

小児期からの成人病の予防

南里清一郎* 木村 慶子* 鈴木 博子*
倉本レイ子* 小野 恵子* 木村 美枝*
関原 敏郎* 永野 志朗*

公衆衛生水準の向上、医療技術の進歩等により、我が国の死因構造は、昭和30年代に、その中心が、感染症から成人病へと大きく変化をした¹⁾。また、昭和50年代からの出生率の低下や、平均寿命の延びにより、今後、生産年齢人口が扶養する年少人口と老年人口を合わせた従属人口指数が、かなり急速に高まると予想される²⁾。小児科領域における予防医学は、栄養の改善・感染症の予防に関しては、すでに達成され、現在では、栄養の過剰やアンバランスの改善、ライフスタイルの見直しによる将来の成人病の予防の基礎を作るのが、今後の課題であると考えられている。現在の日本における三大死因は、がん・心臓病・脳卒中である。がんの原因は、いまだ解明されない部分が多いが、食事は、その一因と考えられている。また、心臓病の虚血性心疾患や脳卒中の脳梗塞の原因は、動脈硬化であり、その危険因子である高血圧や高脂血症は、食事と密接な関係がある。成人の疫学調査では、高脂血症の中で、高コレステロール血症、低HDL-コレステロール血症は、虚血性心疾患の危険因子であると考えられている³⁾。我々は、動脈硬化に起因する成人病の

小児期からの一次予防の目的で、小学1年生から経年的に血清コレステロール（以下、TCと略す）、HDL-コレステロール（以下、HDL-Cと略す）の追跡調査と、食事調査・食事指導を行うことにより、若干の知見を得たので報告する。

対象および方法

対象は、都内A小学校の児童（6歳から12歳）789名（男子574名、女子215名）で、学校健診の一環としての血液検査を行う目的を保護者に説明し、承諾を得た750名の採血を、昭和56年度（1981年度）に行った。採血は、早期空腹時ではなく、普段と同様の学校生活の中で行った。TCの測定は、664名（男子480名、女子184名）、HDL-Cの測定は、713名（男子519名、女子194名）に行なった。1年生、4年生に関しては、昭和59年度（1984年度）、昭和62年度（1987年度）に追跡調査を行った。また、初回検査時、TC 210mg/dl以上の児童で、希望者には、食事調査を行った。食事調査を行った1年生から5年生、男子29名、女子11名には、調査結果に基づき食事指導を行い、追跡時①（2年～5年後）、追跡時②（5年～8

* 慶應義塾大学保健管理センター

年後)に各学年毎に、TC、HDL-Cの追跡調査を行った。追跡調査が行えたのは、追跡時①男子24名、女子11名、追跡時②男子20名、女子10名であった。TCの測定は、酵素法、HDL-Cの測定は、ヘパリン・カルシウム沈殿法で行った。食事調査は、6日間の食事内容・量を母親に記入させた。

成 績

1)血清コレステロール (TC)

平均値、標準偏差を、表1に、平均値の推移を、図1に示した。男子の最高値は3年生の176.8 mg/dl、最低値は1年生の166.4

表1 血清コレステロールの平均値および標準偏差 mg/dl

学年	男 子			女 子		
	例数	平均値	標準偏差	例数	平均値	標準偏差
1	74	166.4	24.7	27	178.4	30.4
2	71	174.6	26.5	28	172.0	22.3
3	86	176.8	25.1	32	174.5	27.9
4	80	171.1	26.1	32	180.9	23.5
5	81	168.4	27.3	32	175.3	21.5
6	88	168.3	26.9	33	170.7	28.1

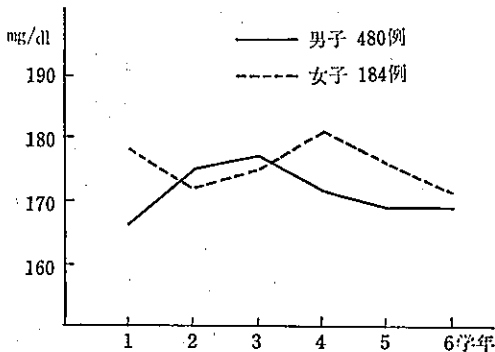


図1 血清コレステロールの平均値 (学年別男女)

表2 HDL-Cコレステロールの平均値および標準偏差 mg/dl

学年	男 子			女 子		
	例数	平均値	標準偏差	例数	平均値	標準偏差
1	86	53.5	11.2	28	56.4	10.3
2	85	52.6	13.0	32	53.7	11.2
3	87	51.8	8.1	34	50.4	9.8
4	86	54.7	10.1	33	54.6	8.8
5	88	52.1	10.5	34	49.8	9.5
6	87	53.4	9.1	33	52.2	9.1

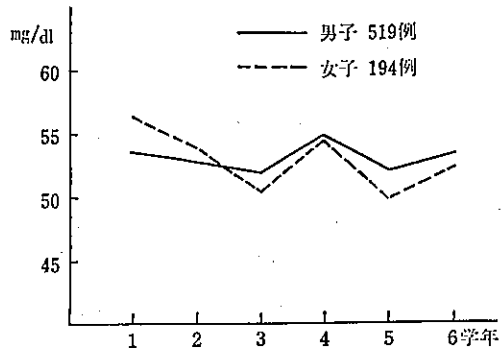


図2 HDLコレステロールの平均値 (学年別男女)

mg/dlであった。女子の最高値は4年生の180.9mg/dl、最低値は6年生の170.7mg/dlであった。

2)HDL-Cコレステロール (HDL-C)

平均値、標準偏差を、表2に、平均値の推移を、図2に示した。男子の最高値は4年生の54.7 mg/dl、最低値は3年生の51.8 mg/dl、女子の最高値は1年生の56.4mg/dl、最低値は5年生の49.8mg/dlであった。

3)血清コレステロール (TC) の分布

男子は96mg/dl～273 mg/dlにあり、女子は116mg/dl～262mg/dlであった。TC 200mg/dl以上、および220mg/dl以上の頻度を、図3、図4に示した。TC 200mg/dl以

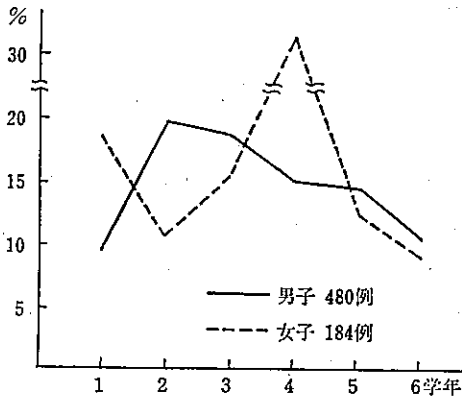


図3 血清コレステロール200mg/dl以上の頻度

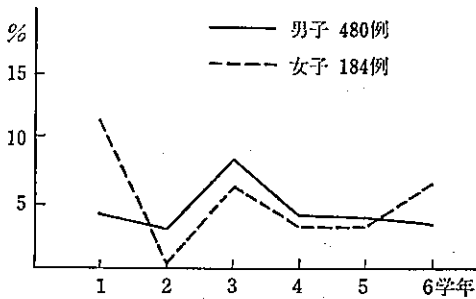


図4 血清コレステロール220mg/dl以上の頻度

上の頻度は、男子で9.5% (1年生) ~19.7% (2年生), 女子で9.1% (6年生) ~31.3% (4年生) であった。TC 220mg/dl以上の頻度は、男子で2.8% (2年生) ~8.1% (3年生), 女子で0% (2年生) ~11.1% (1年生) であった。

4) TC, HDL-Cの追跡調査

昭和59年度, 昭和62年度または平成1年度に追跡しえた対象数を, 表3に示した。表4, 表5, 表6, 表7に各年度の身長・体重・ローレル指数・TC・HDL-C・AI (動脈硬化指数) の平均値, 標準偏差を示した。昭和56年度小学1年生のTCは, 男女とも, 小学4年では高くなり, 中学1年では低くなった。HDL-Cは, 男女とも, 小学4年, 中学1年へと高くなった。昭和56年度小学4年生男子のTCは, 中学1年では高くなり, 高校1

表3 対象数
血清コレステロール

昭和56年度		→	59年度		→	62年度		←	56年度	
小1	男	72	小4	男	69	中1	男	60	小1	男
	女	27		女	26		女	25		女
小4	男	57	中1	男	53	高1	男	50	小4	男
	女	31		女	32		※高3	女		29

HDL-Cコレステロール

昭和56年度		→	59年度		→	62年度		←	56年度	
小1	男	72	小4	男	69	中1	男	69	小1	男
	女	28		女	26		女	26		女
小4	男	60	中1	男	53	高1	男	53	小4	男
	女	32		女	32		※高3	女		30

※平成1年度

年ではやや低くなった。女子のTCは, 中学1年では低くなり, 高校3年では, 小学4年とはほぼ同じであった。HDL-Cは, 男女とも, 中学1年, 高校1年 (高校3年) へと高くなった。表8に昭和56年度値と59年度値, 表9に昭和56年度値と62年度値または平成1年度値, 表10に昭和59年度値と62年度値または平成1年度値の相関係数を示した。昭和56年度小学1年生, 小学4年生が, 59年度小学4年生, 中学1年生となった時の相関係数は, 身長0.86~0.97, 体重0.75~0.96, ローレル指数0.48~0.93, TC 0.52~0.76, HDL-C 0.46~0.54, AI 0.39~0.68であった。同様

小児期からの成人病の予防

表 4 各年度の平均値, 標準偏差

項目	56 男子小学1年年齢6~7		59 男子小学4年年齢9~10		62 男子中学1年年齢12~13	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
身長 cm	121.2	5.0	133.4	5.5	152.6	7.2
体重 kg	23.2	3.9	30.2	6.0	44.1	10.1
ローレル指数	130.0	11.7	126.1	15.1	123.1	18.1
TC mg/dl	166.2	23.3	171.3	22.9	161.5	25.1
HDL-C mg/dl	53.4	11.1	58.7	11.4	59.3	12.1
AI	2.1	0.5	2.0	0.5	1.8	0.5

$$AI(動脈硬化指数) = \frac{TC - HDL-C}{HDL-C}$$

表 5 各年度の平均値, 標準偏差

項目	56 女子小学1年年齢6~7		59 女子小学4年年齢9~10		62 女子中学1年年齢12~13	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
身長 cm	117.9	4.4	130.5	5.3	150.2	5.9
体重 kg	21.2	2.0	27.4	3.4	39.6	5.4
ローレル指数	129.5	11.0	123.3	11.6	116.7	11.1
TC mg/dl	178.4	30.4	182.4	30.5	165.5	27.9
HDL-C mg/dl	56.4	10.3	56.8	11.8	57.9	10.1
AI	2.2	0.6	2.3	0.6	1.9	0.5

表 6 各年度の平均値, 標準偏差

項目	56 男子小学4年年齢9~10		59 男子中学1年年齢12~13		62 男子高校1年年齢15~16	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
身長 cm	137.9	5.1	152.9	6.7	171.7	4.9
体重 kg	33.5	6.6	43.9	8.7	63.8	8.2
ローレル指数	126.1	17.4	122.0	14.8	126.3	16.0
TC mg/dl	169.4	25.4	175.9	28.3	168.3	28.3
HDL-C mg/dl	54.2	10.3	57.9	11.9	58.5	11.3
AI	2.2	0.6	2.1	0.6	2.0	0.7

表 7 各年度の平均値, 標準偏差

項目	年度	56 女子小学4年年齢9~10		59 女子中学1年年齢12~13		1 女子高校3年年齢17~18	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
身長 cm		138.5	6.3	152.8	5.6	159.9	4.3
体重 kg		33.2	7.4	43.4	6.5	52.8	6.2
ローレル指数		124.2	20.0	121.2	12.2	129.1	14.3
TC mg/dl		182.4	22.1	173.7	24.5	182.3	32.0
HDL-C mg/dl		55.0	8.6	59.8	11.4	66.2	10.0
AI		2.3	0.6	2.0	0.7	1.8	0.6

表 8 昭和56年度値と昭和59年度値の相関係数

項目	年度	56年度 小学1年生		56年度 小学4年生	
		男子	女子	男子	女子
身長		0.97	0.97	0.86	0.89
体重		0.96	0.94	0.93	0.75
ローレル指数		0.92	0.93	0.86	0.48
TC		0.52	0.76	0.70	0.67
HDL-C		0.46	0.51	0.47	0.54
AI		0.39	0.68	0.54	0.53

表 10 昭和59年度値と昭和62年度値の相関係数

項目	年度	59年度 小学4年生		59年度 中学1年生	
		男子	女子	男子	女子*
身長		0.85	0.91	0.60	0.73
体重		0.90	0.89	0.80	0.58
ローレル指数		0.91	0.85	0.84	0.69
TC		0.62	0.81	0.64	0.73
HDL-C		0.81	0.77	0.53	0.59
AI		0.74	0.58	0.69	0.70

*昭和59年度値と平成1年度値

表 9 昭和56年度値と昭和62年度値の相関係数

項目	年度	56年度 小学1年生		56年度 小学4年生	
		男子	女子	男子	女子*
身長		0.79	0.86	0.74	0.58
体重		0.83	0.85	0.70	0.42
ローレル指数		0.86	0.83	0.76	0.36
TC		0.68	0.62	0.58	0.45
HDL-C		0.49	0.38	0.47	0.64
AI		0.34	0.51	0.55	0.48

*昭和56年度値と平成1年度値

に昭和56年度値と62年度値または平成1年度値では, 身長0.58~0.86, 体重0.42~0.85, ローレル指数0.36~0.86, TC0.45~0.68, HDL-C0.38~0.64, AI0.34~0.55であった。昭和59年度値と62年度値または平成1年度値では, 身長0.60~0.91, 体重0.58~0.90, ローレル指数0.69~0.91, TC0.62~0.81, HDL-C0.53~0.81, AI0.58~0.74であった。

5)高コレステロール血症児の食事調査・食事指導

各学年の昭和56年度, 追跡時①, 追跡時②

小児期からの成人病の予防

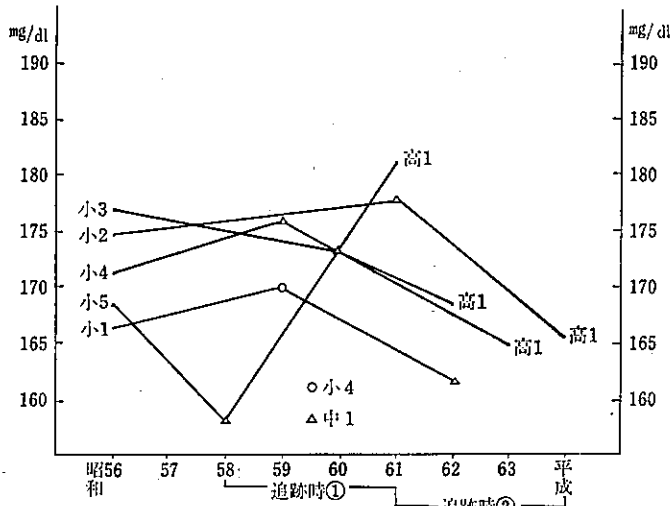


図5 各学年の追跡時のTCの平均値(男子)

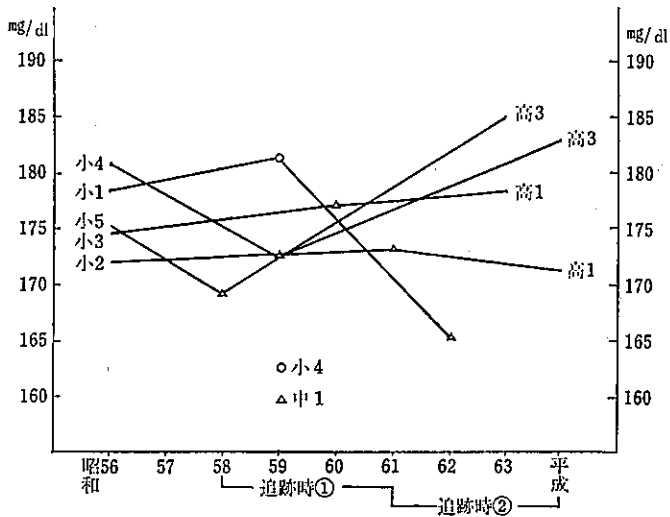


図6 各学年の追跡時のTCの平均値(女子)

のTCの平均値を、図5、図6に示した。TCの平均値は、昭和56年度男子165.3mg/dl~174.9mg/dl、女子170.5mg/dl~178.7mg/dl、追跡時①男子158.1mg/dl~177.8mg/dl、女子169.1mg/dl~181.3mg/dl、追跡時②男子161.5mg/dl~180.1mg/dl、女子165.5mg/dl~185.0mg/dlであった。次に、食事指導

を行い、5年~8年追跡できた者のTC値の変動を、図7、図8に示した。昭和56年度にくらべ、追跡時①では、7名、追跡時②では、6名が、TC値の上昇をきたした。追跡時②で著明に上昇したのは、男子3名、女子1名であった。次に、昭和56年度に食事調査を行い、追跡調査が行えた者を比較したのが表11

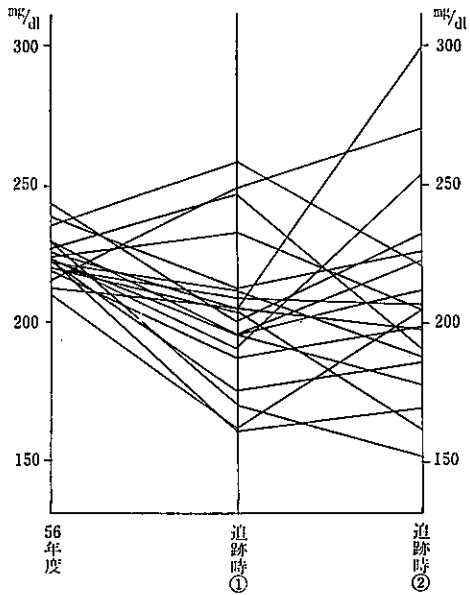


図 7 TC値の変動 (男子20名)

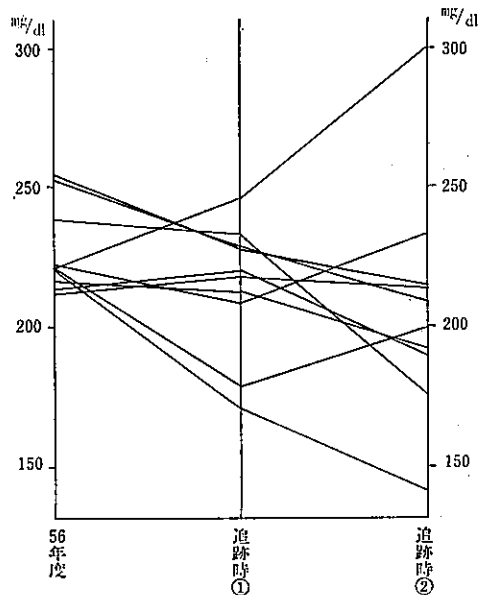


図 8 TC値の変動 (女子10名)

表 11 食事調査, 指導群の比較

(男子20名 女子10名)

項目 \ 対象	56年度		追跡時①(2~5年)		追跡時②(5~8年)	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
TC mg/dl	224.9	11.1	206.5	25.8	208.1	37.4
HDL-C mg/dl	59.3	11.2	60.8	14.0	60.9	14.3
AI	2.9	0.8	2.6	0.8	2.7	1.3

表 12 学年の比較

(男子5学年 女子5学年)

項目 \ 対象	56年度		追跡時①(2~5年)		追跡時②(5~8年)	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
TC mg/dl	172.2	4.1	172.8	6.4	172.4	8.6
HDL-C mg/dl	55.6	2.3	59.1	4.0	59.3	5.6
AI	2.1	0.1	1.9	0.2	2.0	0.4

である。TCの平均値は、224.9mg/dlから206.5mg/dl, 208.1mg/dlと、8.2%、7.5%低下した。次に、図5、図6に示した各学年の平均値の平均を比較したのが表12である。

TCの平均値は、ほとんど変動がなく、HDL-Cの平均値は、昭和56年度にくらべ、追跡時①、②は、やや高値であった。

考 察

1)血清コレステロール (TC)

我々の成績では、6歳～12歳の児童においては、年齢的な一定の傾向はなかったが、性別では、女子がやや高値を示す傾向があったが、平均値は、160mg/dl～180mg/dlと考えられる。この値は、国内の報告より5mg/dl～10mg/dl高く^{3)～7)}、欧米の報告と比較すると、中位に位置した^{8)～12)}。

2)HDL-コレステロール (HDL-C)

我々の成績では、6歳～12歳の児童においては、年齢、性別に関係なく、平均値は、50mg/dl～55mg/dlと考えられる。この値は、国内の値と同等か、やや低く^{4),5),13)}、米国の報告とほぼ同等^{14),15)}であった。

3)血清コレステロール (TC) の分布

TC 200mg/dl以上の頻度は、女子4年生の31.3%をのぞけば、10%～20%であった。これは、国内の報告よりも高く^{5)～7)}、米国の報告と同等^{8),10)}であった。

4)TC, HDL-Cの追跡調査

TCは、昭和56年度に高値であったものは、昭和59年度、昭和62年度または平成1年度と持続する傾向を認め、また、HDL-Cも、TCほど相関は強くないが、昭和56年度に低値であったものは、昭和59年度、昭和62年度または平成1年度と持続する傾向を認めた。TCが高値の場合、HDL-Cも高値をとることが多いが、今回の我々の成績では、TC値に対するHDL-C値の相対的上昇によりA I値が低下した。

5)高コレステロール血症児の食事調査・食事

指導

食事調査・食事指導を行った30名では、TC値は、追跡時①に8.2%、追跡時②に7.5%低下した。一般にTC値は、中学生では、小学生にくらべ一時低下し、高校生になると、再び上昇する傾向がある。本調査では、昭和56年度は、小学1年～5年であり、追跡時①は、中学1年を中心とする集団であり、追跡時②は、高校生を中心とする集団である。本調査集団では、TCの平均値は、ほとんど変動がなかった。ということは、食事調査・食事指導は、TC値の低下に意味があったものと考えられる。次に、追跡時②にTC値が上昇した6名と低下した24名について検討した。ローレル指数160以上の者は、上昇群3名(50.0%)、低下群1名(4.2%)、A I 3.0以上の者は、上昇群4名(66.7%)、低下群9名(37.5%)であった。著明に上昇した男子3名は、3名とも、ローレル指数160以上で、2名が、A I 3.0以上であった。女子1名は、A Iが3.0以上であった。

昭和56年度から毎年、小学1年生、4年生のTC, HDL-Cの測定を行っているが、TCは、昭和58年度から昭和61年度にピークを認め、以後、低下傾向にある。HDL-Cは、昭和59年度から昭和60年度にピークを認め、以後、横這いである。A Iは、年々、低下傾向にある¹⁶⁾。高TC血症児の追跡調査からは、初回検査時、A I 3.0以上およびローレル指数140以上の者、または、TC 240mg/dl以上の者では、高TC血症が持続する可能性が強い¹⁷⁾。

小児科領域においては、疾病の早期発見、早期治療という二次予防にも増して、疾病の

発生子防, 健康増進という一次予防が重要である。このような意味からも, 小学入学時から, 身長・体重・TC・HDL-Cなどを本人, 保護者に知らせ, 食事調査・食事指導を行い, 栄養・運動・休養という健康づくりの三要素のバランスのとれた健康的な生活習慣を確立させ, silent disease と呼ばれる動脈硬化を予防し, 将来の成人病を積極的に予防したい。

結 論

昭和56年度小学校の児童(6歳から12歳)のTC, HDL-Cを測定し, 1年生, 4年生に關しては, 3年後, 6年~8年後に追跡調査を行った。また, 初回検査時, TC 210mg/dl以上の児童に食事調査を行い, 2年~5年後, および, 5年~8年後に追跡調査を行い, 以下の結果を得た。

- 1) 小学校の児童のTCの平均値は, 160mg/dl~180mg/dl, HDL-Cの平均値は, 50mg/dl~55mg/dlであった。
- 2) 初回検査時, TCが高値であった者は, それが持続する傾向を認めた。HDL-Cも, TCほど相関は強くないが, 低値であった者は, それが持続する傾向を認めた。AIは, HDL-CのTCに対する相対的上昇により低下した。
- 3) 高コレステロール血症児の食事調査, 食事指導は, TC値の低下に意味があった。
- 4) 初回検査時, TCが高値で, それに加え, ローレル指数160以上かAI 3.0以上の一方または両方を持つものでは, 高TC血症が持続する傾向が強く, 食事指導に加え, 運動など

の生活指導が重要である。

- 4) 小学校入学時から, 身長・体重・TC・HDL-Cなどを本人・保護者に知らせ, 食事調査・食事指導を行うことは, 将来の成人病の予防に重要である。(平成2年3月9日受付)

文 献

- 1) 国民衛生の動向, 1991年度版。
- 2) Kannel, W.B., Castelli, W.P., Gordon, T. and McNamara, P.M.: Serum cholesterol, lipo-protein and the risk of coronary heart disease. The Framingham study. *Ann. Intern. Med.*, 74: 1-12, 1971
- 3) 松崎俊久, 柴田博, 旗野脩一: 日本人都市住民の血清コレステロール値の疫学的研究—とくに成長期の変動について—。動脈硬化, 5: 389-394, 1978
- 4) 白井由紀子: 東北地方北部における3~9歳の血清コレステロール, HDL-コレステロール。小児保健研究, 40: 184-193, 1981
- 5) 浜田恵亮他: 宮崎市における児童, 生徒の血清脂質値およびリポ蛋白値に関する疫学的研究。日児誌, 85: 1214-1221, 1981
- 6) Okuni, M., Hayashi, K., Kiryu, S. and Yamauchi, K.: Risk factors of atherosclerosis in Japanese children. *Jpn. Circul. J.*, 44: 69-75, 1980
- 7) 林勝昌: 東京地区における6~21才の児童・生徒の血清脂質に関する疫学的研究。日児誌, 83: 511-516, 1979
- 8) Lauer, R.M. et al.: Coronary heart disease risk factors in school children: The Muscatine study. *J. Pediatr.*, 86: 697-706, 1975
- 9) Court, J.M. and Dunlop, M.: Plasma lipid values and lipoprotein patterns during adolescence in boys. *J. Pediatr.*, 86: 453-458, 1975
- 10) Frerichs, R.R., Srinivasan, S.R., Webber, L.S. and Berenson, G.S.: Serum cholesterol and triglyceride levels in 3446 children from a biracial community. *The*

小児期からの成人病の予防

- Bogalusa heart study. *Circulation*, 54 : 302 - 309, 1976
- 11) Morrison, J.A. et al. : Plasma cholesterol and triglyceride levels in 6775 schoolchildren, ages 7 to 18 years. *Acta. Paediatr. Scand.*, 69 : 231 - 233, 1980
- 12) Christensen, B. et al. : Plasma cholesterol and triglyceride distributions in 13,665 children and adolescents : the prevalence study of the lipid research clinics program. *Pediatr. Res.*, 14 : 194 - 202, 1980
- 13) 藤田幸子他 : 東京都内のある地区における小中学生の血清総コレステロールと HDL-コレステロールについて. *小児科臨床*, 33 : 2420-2426, 1980
- 14) Ellefson, R.O., Elveback, L.R., Hodgson, P.A. and Weidman, W.H. : Cholesterol and triglyceride in serum lipoproteins of young persons in Rochester, Minnesota. *Mayo Clin. Proc.*, 53 : 307-320, 1978
- 15) Beaglehole, B. et al. : Plasma high-density lipoprotein cholesterol in children and young adults. The lipid research clinics program prevalence study. *Circulation*, 62 (Suppl. IV) : 83-92, 1980
- 16) 南里清一郎, 木村慶子, 鈴木博子, 石川桐, 小野恵子, 佐村昭子, 関原敏郎 : 児童, 生徒の血清コレステロールの年次変化. 第35回日本小児保健学会, 1988. 10月 新潟口演.
- 17) 南里清一郎, 木村慶子, 鈴木博子, 倉本レイ子, 小野恵子, 佐村昭子, 関原敏郎 : 高コレステロール血症児の食事調査・指導後の血清コレステロール (TC), HDL-コレステロール (HDL-C) の追跡調査. 第37回日本小児保健学会, 1990. 11月 東京口演.