

小児期からの成人病予防に関する研究

—動脈硬化危険因子の規定因子、トラッキング、介入効果等について—

(分担研究：小児期からの総合的な健康づくりに関する研究)

北田実男, 中島節子, 藤田明子, 永野英子, 飯田 稔

(大阪府立成人病センター)

井出幸彦 (大阪府医師会・学校医部会)

〔要約〕平成3～8年度の介入コーホート調査によると、思春期の発育加速期に、皮脂厚、体脂肪率などは男子で一時的な低下がみられたが、女子では一貫して上昇がみられた。同時期、血清脂質は男女とも一貫して低下傾向がみられた。また、小4（小5）～中3間において、肥満度、上腕皮脂厚、最大血圧、最小血圧、T-Ch、LDL-Ch、HDL-Chなどのトラッキングがみられた。なお、M小学校の肥満児出現率は継続的介入（個別介入および全員に対する集団介入）によって有意に低下した。

見出し語：コーホート調査、生活習慣、肥満、血清脂質、血圧、介入

〔はじめに〕

成人病（生活習慣病）の小児期からの予防のあり方を検討するため、大阪府東大阪市のM小学校で平成3年度から介入コーホート調査を開始し、平成6年度からは進学先のT中学校においても調査を開始した。昨年度までに早食い、食事の片寄り、運動不足などが肥満と関連が深いこと、その改善によって肥満児の有意な減少、および肥満児の肝機能障害の大幅な減少がみられること、介入下においても、肥満度、血清脂質、血圧などのトラッキングがみられること、肥満は親子間で有意な相関がみられること、などについて報告してきた。本年度はコーホート調査対象のT中学3年生を対象に各種の検査結果とその決定因子、トラッキングの程度について、また、M小学校の肥満児出現率の推移から介入の効果について検討したの

で報告する。

〔調査対象と方法〕

T中学校3年生66名（うち47名がコーホート調査対象者）、M小学校（定点調査対象校）の5年生73名と他学年の肥満度30%以上の肥満児21名を調査・健診対象にした。

調査・健診項目は昨年までと同じである。介入法も昨年までと同じであるが、中学校では本年度も限定的な介入しか行なえなかった。介入効果の評価はM小学校の肥満児出現率の年次推移と東大阪市立小学校全体のそれとの比較により行った。

〔結果と考察〕

表1はT中学校3年生66名の検査結果である。これをスタート時点からのデータと合せて、発育に伴う変動をみても、身長は中学1年生で男女逆転して、男子の方が高くなった。身長の急伸

に伴って、男子では上腕皮脂厚、体脂肪率などは一時的な低下がみられたが、体脂肪率は中学2年生から、上腕皮脂厚は中学3年生から上昇に転じている。これに対して、女子ではそのいずれも一貫して上昇している。次に、総コレステロール（T-Ch）は、男子は小学6年生から、女子は中学1年生から低下傾向を示している。

係数とその有意水準を示したものである。肥満度は上腕皮脂厚、体脂肪率、最大血圧、最小血圧、尿酸、GPTなどと有意の正の相関が、HDL-Chとは有意の負の相関がみられた。上腕皮脂厚と体脂肪率は各種検査との相関関係が類似していた。動脈硬化指数はLDL-Chと相関はみられず、HDL-Chと強い負の相関がみられた。

表2はT中学3年生男子の各種検査値間の相関

女子については表は省略するが、肥満度は上腕

表1 検 査 結 果 (中 3)

検 査 項 目	男 子 : 43名				女 子 : 23名			
	平 均	標 準 偏 差	最 大	最 小	平 均	標 準 偏 差	最 大	最 小
身 長 (cm)	168.0	6.4	178.5	155.7	157.7	5.5	166.3	150.1
体 重 (Kg)	57.7	11.6	99.6	40.1	58.9	7.5	76.5	41.3
肥 満 度 (%)	0.9	16.5	64	-20	6.1	11.4	36	-16
上腕皮脂厚 (mm)	9.0	3.5	20	5	15.5	2.5	19	11
体脂肪率 (%)	20.2	5.5	36.2	9.2	28.5	4.4	39.5	18.4
最大血圧(mmHg)	119.0	10.0	150	94	111.0	9.2	126	94
最小血圧(mmHg)	69.5	8.3	84	50	66.7	7.2	78	54
心 拍 数 (拍/分)	79.3	10.4	96	54	80.5	9.6	96	66
総コレステロール (mg/dl)	162.9	20.0	200	115	172.6	23.5	217	132
LDL コレステロール(mg/dl)	91.4	16.9	114.4	49.8	101.4	20.8	139.8	63.2
HDL コレステロール(mg/dl)	55.3	11.4	77	32	58.5	6.5	75	46
動脈硬化指数	2.1	0.7	4.9	1.1	2.0	0.5	3.0	1.2
トリグリセリド (mg/dl)	81.0	78.8	531	27	63.9	28.5	130	31
尿 酸 (mg/dl)	5.8	1.2	9.5	3.5	4.2	1.0	6.2	1.9
総 蛋 白 (g/dl)	7.6	0.3	8.5	7.1	7.8	0.4	8.9	7.1
GOT (u/L)	21.3	4.5	35	14	16.0	3.1	24	11
GPT (u/L)	15.9	6.1	36	7	11.4	4.4	26	6
ヘモグロビン (g/dl)	15.2	0.9	16.8	13.1	13.3	1.2	14.4	9.1

各種検査値相互の相関係数と有意水準 (中3, 男子)

表2

* P<0.05 ** P<0.01 *** P<0.001

	肥満度	上腕皮脂厚	体脂肪率	最大血圧	最小血圧	総コレステロール	LDLコレステロール	HDLコレステロール	動脈硬化指数	トリグリセライド	尿酸	GOT	GPT	ヘモグロビン
身長	0.05	0.20	0.04	0.24	0.33	-0.08	-0.19	0.09	-0.09	0.04	0.28	-0.21	0.10	0.18
体重	0.86 ^{xxx}	0.77 ^{xxx}	0.64 ^{xxx}	0.60 ^{xxx}	0.53 ^{xxx}	-0.11	-0.13	-0.25	0.22	0.18	0.56 ^{xx}	-0.19	0.48 ^{xx}	0.28
肥満度	1	0.79 ^{xxx}	0.75 ^{xxx}	0.59 ^{xxx}	0.45 ^{xx}	-0.08	-0.03	-0.32 ^x	0.30	0.17	0.50 ^{xxx}	-0.11	0.51 ^{xxx}	0.25
上腕皮脂厚	0.79 ^{xxx}	1	0.72 ^{xxx}	0.51 ^{xxx}	0.50 ^{xxx}	0.03	-0.09	0.28	0.33 ^x	0.16	0.61 ^{xxx}	-0.16	0.38 ^x	0.20
体脂肪率	0.75 ^{xxx}	0.72 ^{xxx}	1	0.48 ^{xx}	0.44 ^{xx}	0.04	0.10	-0.25	0.28	0.12	0.39 ^{xx}	-0.07	0.44 ^{xx}	0.17
最大血圧	0.59 ^{xxx}	0.51 ^{xxx}	0.48 ^{xx}	1	0.70 ^{xxx}	0.08	0.06	-0.12	0.22	0.12	0.40 ^{xx}	-0.06	0.38 ^x	0.19
最小血圧	0.45	0.50 ^{xxx}	0.44 ^{xx}	0.70 ^{xxx}	1	-0.01	-0.08	-0.30	0.34 ^x	0.29	0.54 ^{xxx}	0.02	0.37 ^x	0.26
心拍数	0.27	0.27	0.09	0.38 ^x	0.11	-0.13	0.09	-0.15	0.03	-0.15	0.19	-0.22	0.07	0.25
総コレステロール	-0.08	0.03	0.04	0.08	-0.01	1	0.71 ^{xxx}	0.43 ^{xx}	0.20	0.19	-0.11	0.23	0.13	-0.17
LDLコレステロール	-0.03	0.09	0.10	0.06	-0.08	0.71 ^{xxx}	1	0.29	0.02	0.38 ^x	-0.22	0.04	-0.12	-0.20
HDLコレステロール	-0.32	-0.28	-0.25	-0.12	-0.30	-0.32 ^x	0.29	1	-0.77 ^{xxx}	-0.49 ^{xxx}	-0.45 ^{xx}	-0.26	-0.42 ^{xx}	-0.22
動脈硬化指数	0.30	0.33 ^x	0.28	0.22	0.34 ^x	0.20	0.02	-0.77 ^{xxx}	1	0.78 ^{xxx}	0.50 ^{xxx}	0.51 ^{xxx}	0.64 ^{xxx}	0.19
トリグリセライド	0.17	0.16	0.12	0.12	0.29	0.19	-0.38 ^x	-0.49 ^{xx}	0.78 ^{xxx}	1	0.42 ^{xx}	0.43 ^{xx}	0.60 ^{xxx}	0.16
尿酸	0.50	0.61 ^{xxx}	0.39	0.40 ^{xx}	0.54 ^{xxx}	-0.11	-0.02	-0.45 ^{xx}	0.50 ^{xxx}	0.42 ^{xx}	1	0.07	0.55 ^{xxx}	0.43 ^{xx}
総蛋白	0.54	0.44 ^{xx}	0.52 ^{xxx}	0.50 ^{xxx}	0.53 ^{xxx}	-0.09	0.22	-0.27	0.24	0.07	0.36 ^x	0.15	0.38 ^x	0.20
GOT	-0.11	-0.16	-0.07	-0.06	-0.06	0.23	0.04	-0.26	0.51 ^{xxx}	0.43 ^{xx}	0.07	1	0.60 ^{xxx}	-0.03
GPT	0.51	0.38 ^{xx}	0.44 ^x	0.38 ^x	0.44 ^{xx}	0.13	-0.12	-0.42 ^{xx}	0.64 ^{xxx}	0.59 ^{xxx}	0.55 ^{xxx}	0.60 ^{xxx}	1	0.38
ヘモグロビン	0.2	0.20	0.17	0.19	0.26	-0.17	-0.20	-0.22	0.19	0.16	0.43	-0.03	0.23	1

皮脂厚、体脂肪率とのみ有意の正の相関がみられた。動脈硬化指数はLDL-Chと強い正の相関が、HDL-Chとは弱い負の相関がみられた。

次に、今回と初回の調査・健診データによって中学3年時の最大血圧、最小血圧、T-Ch、LDL-Chの決定因子について解析した。解析法として、変数増減法による重回帰分析を用い、重回帰式への投入変数として、身長差、体重差、肥満度差、運動量の差、食事バランスの差、および、初回の当該検査値を取り上げた。初回の当該検査値は回帰式に強制的に入れ、その他の投入予定変数はF値が2.0未満の場合は投入を取りやめた。

表3は中学3年生の最大血圧の決定因子の解析結果である。男子では身長の伸びは最大血圧の低下、肥満度の増加は最大血圧の上昇要因となっていたが、スタートラインの最大血圧が最も強く関連していた。女子では身長の伸び、肥満度の増加は共に最大血圧の上昇要因、食事バランスの改善は最大血圧の低下要因となっていたが、スタート

ラインの最大血圧が最も強く関連していた。

最小血圧については（表は省略）、男子では体重の増加、食事バランスの改善が友に最小血圧の上昇要因となっていたが、スタートラインの最小血圧が最も強く関連していた。女子ではスタートラインの最小血圧のみが有意な関連を示した。

T-Chについては（表は省略）、男子では肥満度の増加がT-Chの上昇要因、食事バランスの改善がT-Chの低下要因となっていたが、スタートラインのT-Chが最も強く関連していた。女子ではスタートラインのT-Chとのみ有意の関連がみられた。

LDL-Chの解析結果は（表は省略）、T-Chの場合と極めて類似していた。

次に、各種の検査値のトラッキングについてみておきたい。長期のトラッキングの強弱の判定・評価は、本来、始点、中間通過点、終点の少なくとも3点以上の軌跡によって行うべきものと考えられるが、西尾らが考案したトラッキング指数に

表3 中学3年生の最大血圧
(* P<0.05 ** P<0.01 *** P<0.001)

変数	男子			女子		
	標準化 回帰係数	有意水準	偏相関 係数	標準化 回帰係数	有意水準	偏相関 係数
身長差	-0.24	**	-0.29	0.29	***	0.73
体重差						
肥満度差	0.31	***	0.40	0.52	***	0.88
運動量差						
食事バランス差				-0.48	***	-0.86
小5・最大血圧(強制)	0.47	***	0.54	0.66	***	0.93
寄与率	0.53			0.93		

変数差は（中学3年生－小学5年生）値

図1 肥満度のトラッキング
—小4～中3, 男子—

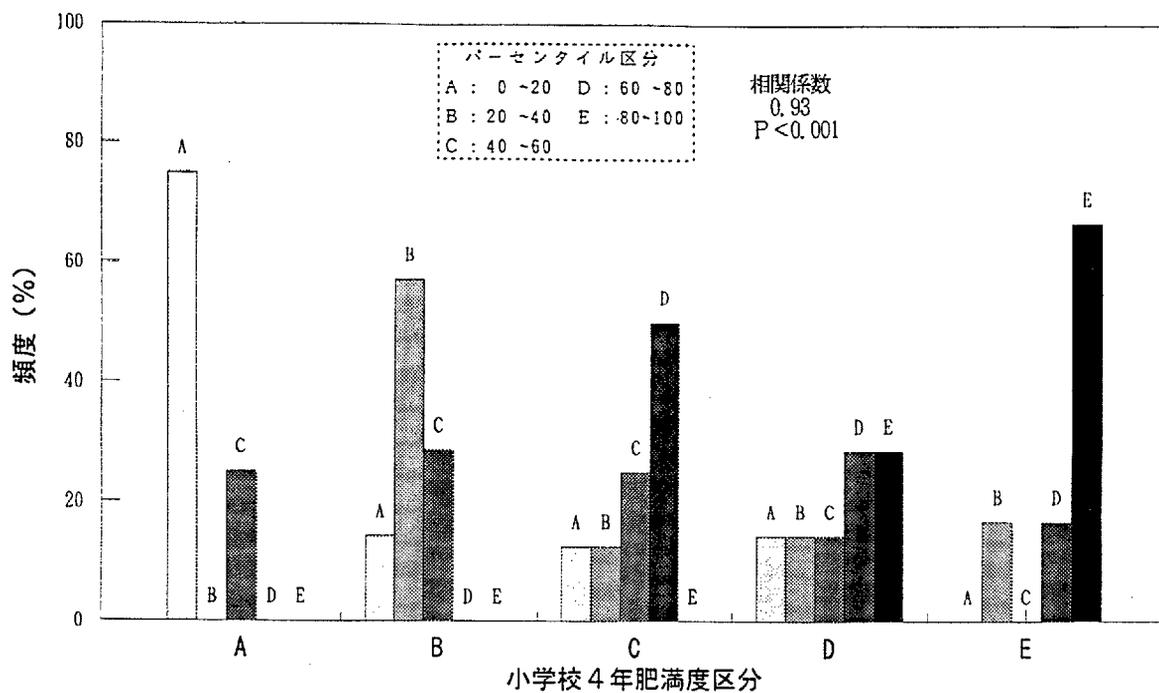


図2 最大血圧値のトラッキング
—小4～中3, 男子—

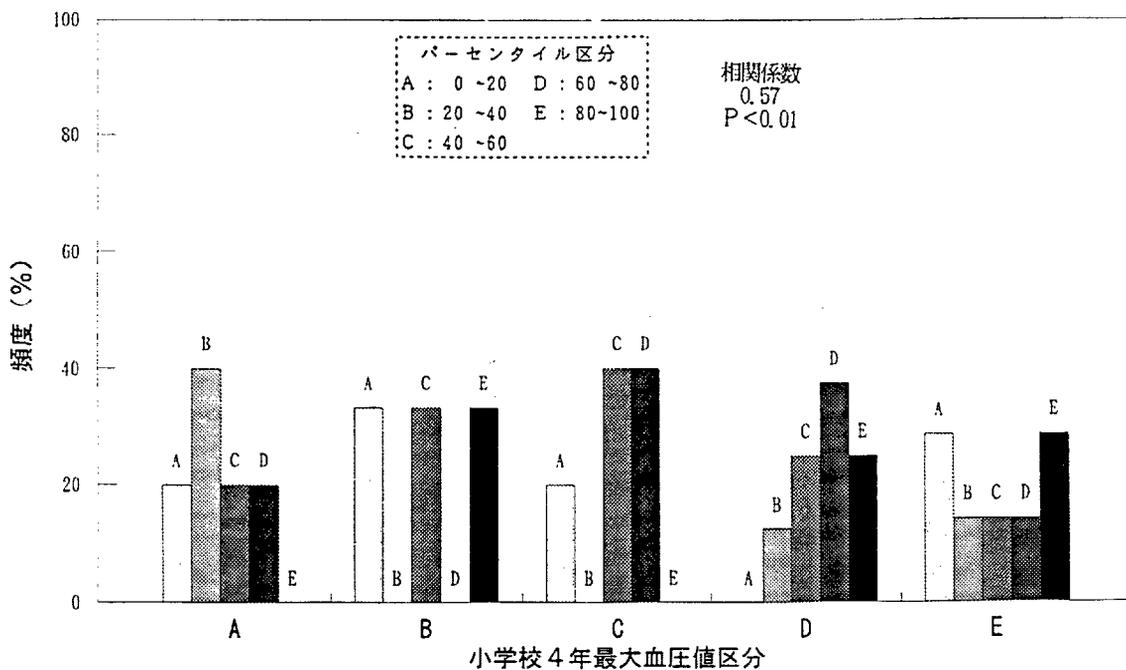


図3 最小血圧値のトラッキング
—小4～中3，男子—

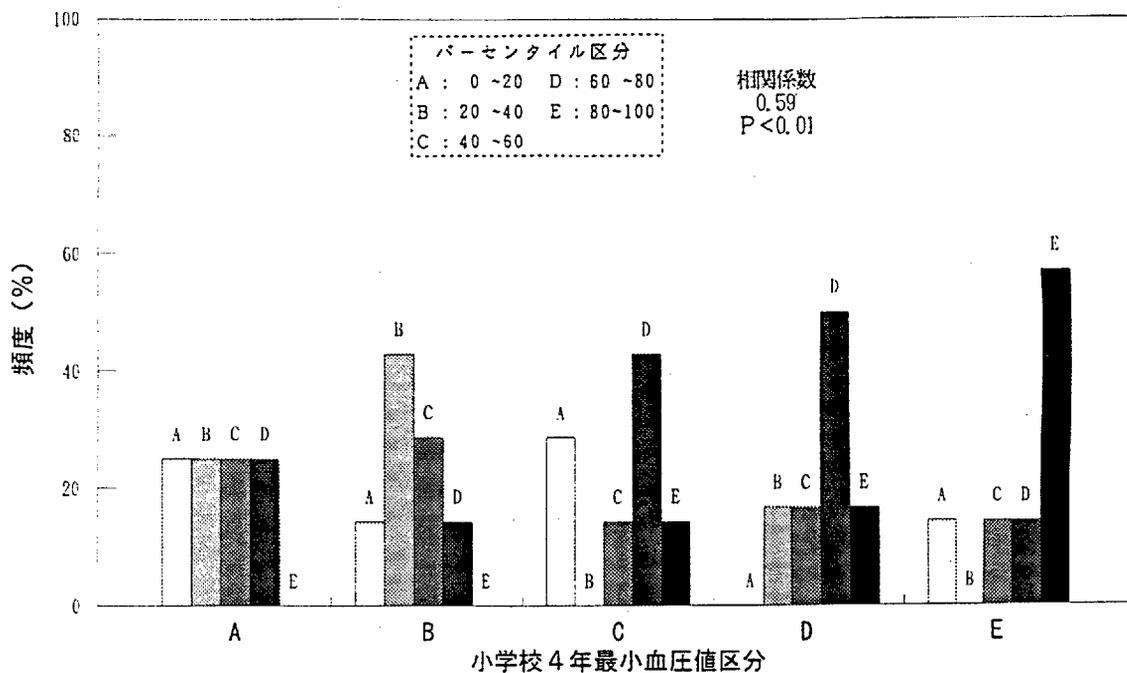


図4 血清T-Chのトラッキング
—小5～中3，男子—

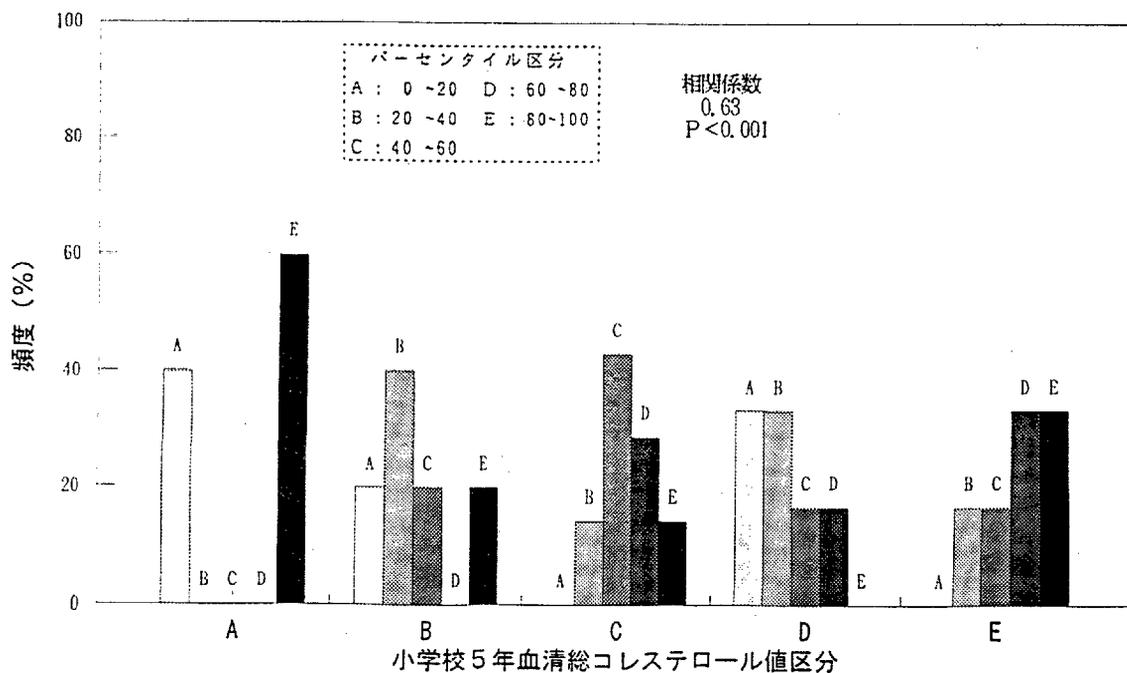


図5

血清LDL-Chのトラッキング

—小5～中3，男子—

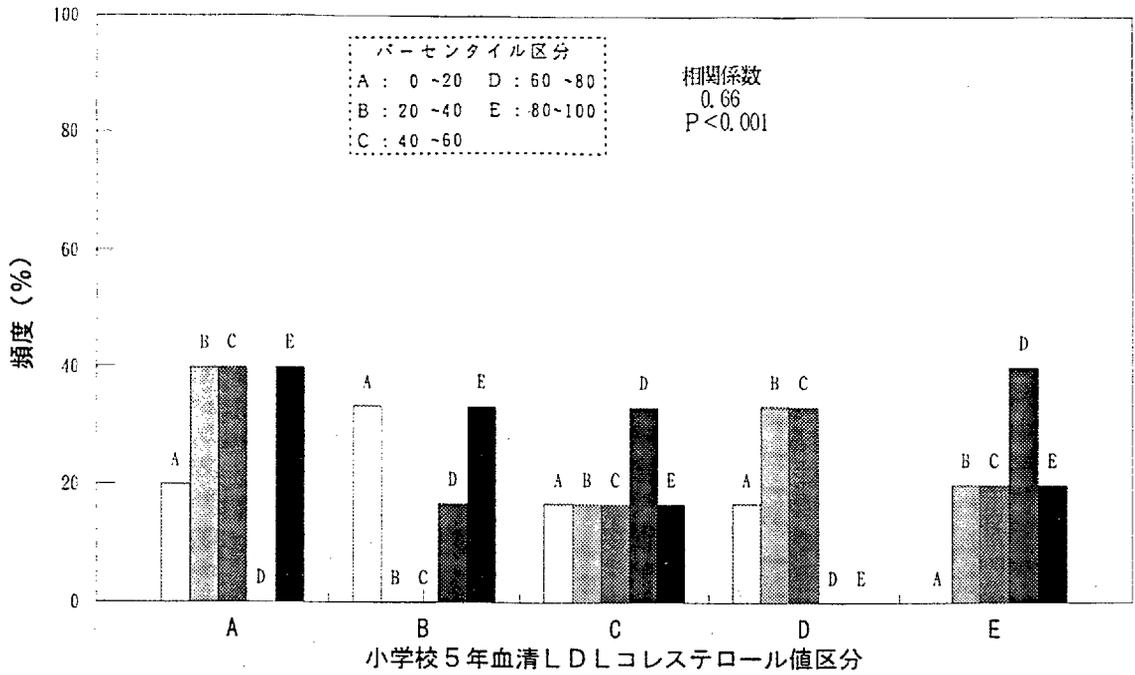
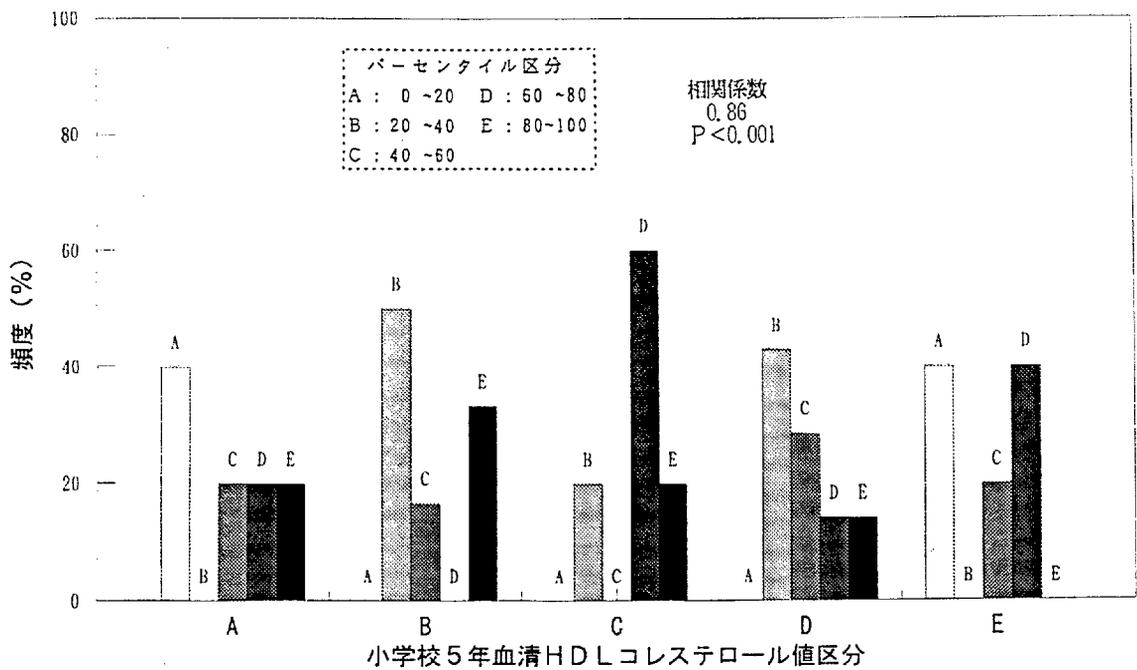


図6

血清HDL-Chのトラッキング

—小5～中3，男子—



しても、始点と終点の2点から求めた指数であり、相関係数と本質的な差はないと考えられるので、ここでは馴染みの深い相関係数で評価した。

図1は男子の肥満度のトラッキングを示したものである。無介入のコーホート調査報告と比べるとその程度はやや弱い、介入下においても肥満度のトラッキングはみられた。肥満度の高い方がやせよりもトラッキングの程度が弱いのは、肥満に対する介入効果の反映と考えられる。女子の肥満度のトラッキング(図は省略)の程度は男子よりやや弱かった(相関係数 $\gamma=0.81$)。

図2は男子の最大血圧のトラッキングを示したもので、弱いトラッキングがみられた。女子の最大血圧のトラッキング(図は省略)の程度は男子よりやや強かった($\gamma=0.74$)。

図3は男子の最小血圧のトラッキングを示したものである。トラッキングの程度は全体としては弱い、最小血圧が高い者のトラッキングは比較的強い。女子の最小血圧のトラッキング(図は省略)の程度は男子よりやや強かった($\gamma=0.74$)。

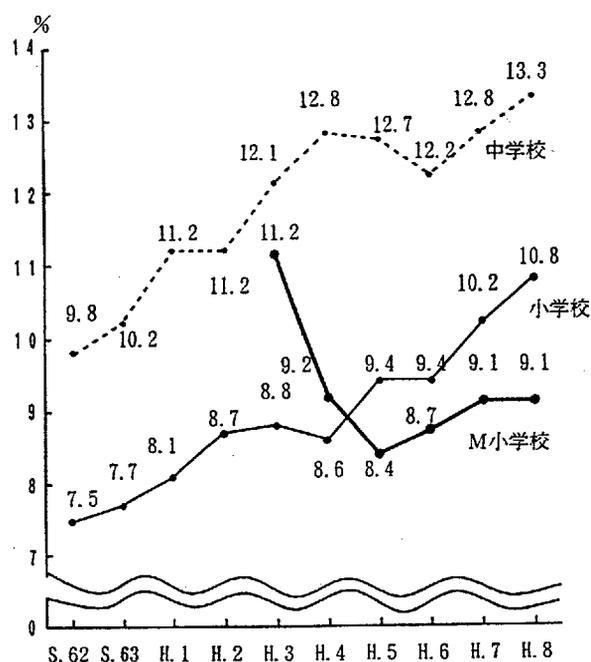
図4は男子のT-Chのトラッキングを示したものである。弱いながらトラッキングがみられた。女子では(図は省略)男子よりやや強いトラッキングがみられた($\gamma=0.82$)。

図5は男子のLDL-Chのトラッキングをみたものである。T-Chの場合と同程度のトラッキングがみられた。女子では(図は省略)男子よりトラッキングの程度はやや強かった($\gamma=0.74$)。

図6は男子のHDL-Chのトラッキングを示したものである。T-Chよりもトラッキングの程度はやや強い。女子では(図は省略)トラッキングの程度は男子よりやや弱かった($\gamma=0.76$)。

図7はM小学校の肥満児出現率と東大阪市立小

図7 東大阪市における10年間の肥満児出現率の推移



学54校中データが得られた45~50校の平均値の年次推移を示したものである。平成3年度の肥満児出現率は東大阪市立小学校の平均に比べて、M小学校のそれの方が高く、学校単位でみた肥満児出現率の順位は少ない方から数えて40番目と悪かった。それが平成8年度は東大阪市立小学校の平均出現率に比べてM小学校のそれの方が低くなり、順位も45校中11番目と改善された。

〔結語〕

T中学3年生の検査結果、および各種検査値の相関関係、決定因子、トラッキングの程度について、ならびに、M小学校における肥満児出現率に対する介入効果について検討し、報告した。

〔謝辞〕

御協力をいただいた布施医師会、森河内小学校、高井田中学校の関係者各位に深甚の謝意を表明する。



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〕平成3～8年度の介入コーホート調査によると、思春期の発育加速期に、皮脂厚、体脂肪率などは男子で一時的な低下がみられたが、女子では一貫して上昇がみられた。同時期、血情脂質は男女とも一貫して低下傾向がみられた。また、小4(小5)～中3間において、肥満度、上腕皮脂厚、最大血圧、最小血圧、T-Ch、LDL-Ch、HDL-Chなどのトラッキングがみられた。なお、M小学校の肥満児出現率は継続的介入(個別介入および全員に対する集団介入)によって有意に低下した。