

保育園・幼稚園児の肥満と高脂血症スクリーニングに関する研究 (Karatsu Study)

(分担研究:小児期の成人病危険因子の効果的検出方法の開発に関する研究)

加藤 裕久, 伊藤 雄平

要約:動脈硬化危険因子のうち、肥満と高脂血症の早期発見を目的に、保育園・幼稚園でスクリーニングを行い、以下の結果を得た。①親の肥満、高脂血症などに対する関心は高かった。②肥満、高脂血症の危険因子を持つ園児を発見した。肥満と高脂血症の関連を認めた。③母親の体重/子供の体重・肥満度、母親の肥満度/子供の肥満度の関連を認めた。④吸光度法によるコレステロールの簡易測定は、酵素法との相関が極めて高かった。

見出し語: 肥満、高脂血症、保育園、幼稚園、小児成人病、コレステロール測定法

I. 保育園児・幼稚園児の肥満と高脂血症スクリーニング

【はじめに】最近、小児成人病という言葉が認識され、そのシステム化が求められている。しかし、肥満、高脂血症などの危険因子は、年長になって発見しても、その軌道修正が困難であることより、さらに低年齢での早期発見が求められている。そこで、現在、佐賀県唐津東松浦郡で行っている、小学1年生、中学1年生、高校1年生を対象とした小児成人病予防検診(KARATSU STUDY)を生涯健康管理の一環とするため、今回はより低年齢のスクリーニングの意義と可能性を検討した。

【研究方法】佐賀県唐津市の保育園 (1カ所) ・

幼稚園 (3ヶ所) の5歳児、6歳児の225名を対象とした。両親には、あらかじめ実施目的と内容をパンフレットで知らせた後、同意を取り、希望者のみ検査を行った。測定項目は、身体計測 (身長・体重) から肥満度を算出、血液検査は血清コレステロール、HDLコレステロールを測定し、両者から動脈硬化指数を算出した。肥満度は15%以上を、血清コレステロール値は200mg/dl以上を異常値とした。アンケート調査では、両親の身長・体重を調査した。

【結果】

(1) 園児の測定値

①受診率

久留米大学小児科 (Department of Pediatrics and Child Health, Kurume University School of Medicine)

両親の関心の高さを知るために、受診率を検討した。両親への啓蒙はパンフレットのみであった。表1のように、全体としては942%で(最少:90.1%、最高:100%)で、高い受診率であった。

	A 保育園	B 保育園	C 保育園	D 保育園	全 体
対象人数	25	23	58	119	225
検査実施	25	22	57	108	212
実施率(%)	100	95.7	98.3	90.8	94.2

②肥満度

肥満度の平均は、 $0.6 \pm 9.9\%$ であった。また、肥満度15%以上の肥満児は3.9% (8名)であった。このうち肥満度30%以上の高度肥満児は、半数の4名であった。

最高は5歳女児の74%であった。この児は、血清コレステロール値は 177 mg/dl と正常域であったが、動脈硬化指数3.4と高かった。父方の祖父に糖尿病、祖母に脳卒中、母方の祖母に高血圧と濃厚な家族歴が認められた。

	5 歳		6 歳	
	男 児	女 児	男 児	女 児
平均値	0.5 ± 8.0	1.4 ± 12.0	0.9 ± 10.3	1.6 ± 9.7
最大値	42.2	74.0	30.3	32.7
最小値	-14.0	-17.5	-15.2	-11.2
15~30%(人数)	1	0	1	2
頻 度(%)	1.1	0	3.8	6.7
30%以上	0	2	1	1
頻 度(%)	0	3.3	3.8	3.3

③コレステロール

血清コレステロールの平均値は、 $165.2 \pm 27.8 \text{ mg/dl}$ であった。コレステロール値が 200 mg/dl の頻度は10.3% (21名)であった。最高値は、6歳男児の 304.0 mg/dl であった。この児は、父親、父方の祖父が高脂血症を指摘されており、同胞も、 281 mg/dl (男児)、 277 mg/dl (女児)と高脂血症で、家族性高脂血症である可能性が高く、現在検索中である。

	5 歳		6 歳	
	男 児	女 児	男 児	女 児
平均値	156.9 ± 19.9	171.9 ± 31.3	178.8 ± 36.6	163.5 ± 24.0
最大値	225.0	254.0	304.0	223.0
最小値	109.0	104.0	118.0	124.8
200以上(人数)	4	1.1	3	3
頻 度(%)	4.7	17.5	12.0	10.3

④HDLコレステロール (mg/dl)

平均値は $54.7 \pm 10.1 \text{ mg/dl}$ であった。最低値は 33.1 mg/dl であった。 40 mg/dl 以下の異常値は、6.4% (13名)に認められた。

	5 歳		6 歳	
	男 児	女 児	男 児	女 児
平均値	53.8 ± 9.8	54.3 ± 9.8	59.9 ± 12.5	53.5 ± 9.2
最大値	82.5	87.8	84.3	76.2
最小値	35.7	33.1	39.5	36.5
40以下	5	6	1	1
頻 度(%)	5.8	9.5	4.0	3.3

⑤動脈硬化指数 (A I)

動脈硬化指数の平均値は 2.1 ± 0.6 であった。各学年の最高値は3.3~3.5であった。3以上の異常値の頻度は、10.8% (22名)であった。

	5 歳		6 歳	
	男 児	女 児	男 児	女 児
平均値	2.0 ± 0.6	2.2 ± 0.5	2.1 ± 0.7	2.1 ± 0.6
最大値	3.4	3.5	3.3	3.3
最小値	0.7	1.2	1.0	1.0
3以上	8	8	3	3
頻 度(%)	9.3	12.6	12.0	10.3

⑥肥満度とコレステロールの相関

従来から、肥満と高脂血症の間には、相関のあることが指摘されている。今回の検討では、肥満度とコレステロール、肥満度とHDLコレステロールの間には有意の相関を認めた。また、コレステロール、HDLコレステロール、動脈硬化指数の3者の間には、コレステロールとHDLコレステロール、コレステロールと動脈硬化指数の間には正の有意の相関を認めた。

コレステロール	肥 満 度	
	コレステロール	HDLコレステロール
HDLコレステロール	0.144*	0.417***
動脈硬化指数	-0.034	0.525***
		-0.476***

⑦肥満児における複数の危険因子の頻度

肥満児8名のうち、4名（50.0%）の動脈硬化指数が3以上であった。

(A-1)肥満度15%以上 (A-2)肥満度30%以上

(B-1)コレステロール>200mg/dl (B-2)HDL

<40mg/dl (B-3)動脈硬化指数>3

	5歳		6歳		計
	男児	女児	男児	女児	
(A-2)(B-1)(B-3)	1	0	0	0	1
(A-2)(B-2)(B-3)	0	1	0	0	1
(A-1) (B-3)	0	0	1	0	1
(A-2) (B-3)	0	0	0	1	1
(A-1)	0	0	0	2	2
(A-2)	0	1	1	0	2

数字は人数

(2) 両親身体計測値と子供の計測値との関連

園児の身長は両親の身長と強い相関を認めた。

また、園児の体重・肥満度は、母親の体重・肥満度と強い相関を認めた。

	子 供					
	身長	体重	肥満度	コレステロール	HDL	動脈硬化指数
身長	0.322***	0.175***	-0.061	-0.039	0.076	0.027
父 体 重	0.160*	0.178*	0.099	0.006	-0.068	0.211**
肥 満 度	0.056	0.108	0.106	0.016	-0.115	0.306***
身長	0.281***	0.155*	-0.044	-0.059	-0.084	0.056
母 体 重	0.065	0.224***	0.211**	-0.021	-0.049	-0.035
肥 満 度	-0.034	0.143*	0.224**	-0.003	-0.039	0.049

【考察】小児期の動脈硬化危険因子のスクリーニングが注目を集め、小学生、中学生を対象に、そのシステム化の検討が進んでいる。我々も、1985年よりKaratsu Studyとして、小学1年、中学1年、高校1年を対象に、小児成人病予防検診を行い、成果を上げている¹⁾。しかし、幼児期の危険因子の実態は未だ明らかでなく、どの年齢にどのようなシステムが必要であるかの検討がなされていない。これらの危険因子のスクリーニングは、生涯の健康管理の一環として行い、常に自己の健康管理に注意を向ける啓蒙が必要である。

今回の、保育園・幼稚園でのスクリーニングに

おける受診率の高さは、親が子供の健康、特に動脈硬化危険因子に対する関心の高さをうかがわせた。特に、親に対して、特別のeducationを実施せず、1枚のパンフレットで希望者を募ったが、受診率は我々の見込みを上回った。

それぞれの危険因子の頻度は、村田ら²⁾の同年齢の報告に比較すると、我々の報告では、肥満児の頻度が低い以外は、コレステロール、HDLコレステロール、動脈硬化指数とも同程度の異常頻度であった。この年齢でも、一定の異常者が認められることが明らかであり、早期発見の必要性を示唆している。特に、家族性高脂血症を発見できたことは、早期のスクリーニングが、このような遺伝性疾患の発見にも有効なことを示したと言えるよう。

両親の肥満と子供の肥満は関連が強く、肥満における環境、および遺伝的要因の関与を示唆している。今回の我々の結果で興味深いことは、父親と子供の肥満には相関を認めなかったのに反し、母親と子供の体重・肥満は強い相関を認めたことである。今回の対象人数が少なく、詳細な検討はできなかったが、環境要因の重要性を推察させる。また、この事実は、子供の肥満指導の時に、母親に対する教育も重要であることを示唆しており、母親の果たす役割の重要性が指摘される。

II. 簡易血液化学検査機器（吸光度法）によるコレステロール測定

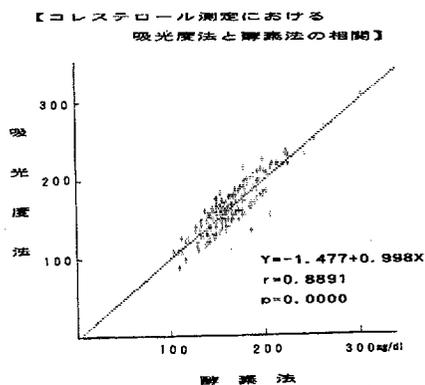
【はじめに】高脂血症のスクリーニングの現場では、採血から結果報告、さらに指導と時間がかかり、そのために受診率を下げている可能性がある。そのため、今後のスクリーニングの効率化を目的

とし、吸光度法による簡易血液化学検査機器によるコレステロール測定の有効性を検討するため、従来の酵素法と比較検討した。

【研究方法】佐賀県唐津市の保育園（1カ所）・幼稚園（3カ所）の5歳児、6歳児225名のうち、採血検査に同意し、しかも酵素法による測定と、簡易測定（吸光度法）の両方が測定できた203名を対象とした。

簡易血液化学検査機器による血清コレステロール測定はエームス社 ミニラブを用い、従来の酵素法と比較した。測定原理は、コレステロールを試薬中のコレステロールエステラーゼで遊離型コレステロールに加水分解する。つぎにコレステロールオキシダーゼの触媒作用により遊離型のコレステロールが酸化され、過酸化水素が生成される。この過酸化水素と色原体が酸化的に縮合し、発色した色素を吸光度法で測定するものである。分離した血清を、測定用のキューベットに入れ5分以上放置するとその場で測定できる。

【結果】酵素法と吸光度法は、図のごとく $Y = -1.47659 + 0.997828X$ （Y：吸光度法、X：酵素法）の関係で、 $r = 0.8891$ ($df = 201$)、 $p = 0.0000$ と高度に有意の相関を認めた。



【考案】高脂血症のスクリーニングシステムを検討する場合、繰り返して測定する必要性が指摘されている。東京都予防医学協会の小児成人病予防システム案でも、総コレステロール値が 200 mg/dl 以上（高校女子は 220 mg/dl ）は再検査を行うシステムとなっている³⁾。しかし、検査回数が増える事による問題点は、受診率の低下である。採血を行い、数日後に結果と指導をするため再び来診を求めると、当然受診者は低下する。

そこで、今回は、その場で結果が判明する簡易測定機器を使用し、その測定精度を検討した。測定精度は、結果で述べたごとく、従来の酵素法との相関がきわめて良好で、今後、充分使用に耐えうるものであると判断した。

測定は血清分離後、5分すれば可能だが、採血から血清分離などの時間を考えれば、20～30分の待ち時間で、結果報告が可能と考えられる。

以上より、1度に多くの検体を処理せねばならない1次検診のマススクリーニングへの応用には難点があるが、限られた人数が対象で、すぐに結果が判明したほうがよい、2次、3次検診や、フォローアップ検診などには、利用価値が高いと判断した。

文 献

- 1) 加藤裕久、伊藤雄平、唐津東松浦郡での成人病予防学童検診5年間の結果（Karatsu Study）. 厚生省心身障害研究、小児期からの慢性疾患予防対策に関する研究報告書。1990；38.
- 2) 村田光範、山崎公恵、保育園児、小学生における小児成人病のリスクファクター。厚生省心身障害研究、小児期からの慢性疾患予防防

3) 東京都予防医学協会編. 小児成人病予防検診.

Abstract

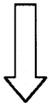
Screening for obesity and hyperlipidemia
of children in nursery school and kindergarten

Hirohisa Kato and Yuhei Ito

The purpose of this study is to clarify the possibility of the early detection of obesity and hyperlipidemia of children. Two hundred and twenty-five nursery school and kindergarten children were enrolled into this study.

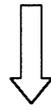
① Ninety four percent of parents consented to have their children examined for the coronary risk factors such as obesity and hyperlipidemia. ② The incidence of obesity, hypercholesterolemia, abnormal atherogenic index was 3.9%, 10.3% and 10.8%, respectively. One child with hypercholesterolemia was diagnosed as having familial hyperlipidemia. ③ There were significant relationships among body weight, obesity index of the compact and those of their children. ④ Total cholestrol levels measured by a spectrophotometer (Ames®) correlated significantly with those measured by a enzymatic method.

The results indicate that some of the pre-school children are at risk for future atherosclerosis. The compact spectrophotometer was a reliable and suitable machine for rapid diagnosis of hyperchresterolemia.



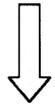
検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用

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



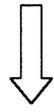
要約：動脈硬化危険因子のうち、肥満と高脂血症の早期発見を目的に、保育園・幼稚園でスクリーニングを行い、以下の結果を得た。 親の肥満、高脂血症などに対する関心は高かった。 肥満、高脂血症の危険因子を持つ園児を発見した。肥満と高脂血症の関連を認めた。 母親の体重/子供の体重・肥満度、母親の肥満度/子供の肥満度の関連を認めた。

吸光度法によるコレステロールの簡易測定は、酵素法との相関が極めて高かった。



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：動脈硬化危険因子のうち、肥満と高脂血症の早期発見を目的に、保育園・幼稚園でスクリーニングを行い、以下の結果を得た。親の肥満、高脂血症などに対する関心は高かった。肥満、高脂血症の危険因子を持つ園児を発見した。肥満と高脂血症の関連を認めた。母親の体重/子供の体重・肥満度、母親の肥満度/子供の肥満度の関連を認めた。

吸光度法によるコレステロールの簡易測定は、酵素法との相関が極めて高かった。