

中高年婦人の健康づくり運動教室の効果に関する研究： 4年間継続者と中断者における血清脂質の動態

大柿, 哲朗
九州大学健康科学センター

小室, 史恵
後藤学園

宅島, 章
八代工業高等専門学校

吉水, 浩
久留米大学

他

<https://doi.org/10.15017/536>

出版情報：健康科学. 12, pp.99-106, 1990-03-28. 九州大学健康科学センター
バージョン：
権利関係：

中高年婦人の健康づくり運動教室の効果に関する研究

— 4年間継続者と中断者における血清脂質の動態 —

大 柿 哲 朗 小 室 史 恵* 宅 島 章**
吉 水 浩*** 満 園 良 一***

Effects of Long-term (4 years) Aerobic Conditioning on
Serum Lipids in Middle-aged Women

Tetsuro OGAKI, Toshie KOMURO*, Akira TAKUSHIMA**
Yutaka YOSHIMIZU*** and Ryouichi MITSUZONO***

Summary

The purpose of this study was to investigate the changes of serum lipids through long-term aerobic conditioning in middle-aged women. Of the 17 house-wife subjects, 8 subjects (40-57 years: Group A) were participated in the aerobic conditioning program over the 4 years. The remaining 9 subjects (36-59 years: Group B) who were participated in this program for one year, were followed up for 15 and 38 months after their retirement. The aerobic conditioning program consisted of aerobic dance (35-45 minutes) and stretch exercise (15-20 minutes), respectively, two times per week. Fasting blood samples, collected 7 times for Group A and 5 times for Group B for the 4-years, were assayed for serum total cholesterol (T-ch), high density lipoprotein cholesterol (HDL-ch), Triglyceride (TG), Total lipids (T-lipid).

There were no significant differences in any serum lipids between the both groups. T-ch was gradually increased and HDL-ch was gradually decreased in the course of years. Thus, HDL/T-ch ratio was increased in the course of years. No significant changes occurred for TG and T-lipids.

The results of T-ch, HDL-ch and HDL/T-ch ratio conflict with those reported in many short-term training experiments. These discrepancies were probably due to the fact that the most of subjects in this study was pre- and/or post-menopausal status. Because, it is a well known fact that T-ch and HDL-ch are influenced by the menopause. Therefore, it is our conclusion that the results obtained from the short-term training experiments and younger subjects on serum lipids were not true for all, especially in middle-aged women.

(Journal of Health Science, Kyushu University, 12: 99-106, 1990)

はじめに

運動不足の弊害と運動の効果に関する研究成果が広く認識され、種々の健康づくり運動教室が実施されて

いる。ただ運動の効果に関する研究を総覧してみると、それらの研究のほとんどが若い世代を対象とし、しかも効果の判定は7~12, 3週間と比較的短期間でなされている²⁴⁾。したがって、若い世代を対象とした研究

Institute of Health Science, Kyushu University 11, Kasuga 816, Japan.

*Goto College of Medical Art and Science, Ohtaku 143, Tokyo, Japan.

**Yatsushiro National College of Technology, Yatsusiro 860, Japan.

***Kurume University, Kurume 830, Japan.

結果がそのまま中高年者にもあてはまるのか、まして短期間の研究から得られた成果がそのまま長期間にわたって継続されるのか、さらに健康づくりのための運動がその後どのような経過をたどるのか、など明らかでない点が多い²⁴⁾。

例えば、著者らは4年間にわたって健康づくり運動教室に参加してきた主婦と約1年間その教室に参加したがその後中断した主婦を対象に、4年間の体重、体脂肪および最大酸素摂取量などの動態を比較した²⁴⁾。その結果、3ヶ月程度の短期間の観察では^{16), 23)}、若い被験者を対象としたしかも短期間のほとんどの研究が示しているように、体脂肪や体脂肪率の減少、最大酸素摂取量の増加を認めたと、4年間の追跡結果では必ずしもそのような効果が認められないことを報告した。

また、血清脂質に関して言えば、規則的な運動実施者は日常特別な身体活動を行っていない人に比べて総コレステロール、中性脂肪などが低く^{6), 9), 30), 31), 32), 33), 34)}、HDLコレステロールが高い^{20), 30), 33), 34)}と報告されている。一方、トレーニング実験において、総コレステロールや中性脂肪などに有意な変化を認めなかったとする報告^{1), 7), 26), 29)}があることも事実である。さらに、中高年女性の血清脂質に関して少なくとも6ヶ月以上継続的に追跡した研究として、2, 3の報告^{12), 15), 17)}しか見あたらないようである。中高年者では血清脂質に加齢、とくに女性では閉経にともなって総コレステロールが著しく増加することも報告されている^{4), 21), 28)}。したがって、運動の血清脂質に及ぼす影響についても、従来の横断的研究や短期間のトレーニング実験のみでなく、長期間にわたる運動の影響の検討も必要であると考えられる。

そこで本研究では、4年間にわたって健康づくり運動教室に参加し続けてきた中高年主婦と1年間その教室に参加したがその後中断した主婦の血清脂質を比較し、中高年者を対象とした健康づくり運動教室の意義について検討する。

研究方法

1. 健康づくり運動教室

1984年からエアロビック・ダンスを中心とした運動教室を週2日、1回あたり約90分間の割合で実施してきている。90分間の内容は、主運動としてのエアロビック・ダンスが35～45分間、残りがウォーミングアップ、クーリングダウン、ストレッチ体操などである。運動の実技中の心拍数は、 $102 \pm 12.0/\text{min} \sim 131 \pm 26.6/\text{min}$ で、ウォーミングアップおよびクーリング

ダウンを含めた本教室の運動強度は、平均 $44 \pm 8\%$ of $\dot{V}O_{2\text{max}}$ 程度であろうと考えられる²³⁾。

2. 被験者

被験者は、1984年9月から1988年11月まで4年間にわたって継続して健康づくり運動教室に参加した主婦8名(継続群)と、1年間その教室に参加したがその後参加をとりやめた主婦9名(中断群)であった。被験者の1984年9月現在の年齢および身長、1984年9月と1988年11月の体重、体脂肪率および最大酸素摂取量を、表1に示した。当教室開催前(1984年9月)において、中断群の体脂肪率(% Fat)が継続群より大きかった($p < 0.05$)ことを除けば、両群の年齢、身長、体重および最大酸素摂取量に大きな差が認められなかった。1988年11月の時点では、中断群の% Fatが継続群よりやはり大きく($p < 0.05$)、体重当りの最大酸素摂取量が低かった($p < 0.05$)。

中断群の被験者のうち、中断後に努めて歩くように心がけた者が2、3名いたが、その他の定期的な運動を行った者は1名もいなかった。また、中断群のうち1名(I.F.)は1988年3月に約20日間内科的疾患で入院したが、それ以外の被験者ではこの4年間に大きな障害や疾患は認められていない。また、全ての被験者が非喫煙者で、この4年間で飲酒や食習慣などの生活習慣が大きく変化した被験者は認められなかった。

3. 測定時期および検討項目

4年間の運動継続群については、教室開催前の1984年9月と1984年12月、1985年9月、1986年12月、1987年11月、1988年7月および同年11月の計7回の測定を行った。また中断群については1984年9月、同年12月、1985年9月、参加を取りやめて約15ヶ月後の1986年12月および38ヶ月後の1988年11月に測定を実施した。

これらの時期に、早朝空腹状態で肘静脈より採血した。この採血前12時間以上は、水以外の飲食物の摂取を行わないよう指示した。採血後、直ちに血清分離を行い、24時間以内に分析した。分析は全て日本医学研究所一九州に委託して行った。ここで検討する項目は総コレステロール(T-ch)、HDLコレステロール(HDL-ch)、HDL-chとT-chとの比(HDL/T-ch)、トリグリセリド(TG)および総脂質(T-lipid)である。その分析方法は、T-chおよびTGが酸素法、HDL-chが沈澱法、T-lipidが硫酸パニリン法であった。

データの統計的解析にあたり、縦断的解析については対応のあるt検定を、運動継続群と中断群との比較については対応のないt検定を用いて行った。平均値の有意差の検定には、両側検定を用い、有意水準 $p <$

Table 1 Physical characteristics of subjects

	Age	Height	Weight		% Fat		Maximal Oxygen Uptake			
	(yr)	(cm)	(kg)	(kg)	(%)	(%)	(ml/min)	(ml/kg/min)	(ml/kg/min)	(ml/kg/min)
	'84.09	'84.09	'84.09	'88.11.	'84.09	'88.11.	'84.09	'88.11.	'84.09	'88.11.
A-Group										
M. K.	40	154.6	49.0	50.6	21.0	25.6	1593	1655	32.5	32.7
E. M.	44	159.7	54.3	54.4	23.3	21.3	1488	1534	27.4	28.2
K. K.	44	155.5	50.5	47.1	19.6	19.9	1651	1564	32.7	33.2
F. M.	49	144.4	49.0	47.0	21.4	20.7	1759	1579	35.9	33.6
S. S.	51	158.6	58.0	58.8	19.2	22.5	1404	1305	24.2	22.2
N. K.	54	149.2	51.4	47.8	23.5	20.9	1532	1367	29.8	28.6
C. W.	56	149.8	46.8	47.6	15.3	17.3	1427	1485	30.5	31.2
Y. N.	57	155.3	46.1	45.3	23.6	24.8	1134	1065	24.6	23.5
\bar{X}	49	153.4	50.6	49.8	20.9	21.6	1499	1444	29.7	29.2
SD	±6	±5.2	±3.9	±4.6	±2.8	±2.7	±188	±191	±4.1	±4.4
B-Group										
R. I.	36	149.8	55.8	56.5	30.3	29.0	1735	1537	31.1	27.2
H. S.	39	151.8	64.9	62.8	39.9	38.2	1765	1482	27.2	23.6
M. M.	42	150.7	47.3	47.5	18.0	20.0	1438	1397	30.4	29.4
S. K.	45	142.9	59.9	60.0	35.9	31.6	1677	1482	28.0	24.7
I. Y.	51	149.4	56.5	56.3	30.9	27.6	1746	1481	30.9	26.3
C. N.	52	152.1	50.3	49.5	25.7	25.2	1207	1064	24.0	21.5
I. F.	53	155.6	51.9	53.6	26.0	25.9	1412	1244	27.2	23.2
I. N.	54	150.4	48.7	51.4	22.0	27.5	1261	1213	25.9	23.6
M. Y.	59	149.4	50.9	51.0	24.1	21.8	1135	1051	22.3	20.6
\bar{X}	48	150.2	54.0	54.3	28.2	27.4	1486	1328	27.4	24.5
SD	±8	±3.4	±5.7	±5.0	±6.9	±5.4	±251	±189	±3.1	±2.8

A-Group: Continued Group

B-Group: Retired Group

0.05を最低基準とした。

結 果

表2に、4年間の総コレステロール、HDLコレステロールおよびHDLと総コレステロールの比、トリグリセリドならびに総脂質を平均値と標準偏差値で示した。また、図1～3には、それらの個人の値を示した。

総コレステロールは、運動継続群・中断群ともに年月の経過とともに上昇傾向を示した。平均値で見ると、運動教室開始前の1984年9月に比べて、1986年12月以降は両群ともに有意な上昇であった ($p < 0.05 \sim p < 0.01$)。どの測定時点においても、運動継続群と中断群との間に有意な差異は認められなかった。

HDLコレステロールは、測定時点での変動が大きいが、全体傾向として運動継続群・中断群ともに年月

の経過とともに減少傾向を示していた。平均値で見ると、運動継続群が1987年11月以降7mg/dlの減少で、1987年11月は運動教室開始前(1984年9月)に比べて有意な低下であった ($p < 0.05$)。また中断群も運動教室開始前に比べ1988年11月に7mg/dlの減少を示し、有意な低下であった ($p < 0.05$)。HDLと総コレステロールの比(HDL/T.ch)も、両群ともに年月の経過とともに減少傾向を示し、総コレステロール同様に1986年12月以降は有意な低下を示した ($p < 0.05 \sim p < 0.01$)。HDL-chおよびHDL/T.chも、運動継続群と中断群とでどの測定時点においても有意な差異を認めなかった。

トリグリセリドは、両群とも大きな変動が認められなかった。中断群において、1988年11月が運動教室開始前に比べて平均値で20mg/dlの上昇を示したが有意な差ではなく、この上昇は2名の被験者が大きな増加

Table 2 Changes of serum lipids of continued group and retired group

	Total Cholesterol (mg/dl)							HDL Cholesterol (mg/dl)						
	'84.09.	'84.12.	'85.09.	'86.12.	'87.11.	'88.07.	'88.11.	'84.09.	'84.12.	'85.09.	'86.12.	'87.11.	'88.07.	'88.11.
A-Group														
\bar{X}	196	197	209	219*	218**	232**	243**	70	69	66	67	63*	63	63
SD	±37.2	±45.4	±54.7	±35.3	±35.3	±26.2	±29.6	±6.9	±9.2	±8.6	±9.2	±7.8	±8.0	±7.6
B-Group														
\bar{X}	208	201	209	232**			239*	67	64	59	64			60*
SD	±37.6	±32.9	±36.0	±43.8			±48.5	±8.5	±11.4	±7.1	±10.4			±8.2
<hr/>														
	HDL/Total Cholesterol (%)							Triglyceride (mg/dl)						
	'84.09.	'84.12.	'85.09.	'86.12.	'87.11.	'88.07.	'88.11.	'84.09.	'84.12.	'85.09.	'86.12.	'87.11.	'88.07.	'88.11.
A-Group														
\bar{X}	36.7	36.0	32.3	31.1**	29.5**	27.8**	26.4**	66	63	67	70	65	65	69
SD	±6.37	±5.47	±5.95	±6.39	±6.31	±5.41	±5.25	±27.4	±20.1	±24.7	±28.3	±23.8	±23.6	±27.5
B-Group														
\bar{X}	33.2	32.5	29.1	28.8*			26.1**	84	76	88	95			104
SD	±7.19	±7.18	±7.01	±8.86			±7.36	±34.0	±36.3	±30.0	±30.4			±39.2
<hr/>														
	Total Lipid (mg/dl)													
	'84.09.	'84.12.	'85.09.	'86.12.	'87.11.	'88.07.	'88.11.							
A-Group														
\bar{X}	668	677	695	737	714	715	730*							
SD	±101.9	±123.7	±122.1	±135.1	±99.3	±76.5	±69.2							
B-Group														
\bar{X}	727	708	714	735			756							
SD	±123.5	±91.2	±94.6	±159.3			±103.1							

* : Significant difference from value for '84.9. (p<0.05)

** : Significant difference from value for '84.9. (p<0.01)

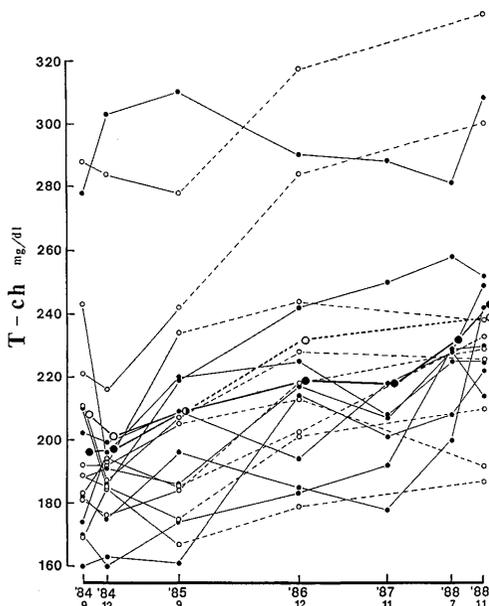


Fig. 1 Changes in Total cholesterol in continued (●) and retired (○) subject (----- : after their retirement)

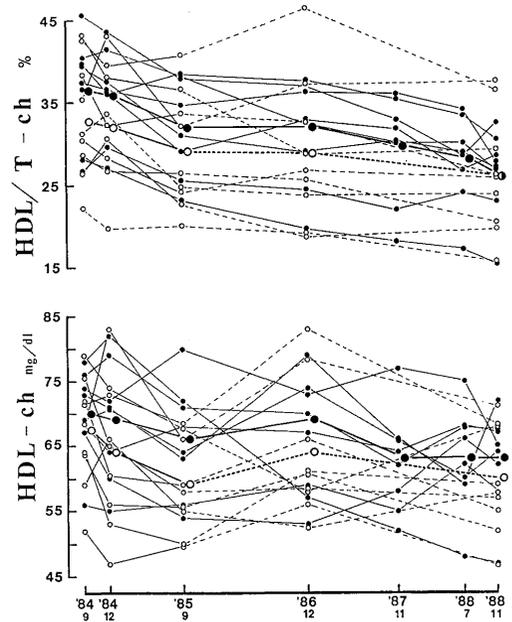


Fig. 2 Changes in HDL and HDL/Total cholesterol in each subject

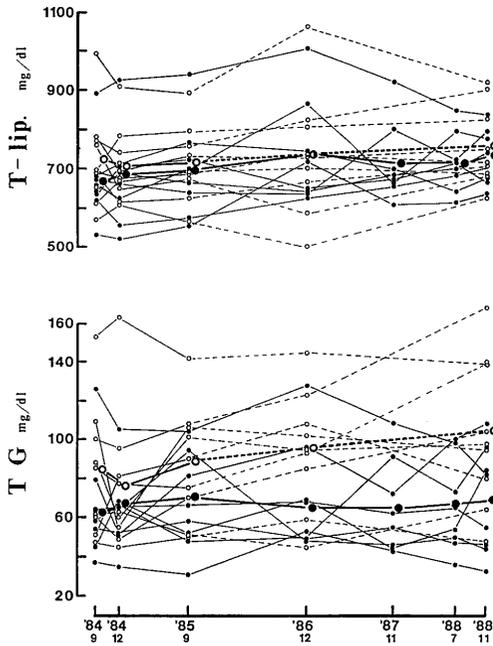


Fig. 3 Changes in Triglyceride and Total lipids in each subject

をしたためである。さらに総脂質については、両群ともに大きな変動は認められないが、運動継続群の1988年11月は運動教室開始前に比べて有意な増加であった ($p < 0.05$)。なお、トリグリセリドおよび総脂質ともに、どの測定時点においても運動継続群と中断群で有意な差異が認められなかった。

考 察

本被験者の形態および体力については、すでに報告した^{16), 23), 24)}。その内容を要約すると、3ヶ月間という短期間の観察では、周径囲6部位や皮下脂肪厚12部位ならびに体脂肪率の有意な減少^{16), 23)}、最大酸素摂取量の増加²³⁾が認められたが、4年間の追跡研究では、運動継続群も中断群も体重や体脂肪率は4年前と大差がなく、最大酸素摂取量に関しては中断者は有意に減少し、運動継続群は4年前の値を維持している²¹⁾、という内容であった。

ところで、まず総コレステロールに関する横断的研究についてみると、規則的な運動実施者は日常特別な運動を実施していない人より低いとする報告^{6), 9), 30-34)}があるが、両者で有意差が認められなかったとする報告^{3), 8), 20)}もある。また、短期間の運動処方やトレーニ

ング実験においても、総コレステロールが有意に低下したという報告^{11), 25)}と食事療法を併用して低下したという報告¹¹⁾、初期レベルの高いものだけが減少したという報告^{19), 23)}、有意な減少が認められなかったとする報告^{1), 7), 26), 29)}がある。

このように縦断的研究のみならず、トレーニング実験などの短期間の横断的研究においても、規則的な運動の総コレステロールに及ぼす影響については、研究者達の知見が必ずしも一致していない²⁷⁾。その一因として、調査あるいは研究の被験者の年齢、性などが異なることや被験者の運動経験年数が異なること、トレーニングの強度、頻度、期間などが異なること²⁷⁾、初期レベルの問題^{19), 23)}などがあげられよう。

これらの研究のうち、得に2, 3の研究を上げると、Rochelle²⁵⁾は、週5日の2マイル走を6名の被験者に5週間実施させたところ、トレーニング後に総コレステロールは有意に減少し、脱トレーニング後4週間で元の値に戻ったとしている。また、Montoyeら¹⁹⁾は、中高年男性に3ヶ月間の監視型トレーニングを行わせ、初期レベルの高い被験者のみが有意に低下したとしている。著者らもこれと同様な報告を行った²³⁾。さらに、Campbell²⁾は、男子大学生において身体活動が激しい動的ならば総コレステロールが減少し、より静的な運動では有意な減少が認められなかったとしている。

本研究と同様に、中高年婦人を対象に比較的長期間の運動を行わせた研究に注目してみよう。小宮¹⁵⁾は、肥満者で総コレステロール要観察者(22名:年齢50±6.9歳, 14名:54±7.5歳)に6ヶ月の非監視型歩行トレーニングを、毎日40分以上行わせても、総コレステロールが変化しなかったとしている。また日常の身体活動量を増加させた平均66±4歳の婦人(15名)において5年間後を観察した近藤と小林¹⁷⁾の報告でも、総コレステロールに変化を認めていない。さらに被験者が1名のみであるが35歳の主婦を2年2ヶ月間にわたり、週4回、一日60分間ずつ自転車エルゴメータでトレーニングさせた伊藤ら¹²⁾は、一旦減少した総コレステロールが2年2ヶ月後には元に戻ったことを報告している。

本研究において、総コレステロールは年月の経過とともに上昇傾向を示した。そして運動教室開始から2年以上経過した時点(1986年12月)には、運動継続群といえども、有意な増加であった ($p < 0.05 \sim p < 0.01$)。それについては、被験者の初期のコレステロールレベルが必ずしも高くなく、また本運動教室の

運動強度が平均 $44 \pm 8\%$ of $\dot{V}O_2\max$ 程度であろうと考えられ、Campbell²⁾が観察したように必ずしも激しい動的運動とも言えなかった。本研究と同様なエアロビックダンスを10名の若い女性(平均23歳)に行わせた Williford²⁹⁾は、10週間でも総コレステロールのみでなく、トリグリセリド、HDL コレステロールおよび HDL と総コレステロールとの比 (T/HDL-ch) にも何等変化が認められなかったと報告している。

また、中高年婦人を被験者とした本研究では、次の点も結果に重要な影響を及ぼしたものと考えられる。すなわち、血清コレステロールレベルにはエストロジェンの調節機能が関係しており、閉経前期の女性ではコレステロールレベルが増減するとされている¹⁴⁾。事実、横断的研究⁴⁾および縦断的研究^{18), 28)}によって、閉経期以降の女性では総コレステロールが急激に上昇することが確認されている。本被験者については、閉経に関する調査を行っていないが、1984年9月の時点で被験者の年齢が運動継続群で平均 49 ± 6 歳(40~57歳)、中断群で 48 ± 8 歳(36~59歳)であったことを考慮すれば、閉経あるいは閉経後の影響が少なかったものと考えられる。

HDL コレステロールについては、継続的な習慣的運動実施者の方が非実施者より高い^{20), 30), 33), 34)}あるいは習慣的な運動の実施によって高くなった¹⁷⁾との報告が多く、Farrell³⁾が指摘したように非持久的な運動より持久的な運動がより HDL コレステロールを増加させることが常識化しているように思われる。HDL と総コレステロールの比についても同様である。短期間の運動処方やトレーニング実験による著者ら²³⁾、Schriewer²⁶⁾、Williford²⁹⁾のみならず、比較的長期間の運動処方による小宮¹⁵⁾の結果も、HDL コレステロールおよび HDL 総コレステロールの比に有意な変動をみていない。

本研究においては HDL コレステロールが増加しなかったどころか、運動継続群が運動開始3年後(1987年11月)、中断群では中断後38ヶ月後(1988年11月)には有意な減少($p < 0.05$)を示していた。この間総コレステロールは増加していたので、HDL と総コレステロールの比も、運動開始から2年後(1986年12月)および中断後15ヶ月後には有意な低下($p < 0.05$ ~ $p < 0.01$)を示していた。

横断的研究によれば、HDL コレステロールには加齢の影響がなく、HDL と総コレステロールの比には加齢の影響が認められるとの報告がある²¹⁾。しかし、加齢によって HDL コレステロールも HDL と総コレ

ステロール比も減少するという報告もある^{18), 21)}。このように HDL コレステロールに関する加齢の影響に関しては、明らかになっていない。しかし、本研究結果をみる限り加齢の影響があったと考えざるを得ない。なぜなら、HDL コレステロールに及ぼす影響として、肥満度、血清トリグリセリド、飲酒、喫煙などが上げられている²²⁾が、本被験者ではこれらのどの因子についても、この4年間で変化したものはなかったからである。

トリグリセリドに関しても、習慣的な運動継続者と非運動実施者とで、前者が低い^{9), 30), 31), 32), 33), 34)}、両者で変わらなかった^{31), 8), 20)}、トレーニングで減少した^{11), 15)}、変わらなかった²⁹⁾、初期レベルが高い者では減少した^{13), 23)}、一旦低下したが長期的にみれば増加した¹²⁾など、一致した見解が得られていない。本研究の被験者の場合、中断群に2名大きな増加を示した者がいたが、全体的には運動継続群も中断群も大きな変化を示していなかった。トリグリセリドに関しては加齢の影響が認められない²⁸⁾と考えられるが、詳細は分かっていない⁵⁾。いずれにしろ、本被験者では大きなトリグリセリドの変化が認められなかったわけであり、運動の影響も加齢の影響も認められなかったことになる。

総脂質についてみると、小宮¹⁵⁾は6ヶ月間の歩行トレーニングを実施した中高年婦人2グループのうち、ひとつのグループでは有意な減少($p < 0.001$)をみ、もうひとつのグループでは有意な変化をみていない。本結果では運動継続群で、減少どころか教室開始から4年後の1988年11月の時点で有意な増加をみた。総脂質に関しては運動の影響は明らかになっていない。一方、総脂質は、加齢とともに増加し、とくに40歳以上では増加率が顕著で、65~70歳以上になると逆に減少するとされている⁵⁾。本被験者の年齢を考慮すると、これらの総脂質の結果も、運動の影響よりも加齢の影響が大きかったものと考えられる。

以上に述べてきたように、本被験者では運動継続群も中断群も総コレステロールが年月の経過とともに増加し、HDL コレステロールが逆に低下し、それゆえ総コレステロールに占める HDL コレステロールの割合も減少してきた。また、総脂質は増加し、トリグリセリドにはこの4年間で大きな変動が認められていない。さらにどの脂質に関しても、運動継続群と中断群とで有意な差異をみていない。その原因には、本運動教室の運動強度および頻度が十分でなかったことや、本被験者の血清脂質の初期レベルが必ずしも異常ではなかったこと、などが影響しているであろう。しかし、

本被験者の年齢が閉経前あるいは閉経後にあることから、加齢の影響が最も大きかったと考えられる。

したがって、トレーニング効果や健康づくり運動教室の影響については、横断的研究や短期間のトレーニング実験の結果をそのまま応用することには問題が残されよう。とくに中高年婦人を対象とした場合、できるだけ継続してその影響を観察する必要があると考えられる。なお、血清脂質については、本健康づくり運動教室の影響がほとんどなかったということになるが、この結果が直ちに健康づくり運動教室が無意味であるということを示しているわけではない。なぜならば、先に報告²⁴⁾したように、本健康づくり運動教室は加齢による体力の低下を抑えるという点では、効果が認められていたからである。

要 約

中高年婦人を対象とした健康づくり運動教室に、4年間継続して参加してきた主婦8名（継続群：49±6歳）と1年間参加しその後中断した主婦9名（中断群：48±8歳）について、この4年間の血清脂質の動態を検討した。健康づくり運動教室は、エアロビック・ダンスを主体とし、一回あたり90分（主運動は35～45分間）の割合で週2回実施してきた。その結果は、以下のとおりである。

1. 総コレステロールは、運動継続群・中断群ともに年月の経過とともに上昇傾向を示し、運動教室開始から2年経過した時点以降は両群ともに有意な上昇であった ($p<0.05\sim p<0.01$)。

2. HDL コレステロールは、運動継続群・中断群ともに年月の経過とともに減少傾向を示し、運動開始から3年後以降に有意な低下であった ($p<0.05$)。また、HDL と総コレステロールの比 (HDL/T-ch) も、両群ともに年月の経過とともに減少傾向を示し、運動開始から2年後以降は有意な低下であった ($p<0.05\sim p<0.01$)。

3. トリグリセリドは、両群とも大きな変動が認められなかった。総脂質は、運動開始から4年後に有意な増加であった ($p<0.05$)。

4. 総コレステロール、HDL コレステロール、HDL/総コレステロール、トリグリセリドおよび総脂質のどの項目においても、またどの測定時点においても、運動継続群と中断群で有意な差異は認められなかった。

5. これらの結果は、運動が血清脂質にマイナスの効果をもたらした、ということを示したものではない。

それは、本健康づくり運動教室の血清脂質に及ぼす影響が顕著なものではなかったこと、閉経期前後の中高年婦人の場合、加齢あるいは閉経にともなうホルモンバランスなどの影響が大きいこと、を示すものであると考えられた。

6. したがって、若い被験者や短期間のトレーニング実験の結果を、そのまま中高年婦人や長期間の健康づくり運動教室の効果まで拡大解釈すると、過大評価する可能性があり、慎重な対応が必要であると言える。

引用文献

- 1) 青木純一郎, 高岡郁夫: 持久性トレーニングによる血液の変化. 体育科学, 3: 139-145, 1975.
- 2) Campbell, D. E.: Influence of several physical activities on serum cholesterol concentrations in young men. J. Lipid Res. 6: 478-480, 1965.
- 3) Farrell, P. A., M. G. Maksud, M. L. Pollock, C. Foster, J. Anholm, J. Hare and A. S. Leon: A comparison of plasma cholesterol, triglycerides, and high density lipoprotein-cholesterol in speed skaters, weightlifters and non-athletes. Eur. J. Appl. Physiol., 48: 77-82, 1982.
- 4) 藤井一朗, 上田一雄, 梁井俊郎, 蓮尾 裕, 清原裕, 輪田純一, 河野英雄, 志方 建, 竹下司恭, 廣田安夫, 尾前照雄, 藤島正敏: 閉経による血液生化学値の変化—久山町研究—. 日老医誌, 23: 50-57, 1986.
- 5) 藤井 巖, 久城英人: 総脂質, 中性脂肪 (トリグリセライド). 小酒井望. 阿部正和編: 正常値, 医学書院, 1983, pp. 137-140, pp. 155-159.
- 6) 後藤芳雄, 堤 達也: 中高年鍛練者の安静時血清脂質について. 体力研究, 28: 17-25, 1974.
- 7) Holloszy, J. O., J. S. Skinner, G. Toro and T. K. Cureton: Effects of a six month program of endurance exercise on the serum lipids of middle-aged men. Am. J. Cardiol., 14: 753-760, 1964.
- 8) 井川幸雄, 鈴木政登, 山口幸雄, 高橋基泰, 杉崎哲朗, 伊藤 朗: 中高年家庭婦人の走行能力と血液・尿性状および健康・体力意識. 体育科学, 5: 242-252, 1977.
- 9) 井川幸雄, 鈴木政登, 中島孝之, 山口幸雄, 伊藤朗: 自動車教習所指導員および中高年運動クラブ会員の血液性状と体力・運動・健康意識. 体育科学, 7: 179-188, 1979.
- 10) 伊藤 朗, 鈴木政登, 金刺喜美子, 井川幸雄: 中高年者の60% $\dot{V}O_2$ max トレーニングの生化学的研究. 体育科学, 3: 96-111, 1975.
- 11) 伊藤 朗, 金刺喜美子, 井川幸雄, 鈴木政登, 徳田修二, 正村孝至, 向井忠義: 60% $\dot{V}O_2$ max (20分3セット) トレーニングと食事療法が高脂血症および作業能力に及ぼす影響. 体育科学, 4: 39-51, 1976.

- 12) 伊藤 朗, 鈴木政登, 山口幸雄, 井川幸雄: 主婦の長期(2年2ヶ月)60% $\dot{V}O_2$ max トレーニングと体力および血液化学成分値の動態. 体育科学, **5**: 71-82, 1977.
- 13) 伊藤 朗, 高橋徹三, 田崎洋祐, 鈴木慎二郎: 高脂血症の予防・改善のための運動処方. 運動処方研究(筑波大学運動処方特別プロジェクト研究): 173-192, 1982.
- 14) 加瀬澤信彦: コレステロールおよびコレステロールエステル比, 小酒井望, 阿部正和編: 正常値, 医学書院, 1983, pp. 141-149.
- 15) 小宮秀一: 歩行による6ヶ月間の非監視型肥満治療の効果, 昭和63年度文部省科学研究費補助金(一般研究A)研究成果報告書, 37-46, 1989.
- 16) 小室史恵, 大柿哲朗, 宅島 章, 満園良一, 吉水浩: 中高年婦人の形態および身体組成に及ぼすエアロビック・コンディショニングの効果. 健康科学, **9**: 55-61, 1987.
- 17) 近藤孝晴, 小林寛道: 高齢者健康指導教室と血液検査値の推移, 第II報 5年間の経過観察. 総合保健体育科学, **10**: 61-66, 1987.
- 18) 松岡敏夫: 中高年女性におけるコレステロール値の変動に関する疫学的研究—加齢, 閉経, 肥満での検討—. 杏林医会誌, **18**: 401-413, 1987.
- 19) Montoye, H. J., W. D. Van Huss, W. D. Brewer, E. M. Jones, M. A. Ohlson, E. Mahoney and H. Olson: The effects of exercise on blood cholesterol in middle-aged men. *Am. J. Clin. Nutr.*, **7**: 139-145, 1959.
- 20) Nagao, N., J. Arie, T. Inomoto, Y. Sawada and K. Karatsu: Comparison of serum apoproteins between physical active and inactive groups. *J. Sports Med.* **24**: 219-224, 1984.
- 21) 野間昭夫: HDL コレステロール, 小酒井望, 阿部正和編: 正常値, 医学書院, 1983, pp. 150-154.
- 22) Noma, A., S. Matsushita and T. Komori: High and low density lipoprotein cholesterol in myocardial and cerebral infarction. *Atherosclerosis*, **33**: 327-331, 1979.
- 23) 大柿哲朗, 小室史恵, 宅島 章, 藤野武彦, 金谷庄蔵, 満園良一, 吉水 浩: 主婦を対象とした健康づくり教室の形態, 体力および血清脂質に及ぼす影響. 健康科学, **7**: 101-109, 1985.
- 24) 大柿哲朗, 小室史恵, 藤野武彦, 金谷庄蔵, 宅島章: 中高年主婦の健康づくり教室の効果に関する研究—体重, 体脂肪率および最大酸素摂取量の4年間の動態—. 昭和63年度文部省科学研究費補助金(一般研究A)研究成果報告書, 23-36, 1989.
- 25) Rochelle, R. H.: Blood plasma cholesterol changes during a physical training program. *Res. Quart.*, **32**: 538-550, 1961.
- 26) Schriewer, H., V. Gunnewig and G. Assman: Effect of 10 weeks endurance training on the concentration of lipids and lipoprotein as well as on the composition of high-density lipoproteins in blood serum. *Int. J. Sports Med.*, **4**: 109-115, 1983.
- 27) 高岡郁夫: 運動とコレステロール. 体育の科学, **26**: 601-606, 1976.
- 28) 辻 昌宏, 村尾 誠, 井出 肇, 小林 毅: 高比重リポ蛋白(HDL) cholesterol および phospholipids に影響を及ぼす諸因子についての検討—年齢, 性, 肥満および虚血性心疾患による影響—. 日老医誌, **17**: 639-646, 1980.
- 29) Wiliford, H. N., D. L. Blessing, J. M. Barksdale, F. H. Smith: The effects of aerobic dance training on serum lipids, lipoproteins and cardiopulmonary function. *J. Sports Med.*, **25**: 151-157, 1988.
- 30) Wood, P. D., W. Haskell, H. Klein, S. Lewis, M. P. Stern and J. W. Farquhar: The distribution of plasma lipoproteins in middle-aged male runners. *Metabolism*, **25**: 1249-1257, 1976.
- 31) 山岡誠一, 鳥山幸嗣, 前川輝昭, 有賀みさか, 永田久紀: 継続的な身体トレーニングが血清脂質に与える影響について. 体育科学, **5**: 104-109, 1977.
- 32) 山岡誠一, 前川輝昭, 有賀みさか, 水上載子, 永田久紀: 主婦の健康調査—体格・血圧・血液性状ならびに健康・体力に対する関心—. 体育科学, **6**: 254-262, 1978.
- 33) 山岡誠一, 木村みさか, 永田久紀: 運動継続者の血液性状について(1). 体育科学, **9**: 267-271, 1981.
- 34) 山岡誠一, 木村みさか, 永田久紀: 運動継続者の血液性状について(2). 体育科学, **10**: 231-235, 1982.