

表 2

学校検尿発見群とそれ以外発見群での比較

	学校検尿発見	それ以外発見	p
人 数 (人)	183	100	
発見年齢 (歳)	14.8±2.1	14.7±1.9	NS
HbA _{1c} (%)	9.5±2.8	9.4±2.7	NS
中断なし/あり (人)	126/57	66/34	p=0.47
中断期間	4.98±3.27 (1-15)	5.79±3.20 (1-15)	p=0.32
合併症あり/なし	55/128	37/63	p=0.23
スコア 0点	128	63	} p=0.15
1点	19	7	
2-3点	15	9	
4-6点	21	21	

表 3

治療中断歴の有無による比較

	中断あり	中断なし	p
人 数 (人)	91	192	
発見年齢 (歳)	14.5±2.2	14.9±2.0	NS
男/女	42/49	100/92	NS
HbA _{1c} (%)	9.5±3.0	9.4±2.9	NS
合併症あり/なし (人)	71/20	20/172	<0.0001
合併症スコア 0点	19	172	} <0.0001
1点	15	11	
2-3点	20	4	
4-6点	37	5	

表 4
性、発見年齢、罹病期間を一致させた中断歴の有無
による合併症の発生組数

	中断歴なし		計
	合併症あり	合併症なし	
合併症あり 中断あり	7組	23組	30組
合併症なし	0組	12組	12組
計	7組	35組	42組

(McNemar 法 : $p < 0.01$)

表 5
治療中断および再受診理由

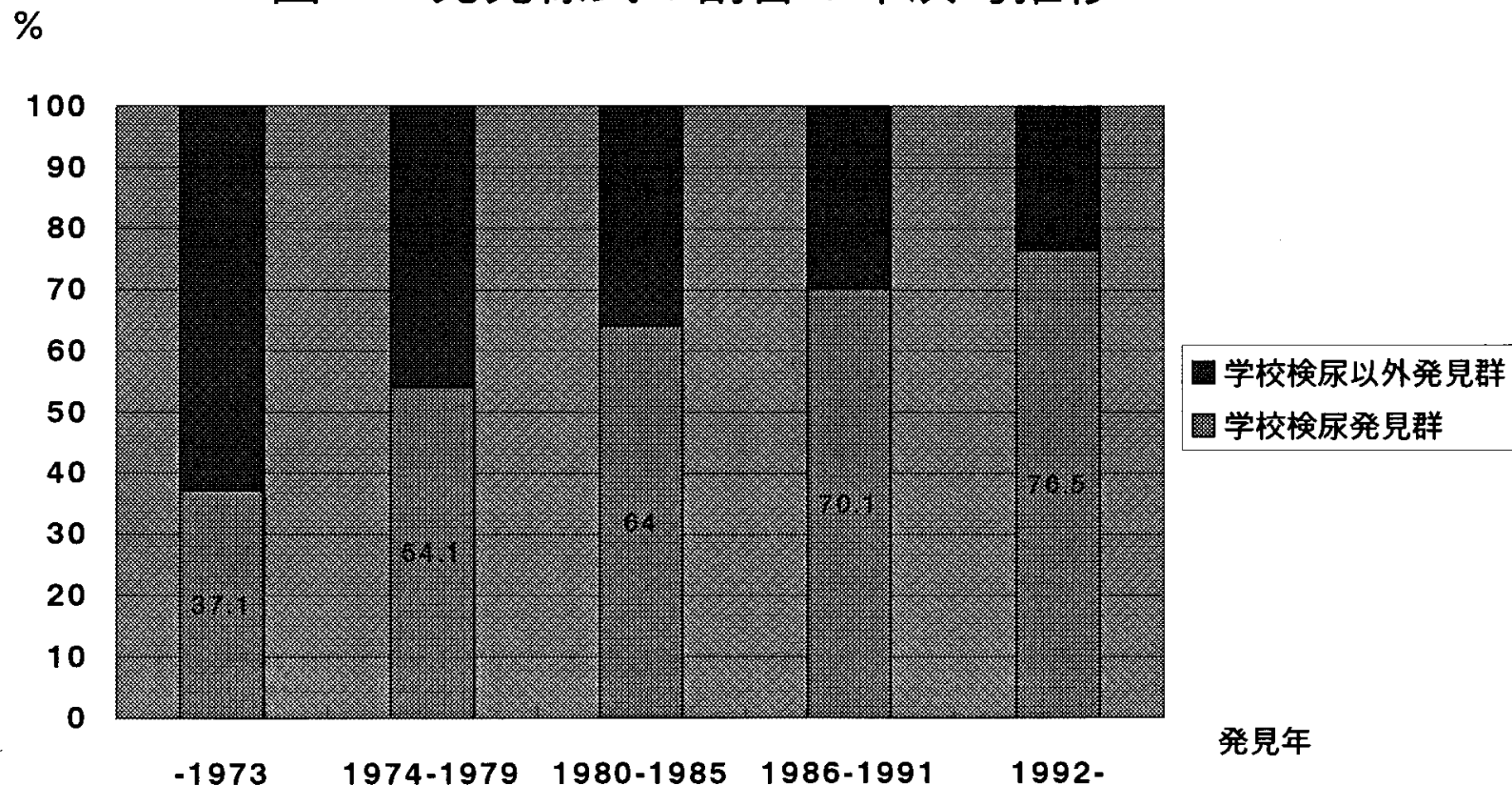
1) 治療中断理由 (n=91)

- ① たいしたことではないと思った。 16 (17.6%)
- ② すぐに良くなった。 16 (17.6%)
- ③ 症状がなかった。 11 (12.1%)
- ④ 入院治療が嫌だった。 10 (11.0%)
- ⑤ 食事療法のみで良いといわれた。 10 (11.0%)
- ⑥ 転居、進学、卒業 10 (11.0%)
- ⑦ インスリンがいやだった。 8 (8.8%)
- ⑧ 忙しい 4 (4.4%)
- ⑨ 主治医がか変わった。 4 (4.4%)
- ⑩ 内服薬で低血糖 2 (2.1%)

2) 再受診理由 (n=91)

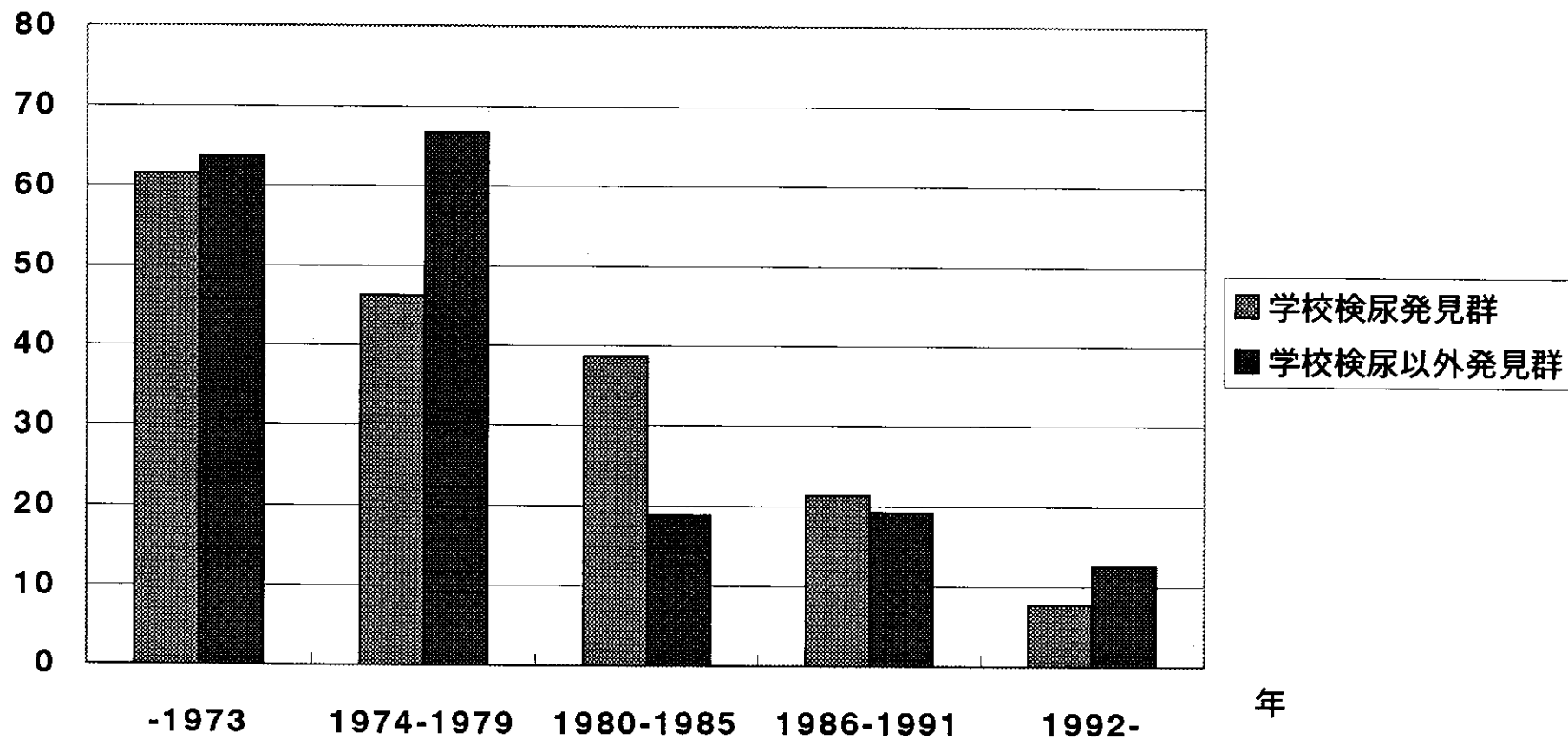
- ① 他疾患罹患時 26 (28.6%)
- ② 視力低下 18 (19.8%)
- ③ 検診 18 (19.8%)
- ④ 多飲、多尿、体重減少など 13 (14.3%)
- ⑤ 結婚、妊娠、妊娠希望 9 (9.9%)
- ⑥ 他の情報により心配になって 4 (4.4%)
- ⑦ 意識障害 3 (3.2%)

図1 発見様式の割合の年次的推移



中断率 (%)

図2 発見様式別中断率の年次的推移



高頻度に存在する小児・思春期 NIDDM の実態について

一肥満健診からの検討一

(分担研究：小児インスリン非依存型糖尿病の実態と治療法、長期予後改善に関する研究)

研究協力者：大木由加志 日本医科大学小児科
共同研究者：岸 恵、大川拓也、折茂裕美、入江学、
橋本清
世田谷区医師会学校医部肥満健診委員会

「緒言」小児期発症 NIDDM の頻度は不明で、学校検尿からの試みは散見されるが、肥満健診からの報告は全くない。今回我々は世田谷区肥満健診結果より小児思春期 NIDDM の頻度の算出を試み、高頻度に存在する実態を得たので報告する。

「対象と方法」対象は1984年より1996年までの13年間に世田谷区肥満健診の対象となった小学校5、6年生と中学1年生の合計190,380人(男子99,904人、女子90,476人)で、年齢別性別身長別標準体重表に基づいた肥満度30%以上の肥満児は9,272人(男子6,233人、女子3,039人)であった。このうち希望者合計230名にOGTTを施行した。

「結果」今回対象とした小5,6および中1の肥満児の割合は、小1から中3まで全体の40%を占めた。対象学年の肥満児の出現率は平均で男子6.24%、女子3.36%、合計4.87%であった。いまなお毎年増加傾向を示している。OGTTの結果では厚生省小児糖尿病研究班判定基準で血糖曲線正常型70.4%(男子73.8%、女子62.9%)、境界型19.6%(男子18.1%、女子22.9%)、糖尿病型5.7%(男子5.6%、女子5.7%)、WHOの基準でNIDDM4.3%(男子2.5%、女子8.6%)であった。すなわち、10万人あたりに換算するとNIDDM発見率は212(男子156、女子288)となる。これらの児童生徒はすべて早朝空腹時尿糖陰性であった。

「考案」学校検尿での尿糖陽性者からの糖尿病患児の発見率は浦上らの東京都の報告では1974-1996の平均で受診者10万人あたり3.19である。今回の試みは対象学年の肥満児出現率が高く、OGTTを希望者のみに実施しており、厳密なpopulation-based studyとは言えない。しかし、菊池らの横浜市の報告でも、今回対象とした小5,6、中1におけるNIDDM発見率は小1から中3全体の40%と高く、我々の結果も全学年の平均より若干高めの値である可能性はあるものの、概算でも肥満健診に基づいて算出した値は尿糖検査に基づいた値の約40-80倍の頻度に当たる。このことはNIDDMの検出には尿糖検査だけでは不十分であることを示している。また糖尿病型、境界型を含めた予備群はさらに多い。

「結論」肥満健診からみた小児NIDDMの頻度は尿糖陽性者から推測するよりはるかに多い。肥満健診を幅広く実施する必要がある。

3.小児のライフスタイルの実態、生活習慣病の発症
要因、予防に関する研究

分担研究者
貴田嘉一

分担研究報告書

小児のライフスタイルの実態、生活習慣病の発症要因、予防に関する研究

A. 研究組織

分担研究者：貴田嘉一	愛媛大学医学部小児科
研究協力者：朝山光太郎	山梨医科大学小児科
有阪 治	獨協医科大学小児科
内山 聖	新潟大学医学部小児科
大関武彦	浜松医科大学小児科
衣笠昭彦	京都府立医科大学小児科
岡田知雄	日本大学医学部小児科
杉原茂孝	東京女子医科大学小児科
玉井 浩	大阪医科大学小児科

B. 研究概要

生活習慣病およびそのリスクファクターの小児期での実態あるいはその評価法について検討した。肥満に関しては小児肥満がさらに増加している現状が明らかにされた。また、肥満の指標：(WHR/Ht)-SD スコアおよび%FFM の検討および、小児肥満とレプチン、骨成熟、骨密度について検討した。高脂血症に関しては動脈硬化惹起性の小粒子 LDL について検討した。高血圧に関しては、従来年齢、性別のみを考慮した小児の高血圧基準値は不十分であり、身長を考慮した判定基準の作成が必要であることが示された。また、インターベンションの必要性および生活習慣病予防検診の事後指導や小児科外来治療などにおけるインターベンションの有効性についての評価を行い、その有効性が示された。

C. 研究目的、必然性及び期待される成果

現在我が国のこどもの中で、増加してきていると言われている生活習慣病の実態を明らかにすると共に、その判定基準を作成し、適切な予防策、指導指針を作成する。

D. 研究計画・方法

各研究協力者のフィールドにおける学童を対象として肥満、高脂血症、高血圧、骨粗鬆症数の各項目についての実態の調査し、判定基準を作成する。

E. 研究成果・考案

1) 小児肥満について

a. 現状：松山市における小学4年生の軽度肥満の頻度は7-8%、中等度肥満の頻度は5-6%、高度肥満の頻度は1-2%であった。肥満の頻度は年々高くなっており、平成3-6年の肥満の頻度は13%であったが、平成7-10年の肥満の頻度は16%に上昇した。中学1年生の軽度肥満の頻度は6%、中等度肥満の頻度は4-5%、高度肥満の頻度は1-2%であり、平成元年-9年までは11%であったが、平成10年は13%に上昇した。このことから小学4年以前にも介入を行う必要があると考えられた（貴田ほか）。

b. (WHR/Ht)-SD スコア：トリグリセリド、インスリン、ALT の血液生化学的合併症の有無と肥満体型指標〔肥満度・体脂肪率・腹囲臀囲比・腹囲・(WHR/Ht)-SD スコア〕の

平均値をみると、どの指標も合併症群で有意に高かったが、差が最も顕著なのは (WHR/Ht)-SD スコアで、男女児とも 2 倍以上異なり、合併症の検出に優れていた。(WHR/Ht)-SD スコアは血液生化学的異常の予測に有用であり、臨床的に有用性が高いことが明らかにされた (朝山ほか)。

c. percent fat free mass (%FFM) : 肥満男子では %FFM=75 と 85 にピークをもつ 2 峰性の分布が観察され、肥満女児では %FFM=75 に収束がみられた。このことから、女子の肥満では FFM の発達是一律であり、体重増加は脂肪の増加によるものと考えられ、一方、男児の肥満では FFM の発達の多様性 (良いものと悪いもの) が認められた (玉井ほか)。

d. 肥満とレプチンについて : 小児の血中レプチン濃度を年齢別、性別に検討した結果、6-9 才では男女差は認められなかったが、10 才を過ぎると女子では血清レプチン濃度は上昇するのに対し、男子の血清レプチン濃度は低下した。血清レプチン濃度と肥満度の間には男女とも有意の相関関係が認められたが、相関係数は女児でより高値であった。血中レプチン濃度は思春期以降性差があり、肥満の診断や病態の検討には、性差を考慮する必要があることが示された (大関ほか)。

e. 肥満児の骨成熟促進現象について : 肥満児では低年齢では骨成熟の明らかな促進現象がみられ、肥満のない児に比べて身長が高かった。高年齢になるとその傾向はなく、低身長のものもみられ、肥満児は骨成熟の促進に伴ない成長が早期に止まる可能性が示唆された。肥満児は早熟傾向を示し成人になった時必ずしも高身長にはならない (杉原ほか)。

f. 肥満と骨密度について : 2 重エネルギー X 線吸収法 (DXA 法) による全身骨と腰椎骨密度と除脂肪組織量 (FFM) との関係进行调查した。肥満小児では、肥満のない小児に比べて全身骨、腰椎骨共に骨密度が高かったが、FFM の発達の悪い (%FFM<81) 肥満男子の中に腰椎骨密度が肥満のない小児と同程度のものが存在することが示された (玉井ほか)。

中学生女子の骨密度 (超音波法) の調査の結果、体重、運動習慣の有無、初潮の有無と骨密度との間には相関関係が認められた。体重は骨密度と高い相関があり、強いやせ願望を持つ中学生女子に対し正しい体型意識ないしは体重についての健康教育が必要である。運動の有無および運動強度と骨密度にも相関があり、運動習慣の継続が大切である。また、正しい食生活についての教育を生徒自身や保護者に実施していく必要がある (衣笠ほか)。

2) 高脂血症

a. 高コレステロール血症の実態

松山市の小学 4 年生の高コレステロール血症 (総コレステロール値が 210mg/dl 以上) の頻度は毎年約 7-8 % であり、中学 1 年生の高コレステロール血症 (総コレステロール値が男子は 200mg/dl 以上、女子は 210mg/dl 以上) の頻度は 4-6 % であった (貴田ほか)。

b. 小粒子低比重リポ蛋白 (Low-density lipoprotein: LDL) の発現頻度

動脈硬化を強く惹起する考えられている小粒子 LDL の発現頻度を調査した結果、小粒子 LDL の発現頻度は、小児<成人<冠動脈疾患患者であった。遺伝的因子のみならず、環境因子とされる食生活や運動などの生活習慣が、動脈硬化惹起性の小粒子 LDL の発現に影響している可能性が示され、今後、生活習慣と LDL 粒子径の変化との関係を検討することが重要であると考えられた (有阪ほか)。

3) 高血圧

a. 身長を考慮した小児の高血圧の基準について

男子では、収縮期、拡張期および平均血圧とも、年齢よりも、身長が血圧に影響を与えていた。女子では、拡張期および平均血圧で、年齢よりも、身長が血圧に影響を与えていた。同年齢でも、身長が高ければ、血圧が高くなることを示しており、従来の年齢、性別のみ

を考慮した小児の高血圧基準値では、身長の高い小児および低い小児で誤った判定をされている可能性が示唆された。したがって、わが国でも、身長を考慮した小児の高血圧の判定基準の作成が必要である（内山ほか）。

4) 肥満度・血清脂質値・血圧のトラッキング現象

小児の肥満度、総コレステロール値、HDL コレステロール値、動脈硬化指数、中性脂肪値、収縮期血圧のトラッキング現象を調査した結果、肥満度、血清脂質値、血圧のトラッキング現象が認められ、低年齢（小学1年→小学4年）でのトラッキングより高年齢（小学4年→中学1年）でのトラッキングのほうが強く、肥満や血清脂質などの異常は、年齢が高くなるほど異常の継続性が高まることが示された。したがって、小学校低学年よりインターベンションを行うことが必要であると考えられた（有阪ほか）。

5) 小児生活習慣病予防健診の効果の評価について

a. 健診の効果とその評価について：小児生活習慣病予防健診を受けた小学4年生が3年後（中学1年生）に健診を再受診したときの結果を調査した。2回とも肥満がみられなかった群（正常群）、肥満が改善しなかった群（不変群）および肥満に移行した群（移行群）、肥満が改善した群（改善群）の4群に分けて、血清総コレステロール(TC)、HDL コレステロール(HDLC)、トリグリセライド(TG)、動脈硬化指数(AI)、LDL コレステロール(LDLC)の3年後の変化を調査した結果、結果、男子においては、不変群および移行群では正常群と比べて血清脂質・リポ蛋白が動脈硬化促進的（TC、TG、AI、LDLCは増加し、HDLCは低下）に変化していた。改善群では、血清脂質・リポ蛋白が動脈硬化抵抗性（TC、TG、AI、LDLCは低下し、HDLCは増加）に変化していた。一方、女子においては肥満度の変化と血清脂質値の変化は明らかではなく、女子における血清脂質は男子と異なり、肥満以外の要素が強く反映していることが示された。このことから、小児期からの介入は、肥満の改善と動脈硬化の進展抑止に貢献すると推定された（岡田ほか）。

b. 小児生活習慣病検診の事後指導の効果：松山市の小児生活習慣病予防検診の事後指導の結果、小学生では男子の40%、女子の45%で肥満の改善が認められ、中学生では男子の55%、女子の40%で肥満の改善が認められた。悪化は小学生で20%、中学生で15%であった。高コレステロール血症に関しては、小学生では男女とも70%で改善が認められ、中学生では男子の70%、女子の55%で改善が認められた。悪化は小学生で6%、中学生で10%であった。指導方法別（文書指導、グループ指導、個別指導）に改善率の検討では、肥満・高コレステロール血症ともに、個別指導を受けたものの改善率が最も高く、次いでグループ指導、文章指導の順に改善率が高く、指導を受けなかったものの改善率が最も低かった。以上より、事後指導の有用性が示された。また、個別指導、グループ指導のような個人にあった指導を十分に行うことが効果的であることが示された。（貴田ほか）

c. 小児科肥満外来におけるライフスタイル改善を主体とした治療

7項目に単純化した「生活自己管理チェックリスト」を作成し、ライフスタイル改善を主体とした外来治療を行った結果、男子では70%以上、女子でも50%以上の症例が肥満度30%未満に改善した。このことから、チェックリストを用いた学童肥満の外来治療は従来の方法に比べて簡便で確実な方法であり、外来治療に有用性が高かった（朝山ほか）。

F. 結論と平成11年度の方針

肥満、高脂血症。高血圧、骨粗鬆症数の各項目について、現在までの実態が明らかにし、各々の項目についての判定基準作成のためのデータが示された。今後、各施設がそれぞれ独自に用いてきた小児の生活習慣病リスクファクターの評価法の標準化を行い、標準化された評価法を用いて、小児の生活習慣病およびそのリスクファクターの疫学的実態を明らかにする予定である。また、各研究協力者が試みているインターベンションの効果を評価し、インターベンションの標準化のプロトタイプも試作する予定である。

「小児糖尿病・生活習慣病の発症要因、治療、予防に関する研究」
分担研究【小児のライフスタイルの実態、生活習慣病の発症要因、予防に関する研究】

平成10年度研究計画
小児生活習慣病検診の事後指導の効果に関する研究

愛媛大学医学部小児科
貴田嘉一、伊藤卓夫、平井洋生、戒能幸一

【肥満および高コレステロール血症の現状】

松山市では平成元年より中学1年生を対象に、平成3年からは小学4年生（各学年約5500名）も対象に加え小児生活習慣病検診を実施している。

小学4年生の軽度肥満の頻度は約7%、中等度肥満の頻度は5~6%、高度肥満の頻度は1~2%であり、この8年間で肥満の頻度が徐々に高くなっている。特に、平成7年以降で肥満の頻度が増加しており、平成3年から6年の肥満の頻度は13%であったが、平成7年から10年の肥満の頻度は約16%である。中学1年生の軽度肥満の頻度は約6%、中等度肥満の頻度は4~5%、高度肥満の頻度は1~2%であり、平成元年から9年まではほぼ一定で約11%であったが、平成10年の肥満の頻度が高く、13.4%であった（図1、図2）。

小学4年生の高コレステロール血症（総コレステロール値が210mg/dl以上）の頻度は毎年約7%であったが、平成4年（8%）と7年（8.7%）で頻度が高かった。中学1年生の高コレステロール血症（総コレステロール値が男子は200mg/dl以上、女子は210mg/dl以上）の頻度は4~6%であり、平成10年（6.1%）と7年（6.4%）で頻度が高かった（図3、図4）。

【対象と方法】

松山市の小児生活習慣病予防検診では高コレステロール血症および肥満と判定されたものに対して事後指導を行っているが、これらがどのような効果をあげているかを平成7年度に検診を受けたものを対象に検討した。対象は平成7年度に検診を受け、高コレステロール血症または中等度以上の肥満と判定され、平成8年度に再度検診を受けた男子674名（小学生423名、中学生251名）、女子671名（小学生450名、中学生221名）である。これら対象の事後指導1年後の改善率を検討した。また、指導方法により効果に差があるかどうかをみるため、指導方法別（文書指導、グループ指導、個別指導）に改善率を検討した。

【結果】

1. 中等度以上肥満小児の改善率（事後指導1年後）

平成7年度に検診を受けた中等度以上肥満小児の内、平成8年度に再度検診を受けたものは小学生男子181名、女子127名、中学生男子111名、女子40名であった。小学生では男子の38.1%、女子の44.1%で5%以上の肥満度の低下が認められ、男子の23.2%、女子の19.7%で10%以上の肥満度の低下が認められた。また中学生では男子の53.2%、女子の40.0%で5%以上の肥満度の低下が認められ、男女とも30.6%で10%以上の肥満度の低下が認められた。悪化は小学生で20.4%、中学生で14.6%であった（図5）。

2. 高コレステロール血症小児の改善率（事後指導1年後）

平成7年度に検診を受けた高コレステロール血症小児の内、平成8年度に再度検診を受けたものは小学生男子304名、女子364名、中学生男子176名、女子192名であった。小学生では男子の70.1%、女子の68.4%で10mg/dl以上の血清総コレステロール値の低下が認められ、男子の50.3%、女子の45.9%で20mg/dl以上の血清総コレステロール値の低下が認められた。また中学生では男子の71.6%、女子の55.7%で10mg/dl以上の血清総コレステロール値の低下が認められ、男子の53.4%、女子の33.9%で20mg/dl以上の血清総コレステロール値の低下が認められた。悪化は小学生で6.0%、中学生で9.5%であった（図6）。

3. 中等度以上肥満小児の指導別改善率

中等度以上の肥満小児459名（小学生308名、中学生151名）の内、個別指導を受けたものは158名、グループ指導を受けたものは101名、文章指導を受けたものは190名、指導を受けなかったものは10名であった。個別指導を受けたものの改善率が最も高く、次いでグループ指導、文章指導の順に改善率が高く、指導を受けなかったものの改善率が最も低かった（表1、図7、図8）。

4. 高コレステロール血症小児の指導別改善率

高コレステロール血症小児1037名（小学生668名、中学生369名）の内、個別指導を受けたものは237名、グループ指導を受けたものは164名、文章指導を受けたものは290名、指導を受けなかったものは346名であった。個別指導を受けたものの改善率が最も高く、次いでグループ指導、文章指導の順に改善率が高く、指導を受けなかったものの改善率が最も低かった（表2、図9、図10）。

【考察】

以上より、事後指導の有用性が示された。また、個別指導、グループ指導のような個人にあった指導を十分に行うことが効果的であることが示された。しかし、近年、小学4年生の肥満の頻度が増加傾向にあり、このままでは今後肥満小児の頻度が増加していくことが危惧される。今後、肥満小児を減らすためには、小学4年以前に何らかの対策が必要であると考えられる。

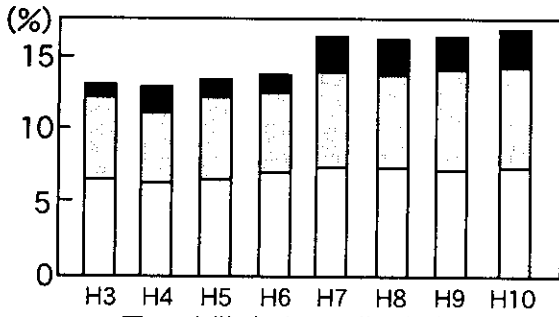


図1 小学4年生の肥満の頻度

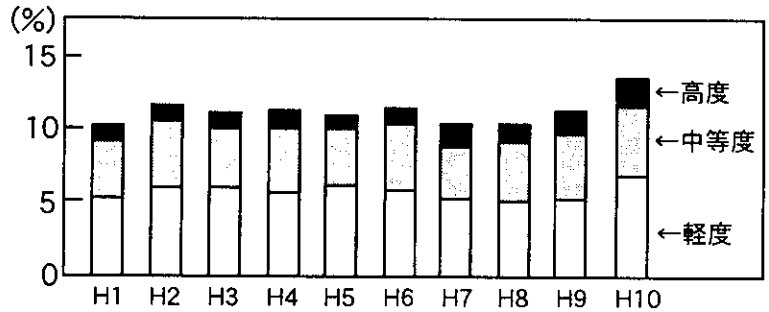


図2 中学1年生の肥満の頻度

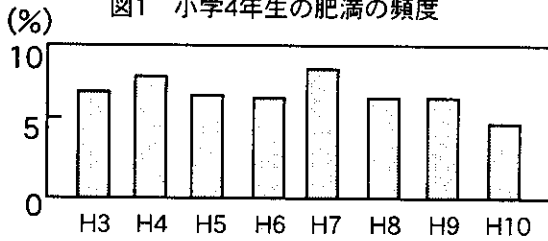


図3 小学4年生の高コレステロール血症の頻度

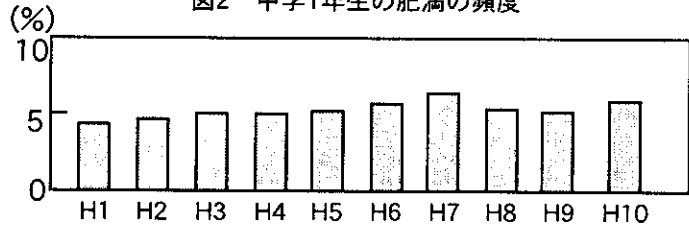


図4 中学1年生の高コレステロール血症の頻度

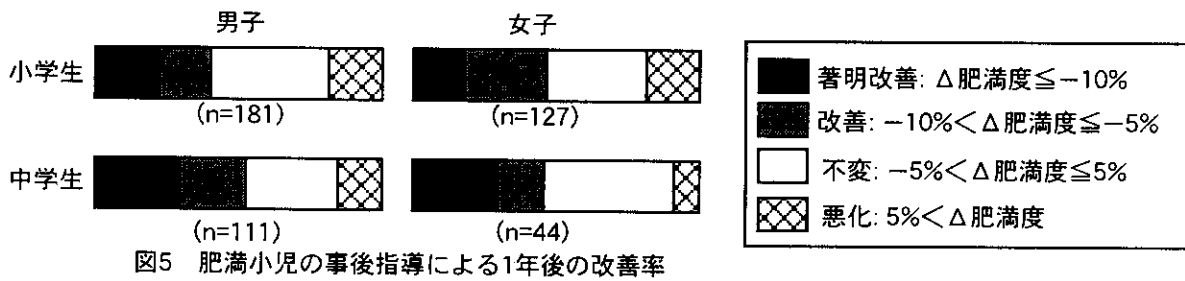


図5 肥満小児の事後指導による1年後の改善率

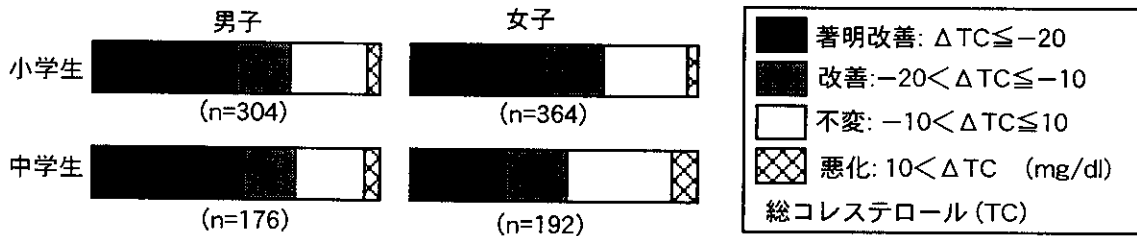


図6 高コレステロール血症小児の事後指導による1年後の改善率

表1 肥満小児に対する事後指導の効果（事後指導別）

	人数	肥満度 (%)		Δ肥満度 (%)
		平成7年度	平成8年度	
個別指導	158	55.6±19.0	51.2±21.8	-4.4±11.1
グループ指導	101	51.1±13.4	46.9±16.0	-4.2±10.4
文章指導	190	49.7±16.5	46.3±20.9	-2.9±11.6
指導なし	10	47.4±11.2	45.4±17.6	-2.0±13.0

Δ肥満度: 肥満度の変化 (平成8年度-平成7年度)

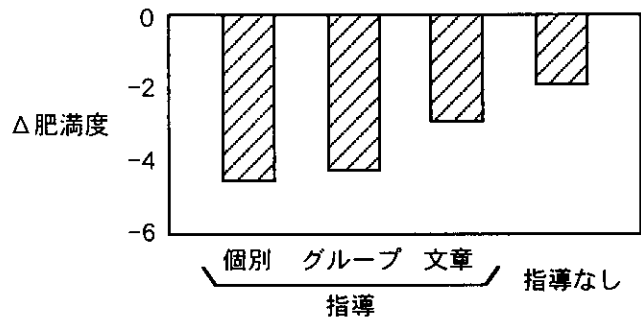
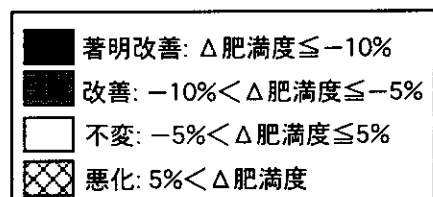


図7 肥満小児の事後指導別の改善度

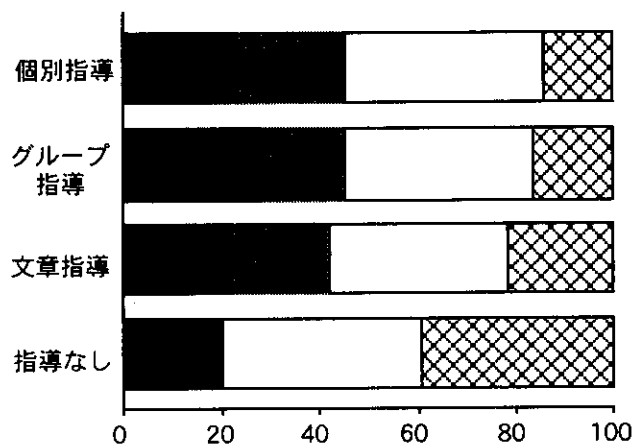


図8 肥満小児の事後指導別の改善率 (%)

表2 高コレステロール血症小児に対する事後指導の効果（事後指導別）

	人数	TC (mg/dl)		ΔTC (mg/dl)
		平成7年度	平成8年度	
個別指導	237	233.2±21.3	211.2±28.6	-22.1±24.1
グループ指導	164	230.8±23.0	209.6±27.1	-21.3±21.4
文章指導	290	227.3±16.1	210.1±24.7	-17.2±21.0
指導なし	346	215.5± 7.2	197.1±19.6	-14.9±17.2

TC: 総コレステロール

ΔTC: 総コレステロール値の変化 (平成8年度-平成7年度)

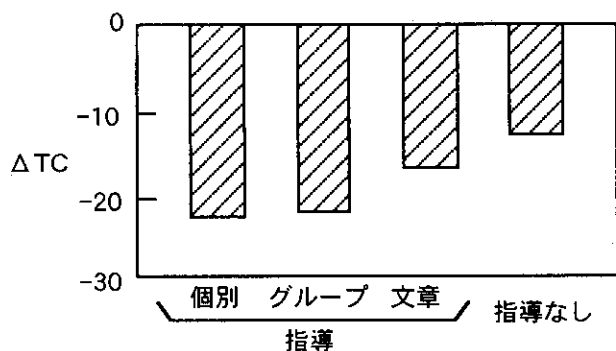
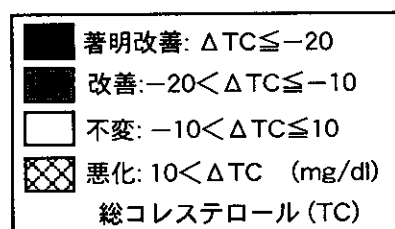


図9 高コレステロール血症小児の事後指導別の改善度

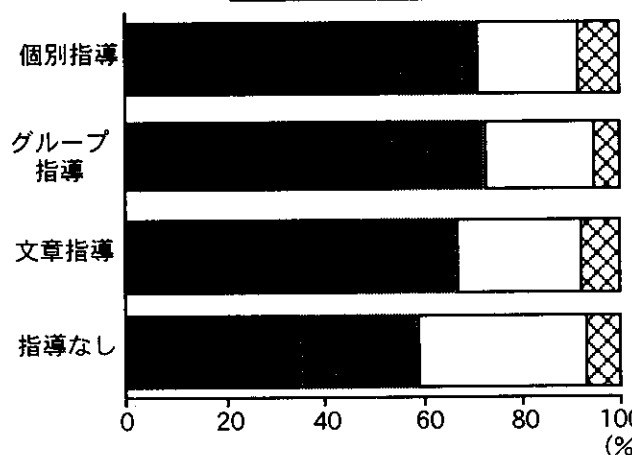


図10 高コレステロール血症小児の事後指導別の改善率 (%)

学童期肥満児におけるライフスタイル改善を主体とした外来治療の試み

山梨医科大学小児科
朝山光太郎

学童期は肥満児の出現頻度が学年を追う毎に増加し、縦断的観察でも肥満度が進行性に増加する。成長を阻害しない適正カロリーの食事を与え、規律正しい生活習慣を確立する必要がある。当科肥満児外来では、独自の方法でライフスタイル改善を主体とした学童肥満外来治療を試みて、効果を上げている。対象及び方法

1993年4月以降山梨医科大学小児科肥満外来を受診した6-12歳の肥満児で、200日以上継続してチェックリストをつけた後に1998年3月までに本治療法による最終成績が確定した50例(男29例、女21例)を集計した。

肥満外来治療はライフスタイル改善を主体とし、食品の大体のカロリーを認識させた上で、3食は一人分に盛りつけてから食べることにし、夜食を禁止し、飴・チョコレート、バター・マーガリン・ジャム、ドレッシング・マヨネーズは禁止した。おやつは200kcal相当を1回1種類とし、テレビゲームは自宅で1時間以内とした。また、家の手伝いをするよう指導した。家庭で治療の基本方針を無理なく継続できるように7項目に単純化した「生活自己管理チェックリスト」を作成した(表1)。

表1 生活自己管理チェックリスト(記入例)

日付	8/7	8/14	8/21	8/28
体重(kg)	46.0	46.5	46.2	46.0
朝食を抜かなかつた。	7	7	7	7
給食(昼食)でおかわりをしなかつた。	7	6	6	7
おやつの量を守れた。	3	6	5	6
夕食の量を守れた。	4	6	7	5
夜食を摂らなかつた。	5	7	7	6
1時間以上テレビ・ゲームをしなかつた。	5	7	7	5
家事の手伝いをした。	2	4	7	5

それぞれの項目について守れた日は1点で、毎週

家族と自己採点させ、体重とともに記録させた。通院はおよそ3ヶ月毎とし、計測とチェックリストの成績評価および再指導を行なった。

研究成績

本治療法により肥満度が30%未満まで改善して治療を終了した症例を改善終了例とした。経過日数は平均586日であった。肥満度が30%未満まで改善せずに外来通院をやめて6か月以上経過したものを脱落例とし、肥満度が10%以上改善したものと、10%以下のものを分けて表2に示す。なお、肥満度が10%以上悪化した脱落例はいなかった。

表2 肥満学童の外来治療成績

治療成績	男児	女児	男女児
治療終了例	21	11	32
改善脱落例	2	5	7
不変脱落例	6	5	11
計	29	21	50
成功率(%)	72.4%	52.4%	64.0%

チェックリストの平均スコアは、改善終了例ではおやつのスコアが脱落例よりも高値であった。身長SD値はいずれの群においても、治療の前後で有意な変化はなく、成長期にある小児に対して本治療法が身長発育に影響を及ぼさないことが判明した。

考察

チェックリストと定期的な教育指導によるライフスタイル改善を長期に継続することによって、男児では70%以上、女児でも50%以上の症例で肥満から脱却できる。チェックリストを用いた学童肥満の外来治療は、通常の小児科外来診療室において、特別な器具や、多方面の専門家を動員しないで、小児科医だけで行うことができるのが最大の利点である。しかも、最近欧米で注目されているfamily-based cognitive behavioral therapyと原理的には変わりなく、理論的な根拠も十分である。日本の生活環境においては肥満軽快の達成率も高く、従来の方法に比べて簡便で確実な方法であり、外来治療に有用性が高いと思われる。

参考文献:

- 内田則彦ほか: 日小児会誌 100:1742-1748, 1996.
- 内田則彦ほか・ホルモンと臨 45:889-893, 1997.

小児肥満における体脂肪分布と血液生化学的合併症の関連性

山梨医科大学小児科
朝山光太郎

肥満の程度の判定には、体重とHtのバランスが一般的に用いられるが、代謝異常の観点からは、特に内臓脂肪がより重要である。肥満児で身体計測から体脂肪率と体脂肪分布の異常を判定する必要がある。肥満体型の身体計測指標として、ウェスト・ヒップ比(WHR)が考案されており、最近では、腹囲が内臓脂肪をよりよく反映するともいわれる。小児では、WHRも腹囲も、年齢やHtによって正常値が大きく変わるために、これらの指標をそのまま用いられない。小児において性別に年齢でWHRを標準化した体型指標を開発し、他の肥満体型指標と比較して優れた特長を有することを確認した。

対象及び方法

小中学生男児508例、女児549例(6~15歳)を対象とし、Ht、体重、腹囲、臀囲、大腿囲を計測した。全例の身体計測の指標で主成分分析を行い、その結果算出したWHR/HtがSDスコア化できるか否かを検討した。また、外来通院中の小中学生の肥満児(男児102例、女児75例)を対象とし、血液検査で異常を呈することが最も多いトリグリセリド、インスリン、ALTを生化学的合併症の指標とした。

研究成績

性別、年齢、Ht、体重、Body mass index、腹囲、臀囲、大腿囲、腹囲とHtの比、臀囲とHtの比、大腿囲とHtの比、WHR、腹囲大腿囲比の13項目を変数として主成分分析を行った。第1主成分と第2主成分で各々約50%および25%の寄与率を示した。第1主成分ではHt、体重、BMI、各周囲径などの係数が1に近い値を示し、サイズを表す成分と考えられた。第2主成分では、周囲径とHtの比、WHR、WTRなどの係数が高値で、体型を表す成分と考えられた。

次に、WHRを代表的なサイズの指標であるHtで除してWHR/Htを算出した。男女ともWHR/Htは年齢と

極めて良く相関し、直線回帰に用いることができた。

次に、WHR/HtをSDスコア化する妥当性を検討した。男女別にWHR/Htの年齢による直線回帰式から算出した残差の頻度分布の正規性をShapiro-Wilk検定で検討した。女児では正規分布で、男児でも、 $p=0.025$ の危険率で棄却されたが、正規性が十分に高かった。Kruskal-Wallis検定で、男女児とも残差の分布が3つに分けた年齢層で差がなく、メディアン検定でも差がなかった。Kolmogorov-Smirnov検定:2サンプルテストでも男女児の双方で年齢層間で分布に差がなかった。

肥満児の平均肥満度は男女差がなく、肥満度と年齢は相関しなかった。(WHR/Ht)-SDSは一般小児では年齢と相関せず、肥満児で年齢と正相関した。表に血液生化学的合併症の有無別にみた肥満児体型指標の平均値を示す。どの指標も合併症群で有意に高値だが、差が最も顕著なのは(WHR/Ht)-SDSで、男女児とも2倍以上異なり、合併症の検出力に優れていた。

表 肥満児の体型指標と血液異常(平均値)

合併症	男児		女児	
	無	有	無	有
肥満度(%)	40.0	55.0	46.8	54.5
体脂肪率(%)	28.7	35.6	33.0	38.6
腹囲臀囲比	0.928	0.974	0.901	0.935
腹囲(cm)	73.7	85.9	74.9	84.8
本指標	0.89	1.79	0.98	2.62

考察:

(WHR/Ht)-SDSは、従来の肥満指標に比べ、血液生化学的異常との関係を見るためには理論的によい指標である。肥満児の(WHR/Ht)-SDSと年齢の相関は、年長児ほど体型が悪いことを示し、このために生化学的合併症が高頻度に起きている可能性がある。特に女児では従来の肥満指標より(WHR/Ht)-SDSが生化学的合併症の予測に有用で、男児でも生化学的合併症の有無で値が画然と異なる(WHR/Ht)-SDSは臨床的に有用性が高い。

参考文献:

- 朝山光太郎ほか:ホルモンと臨床44:957-960, 1996.
Asayama K et al.: Int J Obes 21:594-599, 1997.
Asayama K et al.: Int J Obes 22:1209-1216, 1998.

厚生科学研究（貴田班）

分担研究：子どものライフスタイルと生活習慣病に関する研究

研究課題＝

小児における生活習慣の低比重リポ蛋白(LDL)粒子サブクラスに及ぼす影響

研究協力者＝

有阪 治 獨協医科大学小児科

研究目的＝

小児期における生活習慣の肥満や高脂血症などの成人病の危険因子に及ぼす影響を明らかにするために、小児コーホート集団で、（１）各個人の肥満度・血圧・血清脂質値を追跡してトラッキング現象の有無を検討し、さらに、（２）動脈硬化の進展に強く関与するとされる小粒子低比重リポ蛋白（Low-density lipoprotein: LDL）の小児での発現頻度を検討した。

研究方法＝

対象コーホート：千葉県S地区の小・中学生（640名）。

方法：平成4年より毎年10～11月に小児成人病検診を実施し、身体測定、血圧測定および採血を行った。

今年度は、過去の検診データを解析し、動脈硬化危険因子のトラッキング現象を検討した。トラッキング現象は、Nishioらの定量的解析法（文献1）により、個人の検査値の集団内での位置（Quintile（値を小から大に5段階に分類）の継続性を表すトラッキング指数(TI)を求めることにより検討した。TI値が1であればトラッキングがなく、1以上であればトラッキングが存在し、この値が大きいほどトラッキングが強い。

血清LDL粒子サブクラス（粒子径）の測定は、すでに報告したgradient gel electrophoresis法（文献2）で行った。LDL粒子径が25.5 nm以下のものを小粒子LDLと判定した。

結果＝

（１）各検査値のトラッキング指数(TI)を表1に示す。

表1 各検査値のトラッキング指数(TI)

	肥満度	TC	HDLC	TG	動脈硬化 指数	収縮期血 圧
小1→小4 (n=94)	4.7	3.8	3.5	1.8	3.5	2.5
小4→中1 (n=89)	5.3	5.0	4.9	2.2	4.7	1.8

(2) 小粒子LDLの発現頻度は小児では約9% (640名中)、成人では19% (214名中)、冠動脈疾患39% (221名中)であった。

考察＝

虚血性心疾患などの動脈硬化を基盤とした成人病の危険因子とされる肥満や高コレステロール血症はすでに小児期より存在し、それが将来の疾患発症につながると考えられている。最近、再度この考えを強く支持するデータが発表された (Berenson GS, et al. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. N Engl J Med 338:1650-6, 1998)。動脈硬化の危険因子のうち食生活や運動量などの環境因子については、それらが動脈硬化の進展過程にどのように影響するかはまだ十分明かにされていない。

今回の検討で、肥満、脂質異常および動脈硬化指数などはトラッキング現象のあることが明らかであり、さらに、低年齢 (小学1年→小学4年)でのトラッキングより高年齢 (小学4年→中学1年)でのトラッキングのほうが強く、肥満や血清脂質などの異常は、年齢が高くなるほど異常の継続性が高まることが示された。したがって、小学校低学年において生活習慣の改善を指導し、動脈硬化危険因子の軽減・排除することが必要であると考えられた。

また、本研究では、それ自体が動脈硬化を強く惹起し、肥満・脂質異常・インスリン抵抗性などの動脈硬化を促進するとされる病態を集約した代謝マーカーとも考えられているLDL粒子のサブクラスを測定した。血清コレステロール値と冠動脈疾患発症率とは必ずしも相関しない。しかし、動脈硬化形成性であるLDLの粒子サイズが小さいほど冠動脈疾患の発症率が高くなることが最近明かにされている。

今回の検討で、小粒子LDLの発現頻度が、小児<成人<冠動脈疾患患者であったことは、遺伝的因子のみならず、環境因子とされる食生活や運動などの生活習慣が、LDL粒子サイズへ影響している可能性を示していると考えられた。今後、生活習慣の改善 (たとえば肥満の改善)によりLDL粒子サイズが変化するものなのかを明らかにしたい。

結論＝

(1) 肥満や血清脂質などの異常は、年齢が高くなるほど異常の継続性が高まることが示され、小学校低学年において生活習慣の改善を指導し、動脈硬化危険因子の軽減・排除することが必要であると考えられた。

(2) 環境因子である食生活や運動などの生活習慣が、動脈硬化惹起性の小粒子LDLの発現に影響している可能性が示され、今後、生活習慣とLDL粒子径の変化との関係を検討することが重要であると考えられた。

文献

- 1) Nishio T, et al. Quantification of blood pressure tracking of children by tracking index. The Shimane Heart Study. *Jpn Cir J* 1987;51:1404-1408.
- 2) Arisaka O, et al. Characterization of low-density lipoprotein subclasses in children. *Metabolism* 1997;46:146-148.

厚生科学研究（厚生省子ども家庭総合研究事業）

「小児糖尿病・生活習慣病の発症要因、治療、予防に関する研究」

分担研究：「子どものライフスタイルと生活習慣病に関する研究」

平成10年度 研究報告書

身長を考慮した小児の高血圧基準の必要性に関する研究

（分担研究：「子どものライフスタイルと生活習慣病に関する研究」）

研究協力者：内山聖

共同研究者：菊池透、奥川敬祥

新潟大学医学部小児科

研究要旨

小児期の血圧の上昇は身体発育がその主要な機序と考えられており、正確な血圧評価のためには、身長を考慮する必要がある。しかし、わが国では身長を考慮した小児高血圧値の報告はない。我々は身長を考慮した小児の高血圧基準の必要性を検討するために、健常小児（男児：中学1年生～3年生、462名、女児：小学5年生～中学3年生、546名）を対象に身長計測および血圧測定を行い、身長および年齢が血圧に対してどのような影響を与えているかを検討した。血圧を従属変数、身長および年齢を独立変数とするステップワイズ重回帰分析を行なったところ、男女とも、年齢よりも身長が血圧に対し大きな影響を与えていることが明らかになった。正確な小児高血圧の判定には、わが国でも身長を考慮した判定基準の作成の必要と考えられた。

見出し後：血圧、小児、身長、年齢、生活習慣病

A. 研究の目的

現在、全国各地で児童・生徒の血圧検診が行なわれつつあり、0.1～1%に無症候性の高血圧が発見されている。小児の血圧検診で発見される高血圧の多くは、本態性高血圧の早期発見に相当する病態と考えられている¹⁾。従来、小児の高血圧基準値は年齢、性別によってのみ評価してきた。しかし、小児期の血圧の上昇は身体発育がその主要な機序と考えられており、正確な血圧評価のためには、身長を考慮する必要がある²⁾。米国 National Heart, Lung, and Blood Institute は、高血圧教育プログラムの一環として、従来の年齢、性別の他、身長のパーセンタイル値も考慮した、新しい小児高血圧のガイドラインを報告した^{3) 4)}。一方、わが国でも、年齢、性別を考慮した小児高血圧値の報告はあるが⁵⁾、身長を考慮した小児高血圧値の基準は報告されていない。本研究の目的は、同じ高血圧基準値の年齢、性別でも、身長が血圧に影響を与えていることを明らかにし、身長を考慮した小児の高血圧基準値の作成の必要性を示すことである。

B. 研究方法

新潟県内の健常小児（男児：中学1年生～3年生、462名、女児：小学5年生～中学3年生、546名）を対象に身長計測および血圧測定を行った。血圧測定はDinamap型自動血圧計を用い、座位にて行った。カフ幅はを上腕周囲長の40%以上とし、3回連続測定を行い3回目の測定値を採用した。日本の小児高血圧の基準は、中学生男子140/85 mmHg、小学生高学年～中学生女子135/80 mmHgであり⁵⁾、すべての対象小児は同じ基準で判定されることになる。この対象で、身長および年齢が血圧に対してどのような影響を与えているかを検討した。統計学的検定には、一元配置分散分析、ステップワイズ重回帰分析を用いて解析した。

C. 研究結果

男女毎に、各身長、各年齢の血圧値を求め、一元配置分散分析を行った。中学生男子では身長が高くなる従い、収縮期および平均血圧の有意な上昇を認めたが、拡張期血圧では身長150～160 cmで低下がみられた（表1）。中学生男子の各年齢の血圧では収縮期、拡張期および平均血圧で年齢に伴ない有意な上昇がみられた（表2）。また、小学生5年～中学生女子では、身長が高くなる従い、収縮期および平均血圧の上昇傾向を認めたが、拡張期血圧では身長140～150 cmで低下がみられた（表3）。小学生5年～中学生女子の各年齢の血圧では収縮期、拡張期および平均血圧とも年齢に伴う上昇傾向はみられなかった（表4）。次に、身長および年齢の血圧に対する影響を比較するために、血圧を従属変数、身長および年齢を独立変数とするステップワイズ重回帰分析を行なった。男児では収縮期血圧、拡張期血圧および平均血圧で、身長のみが有意な独立変数として採用され、いずれも年齢は採用されなかった。女児では拡張期血圧および平均血圧で、身長のみが有意な独立変数として採用され、年齢は採用されなかった。しかし、収縮期血圧では身長、年齢とも採用されなかった。

D. 考案

小児でみられる本態性高血圧は直接のリスクはほとんどみられないものの、軽症高血圧の合併症と同じ心室や循環器系の変化が30歳代前後に出現してくる可能性が指摘されているほか、効率的に成人の高血圧に進展することも明らかにされている⁶⁾。小児期はもちろん生涯にわたり健康を維持するためには、小児の健康診断に血圧測定を加える必要があると考えられる。本研究では、特に男児では、収縮期、拡張期および平均血圧とも、年齢よりも、身長が血圧に影響を与えていることが明らかになった。一方、女児では、拡張期および平均血圧で、年齢よりも、身長が血圧に影響を与えていた。、女児の収縮期血圧が身長の影響を受けていなかった原因は不明であるが、男児ほど、身長の差が明確でないことも関係していると考えられる。また、本研究では、わが国における小児高血圧基準で、同じ基準の年齢でも、身長が高ければ、血圧が高くなることを示している。これは、従来の年齢、性別のみを考慮した小児の高血圧基準値では、身長の高い小児および低い小児で誤った判定をされている可能性を示唆するとも考えられる。したがって、わが国でも、身長を考慮した小児の高血圧基準の作成の必要性を示していると考えられる。今後、さらに対象