

# 健診，事後指導による動脈硬化危険因子 保有状況の変化 —静岡県下児童の10年間の追跡調査— (分担研究：予防対策に関する研究)

梁茂雄<sup>4)</sup>，富田多嘉子<sup>1)</sup>，村上篤司<sup>1)</sup>，池田雅彦<sup>1)</sup>  
近藤昌子<sup>2)</sup>，星野恒雄<sup>3)</sup>

**要約：**小児からの動脈硬化の予防を目指して、その危険因子である血清コレステロール、動脈硬化指数、血圧、体重・身長比等について7才時から5年おきに10年間追跡調査を実施した。5年後(7才時と12才時および12才時と17才時)10年後(7才時と17才時)のいずれにおいても血清コレステロール値、動脈硬化指数、体重・身長比に高度に有意な相関がみとめられた。このことは幼児の健診により成長後の危険因子の予知が可能であり早期の動脈硬化危険因子の調査と個々の予防対策が重要であることを強く示唆している。

**見出し語：**児童(7才)、追跡調査(10年間)、相関係数、血清コレステロール、動脈硬化指数、血圧、体重・身長比

**【目的】**血清コレステロールと虚血性心疾患との因果関係が明らかになり、小児期からの動脈硬化<sup>1)</sup>予防の必要性が認められている。しかし何才時の血清コレステロール値が各個人の成長後のコレステロール値を最も確実に予知するか、またどのような環境因子が日本において動脈硬化危険因子と関連するかは明らかではない。そこで我々は小児からの動脈硬化予防対策のための基礎的資料

を得ることを目的として性ホルモンの影響の少ない7才の児童を選び、5年間隔で10年間追跡し、各年令間における危険因子の相関と環境因子の影響について調査した。

## **【対象および方法】**

1) 対象：初年度一昭和56年次静岡県西伊豆町田子・仁科小学校及び新居町立新居小学校2年(7才)在籍者(1,027名)、5年後一昭和61年次同中学1年

- 
- 1) 静岡県立大学大学院生活健康科学(University of Shizuoka Graduate School of Health Science)
  - 2) 静岡県立こども病院内分泌代謝科(Division of Endocrine and Metabolism, Shizuoka Children's Hospital)
  - 3) 静岡県立総合病院循環器内科(Division of Cardiovascular Medicine, Shizuoka General Hospital)
  - 4) 沼津市立病院小児科(Division of Pediatrics, Numazu City Hospital)

(12才)在籍者(923名),10年後—第1回,第2回検査を受けた者の中,主として松崎高校および新居高校3年に在籍するもの(273名)を対象とした。

2) 方法:父兄の同意が得られた生徒についてのみ朝食前採血し,血清脂質値(全コレステロール, HDL—コレステロール, トリグリセリド)を測定した。採血および血清脂質検査は静岡県予防医学協会に依頼した。コレステロール, トリグリセリドは酵素法により測定し, LDLはデキストラン硫酸—マグネシウム沈澱法により測定した。同時に血圧, 身長, 体重を測定し, アンケート調査を行った。血圧は水銀血圧計を用い測定した。アンケートにより食物の質と量, 生活習慣, 病気, 家族病歴等を調べた。体重・身長比は体重(Kg)/身長(m)<sup>2</sup>により, 動脈硬化指数は(全コレステロール—HDLコレステロール)/HDL—コレステロールによりもとめた。

### 【結果】

#### 1) 7, 12, 17才時の追跡値の変化(表1)

7才, 12才, 17才時の身長, 体重, 体重・身長比, 血清全コレステロール, HDL—コレステロール, トリグリセリド, 動脈硬化指数, 血圧の追跡値の変化を表1に示した。体重・身長比は年令とともに増加し, 全コレステロール値は5年毎に約13mg/dl ずつ上昇し, 10年で26mg/dl 増加した。動脈硬化指数は7才と12才時で変化なく, 12才時から17才時で0.4の増加がみられた。

#### 2) 男女間の相異(表2)

各年令における危険因子の男女間の相異を表

2に示した。体重・身長比は12才時でのみ男女間に有意な差がみとめられ女子で高値を示した。血清コレステロールは7才時において女子が高値を示した。動脈硬化指数は7, 12才時の女子で有意に高く逆に17才になると女子が男子より低値を示した。

#### 3) 危険因子レベル(パーセンタイル値)(表3)

表3に危険因子の10, 80, 90パーセンタイル値を示した。血清コレステロールの90パーセンタイル値は7才時にすでに179mg/dlに達し, 12才時196mg/dl, 17才時211mg/dlであった。

#### 4) 項目別相関係数(表4, 図1)

10年間を通して追跡可能であった各個人について7才時と12才時, 7才時と17才時, 12才時と17才時の各項目相関係数を表4に示した。調査対象者が7才, 12才に比し17才時に約1/3に減少したにもかかわらず, 体重と同様に体重・身長比, 全コレステロール値, 動脈硬化指数等に強い相関が認められた。図1にコレステロールについて7才時, 12才時, 17才時の相関を示した。

#### 5) 危険因子5分画の分布移動(図2, 3, 4)

図2は7才時の血清コレステロールの低い順から高い方へと5つの群に分け, ある1つの群内にいた学生が5年後, 10年後の調査で1~5群のどの群に移動したかを示している。7才時に第5画分(80パーセンタイル以上, 血清コレステロール168mg/dl以上)にいた生徒の51%が5年後の12才時でも第5画分に残っている。第4画分への移動は35%, 第3画分への移動は10%でわずかに2%の生徒が第1または2画分

に移動した。同様に中段のグラフは12才時から17才時の移動、下段は7才時から17才時の移動を示している。これらの図は第一画分（20パーセント以下）や第5画分（80パーセント以上）にいる生徒は他の画分への移動が極めて少なく、例えば第5画分にいた学生の50%以上は5年後、10年後においても同じ画分にいることを示している。

図3は体重・身長比の5分画の分布、図4は動脈硬化指数の5分画の分布を示している。体重・身長比は血清コレステロールの分布とよく類似した分布を示し、動脈硬化指数は前記の2つよりもやや広がりのある分布を示している。

#### 6) 生活習慣と危険因子の相関（表5）

アンケート調査により食生活その他の生活習慣を調べ、動脈硬化危険因子との相関を分析した。表5は、各年齢におけるそれぞれの項目（血清コレステロール等）の値が生徒の食事量、肉／魚、野菜、塩からい食物、甘い食物の摂取量、運動量とどのように相関しているかを示している。食事量は7才、12才、17才で体重と高度に有意に相関し、7才、12才では身長および身長・体重比においても有意の相関を示している。血清コレステロールとは7才時に食事量と逆相関を示している。7才時における野菜の摂取は動脈硬化指数と逆相関を示し、塩からい食物の摂取量はHDLコレステロールと高度に有意な逆相関を示している。運動量は12才時のHDLコレステロールレベルと、また17才時では体重と正の相関を示している。

【考察】血清コレステロールと虚血性心疾患の罹患率は相関関係があり、<sup>2)</sup>逆に血清コレステロー

ルを低下させると心疾患の発症が抑制されることが明らかとなり両者の因果関係は証明された。<sup>1)</sup>

Lipid Research Clinics<sup>1)</sup>の報告によると血清コレステロール値を7年間にわたり8%低下させるごとに心疾患の発症率は19%ずつ低下する。このことは幼児からの動脈硬化の予防は成人後に発症する心疾患の予防に測り知れない効果が期待される。

“子供からの動脈硬化予防”についての対策を考える時、幼児のある時期における血清コレステロール値等の動脈硬化危険因子レベルが成長後の値を予知しうるものであるがどうか重要な問題である。この点についての研究は血清コレステロール“Tracking”<sup>3)</sup>としてMuscatin研究が報告されている。Muscatin研究はわずか4年又は6年間の追跡であり、特定の年齢に焦点をしばったものではない。またこの研究はあくまでも外国における研究であり、人種、生活習慣、風土等の異なる我国においては必ずしもその結果があてはまるかどうか疑問である。

以上のような観点より、我々は生活習慣が確立しはじめる7才児を選び追跡調査を開始した。7才児はようやく学校の集団生活になれ、また性ホルモン等の影響の比較的少ない時期にあたる。

体重・身長比は7-12才の5年間、12-17才の5年間または7-17才の10年間で最もよく相関し、血清コレステロールは体重・身長比に匹敵する相関を示した。動脈硬化指数、血圧（収縮時）もよく相関した。このことは危険因子の5分画の分布において5年、10年後第5分画から他分画への移動が少ないことともよく一致している。

本研究をMuscatinの研究と比較すると、特定年齢の対象人数、期間の両面において我々の研究が秀れている。Muscatin研究では身長の方が体

重よりもよい相関を示しているが、本研究では体重の方が身長よりよい相関を示し体重・身長比が最もよい相関であった。血清コレステロールの相関は我々の研究と類似している。

このような結果に比べ生活習慣の影響は7才、12才における食事量と体重・身長比以外は明確でなく成長期においてはコレステロール値は生活習慣により大きい影響は受けず、むしろ遺伝的影響の大きいことが示唆された。このためこれらの両親の調査を現在おこなっている。

以上のことより集団生活が可能となるなるべく早い時期に血清コレステロール等危険因子の調査をおこない、異常者に対する個人的指導が重要である。

#### 文献

- 1) Lipid Res Clinics Program, The lipid Research Clinics Coronary Primary Prevention Trial Results II. The Relationship of Reduction in Incidence of Coronary Heart Disease to Cholesterol Lowering. JAMA 1984; 251: 351-364
- 2) Medalie JH, Kahn HA, Neufeld HN, Riss E, Gouldbourt V: Five Year Myocardial Infarction Incidence. II. Association of Single Variable to Age and Birthplace. J Chronic Dis 1973; 26: 329-349
- 3) Clarke, W. R., Schrott, H. G., Leaverton, P. E., Couner, W. E. and Lauer R. M.: Tracking of Blood Lipids and Blood

Pressures in School Age Children, The Muscatin Study, Circulation 1978; 58: 626-

634

## ABSTRACT

### A LONGITUDINAL STUDY OF ATHEROGENIC RISK FACTORS IN CHILDREN OVER A TEN-YEAR PERIOD IN SHIZUOKA, JAPAN.

T.Tomita<sup>1)</sup>, A. Murakami<sup>1)</sup>, M.Ikeda<sup>1)</sup>, M. Kondo<sup>2)</sup>, T.Hoshino<sup>3)</sup>, and S.Ryo<sup>4)</sup>

1)Univ. Shizuoka Graduate School of Health Sci., 2)Shizuoka Childrens' Hospital , 3)Shizuoka General Hospital, and 4)Numazu City Hspital

In an attempt to prevent atherosclerosis from childhood and to obtain basic data for practical strategy, we tracked atherogenic risk factors in children starting at age 7 over a period of ten years at 5-year interval. Blood was drawn before breakfast. Serum cholesterol(CHL,mg/dl), HDL-CHL(mg/dl), atherogenic index(AI), body mass index(BMI,kg/m<sup>2</sup>) and blood pressure(BP) were monitored. Mean CHL at ages 7,12 and 17 was 149±25(n=1027), 163±26(n=1065) and 175±28(n=277) while mean BMI was 15.9, 19.0 and 21.4, respectively. AI increased to 2.31 at age 17 from 1.92 at ages 7 and 12. Correlation between ages for CHLwas 0.618(7 vs 12, n=923), 0.572(7 vs 17, n=258), 0.677(12 vs 17, n=273). BMI showed higher correlations: 0.720(7vs12, n=778), 0.601(7vs17, n=236) and 0.759(12vs 17,n=264). Ninety percentile values at ages 7,12 and 17 were 179, 196 and 211 for CHL: 2.76, 2.74 and 3.44 for AI : 17.7, 22.2 and 24.7 for BMI, respectively. Percentile ranks were divided into quintiles. 51(age 7 to 12) and 55%(age 12 to 17) of children initially in the highest quintile rank in CHL remained in the same rank after 5 years while 52%(age 7 to 17) of the students remained after 10 years. Preliminary analysis of answers to questionnaire pertinent to dietary habits, life style, diseases and family histories, indicated less influence on serum CHL of dietary habits and life styles during school ages, especially during the first 5 years. These result suggest the significance of the investigation of serum CHL and other risk factors for taking preventive measure in children of high risks at early ages. Their parents are now investigated for further analysis.

表 1. 7才, 12才, 17才時の追跡値の変化

年齢	7才	12才	17才
	平均±標準偏差		
身長 (cm)	121.5 ± 5.2 (846)	151.2 ± 7.2 (1081)	163 ± 8.1 (269)
体重 (kg)	23.49 ± 3.45 (846)	43.80 ± 8.27 (1080)	57 ± 9.6 (268)
体重・身長比 (kg/m <sup>2</sup> )	15.87 ± 1.63 (846)	19.04 ± 2.66 (1080)	21.4 ± 2.9 (266)
全CHL (mg/dl)	148.6 ± 24.9 (1027)	163.2 ± 26.0 (1065)	175.0 ± 28.4 (277)
HDL-CHL (mg/dl)	52.8 ± 11.32 (1027)	57.6 ± 11.2 (1065)	54.9 ± 11.8 (277)
動脈硬化指数	1.92 ± 0.72 (1027)	1.92 ± 0.64 (1065)	2.31 ± 0.82 (277)
トリアシト <sup>o</sup> (mg/dl)		66.6 ± 33.9 (1065)	75.2 ± 40.3 (277)
血圧・収縮時 (mmHg)	103 ± 10.7 (199)	111 ± 12 (1066)	119 ± 13 (276)
血圧・拡張時 (mmHg)	58 ± 11.2 (199)	61 ± 9 (1066)	66 ± 10 (276)

表 2. 動脈硬化危険因子レベルの男女間の比較

年齢	7才	12才	17才
	平均±標準偏差		
体重・身長比 (kg/m <sup>2</sup> )	男 15.90 ± 1.59 (427)	18.80 ± 2.67 (547)	21.60 ± 2.90 (124)
	女 15.80 ± 1.67 (419)	19.70 ± 2.62 (533)**	21.30 ± 2.81 (142)
血清コレステロール (mg/dl)	男 145.0 ± 23.6 (515)	162.0 ± 26.7 (536)	172.0 ± 30.9 (130)
	女 152.0 ± 25.8 (512)**	164.0 ± 25.3 (529)	178.0 ± 25.6 (147)
動脈硬化指数	男 1.76 ± 0.65 (515)	1.87 ± 0.67 (536)	2.48 ± 0.95 (130)
	女 2.08 ± 0.78 (512)**	1.97 ± 0.61 (529)*	2.17 ± 0.65 (147)**

\* P < 0.05 \*\* P < 0.01

表 3. 危険因子レベル (10, 80, 90パーセンタイル値)

	年齢	パーセンタイル				
		最低	10	80	90	最高
体重・身長比 (kg/m <sup>2</sup> )	7	10.0	14.2	16.9	17.8	26.2
	12	14.1	16.1	20.9	22.5	34.0
	17	16.5	18.7	22.9	24.7	34.4
血清-CHL (mg/dl)	7	79	119	168	179	321
	12	98	133	184	196	272
	17	111	139	200	211	274
動脈硬化指数	7	0.379	1.15	2.45	2.76	7.03
	12	0.564	1.23	2.33	2.74	4.76
	17	0.874	1.45	2.88	3.44	6.54

表 4. 個人項目相関係数

	7 対 12	12 対 17	7 対 17
身長 (cm)	0.775 (778)	0.295 (236)	0.392 (236)
体重 (kg)	0.826 (778)	0.548 (236)	0.538 (236)
体重・身長比 (kg/m <sup>2</sup> )	0.720 (778)	0.759 (264)	0.601 (236)
全CHL (mg/dl)	0.618 (923)	0.677 (273)	0.572 (258)
HDL-CHL (mg/dl)	0.631 (923)	0.530 (273)	0.385 (258)
動脈硬化指数 <sup>1)</sup>	0.468 (923)	0.586 (273)	0.369 (258)
トリアシレド (mg/dl)			0.368 (273)
血圧・収縮時 (mmHg)	0.422 (183)	0.351 (273)	0.407 (49)
血圧・拡張時 (mmHG)	0.250 (183)	0.092 (273)	0.042 (49)

<sup>1)</sup> 動脈硬化指数 =  $\frac{\text{全CHL} - \text{HDL-CHL}}{\text{HDL-CHL}}$

表5. 生活習慣と動脈硬化危険因子レベル

年齢		7才					12才				17才		
危険因子		CHL	HDL	AI	L	W	BMI	HDL	L	W	BMI	TG	W
生活	食事量	○			●●	●●	●●		●●	●●	●●	●●	●●
	肉/魚											○	
	野菜			○									
	塩辛い食物		○○						●				
	甘い食物							○					○
生活習慣	運動							●					●

CHL : 血清コレステロール , HDL : 高密度リポ蛋白コレステロール , AI : 動脈硬化指数  
 L : 身長 , W : 体重 , BMI : 体重/身長比 , TG : 血清トリグリセリド

● 正相関    ● ○ P < 0.05  
 ○ 負相関    ●● ○○ P < 0.01

図1. 各年齢における血清コレステロール値の相関

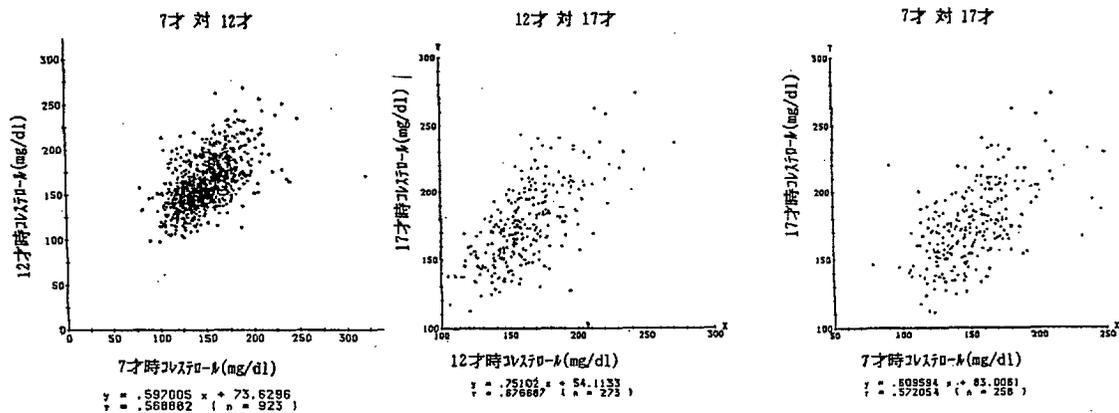


図 2. 血清コレステロール5分画の分布 (5年, 10年後)

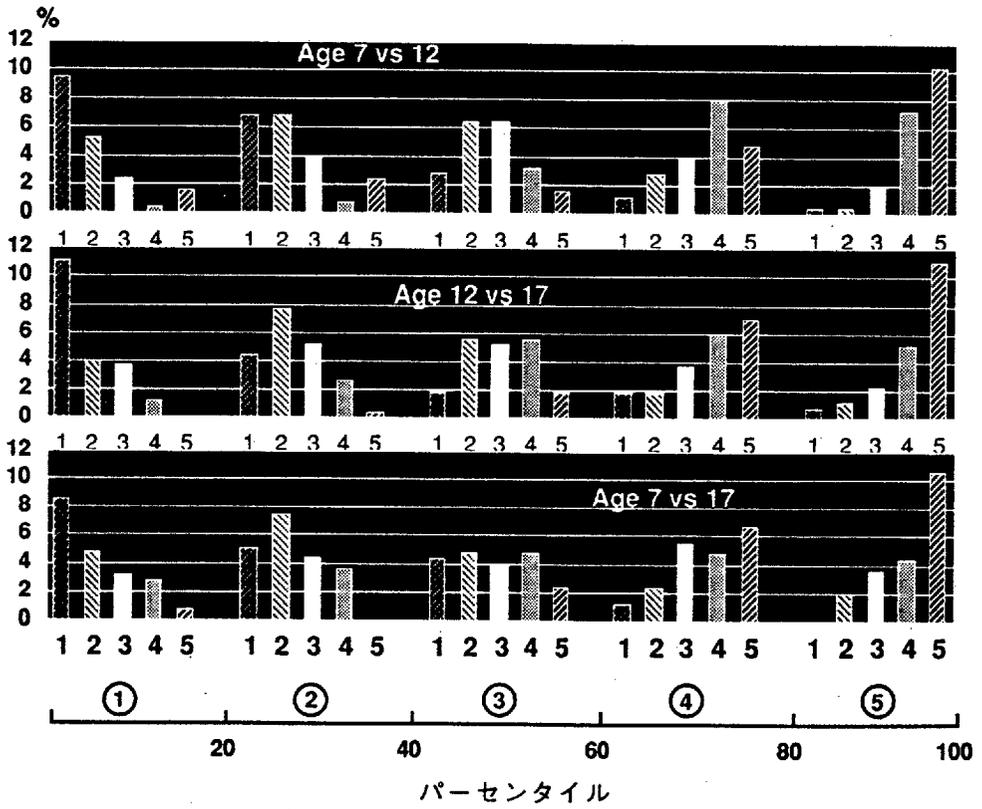


図 3. 体重・身長比5分画の分布 (5年, 10年後)

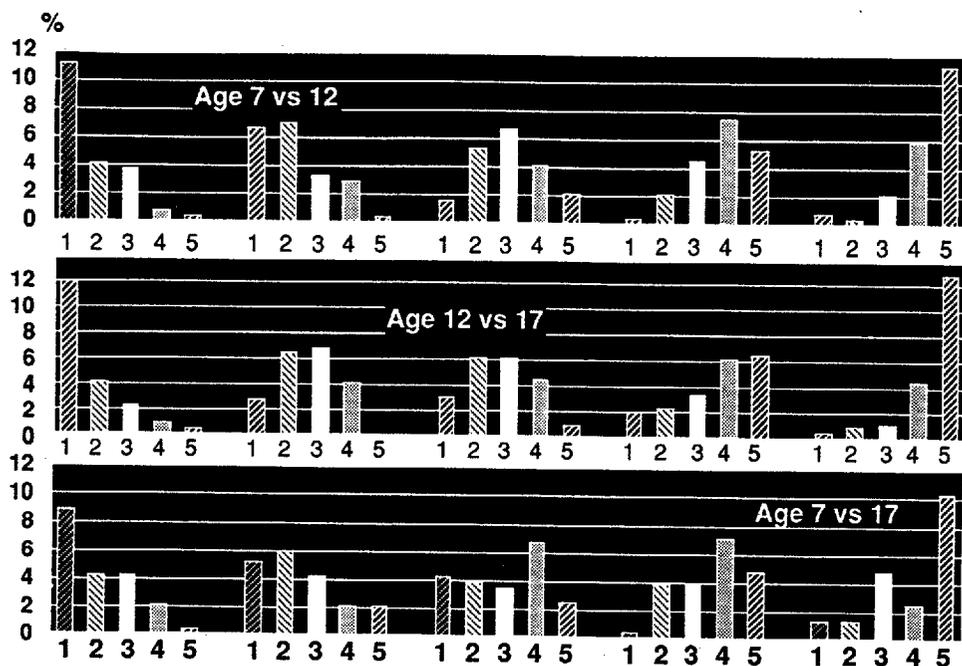
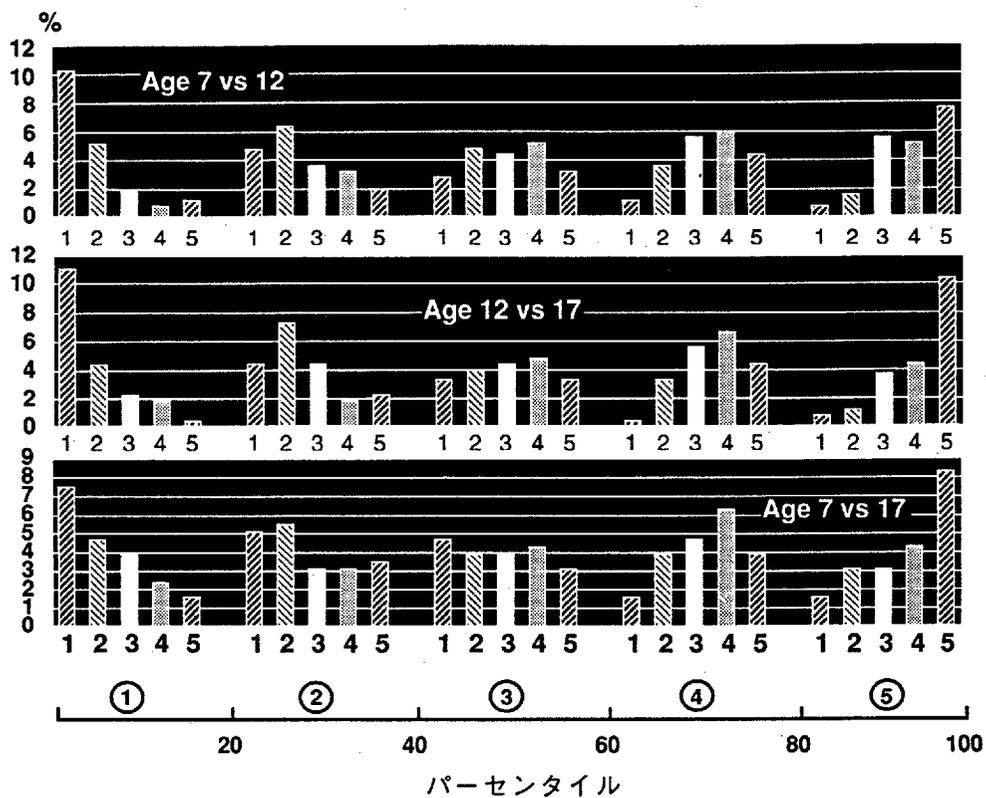
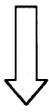


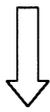
図 4. 動脈硬化指数5分画の分布 (5年, 10年後)





## 検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用

論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



要約:小児からの動脈硬化の予防を目指して、その危険因子である血清コレステロール,動脈硬化指数,血圧,体重・身長比等について7才時から5年おきに10年間追跡調査を実施した。5年後(7才時と12才時および12才時と17才時)、10年後(7才時と17才時)のいずれにおいても血清コレステロール値,動脈硬化指数,体重・身長比に高度に有意な相関がみとめられた。このことは幼児の健診により成長後の危険因子の予知が可能であり早期の動脈硬化危険因子の調査と個々の予防対策が重要であることを強く示唆している。