日記載するよう指導した。生活習慣改善の内容は、

- 1) 一口毎に20回以上噛む
- 2) 休日は1万歩以上歩く
(歩数を記載する)
- 3) 野菜を多く食べる
- 4) 糖を含んだ飲物は飲まない
- 5) お代わりはしない

とした。厳格な摂取量の制限は行わず、「噛むこと」によって摂取量を減らすよう指導した。栄養士は、保護者が希望した場合に日々の摂取量と主要栄養素の摂取割合を計算・報告するという形で介入した。外来受診2回目は、モチベーションを維持させるため、初診時の2～3週間後とした。また3回目以降の受診は1ヶ月毎とした。

4. 肥満治療有効の定義に関する検討

成人では数kgあるいは5%の体重減少で有効であることが知られており^{4,7)}、肥満症治療ガイドライン2006でも体重の5%減少を目標にしている⁸⁾。児童・生徒は成長期にあるため、身長を考慮し肥満度を使用しているが、肥満度を用いた時の治療有効例の基準は作成されていない。そこで治療開始4ヶ月以内で実測体重が5%前後(4.0%以

表1 約束事の実行表(201 年 月) 名前()

日付	曜日	20回以上かむ	野菜をたくさん食べる	お代わりをしない	ジュースをのまない	体重	万歩計歩数
1日							
2日							
3日							
4日							
5日							

上6.0%未満)減少した児童の平均肥満度減少度を検討した。治療開始4ヶ月以内で実測体重が5%前後4.0%以上6.0%未満)減少した児童は15名であった。15名の体重減少は $5.1 \pm 0.7\%$ であり、平均肥満度減少は $10.4 \pm 4.4\%$ であった。そこで、本研究では肥満度の10%以上の減少を肥満治療有効例とした。

5. 統計学的解析

統計学的解析としては、Mann-Whitney test, Wilcoxon signed-rank test, Fisher's exact probability testを用いた。正規分布を示さなかった変数(中性脂肪, インスリン, AST, ALT, HOMA-IR)は自然対数に変換後、統計学的解析に用いた。その場合、 $\ln()$ と記載した。

1) 肥満度減少の予測因子の検討

肥満度減少の予測因子を検討するため、初診時と最終受診時の肥満度減少率を従属変数、初診時の観察項目、または治療開始初期の観察項目を独立変数として回帰解析を行った。初診時の項目としては初診時身体計測値と生化学値、治療初期の項目として初診～第2回目受診間、2～3回目受診間、3～4回目受診間の肥満度、生化学値の差とした。初診時または治療開始初期に関して各々単回帰解析を行った後、有意な項目を用いて重回帰解析を行った。 $p < 0.05$ を有意とした。

2) 治療有効例の予測因子の検討

治療有効の有無を従属変数、初診時および治療開始初期の項目を独立変数としてロジスティック回帰解析を行った。有意な項目について多重ロジスティック回帰解析を行った。 $p < 0.05$ を有意とした。

結果

1. 対象者の特徴

対象者の初診時と最終受診時の各観察項目を比較すると、尿酸値を除く

全生化学値が有意に軽快していた(表2)。平均肥満度減少率は $18 \pm 11\%$ (平均値 \pm 標準偏差)であり、肥満度10%以上減少した肥満治療有効率は80%であった。肥満度の初診時、2回目、3回目、4回目、最終受診時の

変化は図1に示す通りである。初診時肥満度と初診時～最終受診間の肥満度減少率との関係を見ると、高度肥満の方が肥満度の減少は大きかった(図2)。

表2 初診時と最終受診時の各項目値

	初診時	最終受診時	p 値
年齢(歳)	10.3 \pm 2.6	12 \pm 3.0	
性別(M/F)	33/26	33/26	
身長(cm)	144.3 \pm 1.5	149.9 \pm 11.2	<0.001
体重(kg)	55.6 \pm 2.1	53.9 \pm 14.2	0.02
肥満度(%)	44.8 \pm 3.4	26.9 \pm 23.8	<0.001
腹囲(cm)	85.2 \pm 12.4	80.7 \pm 12.1	<0.001
収縮期血圧(mmHg)	110 \pm 1	106 \pm 9	0.04
拡張期血圧(mmHg)	62 \pm 2	57 \pm 7	<0.001
AST(IU/L)*	32 \pm 23	23 \pm 8	<0.001
ALT(IU/L)*	43 \pm 65	21 \pm 13	<0.001
UA(mg/dl)	5.4 \pm 1.4	5.2 \pm 1.3	0.14
空腹時血糖値(mg/dl)	85 \pm 7	82 \pm 6	0.005
TC(mg/dl)	175 \pm 29	166 \pm 28	0.007
TG(mg/dl)*	95 \pm 42	73 \pm 35	<0.001
HDL-C(mg/dl)	49 \pm 10	54 \pm 12	0.002
インスリン値(μ U/L)*	19.1 \pm 20	13.1 \pm 8	0.001
HOMA-IR*	4.08 \pm 4.1	2.69 \pm 1.7	<0.001
来院回数(回)		12 \pm 8	
観察期間(月)		14 \pm 11	
肥満度減少値(%)		18 \pm 11	
肥満度減少 \geq 10%		47(80%)	
\geq 20%		22(37%)	

値は平均値 \pm 標準偏差で示した

* ; AST, ALT, TG, インスリン値, HOMA-IRはlog変換後、統計学的解析を行った

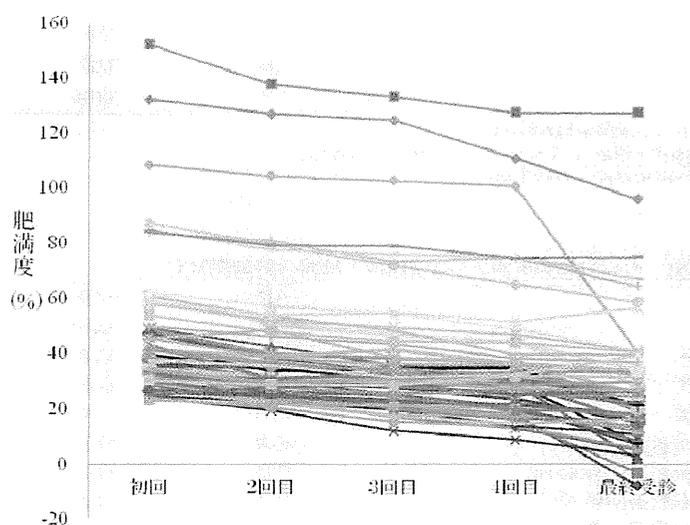


図1 肥満度の経時的変化

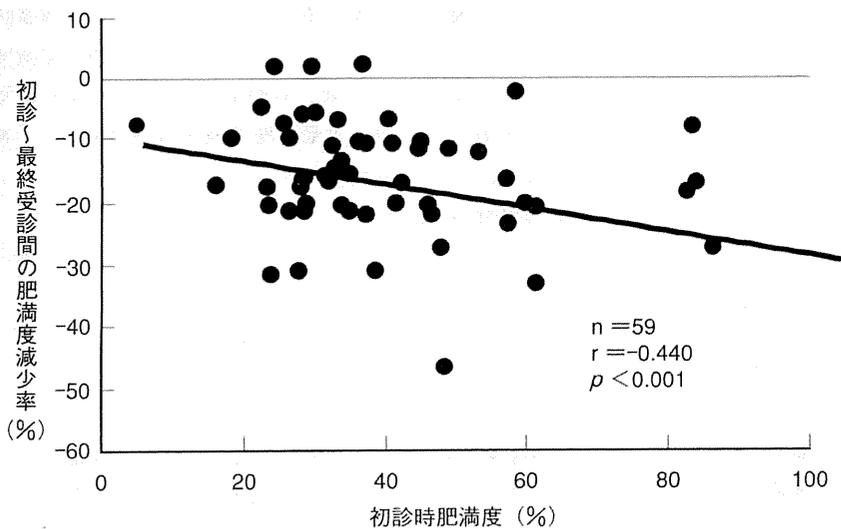


図2 初診時肥満度と初診時～最終受診時間の肥満度減少率の関係

表3 初診時における肥満度減少の予測因子の検討(単回帰分析)

	t 値	p 値
年齢(歳)	-0.60	0.56
性別 ^{#1}	-0.47	0.64
肥満度(%)	3.70	<0.001
腹囲(cm)	2.50	0.02
収縮期血圧(mmHg)	0.96	0.34
拡張期血圧(mmHg)	0.41	0.68
UA(mg/dl)	1.58	0.12
TC(mg/dl)	0.20	0.85
HDL-C(mg/dl)	-0.95	0.34
LnAST(IU/L)	0.40	0.69
LnALT(IU/L)	-0.10	0.92
LnTG(mg/dl)	1.44	0.15
LnIns(μU/L)	0.52	0.60
LnHOMA-IR	-0.04	0.97
経験年数 ^{#2}	1.84	0.07
初回栄養指導	1.73	0.09

#1; 男子を1, 女子を2として統計学的解析を行った
 #2; 経験年数は, 肥満診療を開始した2005年=1, 2006年=2, 2007年=3, 2008年=4, 2009年=5, 2010年=6, 2011年=7とした。

表4 治療開始初期における肥満度減少の予測因子の検討(単回帰分析)

	t 値	p 値
来院回数(回)	-1.41	0.16
1~2受診間の期間	0.31	0.76
2~3受診間の期間	0.86	0.40
3~4受診間の期間	-0.70	0.49
2~3受診間の腹囲減少(cm)	2.36	0.02
3~4受診間の収縮期血圧(mmHg)	2.06	0.04
1~2受診間の肥満度減少度(%)	2.97	0.04
2~3受診間の肥満度減少度(%)	1.84	0.07
3~4受診間の肥満度減少度(%)	2.94	0.047

2. 肥満度減少の予測因子

肥満度減少に影響を与える初診時観察項目を単回帰分析で検討すると, 初診時肥満度, 腹囲が有意な因子であった(表3). 重回帰分析では初診時肥満度のみが独立した予測因子であり, 肥満度が大きいほど減少率が大きかった($t=2.96, p=0.005$).

初診時~最終受診時間の肥満度減少に影響を与える治療開始初期の観察項目を単回帰分析で検討すると, 2~3回受診間の腹囲減少度, 3~4回受診間の拡張期血圧減少度, 1~2回受診間の肥満度減少率, 3~4回受診間の肥満度減少率であった(表4). 重回帰分析では1~2回受診間の肥満度減少率(図3), 3~4回受診間の肥満度減少率が独立した有意な予測因子であった(表5).

3. 肥満治療有効例の予測因子

肥満治療有効の有無に影響を与える初診時観察項目をロジスティック回帰分析で検討すると, 初診時における肥満治療有効と関係する因子は性(男), 経験年数であり(表6), 多重ロジスティック解析では経験年数($p<0.01$)のみが独立した予測因子であった.

治療開始初期における肥満治療有効と関係する因子(単回帰分析)は, 1~2回受診間の肥満度減少率($t=2.63, p=0.01$), 2~3回受診間の肥満度減少率($t=2.38, p=0.02$), 3~4回受診間の肥満度減少率($t=2.38, p=0.02$)であった. ロジスティック重回帰分析では3因子とも独立した予測因子であったが初回~第2回目受診間の肥満度差が最も強い予測因子であった(表7).

考察

この研究により, 厳格な摂取量制限を行わなくても, 生活習慣の改善により80%の児童・生徒が効果的に肥満

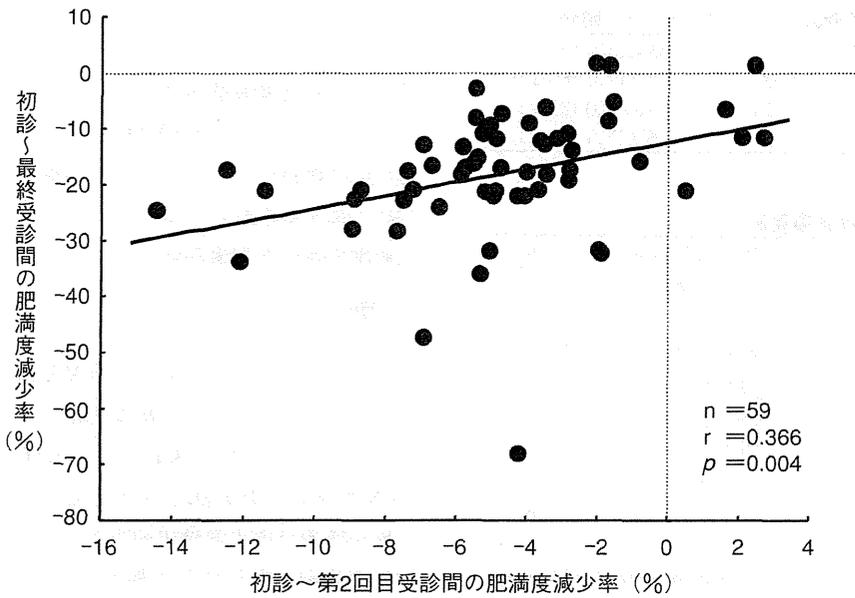


図3 初診～最終受診間と初診～2回目受診間の肥満度減少率の関係

表5 治療開始初期における肥満度減少の予測因子の検討(重回帰分析)

	t 値	p 値
2～3受診間の腹囲減少 (cm)	1.81	0.08
3～4受診間の収縮期血圧 (mmHg)	1.22	0.23
1～2受診間の肥満度減少度 (%)	2.33	0.02
3～4受診間の肥満度減少度 (%)	2.36	0.02

表6 初診時における肥満治療有効事例予測因子(ロジスティック回帰分析)

	係数/標準誤差	p 値	odds比 (95% CI)
年齢(歳)	-0.93	0.35	0.88 (0.69-1.14)
性別 ^{#1}	-2.28	0.02	0.19 (0.05-0.79)
肥満度 (%)	1.32	0.19	1.03 (0.99-1.07)
腹囲 (cm)	1.34	0.18	1.05 (0.98-1.13)
収縮期血圧 (mmHg)	1.32	0.19	1.05 (0.98-1.13)
拡張期血圧 (mmHg)	1.23	0.22	1.06 (0.97-1.15)
UA (mg/dl)	0.65	0.51	1.20 (0.69-2.07)
TC (mg/dl)	1.53	0.13	1.02 (0.99-1.05)
GLU (mg/dl)	-1.47	0.14	0.93 (0.84-1.03)
HDL-C (mg/dl)	0.6	0.55	1.02 (0.95-1.10)
LnAST (IU/L)	1.01	0.31	2.54 (0.41-15.58)
LnALT (IU/L)	0.66	0.51	0.39 (0.52-3.68)
LnTG (mg/dl)	0.18	0.86	1.14 (0.28-4.62)
LnIns (μU/L)	0.22	0.82	1.14 (0.36-3.60)
LnHOMA-IR	-0.37	0.71	0.81 (0.26-2.53)
経年数	2.82	0.005	2.12 (1.26-3.57)

#1; 男子を1, 女子を2として統計学的解析を行った

度を減少させることが出来た。特に高度肥満では治療に難渋することもあるが、初診時肥満度と初診時～最終受診間での肥満度減少率との関係を見ると、高度肥満の方が肥満度の減少は大きいという結果であった。肥満度減少の予測因子としては、初診時では初診時肥満度、治療開始初期では治療初期の肥満度減少が大きいことが重要な予測因子であった。肥満治療有効の予測因子としては、治療初期の肥満度減少が大きいことが強い予測因子であった。

生活習慣の改善と身体活動量の増加は肥満治療の第一歩であると考えられている⁷⁻¹²⁾。Waddenらは、集中的に生活習慣改善を行なった群は、初診時体重から8.6%の体重減少を示し、コントロール群(-0.7%)に比べて、有意に減量出来ていた($p < 0.001$)と報告した¹¹⁾。また、耐糖能異常を有する成人が、生活習慣の改善により体重を5%以上減少させると、糖尿病発症が6年延びることも明らかになっている¹⁾。生活習慣の改善は、生活習慣に関連する疾患の2次的予防に重要な要素である。

肥満治療の効果は、報告によって異なっている¹⁰⁻¹⁷⁾。Berkowitzらの研究では1日摂取量を1300~1500kcalに制限した群は、最初の4ヶ月では体重減少を示したが、5~12ヶ月後では、その減少させた体重を維持することが出来なかったと報告している⁹⁾。摂取量制限で体重減少を維持させることは困難であることを示唆していると考えられる。Togashiらは肥満治療を行い、予後調査が出来た276名(初診時平均年齢10.7 ± 2.1歳)の12年後、正常体格(BMI < 20)を続けていたのは男子41%、女子51%と報告しており¹³⁾、肥満治療の効果を持続することは難しいことを示している。一方で、平均年齢59.3

表7 治療開始初期における肥満治療有効事例予測因子(ロジスティック回帰分析)

	係数/標準誤差	p 値	odds比 (95% CI)
1~2受診間の肥満度減少度 (%)	5.74	0.02	1.46 (1.07-1.99)
2~3受診間の肥満度減少度 (%)	4.82	0.03	1.50 (1.05-2.16)
3~4受診間の肥満度減少度 (%)	4.18	0.04	1.57 (1.02-2.43)

表8 治療継続群とドロップアウト群の初診時及び各項目値

	継続群	ドロップアウト群	p 値
年齢(歳)	10.3 ± 2.6	10.1 ± 4.0	0.61
性別(M/F)	33/26	20/10	<0.001
身長(cm)	144.3 ± 1.5	143.6 ± 18.3	0.70
体重(kg)	55.6 ± 2.1	56.3 ± 24.6	0.47
肥満度(%)	44.8 ± 3.4	44.5 ± 19.0	0.59
腹囲(cm)	85.2 ± 12.4	83.1 ± 14.1	0.76
収縮期血圧(mmHg)	110 ± 1	110 ± 13	0.76
拡張期血圧(mmHg)	62 ± 2	60 ± 10	0.30
AST(IU/L)*	32 ± 23	33 ± 20	0.47
ALT(IU/L)*	43 ± 65	44 ± 40	0.26
UA(mg/dl)	5.4 ± 1.4	5.4 ± 1.0	0.45
空腹時血糖値(mg/dl)	85 ± 7	84 ± 6	0.94
TC(mg/dl)	175 ± 29	167 ± 29	0.87
TG(mg/dl)*	95 ± 42	91 ± 37	0.97
HDL-C(mg/dl)	49 ± 10	50 ± 11	0.13
インスリン値(μU/L)*	19.1 ± 20	17 ± 12	0.38
HOMA-IR*	4.08 ± 4.1	3.59 ± 2.5	0.36
来院回数(回)	12 ± 8	2 ± 1	<0.001
観察期間(月)	14 ± 11	1.5 ± 2.8	<0.001

値は平均値±標準偏差で示した

*: AST, ALT, TG, インスリン値, HOMA-IRはlog変換後, 統計学的解析を行った

歳の肥満中年女性群で最初に体重減少の出来た者は, 長期間持続して体重を減量出来ているという報告もある¹⁴⁾.

肥満治療において効果的な治療方法の報告は少ない. 内田らは, 生活自己管理チェックリストを用いた過去5年間の小児肥満治療にて, 平均15.7%の肥満度が改善したと報告している. 本研究においても生活習慣の改善によって肥満度が平均18%改善しており, 80%の対象児が肥満度を10%以上減少させることができた. 肥満度20%以上の減少を認めた対象児は37%であった. 厳格な摂取量制限することなく, 生活習慣を改善させ, 治療開始初期で肥満度を減少することが重要であった. 治療初期に成功体験をするこ

とでその後の治療継続へ繋がっているのではないかと考える. また, 小児期においては身長の増加があることより, 減量しなくとも体重を維持するだけで肥満度は減少することになり, 成人より効果が得られやすいことが考えられる. 身長の増加のある時期に介入することも重要と考えられる.

一方, 本研究のドロップアウト率は34%と高値であった. ドロップアウト群と継続群を比較すると, 初診時項目で有意差を認めたものは性のみであった(表8). 男児のほうが中断しやすいことが示唆されたが, 現在はまだ例数が少ないため, 肥満治療からドロップアウトする小児の特徴について継続して調査していく必要がある.

まとめ

厳格な摂食量制限を行わなくても, 生活習慣の改善により80%の児童・生徒が肥満治療に成功していた. 肥満治療に成功するためには治療開始初期の肥満度の低下が重要な因子であった.

謝辞

本研究の一部は, 平成24年度厚生労働科学研究費補助金 循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業「未成年者, 特に幼児, 小・中学生の糖尿病等の生活習慣病予防のための総合検診のあり方に関する研究」に依った.

利益相反

開示する利益相反なし.

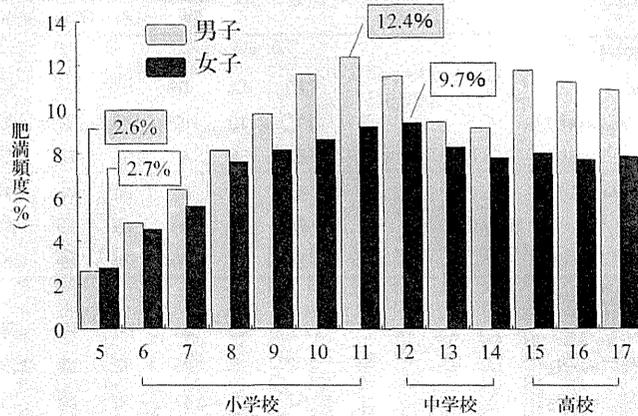
文献

- 1) Daniels SR, Jacobson MS, McCrindle BW, et al.: American Heart Association Childhood Obesity Research Summit: executive summary. *Circulation* 2009, **119**: 2114-2123.
- 2) Yoshinaga M, Sameshima K, Jougasaki M, et al.: Emergence of cardiovascular risk factors from mild obesity in Japanese elementary school children. *Diabetes Care* 2006, **29**: 1408-1410.
- 3) Park YW, Zhu S, Palaniappan L, et al.: The metabolic syndrome: prevalence and associated risk factor findings in the US population from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Intern Med* 2003, **163**: 427-436.
- 4) Lindström J, Eriksson JG, Valle TT, et al.: Prevention of diabetes mellitus in subjects with impaired glucose tolerance in the Finnish Diabetes Prevention Study: results from a randomized clinical trial. *J Am Soc Nephrol* 2003, **14**: S108-113.

- 5) 吉永正夫, 鮫島幸二, 金蔵章子ほか : 小児期肥満治療の介入成績と治療の費用対効果に関する研究. 肥満研究 2009, 15 : 286-290.
- 6) Matthews DR, Hosker JP, Rudenski AS, et al. : Homeostasis model assessment: insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. Diabetologia 1985, 28 : 412-419.
- 7) 藤岡滋典, 徳永勝人 : 多数の健康診断例による体重変動と生活習慣病有所見率の変化に関する検討. 肥満研究 2002, 8 : 178-182.
- 8) 日本肥満学会 : 肥満症治療ガイドライン2006-V. 治療の実際 : 肥満研究. 2006, 18-24.
- 9) Berkowitz RI, Wadden TA, Gehrman CA, et al. : Meal replacements in the treatment of adolescent obesity : a randomized controlled trial. Obesity 2011, 19 : 1193-1199.
- 10) Johnston CA, Tyler C, Fullerton G, et al. : Effects of a school-based weight maintenance program for Mexican-American children: results at 2 years. Obesity 2010, 18 : 542-547.
- 11) Lutes LD, Winett RA, Barger SD, et al. : Small changes in nutrition and physical activity promote weight loss and maintenance : 3-month evidence from the ASPIRE randomized trial. Ann Behav Med 2008, 35 : 351-357.
- 12) Nackers LM, Ross KM, Perri MG : The association between rate of initial weight loss and long-term success in obesity treatment: does slow and steady win the race? Int J Behav Med 2010, 17 : 161-167.
- 13) Togashi K, Masuda H, Rankinen T et al. : A 12-year follow-up study of treated obese children in Japan. Int J Obes Relat Metab Disord 2002, 26 : 770-777.
- 14) Ford AL, Hunt LP, Cooper A, et al. : What reduction in BMI SDS is required in obese adolescents to improve body composition and cardiometabolic health? Arch Dis Child 2010, 95 : 256-261.
- 15) Cambuli VM, Musiu MC, Incani M, et al. : Assessment of adiponectin and leptin as biomarkers of positive metabolic outcomes after lifestyle intervention in overweight and obese children. J Clin Endocrinol Metab 2008, 93 : 3051-3057.
- 16) Fullerton G, Tyler C, Johnston CA, et al. : Quality of life in Mexican-American children following a weight management program. Obesity 2007, 15 : 2553-2556.
- 17) Love-Osborne K, Sheeder J, Zeitler P : Addition of metformin to a lifestyle modification program in adolescents with insulin resistance. J Pediatr 2008, 152 : 817-822.

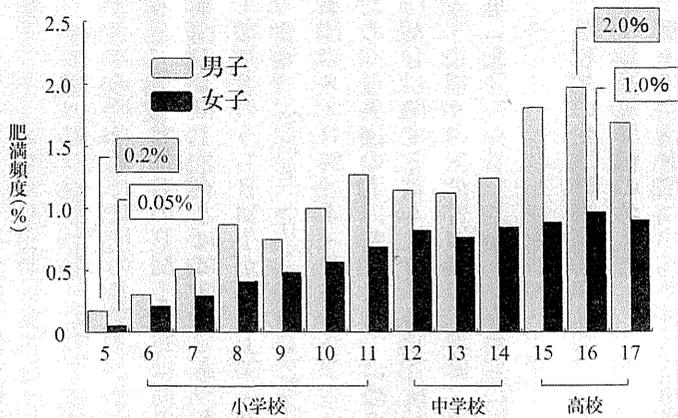
(受付日 : 2012年3月13日)
 (採択日 : 2012年10月25日)

①肥満の頻度 (2010年)



肥満度20%以上の頻度を性別、年齢別に示してある。5歳から11歳にかけて、男子は2.6%から12.4%に、女子は2.7%から9.7%に増加している。(文献1を改変)

②高度肥満の頻度 (2010年)



肥満度50%以上の頻度を性別、年齢別に示してある。高校2年生では、男子では2.0%、女子では1.0%にまで増加している。(文献1を改変)

生活習慣病の予防
思春期(高校生)の
生活習慣病予防に関する提言

吉永正夫

はじめに

文部科学省の学校保健統計調査報告書を見ると、1980年代初めから2000年にかけて6歳から17歳までの全年齢で肥満頻度は2〜3倍に増加し、2000年代からは全年齢で低下傾向を示し始めている。しかし、問題が残されている。小学生時代では肥満頻度の増加が続き(図①)、高校生ではいったん下がりはじめた肥満頻度が再上昇する兆しがある。また高校生でのもう一つの問題は、高度肥満の増加が止まらないことである(図②)。

私たちは、平成18〜20年度に厚生労働科学研

究費をいただき、「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関するコホート研究」を開始した。全国から1,500人の高校生に参加していただいた。このときのデータを中心に報告したい。

生活習慣病検診結果

平成18年度から20年度に高校生を対象に、生活習慣病検診を千葉県、鹿児島県、富山県で行った。受診者は計1,500人で、このうち2回受診した対象者については1回目受診のデータ

④ 高校生の生活習慣病に対する診断基準値

	男子	男女共通	女子
腹囲		80cm 以上	
収縮期血圧	130mmHg 以上		120mmHg 以上
拡張期血圧		75mmHg 以上	
中性脂肪		110mg/dL 以上	
HDL-コレステロール	45mg/dL 未満		50mg/dL 未満
空腹時血糖		95mg/dL 以上	

いて病気にならないように指導し、治療を目的とする場合はやや高めの設定で要治療者を予想以上に増えないようにすることになる。小児期にはアウトカム（心筋梗塞、脳卒中、糖尿病などの発症）頻度から基準値を作成することができないので、世界的に90パーセントイル値が採用されることが多い。本提言でも90パーセントイル値を基本にした。

生活習慣病への提言について
(1) 提言の根拠
 高校生の検診結果と生活/食習慣の比較検討を行った²⁾。個々の生活習慣病として、腹囲、収縮期血圧、インスリン抵抗性、HDLコレステロール値、中性脂肪値を用いた。インスリン抵抗性の指標としてはHOMA-IR (Homeo-

(2) 本提言での基準値
 90パーセントイル値に近く、男女ともできるだけ同じ値を採用した(表④)。収縮期血圧とHDLコレステロール値だけは、男女別の基準にした。中性脂肪は男子の90パーセントイル値に近い値を、空腹時血糖は中間付近の値を採用した。成人のメタボリックシンドローム診断基準と最も大きな差を示しているのは、中性脂肪値で、40mg/dLも低い値になっている。HDLコレステロール値は5~10mg/dL高い値、空腹時血糖値は15mg/dL低い値での設定になる。

③ 高校生の生活習慣病に関する統計値

	平均値	SD	パーセントイル値				
			5th	10th	50th	90th	95th
【男子575人】							
腹囲 (cm)	73.0	8.8	66	67	71	80	83
収縮期血圧 (mmHg)	117	10	102	105	117	129	132
拡張期血圧 (mmHg)	63	9	48	51	63	75	79
中性脂肪 (mg/dL)	61	34	24	28	52	106	126
HDL-コレステロール (mg/dL)	60	12	43	46	59	75	82
空腹時血糖 (mg/dL)	88	7	76	79	88	96	100
【女子731人】							
腹囲 (cm)	71.2	6.3	64	66	71	79	81
収縮期血圧 (mmHg)	107	9	93	97	106	119	123
拡張期血圧 (mmHg)	62	9	47	50	62	73	77
中性脂肪 (mg/dL)	59	35	27	31	51	95	123
HDL-コレステロール (mg/dL)	66	14	46	50	66	83	88
空腹時血糖 (mg/dL)	86	6	76	78	86	93	96

を用い、最終的に1,306人(男子575人、女子731人)について性別に検討した。
 検診参加者のBody mass index (BMI)と日本の同年齢母集団のBMIとを比較すると、男子参加者のBMI分布は同年齢母集団のBMI分布とほぼ同様であった。女子参加者のうちBMIが25以上30未満(4・2%)、30以上(0・4%)の頻度が母集団の8・0%、4・0%より少なかったため、母集団の人口割合に当てはめて(人口割合に関する重み付け平均で)検討した。表③に個々の生活習慣病の平均値、標準偏差(SD)、パーセントイル値を示した。
高校生の生活習慣病基準値について
(1) 診断基準値の考え方
 個々の生活習慣病の基準値は使用目的によって異なる。予防のためには低い値を用

stasis assessment of insulin resistance : 空腹時インスリン値 ($\mu\text{U}/\text{mL}$) \times 空腹時血糖 (mg/dL) $\div 405$ で計算する) を用いた。

個々の生活習慣病の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、テレビ視聴時間、朝食摂取の有無、食物繊維摂取量であった。男女とも運動系部活への参加あるいは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1,000kcal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強い関

係を認めた。

(2) 提言内容の決定

運動時間必要最低限値、テレビ視聴時間最大値を決めるために、HOMA-IR値、HDL-コレステロール値、中性脂肪値の良好なそれぞれ上位1/4のグループを抽出し、運動時間、テレビ視聴時間の95%信頼限界を検討した。休日の運動時間の95%信頼限界下限値は、全項目で男子は1日60分程度、女子は1日30分程度であった。テレビ視聴時間の95%信頼限界の上限値は男女とも平日50分、休日100分であった。1日の総食物繊維摂取量の95%信頼限界上限値は男子9.5g/日、女子9.0g/日であり、厚生労働省策定の「日本人の食事摂取基準」2005年版の目標量(18~29歳) 男子20g/日、女子17g/日よりかなり少ない量であった。第一段階として、男女とも「日本人の食事摂取基準」2005年版の目標量を推奨した。内臓肥満(腹囲増大)、高血圧、高中性脂肪、

低HDL-コレステロール、高血糖の5項目を生活習慣病として、研究班の検診を受けた高年生の生活習慣病合併数と個々の生活習慣病の値の関係をみると、どの生活習慣病を一つ持つても、全ての検査値が有意に悪化する³⁾。生活習慣病を一つも持たないようにするのが高校生には必要であると考えられる。前記の生活習慣病の中で、医療機関を受診せずに確認できるのが「腹囲」である。提言の中に腹囲測定を勧めた。

(3) 提言を実行する前に「やせすぎ」への注意

一方、やせすぎないことも生活習慣病予防には必要である。18歳から25歳の日本人女性の25%が、BMI18.5以下の「やせすぎ」である。やせすぎると、将来、不妊症や骨粗鬆症になりやすく、やせた女性から生まれてくる新生児は低出生体重で、成長後にはかえって生活習慣病や動脈硬化になりやすいことが分かってきた。注意していただきたい。

提言

1) 運動習慣を身につけよう

○可能なら運動系部活に参加しよう

○運動系部活に参加していない場合は、休日に60分以上運動しよう

平日は学校で結構運動しています。春休み、夏休み、冬休み、あるいは休日に肥満になりやすいものです。休日の運動量を増やしましょう。

2) テレビやテレビゲームから離れよう

○平日は1日合計50分以内、休日は1日合計100分以内にテレビ(テレビゲームも含みます)から離れよう、テレビを消そう

3) よい食習慣を身につけよう

○朝食を毎日とろう
○食物繊維を積極的に摂取しよう(写真 and ④ 献立を留意する)

4) 腹囲が80cmを超えたら、医療機関に相談しよう

トピックス

間質性肺炎の血清マーカー KL-6の臨床的意義

石川 暢 久



はじめに
従来、間質性肺炎の診断、臨床経過の判断は、主に臨床所見、画像所見ならびに病理所見などに基づいてなされていたが、画像検査や病理検査は侵襲性や医療費の問題から何度も繰り返し行うことが困難な場合が多い。さらにこれらの検査所見は、個人の技量の差によって左右されることもしばしば経験する。一方で血清学的検査は、簡便で何度でも繰り返し測定でき、しかも結果が数値化されるため、臨床上非常に有用な検査である。

広島大学の河野らはKL-6を発見し、間質性肺炎に対する世界初の血清マーカーとして開発・臨床応用することを目指して、臨床研究を継続してきた¹⁾。その結果、わが国では1999年から、KL-6を間質性肺炎の血清マーカーとして日常診療において使用することが可能になった。現在、わが国においてはKL-6が臨床の現場に広く普及しており、年間260万検

肥満（内臓肥満）は生活習慣病の源流にあります。肥満治療や生活習慣病指導が行える医療機関を本人あるいは保護者に紹介していただきたい。日本肥満学会「認定肥満症専門病院リスト」
<http://www.jasso.or.jp/data/data/pdf/hplst.pdf>も参考になると思います。

（独立行政法人国立病院機構

鹿児島医療センター 小児科 部長）

文献

1) 崎向幸江、吉永正夫・日本人小児期・思春期の肥満頻度の横断的・縦断的研究、肥満研究、19（2）、101、110（2013）

2) Yoshinaga M, et al: Impact of lifestyles of adolescents and their parents on cardiovascular risk factors in the adolescents. J Atheroscler Thromb. 18, 981-990 (2011)

3) Yoshinaga M, et al: Impact of having one cardiovascular risk factor on other cardiovascular risk factor levels in adolescents. J Atheroscler Thromb. 17, 1167-1175 (2010)

薬価基準収載

処方せん医薬品：注意—医師等の処方せんにより使用すること
日本薬局方ワルファリンカリウム錠

ワ-ファリン
錠 0.5mg
錠 1mg
錠 5mg

● 効能・効果、用法・用量及び警告・禁忌を含む使用上の注意等については添付文書をご参照ください。

製造販売元



エーザイ株式会社

東京都文京区小石川4-6-10

商品情報お問い合わせ先：お客様ホットライン

☎ 0120-419-497 9～18時（土、日、祝日9～17時）

CN-WF1009M12

小児の肥満・メタボリックシンドロームと運動

吉永正夫*

●はじめに

肥満・メタボリックシンドロームと推奨されない生活習慣、すなわち運動時間の減少、スクリーンタイムの増加、食習慣の悪化などと深い関係があることはよく知られたことである。特に運動習慣の減少は心血管危険因子値の悪化と深い関係がある。また小児肥満は、保護者の肥満と強い関係を持っている。小児期の肥満の現状、運動を含めた生活習慣と心血管危険因子値との関係、小児とその保護者の生活習慣の関係について概説したい。

●1. 小児の肥満の現状

肥満の尺度を表す方法はいくつかあるが、日本では肥満度を用いることが多い。日本では、5歳か

ら17歳まで学期毎に身長、体重を測定するので、性別、年齢別、身長別に平均体重を割り出す一次式をつくることができる。これを性別年齢別身長別標準体重と呼んでいる。現在用いられているのは2000年度のデータに基づいている。この標準体重（平均体重）に対して何%増加しているかを表したのが肥満度になる。肥満度20%以上を肥満と定義している。更に

肥満度20%以上30%未満；軽度肥満
 肥満度30%以上50%未満；中等度肥満
 肥満度50%以上；高度肥満

と、細分類している。図1に2010年の5歳～17歳での肥満の頻度、図2に高度肥満の頻度を示した。図1をみると、小学生時代に肥満頻度が直線的に上昇していることがわかる。肥満の頻度は小学生時代に男子は9.8%、女子は7%上昇してい

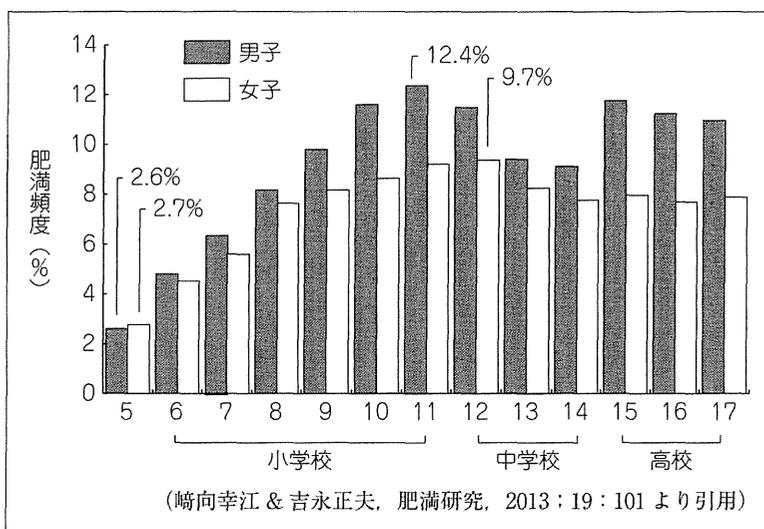


図1 小児期・思春期の軽度肥満（肥満度20%以上）の頻度

* 国立病院機構鹿児島医療センター小児科

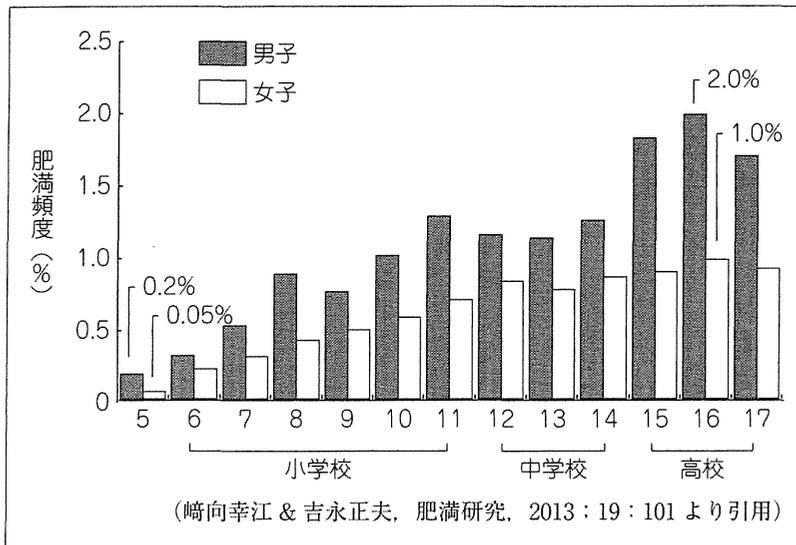


図2 小児期・思春期の高度肥満（肥満度 50% 以上）の頻度

表1 小児期・思春期の生活習慣病検診

<p>1. 対象者 2006～2008年（高校生，幼児を対象），2012年（継続中，幼児，小・中学生を対象）生活習慣病検診受診者，全てのデータの揃ったもの 小学生1-3年：計314名（男子155名，女子159名） 小学生4-6年：計311名（男子149名，女子162名） 中学生：計179名（男子91名，女子88名） 高校生：計755名（男子331名，女子424名）</p> <p>2. 生活習慣病検診（小児を対象） ・計測：身長，体重，腹囲，血圧，内臓脂肪量*，1週間の歩数* ・採血：一般生化学，インスリン，HbA_{1c}，アディポネクチン，レプチン，hs-CRP</p> <p>3. 生活習慣アンケート（小児および保護者） ・睡眠/運動/TV視聴時間，運動系部活への参加，食習慣 ・保護者の年齢，身長，体重，睡眠/運動/TV視聴時間，食習慣</p>
--

*：内臓脂肪量，1週間の歩数は2012年以降の研究で実施している。

る。小学生時代の肥満頻度の上昇を抑えることがその後の肥満頻度の増加を防止する方法の一つであることがわかる。高度肥満は5歳から16歳までに男子が10倍，女子は20倍に増加している（図2）。高校生時代は高度肥満が増加する時期になっている。

●2. 運動を含めた生活習慣と心血管危険因子値との関係¹⁻³⁾

本報告に用いた値は，2006年から2008年までの厚生労働科学研究『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関するコホート研究（H18-循環器等（生習）一般-049）』および2012年より進行中の『未成年者，特に幼児，小・中学生の糖尿病等の生

活習慣病予防のための総合検診のあり方に関する研究（H24-循環器等（生習）一般-014）』で得たデータに準拠している。

二つの研究内容を表1に示した。児童生徒を小学校低学年（1-3年），高学年（4-6年），中学生，高校生に分けて検討した。HOMA-IRを従属変数，生活習慣を独立変数として男女別に表2，表3として示した。男子の重回帰分析をみると，小学生低学年では睡眠時間の多さ，高学年では1週間歩数，高校生になると運動系部活への参加が良好なHOMA-IR値と独立した因子として存在しているので，睡眠時間の確保，運動系部活への参加が重要であることがわかる。父親のBMIが高いことは男子のHOMA-IRの悪化の独立した危険因子であることもわかる。女子でみると，小学生は睡眠

表 2 HOMA-IR と本人・保護者の生活習慣/運動習慣との関係 (男子)

	小 1-3 年		小 4-6 年		中学校		高校生	
	単回帰	重回帰	単回帰	重回帰	単回帰	重回帰	単回帰	重回帰
年齢	2.89	1.34	—†	—	2.02	1.62	—	—
睡眠時間	-3.39	-2.06*	-2.05	-1.89	—	—	—	—
運動系部活参加	—	—	—	—	-2.30	-0.88	-3.61	-2.95**
運動時間	—	—	—	—	—	—	-3.34	—
1 週間歩数	—	—	-2.80	-2.45*	—	—	‡	‡
Screen time	2.79	1.43	—	—	3.41	3.29**	—	—
父: BMI	2.99	2.41*	—	—	—	—	2.34	2.14*
父: 運動時間	—	—	—	—	—	—	—	—
父: Screen time	—	—	—	—	—	—	—	—
母: BMI	—	—	—	—	—	—	—	—
母: 運動時間	—	—	—	—	—	—	—	—
母: Screen time	—	—	—	—	—	—	—	—

各項目は HOMA-IR を従属変数、縦の欄に記載してあるものを独立変数として単回帰分析したもの。また、単回帰で有意であった独立変数を用い、重回帰分析での値を右側欄に記載してある。

†: 単回帰で有意でなかった項目。

‡: 高校生では検討していない項目。

*: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001

表 3 HOMA-IR と本人・保護者の生活習慣/運動習慣との関係 (女子)

	小 1-3 年		小 4-6 年		中学校		高校生	
	単回帰	重回帰	単回帰	重回帰	単回帰	重回帰	単回帰	重回帰
年齢	4.52	2.73	4.31	3.12	—	—	—	—
睡眠時間	-4.74	-2.30*	-3.26	-2.34*	—	—	—	—
運動系部活参加	—	—	—	—	—	—	-4.17	2.20*
運動時間	—	—	—	—	—	—	-4.19	—
1 週間歩数	-3.15	-1.49	—	—	—	—	—	—
Screen time	2.46	1.93	2.23	1.00	—	—	—	—
父: BMI	—	—	—	—	—	—	—	—
父: 運動時間	—	—	—	—	—	—	—	—
父: Screen time	—	—	—	—	—	—	—	—
母: BMI	3.17	1.83	—	—	—	—	—	—
母: 運動時間	—	—	-2.06	-1.77	—	—	—	—
母: Screen time	—	—	—	—	—	—	—	—

各項目は HOMA-IR を従属変数、縦の欄に記載してあるものを独立変数として単回帰分析したもの。また、単回帰で有意であった独立変数を用い、重回帰分析での値を右側欄に記載してある。有意差検定の結果は重回帰分析に対して記載した。*: p<0.05。

†: 単回帰で有意でなかった項目。

‡: 高校生では検討していない項目。

表 4 児童生徒のスクリーンタイムと運動時間の相関

	男子		女子	
	平日	休日	平日	休日
小学 1-3 年	-0.213**	-0.347***	0.013	0.004
小学 4-6 年	-0.073	-0.290**	-0.041	-0.072
中学生	-0.228*	-0.125	-0.061	-0.210*
高校生	-0.232***	-0.196***	-0.021	-0.062

*: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.0001

表5 児童生徒とその保護者の運動時間の相関（休日）

	男子		女子	
	父	母	父	母
小学1-3年	0.482***	0.287***	0.352***	0.501***
小学4-6年	0.430***	0.092	0.262***	0.258***
中学生	0.104	-0.047	0.140	-0.102
高校生	0.024	0.039	0.096	-0.012

*** : p<0.0001

表6 児童生徒とその保護者のスクリーンタイムの相関

	男子		女子	
	父	母	父	母
小学1-3年	0.501	0.608	0.566	0.675
小学4-6年	0.481	0.634	0.519	0.591
中学生	0.404	0.404	0.166	0.608
高校生	0.234	0.291	0.271	0.307

相関係数は全て p<0.0001

時間の確保、高校生では運動系部活への参加が重要になる。

●3. 児童生徒とその保護者の生活習慣との関係

生活習慣、特にスクリーンタイム（テレビ視聴時間、ゲームの時間等）と運動時間について、児童生徒と保護者との関係を検討した。

児童生徒において、スクリーンタイムと運動時間は反比例することが多いが、女子では中学生女子を除いて相関が少ない（表4）。男子ではスクリーンタイムを制限すると運動時間が増加する可能性があるが、女子ではスクリーンタイムを制限しても運動時間は増加しない可能性がある。

休日の運動時間について、児童生徒と保護者の相関をみると、小学4-6年の男子と母親との関係を除き、運動時間は強い正の相関がある（表5）。児童生徒に運動を勧めると同時に保護者に運動を勧めることは、児童生徒の運動時間を増やすこと

に貢献すると考えられる。

スクリーンタイムを見ると、児童生徒と保護者のスクリーンタイムは極めて強い正の相関を示している。児童生徒のスクリーンタイムを制限するには保護者のスクリーンタイムの制限も必要である（表6）。

●まとめ

小学生時代の肥満頻度の上昇を抑える必要がある。児童生徒の生活習慣には当然のことながら男女差、年齢差があり、また児童生徒と保護者の関係は運動の時とテレビ視聴の時とで異なることもわかる。児童生徒の生活習慣病の介入には、保護者へのアプローチも重要であることがわかる。

文 献

- 1) 崎向幸江, 吉永正夫: 日本人小児期・思春期の肥満頻度の横断的・縦断的研究. 肥満研究 19: 101-110, 2013.
- 2) Yoshinaga, M, Hatake, S, Tachikawa, T et al.: Impact of lifestyles of adolescents and their parents on cardiovascular risk factors in the adolescents. J Atheroscler Thromb 18: 981-990, 2011.
- 3) Yoshinaga, M, Miyazaki, A, Shinomiya, M et al.: Impact of gender and lifestyles of adolescents and their parents on obesity. Nutrition in the prevention and treatment of abdominal obesity (Watson, RR, ed.). Academic Press, London, 207-215, 2014.