

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

大柿， 哲朗
九州大学健康科学センター

小室， 史恵
九州大学健康科学センター

宅島， 章
八代工業高等専門学校

藤野， 武彦
九州大学健康科学センター

他

<https://doi.org/10.15017/447>

出版情報：健康科学. 7, pp.101-109, 1985-03. Institute of Health Science, Kyushu University
バージョン：
権利関係：

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

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***

Effects of Community Health Club on the Body Composition, Physical Fitness and Serum Lipid Level in Middle-aged Women

Tetsuro OGAKI*, Toshie KOMURO*, Akira TAKUSHIMA**
 Takehiko FUJINO*, Shozo KANAYA*, Ryouichi MITSUZONO***
 and Yutaka YOSHIMIZU***

The effects of community health club upon the body composition, physical fitness and serum lipid level were investigated in thirty three women, aged 32-57 years. This club was planned for the purpose of improving the life styles by use of aerobic exercise and lecture. The aerobic exercise and lecture were performed for 2 hours a day and 2 times a week, over a period of 12 weeks. The heart rate of each subject during aerobic exercise was ranged from 102 ± 12.0 to 131 ± 26.6 beats/min, which was equivalent to 32.0 to 59.1% of $\dot{V}O_2$ max.

The results obtained were as follows:

(1) Average body fat (%Fat) was decreased significantly, but body weight failed to be decreased after 12 weeks.

(2) Maximum aerobic power per body weight was increased significantly by 5.5 ± 10.5 %. Maximum physical working capacity and its value per body weight also were increased significantly.

(3) There was no significant change in serum total cholesterol, triglyceride and total lipid in the total subjects except those in a half of subjects who showed abnormally high value in the initial level.

(4) Serum free fatty acid and HDL cholesterol level were decreased significantly, but the ratio of HDL to total cholesterol did not changed.

(Journal of Health Science, Kyushu University, 7:101~109, 1985)

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

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

*** Kurume University, Kurume 830, Japan.

はじめに

健康づくりが盛んに叫ばれるようになり、各地でスポーツ活動を主とした健康づくり教室が実施されている。しかし、その健康づくり教室の影響については、その条件設定の困難さなどからあまり研究の対象とはなっていない²⁾。

事実、運動処方という観点から、エルゴメータを用いて実験室的に強度、時間および頻度を厳密に規定した研究は、対象を主婦に限っても、非常に多く見受けられるが³⁾⁶⁾⁷⁾¹⁴⁾¹⁹⁾²⁵⁾²⁶⁾、実際の応用的研究は、2, 3²⁾⁴⁾²⁰⁾ 見受けられるにすぎない。日常生活において習慣的に実施される運動は、とくにその強度が規定されない場合が多く、エルゴメトリによる実験結果と実際の運動指導との接点が見出し難いという青木ら²⁾の指摘どおり、もう少し応用的な研究が要求されるところでであろう。

このような点を考慮して、著者らは主婦を対象に健康づくり教室を実施して、その影響の検討を試みた。ただ、主婦が平日に、しかも週2日間健康づくり教室などに通うことによって、例えそれが運動の実技だけの教室であっても、家事労働や生活時間、生活態度などに変化が表われることが予想される。そこで得られた研究結果は、教室に通って何かを実施したときだけの影響とは必ずしも言い難い。

それで本教室においては、運動の実技だけでなく、運動や食生活、栄養などに関する講義をも実施した。それは講義によって、日常生活様式の変様を期待し、本教室の成果を積極的に高めようとしたからである。したがって、本健康づくり教室は、運動処方としての単なるスポーツ教室ではなく、“生活処方”ともいうべき教室であると考えられる。

小論では、このような健康づくり教室の形態(体重、体脂肪率)、体力(最大酸素摂取量、最大仕事率)および血清脂質に及ぼす影響を検討することを目的とした。

研究方法

1. 健康づくり教室

春日市と協力して、公報で「健康づくり教室」の開催を通知した。そして36名の主婦が本教室に参加した。

これらの主婦を対象にして、本教室は12週間(昭和

59年9月18日～12月6日)にわたって、火曜日と木曜日の週2日、計24日実施した。その内容は、1時間ずつの講義と運動の実技とから成っている。

1) 講義

講義の内容は、現代生活における運動の必要性や意義、運動の基礎知識や具体的な実践方法、現代における食生活や栄養に関する諸問題、栄養学の基礎知識やその応用などを中心とした。とくに運動については、週2日、一日あたり1時間の当教室のみの運動では不十分であることを強調し、日常生活の中でできるだけ歩いたり、その他の運動を取り入れたるように指導した。また、栄養についても、栄養調査を実施したり、食生活の自己観測ができるような指導を行なった。

したがって、本講義は運動と食生活を通して、対象者の生活様式の変様を、いわゆる“生活処方”を目ざしたものであった。

2) 実技

実技は、15～20分間をストレッチングを中心としたウォーミングアップとクーリングダウンに当て、残り40～45分間がエアロビックダンスであった。

エアロビックダンスは、音楽に合わせて実施した。そのダンスの途中には、対象者が脈拍数を自己測定し、運動強度のチェックを図った。すなわち、前もって年令から予測される最高心拍数を求め⁵⁾、その最高心拍数と個人の安静心拍数との差に0.5および0.7を乗じ、それに安静心拍数を加えて、運動中の目安の心拍数の範囲を示した。そして、ダンス直後10秒間の脈拍数を数えさせて、運動中の心拍数ができるだけその目安の心拍数の範囲にあるような運動を行なうように指示した。

なお、当教室ではまず講義を行ない、次いで実技を実施した。そして、毎回の講義の前と実技の後には、体重の測定と自動血圧計を用いての血圧および脈拍数の自己測定を行なわせた。

2. 対象者

当教室に参加した36名の主婦のうち、2名は「夫の転勤」および「家庭の事情」を理由に、当教室への参加を途中で取り止めた。また1名は、後述する測定を受けることができなかった(測定日に風邪をひいたため)。そこで本研究の対象者は、33名である。

対象者は30才代8名、40才代10名および50才代15名で、その平均年令は 47 ± 8.1 才(32～57才)であった。また、平均身長は 152.7 ± 4.53 cm(142.9～164.8 cm)であった。これらの対象者は、医学的な検

査の結果、とくに異常が認められない健康な人たちであった。

3. 測定項目および手順

当教室の開始前と3ヶ月後の当教室終了時に、下記の測定を行なった。後値の測定は、当教室の最終日から4日～8日後に実施した。

1) ヘルスチェック

測定前日の22時以降何も摂食しないで来室した対象者に対し、採血を行ない、次いで椅座位安静での血圧の測定、さらに心電図および心エコー図検査、尿検査、一般内科的検診などを実施した。

採血した血液の分析および前処置は、専門の検査施設に委託して行なった。分析の項目は、血液生化学的検査が30項目、血液学的検査が8項目であった。

2) 形態計測および運動負荷テスト

ヘルスチェックと平行して、身長、体重、身体各8部位の周径囲および13部位の皮下脂肪厚の計測を行なった。また、計測された上腕背側と肩甲骨下縁の皮下脂肪厚などから、Nagamineの方法²⁰によって体脂肪率(%Fat)を推定し、さらにその%Fatと体重とから除脂肪体重(LBM)を求めた。

ヘルスチェックの結果、どの対象者にも医学的に異常がないと判断されたので、PWC₁₇₀法の変法によって、最大酸素摂取量($\dot{V}O_2 \max$)および最大仕事率(PWC max)の推定を行なった。

すなわち、自転車エルゴメータ(回転数50rpm, Monark社製)を用いて、各対象者に4分ずつ3段階の漸増負荷を課した。各負荷段階後半の1分間の呼吸をダグラスバッグに採集し、その呼気量(品川製作所製:101湿式ガスメータ)と呼気ガス濃度(Beckman社製:OM-11, LB-2)とから酸素摂取量($\dot{V}O_2$)を求めた。また同時に、心電図を記録(日本光電社製:RM-6000ポリグラフシステム)し、各負荷段階後半1分間のR棘を教えて、心拍数(HR)を求めた。

この3段階の負荷によって得られた $\dot{V}O_2$ -HR関係式および仕事率-HR関係式に、年齢から予測される最高心拍数(HRmax: $HR_{\max} = 214.7 - 0.709 \times \text{年齢}$)⁹を代入し、 $\dot{V}O_2 \max$ およびPWC maxを求めた。

この運動負荷テストは、食後2時間以上を経過してから行なった。運動負荷テスト時の条件は、前値と後値の測定時でほとんど同じで、その時の気温は22.5 ± 2.24°C、相対湿度が80 ± 12.2%および気圧が760 ± 2.4 mmHgであった。

3) 受講中の心拍数の測定

携帯用心拍記憶装置(Vine社製:VHM1-012型)を用いて、講義開始前から実技終了までの心拍数を1分間毎に連続記録した。記録された心拍数は、マイクロコンピュータを用いた記録・解析装置(トーヨーフィジカル社製)によって分析した。

この心拍数の測定は、本教室終了1ヶ月前から3日間に分けて行なった。

結 果

本教室は、12週間にわたって週2日、計24日開催したが、対象者の平均出席日数は20 ± 4.4日であった。その内訳は、皆出席者が11名、21～23日間の出席者が11名、18～20日間の出席者が4名、13～17日間の出席者が8名であった。

ここでは、これら全員についての結果をのべることにする。その理由は、欠席日数の多かった者を除いても、以下の結果に大差がみられなかったからである。

1. 実技中の運動強度

実技中の心拍数の記録は、ほぼ全員に実施した。それらの記録の中には、記録装置のレベル調整が不充分であったり、ノイズが混入したと思われるものがあった。それで、実技中の心拍数がほぼ完全に記録できたのは17名、のべ記録数22例であった(5名は2日記録した)。

実技中の平均心拍数が最も高かった対象者N(54才)と、最も低かった対象者E(44才)の心拍数の記録例を、図1に示した。この2例の記録例は、同一日

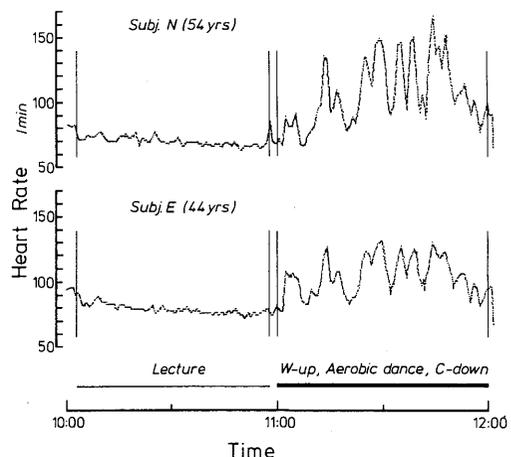


Fig. 1. Heart rates during lecture and aerobic exercise.

の記録例であるが、両者の心拍数の変動パターンは極めて類似していた。

表1に、記録された22例について、実技中の最低および最高心拍数、平均心拍数を示した。また同表には、本教室終了後の運動負荷テストで得られた $\dot{V}O_2$ -HR関係式に、実技中の平均心拍数を代入し、それによって得られた $\dot{V}O_2$ の $\dot{V}O_2$ maxに対する割合(% $\dot{V}O_2$ max)も推定して示した。

実技中の平均心拍数は、 $102 \pm 12.0 \sim 131 \pm 26.6$ 拍/分であった。その平均心拍数と年齢との間に、有意な相関関係は認められなかった($r = -0.111$)。また、2回記録した5名については同一日に記録したが、一日目の方が二日目より高い平均心拍数を示した者が3名、逆に二日目の方が高かった者が2名で、測定日による一定の傾向も認められなかった。

実技中の平均心拍数から推定した% $\dot{V}O_2$ maxは、 $32.0 \sim 59.1\%$ (平均 $44.3 \pm 8.3\%$)であった。

2. 形態および体力

測定した形態のうち、身体各部の周径囲および皮下脂肪厚の変化については、別に報告する。それでは、体重、%Fatおよび体力の変化についてのべる。

表2に、本教室開始前と終了時の体重、%Fat、LBM、 $\dot{V}O_2$ max およびPWC maxの平均値およびそれらの差の平均値と偏差値、対応のあるt検定の結果を示した。

体重は、教室の開始前と終了時とでほとんど変化が認められなかった。しかし、%Fatは $1.9 \pm 2.04\%$ の有意な減少を示した($P < 0.001$)。そのために、LBMは 1.1 ± 1.02 kgの有意な増加であった($P < 0.001$)。

$\dot{V}O_2$ maxは、教室開始前の 29.3 ± 4.59 ml/kg・分($19.8 \sim 36.5$ ml/kg・分)から終了時の 30.6 ± 3.80 ml/kg・分($24.1 \sim 37.2$ ml/kg・分)へと、平均 1.3 ± 2.79 ml/kg・分、 $5.5 \pm 10.5\%$ の増加を示した。そして

Table 1. Minimum, maximum and mean heart rates during aerobic work and relative intensity of aerobic work.

Subj.	Age yr	Min. /min	Max. /min	$\bar{X} \pm SD$ /min	% $\dot{V}O_2$ max
A	32	90	166	130 ± 22.1	51.0
B-1	37	80	168	131 ± 26.6	52.1
B-2		89	163	126 ± 21.5	47.5
C-1		82	156	115 ± 24.3	35.2
C-2	39	75	140	108 ± 19.1	33.7
D	44	89	157	119 ± 18.2	47.3
E	44	83	132	102 ± 12.0	32.0
F	45	89	169	121 ± 28.0	36.8
G	48	67	138	107 ± 17.2	34.1
H	49	82	158	118 ± 22.6	40.5
I-1		64	166	102 ± 24.0	33.3
I-2	50	86	149	115 ± 14.7	46.7
J	52	87	169	127 ± 22.9	51.0
K-1		82	166	124 ± 28.6	50.8
K-2	53	70	143	105 ± 20.0	34.7
L	53	89	135	111 ± 12.0	40.1
M	53	79	166	122 ± 25.0	51.0
N	54	71	174	130 ± 34.9	59.1
O	57	89	163	126 ± 21.5	54.3
P	57	71	147	108 ± 21.2	41.0
Q-1		83	165	122 ± 23.2	49.5
Q-2	57	95	152	126 ± 13.7	52.3

その増加は、危険率5%水準で有意な増加であった。ちなみに、年齢と $\dot{V}O_2$ maxの増加率との間には統計的に有意な相関関係は認められなかったが($r = 0.27$)、年齢と教室開始前の $\dot{V}O_2$ maxおよび教室開始前の $\dot{V}O_2$ maxと終了時における $\dot{V}O_2$ maxの増加率との間には、それぞれ有意な負の相関関係($r = -0.64$ および r

Table 2. Changes of body composition and physical fitness before and after community health club.

	Before	After	Diff	
Weight	kg	52.8 ± 5.03	52.9 ± 4.52	0.1 ± 1.21
% Fat	%	26.0 ± 5.58	24.1 ± 4.76	-1.9 ± 2.04 ***
LBM	kg	38.7 ± 2.32	39.8 ± 2.44	1.1 ± 1.02 ***
$\dot{V}O_2$ max	ml/kg.min	29.3 ± 4.59	30.6 ± 3.80	1.3 ± 2.79 *
PWC max	kpm/min	608 ± 103.0	722 ± 144.6	113 ± 103.6 ***
	kpm/kg.min	11.6 ± 1.95	13.8 ± 2.68	2.2 ± 1.91 ***

*: $p < 0.05$ ***: $p < 0.001$

= -0.56) が認められた。

PWC max は、教室終了時にその絶対値で 113 ± 103.6 kpm/分 ($19.1 \pm 17.0\%$)、体重 1 kg 当りの相対値で 2.2 ± 1.91 kpm/kg・分 ($19.2 \pm 16.5\%$) の増加を示した (いずれも $P < 0.001$)。

3. 血清脂質

教室開始前と終了時の血清脂質の平均を、表 3 に示した。

総コレステロール (T-ch)、トリグリセリド (TG) および総脂質 (Lipid) は、教室の開始時と終了時とで有意な変化が認められなかった。それぞれの項目において、教室開始前にその基準値を上まわった者は T-ch が 4 名、TG が 1 名および Lipid が 10 名であった。このうち教室終了時に基準値内に低下した者は、T-ch が 2 名 ($244 \rightarrow 193$ mg/dl, $245 \rightarrow 233$ mg/dl)、および Lipid が 5 名 (平均 79 ± 31.1 mg/dl の減少) であった。これに対し、TG については、2 名が教室終了時に基準値を上まわる増加を示した ($118 \rightarrow 153$ mg/dl, $84 \rightarrow 208$ mg/dl)。

HDL コレステロール (HDL) は、教室開始前の 66 ± 11.2 mg/dl から終了時の 63 ± 11.6 mg/dl へと減少した ($p < 0.05$)。しかし、T-ch に対するその割合 (HDL/T-ch) は、ほとんど変化を示さなかった。なお、教室開始前に 14 名が基準値を上まわっていたが、終了時は 7 名が基準値を上まわったにすぎなかった。

遊離脂肪酸 (FFA) は、教室開始前の平均値が基準値を大きく上まわっていたが、終了時には基準値の上限に近い値まで低下した ($p < 0.05$)。なお、基準値を上まわっていたのは、教室開始前が 23 名、終了時が 15 名であった。

考 察

教室開始前の本対象者の $\dot{V}O_2$ max は、これまで報告されている日本人主婦についての報告値²³⁾⁴⁾¹⁷⁾²⁵⁾²⁶⁾のほぼ中間位にあった。また、各対象者の $\dot{V}O_2$ max は、小林²⁰⁾による日本人一般成人女性の年齢との回帰直線の ± 1 SD の範囲内であった。さらに、本対象者の身長および体重²³⁾⁴⁾¹⁷⁾²⁵⁾²⁶⁾ならびに %Fat²⁾ も、これまでの報告値と近似していた。したがって本対象者は、平均的な日本人主婦といえる。

1. 形態

主婦を対象としたトレーニングが体力づくり教室の実施によって、体重が減少したという報告²⁵⁾²⁶⁾もあるが、多くの報告²³⁾⁴⁾¹⁷⁾は体重に有意な減少をみていない。本対象者の場合も、教室開始前に比べて %Fat が有意に減少したにもかかわらず、体重には有意な変化は認められなかった。それは、本教室で運動を行なうことによって、筋組織などの除脂肪体重が増加したためであろうと思われる。

2. 体力

本教室の実技中の心拍数は、 $102 \pm 12.0 \sim 131 \pm 26.6$ 拍/分の範囲にあり、その平均心拍数から求めた $\% \dot{V}O_2$ max は $32.0 \sim 59.1\%$ ($44.3 \pm 8.27\%$) であった。そして $\dot{V}O_2$ max は $5.5 \pm 10.5\%$ (1.3 ± 2.79 ml/kg・分)、PWC max はその絶対値で $19.1 \pm 17.0\%$ (113 ± 193.6 kpm/分)、体重 1 kg 当りの相対値で $19.2 \pm 16.5\%$ (2.2 ± 1.91 kpm/kg・分) の統計的に有意な増加を示した。

一般に、 $\dot{V}O_2$ max を中心とした呼吸循環系機能に対して効果が期待できるトレーニング強度の閾値は、 $\dot{V}O_2$ max の 50% の強度¹⁹⁾、心拍数 120 拍/分²⁴⁾、120 ~ 130 拍/分⁷⁾、140 拍/分¹⁸⁾と考えられている。事実、Davies と Knibbs⁹⁾ および Sharkey と Hollman²³⁾

Table 3. Changes of serum lipids before and after community health club.

	normal range	Average		Abnormal finding	
		Before	After	Before	After
T-ch	99 - 243mg/dl	198±33.2	196±33.1	4	2
TG	35 - 150mg/dl	78±31.2	79±38.2	11	3
HDL	40 - 70mg/dl	66±11.2	63±11.6*	14	7
HDL/T-ch		33.5±7.33	32.3±6.14		
FFA	< 0.6 mEq/l	0.72±0.208	0.62±0.194*	23	15
Lipid	350 - 750mg/dl	699±102.9	676±105.3	10	5

は、50% $\dot{V}O_2$ max 強度のトレーニングによって $\dot{V}O_2$ max の有意な向上を認めていない。また、青木ら²⁾は、50～60% $\dot{V}O_2$ max 強度のスポーツ教室に2年間参加した主婦において、加齢によって生じる $\dot{V}O_2$ max の低下を抑制する効果を報告しているが、 $\dot{V}O_2$ max の有意な向上に至るまでの効果は認めなかったとしている。

一方、石河ら¹⁰⁾は、その対象者が女子大生であり若いながら、50% $\dot{V}O_2$ max の強度ではもちろん、35% $\dot{V}O_2$ max (心拍数116拍/分)の強度で週6日、一日5分間の4週間トレーニングによっても、 $\dot{V}O_2$ max が9.5% ($p < 0.01$) 増加したことを報告している。そして、35% $\dot{V}O_2$ max に相当する強度であっても、 $\dot{V}O_2$ max の初期レベルの低い対象者では、酸素輸送系に対する十分な刺激となり得るとしている。

また進藤らは、主婦²⁰⁾および中年婦人²⁰⁾を対象に、50% $\dot{V}O_2$ max の強度で週3日、一日1時間のトレーニングを10週間行なわせることによって、 $\dot{V}O_2$ max がそれぞれ12.8% ($p < 0.01$) および8.6% ($p < 0.005$) 増加したことを報告している。そして、 $\dot{V}O_2$ max に対するトレーニング効果は、たとえ50% $\dot{V}O_2$ max 以下の強度でも持続時間、頻度が適度を選択されれば、必ずしも強い強度でなくても $\dot{V}O_2$ max への効果は、十分に期待できるとしている。

$\dot{V}O_2$ max へのトレーニング効果は、トレーニングの強度、持続時間、頻度や継続期間などの他にも、対象者の年齢と $\dot{V}O_2$ max の初期レベル¹⁹⁾にも依存している。本対象者は、石河ら¹⁰⁾の対象者ほどは若くなく、また $\dot{V}O_2$ max の初期レベルも他の報告²³⁾⁴⁾¹⁷⁾²⁵⁾²⁶⁾と比較して必ずしも低くはなかった。それでも $\dot{V}O_2$ max に有意な改善が認められたのは、進藤ら²⁵⁾²⁶⁾の指摘を考えると、必ずしも偶然ではないと言えよう。

また、本結果については、次の2つの点も考慮する必要がある。そのひとつは、運動強度の求め方である。すなわち、本運動強度は、1時間の実技中の心拍数の平均値から算出した。その平均心拍数には、ウォーミングアップやクリーニングなど、必ずしも強度が強くない運動中の心拍数も含まれている。本運動のエアロビックダンスが40～45分間であり、しかもその運動中のピークの心拍数は、132～169拍/分にも達している(図1, 表1)。したがって、実際には、ここで示した運動強度よりも強い運動刺激があったと考えられる。

また、もうひとつの点は、講義による影響である。すなわち、本講義では、一日に1時間、週2日のみの実技では不十分であり、日常生活の中でできるだけ身

体を動かすように、強調して指導した。その結果、どの程度運動を行なうようになったかは定量化していないが、対象者のほぼ全員が万歩計を購入したり(実際に6ダース幹施した)、本教室に通うのに自家用車やミニバイクをやめて、歩いて通ってきた者も多かった。そしてその中には、1時間以上も歩いて通うようになった者もいたほどである。

このように、本教室の形態・体力への影響は、必ずしも実技中だけの影響でないことを見逃してはならないと思われる。本教室を実施することによって、少なくとも日常生活にインパクトを与えたことは明らかであり、そのことが本教室の運動実技の影響と相まって、 $\dot{V}O_2$ max の向上に結びつくような相加的な効果をもたらしたのではないかと推測される。

なお、本対象者の PWC max にも改善が認められた。トレーニング実験によれば、physical resouse としての $\dot{V}O_2$ max 以上に、PWC₁₇₀ や exhaustion time などの physical performance には改善がみられることは、多くの報告者²³⁾⁴⁾¹⁰⁾¹⁷⁾²⁵⁾²⁶⁾が認めることである。 $\dot{V}O_2$ max にも改善が認められた本研究において、PWC max が向上したことは、当然予想される結果であろう。そしてこの PWC max の向上についても、日常生活の変化を含めた本教室の効果であると言えよう。

3. 血清脂質

血清脂質など血液生化学成分の測定値は、測定施設や測定方法によって異なり⁹⁾²¹⁾、他の報告値と直接比較することはできない。そこで、本対象者の血清脂質の諸測定値を、委託した測定施設における健常者の平均値や標準偏差から判断すると、T-ch, TG および Lipid は特異な値ではなかった。しかし、教室開始前の HDL および FFA は、測定施設の値 (431名の女性, HDL: 59 ± 14.0 mg/dl, FFA: 0.58 ± 0.201 mg/dl) より有意 ($p < 0.05$) に高かった。

教室終了時の T-ch, TG および Lipid は教室開始前とほとんど差が認められなかったが、HDL および FFA は有意な減少であった (いずれも $p < 0.05$)。HDL/T-ch には有意な変化が認められなかった。

ところで、規則的な身体活動と血清脂質との関係については、枚挙にいとまがないほど多くの報告がある。例えば、国内の報告に限ってみても、規則的な運動実施者の血清脂質が、日常特別な身体運動を行っていない成人⁸⁾²⁸⁾³⁰⁾、主婦²⁹⁾、自動車教習所指導員⁹⁾の血清脂質 (T-ch, TG, Lipid, FFA のうちの複数において) より低かったの報告がある。

一方、トレーニング実験において、青木と高岡¹⁹はT-chに、伊藤ら¹⁰はT-ch, TG, FFAなどに有意な変化を認めていない。また伊藤ら¹¹は、非鍛練者にトレーニングを行なわせた結果、TGは有意な減少を示したが、T-ch, FFA および Lipid には変化が認められず、同年代の高度に鍛練された鍛練群との差も認められなかった、トレーニングによって有意に減少したTGにしても、むしろ鍛練者の方が高かった、ということを報告している。

このように、身体活動と血清脂質との関係については、規則的な運動が血清脂質(HDLを除く)を減少させるという報告も多いが、全く影響を認めなかったという報告も多く、必ずしも一致した見解は得られていない。その原因のひとつには、血清脂質が季節あるいは食餌や栄養、ストレスなどの生活習慣と密接に関係している^{9,21,30}、ということにもあると思われる。本教室においては、食生活や栄養などの指導も行なったが、その指導は必ずしも節食の奨励ではなく、むしろ積極的に摂食して積極的に運動を行なおうというような指導であった。このようなことも、本対象者のT-ch, TG および Lipid が有意に減少しなかった理由のひとつかもしれない。

運動と食餌制限によって、血清脂質(HDLを除く)を減少させたという報告もある^{12,13,14,15,27}。しかしそれらのいずれもが、血清脂質の初期レベルが高い人たちを対象としたもので、本対象者のように血清脂質レベルが正常範囲にある人たちを対象としたものではない。したがって、運動と食餌制限とを組み合わせても、それが正常レベルの血清脂質を変化させるほど大きな影響力を持っているかどうかは明らかではない。

いずれにしても、本対象者のT-ch, TG および Lipid は有意な変化を示さなかったわけであるが、以上のようなことを考慮すると、本教室の影響が血清脂質を変動させるほど大きくなかったのか、あるいは本対象者が正常レベルの血清脂質を持っていたために、変化が認められなかったのか明らかでない。この点については、さらに検討が必要であろう。

ところで、本対象者のうち初期レベルの高い者もみられた。そのうちT-chで4名中2名、FFAで23名中8名、Lipidで10名中5名が教室終了時に正常範囲まで減少した。逆に、教室終了時に異常高値に上昇したのは、食餌の影響を最もうけやすいと考えられる^{14,20}TGに2名認められたのみである。したがって本教室は、初期レベルの高い対象者の約半数の血清脂質を改善したという点では効果があったと言える。

HDLは規則的な運動によって上昇する、ということが通説となっている。しかし本研究では、HDL/T-chでは変化が認められなかったが、HDLは有意な減少を示した。このような報告は、まだみていない。HDLは糖質食を多く摂ると減少すると考えられている²⁰が、本対象者が糖質食を多く摂るようになったかどうかは不明である。また、HDLが有意に減少した原因が何か他の因子によるものであるか、あるいは何か測定方法上に起因するものであるのかは、現段階では明らかにすることはできない。

本健康づくり教室は、一応終了した。しかし現在、本対象者のほぼ全員に新たなメンバー10数名を加えて、自主的な活動団体が発足し、これまで同様の活動が続けられている。血清脂質の動向、とくにHDLコレステロールの動向については、今後検討することにしたい。

要 約

主婦(33名:32~57才)を対象に、週2日12週間にわたって、講義と運動の実技とからなる健康づくり教室を実施し、体重や体脂肪率(%Fat)、最大酸素摂取量($\dot{V}O_2$ max) および最大仕事率(PWC max)、血清脂質(T-ch, HDL, TG, FFA, Lipid)に及ぼす影響を検討した。

(1) 運動実技中の心拍数は $102 \pm 12.0 \sim 131 \pm 26.6$ 拍/分の範囲にあり、その運動強度は $32.0 \sim 59.1\% \dot{V}O_2$ max ($44.3 \pm 8.3\% \dot{V}O_2$ max) に相当した。

(2) 体重には有意な変化が認められなかったが、%Fatは有意な減少($p < 0.001$)を示した。

(3) $\dot{V}O_2$ max は $5.5 \pm 10.5\%$ (1.3 ± 2.79 ml/kg・分)の有意な増加($p < 0.05$)を示し、PWC maxも絶対値で $19.1 \pm 17.0\%$ 、体重1kg当りの相対値で $19.2 \pm 16.5\%$ の有意な増加(いずれも $p < 0.001$)であった。

(4) T-ch, TG および Lipid は、その平均値では有意な変化を示さなかったが、それぞれの項目で初期レベルの高かった対象者の約半数が減少する傾向を示した。

(5) FFA および HDL は有意な減少(いずれも $p < 0.05$)を示した。しかしHDLのT-chに対する割合では有意な変化ではなかった。

以上の結果について考察し、本健康づくり教室は有効であったと考えられた。

本研究の実施にあたり、吉田悦子嬢、中村清香嬢および春日市衛生課の金堂剛士氏、中村比呂湖氏、宮川はつ枝氏の多大な御協力を得た。記して感謝の意を表わします。

引用文献

- 1) 青木純一郎, 高岡郎夫: 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) 青木純一郎, 石河利寛, 形本静夫, 川合武司: 主婦を対象としたスポーツ教室(2年間)の運動強度と生理学的効果, 体育科学, 5:110-116, 1977.
- 3) 跡見順子, 伊藤克子, 宮下充正: 中高年女子にみられる有酸素作業能のトレーニング効果, 体育学研究, 18:253-260, 1974.
- 4) Atomi, Y. and Miyashita, M.: Effects of moderate recreational activities on the aerobic work capacity of middle-aged women, J. Sports Med., 16:261-265, 1976.
- 5) Cooper, K. H., Purdy, J. G., White, S. R., Pollock, M. L. and Linnerud, A. C.: Age-fitness adjusted maximal heart rates, In Medicine and Sports The role of exercise in internal medicine, Brunner, D. J. and Jokl E. eds. Basel, 1977, 78-88.
- 6) Davies, C. T. M. and Knibbs, A. V.: The training stimulus. The effects of intensity, duration and frequency of effort on maximum aerobic power output, Int. Z. angew. Physiol., 29:299-305, 1971.
- 7) Durbin, J. V. G. A., Brockway, J. M. and Whitcker, H. W.: Effects of a short period of training of varying severity on some measurements of physical fitness, J. Appl. Physiol., 15:161-165, 1960.
- 8) 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.
- 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) 石河利寛, 清水達雄, 永井信雄, 佐藤佑: 女子大学生における最大酸素摂取量の35, 50, 65および80%強度でのトレーニング効果について, 体育科学, 2:207-217, 1974.
- 11) 伊藤朗, 河北尚夫, 岩田惇, 岩本圭史: 全身持久性トレーニングのための運動処方に関する生化学的研究, 体育科学, 1:41-57, 1973.
- 12) 伊藤朗, 金刺喜美子, 井川幸雄: 肥満症の作業能力向上及び高脂血症改善のための運動処方, 体育科学, 2:248-258, 1974.
- 13) 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.
- 14) 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.
- 15) 伊藤朗, 高橋徹三, 田崎洋佑, 鈴木慎次郎: 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.
- 16) 伊藤朗, 田崎洋佑, 岩本圭史, 吉野芳夫: 高尿酸血症者の運動処方, 運動処方研究(筑波大学運動処方特別プロジェクト研究): 193-215, 1982.
- 17) 伊藤稔, 伊藤一生, 八木保, 川初清典, 森淑子, 前田喜代子: 歩行トレーニング中高年女子の最大酸素摂取量の増加について, 体育科学, 3:41-48, 1975.
- 18) Karvonen, M. J., Kentara, E. and Mustara, O.: The effects of training on heart rates. A longitudinal study, Ann. Med. Exper. Fenn., 35:307-315, 1957.
- 19) Kilbom, Å.: Physical training in women, Scand. J. clin. Lab. Invest., 28 (Suppl. 119), 1971.
- 20) 小林寛道: 日本人のエアロビックパワー, 第1版, 杏林書院, 東京, 1982, 125-197.
- 21) 小酒井望, 阿部正和編: 正常値, 第3版, 医学書院, 東京, 1983, 137-169.
- 22) Nagamine, S.: Evaluation of body fatness by skinfold measurements, JIBP Synthesis, 4:16-22, 1963.
- 23) Sharkey, B. J. and Hollman, J. P.: Cardio-respiratory adaptation to training at specified intensities, Res. Quart., 38:698-704, 1967.
- 24) Shephard, R. J.: Commentary. In Proceeding of international symposium on physical activity and cardiovascular health, Canad. Med. Ass. J., 96:899, 1967.

- 25) 進藤宗洋, 田中宏暁, 小原繁: 自転車運動による 50% $\dot{V}O_2$ max, 60 分間トレーニングが成人女子におよぼす影響, 体育科学, 3: 58-67, 1975.
- 26) 進藤宗洋, 田中宏暁, 松本謹吾, 小原繁: 中年婦人への自転車エルゴメータによる 50% $\dot{V}O_2$ max 強度の 60 分間トレーニングの効果, 体育科学, 4: 77-88, 1976.
- 27) 鈴木慎次郎, 手塚朋通, 梶原寿美子: 肥満症に対する運動と栄養の処方に関する研究, 体育科学, 1: 162-164, 1973.
- 28) 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.
- 29) 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.
- 30) 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.
- 31) 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.