

ケイショウコウケツアツシャニタイスルケンコウ
ショホウノテキヨウトコウカニカンスルケンキュウ
(ダイ1ホウ) : サンカゲツカンノウンドウキョウシ
ツニツイテ

徳永, 幹雄
九州大学健康科学センター

川崎, 晃一
九州大学健康科学センター

上園, 慶子
九州大学健康科学センター

岡部, 弘道
九州大学健康科学センター

他

<https://doi.org/10.15017/473>

出版情報 : 健康科学. 9, pp.63-78, 1987-03-28. Institute of Health Science, Kyushu University
バージョン :
権利関係 :

軽症高血圧者に対する健康処方の 適用と効果に関する研究 (第1報)

— 3ヵ月間の運動教室について —

徳永 幹雄 川崎 晃一 上園 慶子
岡部 弘道 吉川 和利 冷川 昭子
陳 錦鏘*

A Study on the Application and Effect of 'Health Formula' to Middle-aged Men and Women with Mild Hypertension: Exercise Training for Three Months

Mikio TOKUNAGA, Terukazu KAWASAKI, Keiko UEZONO,
Hiromichi OKABE, Kazutoshi KIKKAWA, Akiko HIYAKAWA,
and Kinsho CHIN*

Summary

Non pharmacological treatments for mild hypertension have been paid attention recently. We examined the effectiveness of mild exercise training for hypertensives and aimed the development of health-optimising program 'health formula'.

Twenty three volunteers with either high systolic pressures over 140mmHg or high diastolic pressures over 90mmHg and without other diseases joined 'Exercise Class for Mild Hypertensives'. Twice a week, every Monday and Friday, from September 20, 1985 to December 20, 1985, they took 90-minute class. They had trainings of walking, jogging and other exercises with 50% of maximal intensity.

After 3 month training, subjects showed improvement in swiftness, flexibility and balance. Blood pressures decreased 14mmHg in systolic and 7mmHg in diastolic ($p < 0.05$, respectively). Electrocardiogram showed improvement of myocardial ischemia in all 3 subjects who had had impairment before training. Blood sugar, triglycerides, β -lipoproteins and total lipids decreased significantly in subjects compared with age-matched control group ($n=10$). Renal function (serum creatinine) improved.

In psychological approaches, subjects showed good effects such as improved stability of emotion.

(Journal of Health Science, Kyushu University, 9: 63-78, 1987)

結 言

高齢化社会が進むなかで、国民の有病率は増々高くなるであろう。とくに、高血圧症や虚血性心疾患はわ

が国の有病率の上位を占めている。これらの有病者に対しては、従来、薬物療法が中心に処方され、絶対安静または運動禁止と指導されてきた傾向が強い。しかし、近年、薬物療法の副作用や運動をしないことによ

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

*Chikushi Public Health Center. Onojo 816, Japan.

る弊害も重要な課題として指摘され、とくに軽症の有病者に対しては非薬物療法の有効性がクローズアップされてきた。運動についても、今後、有病者に対して適度な運動処方が必要が高まるであろう¹²⁾¹⁵⁾。

一方、高血圧症や虚血性心疾患は運動不足による影響が大きいことが報告されている¹⁰⁾。したがって、運動はこれらの疾病に対して有効な予防法であるとする研究も多い。しかも、実際に高血圧者を対象とした運動処方では Boyer & Kasch,¹¹⁾ Roman et al.¹⁴⁾、片岡たち⁵⁾⁶⁾⁷⁾、進藤たち¹⁵⁾¹⁶⁾、をはじめ数多くの研究が報告されている³⁾⁴⁾⁹⁾¹¹⁾。

わが国でも、近年、進藤たち¹⁵⁾¹⁶⁾は自転車エルゴメーターによる50% $\dot{V}O_2$ max 強度の軽いトレーニングが降圧効果に有効であることを報告し、注目されている。また、片岡たち⁷⁾は男性では最大心拍数の60~75%、女性では48~78%程度の運動が最も効果があることを報告している。

本研究は軽症高血圧者を対象にして、健康処方という観点から非薬物療法を中心に、医学、運動、栄養、生活、精神安定といった種々の処方を同時的、総合的な指導を試みようとしたものである。その中で、今回は運動処方を中心として、室外での歩行やジョギングによって、ある程度の運動負荷を共通して与えた後、軽スポーツを行うことによって、運動の楽しさを体験し、心身をリラックスさせることを重視した。さらには、運動やその他の処方が日常生活でも実施され、継続されるように指導を試みた。したがって、運動負荷に関しては実験室内で行われるような正確な条件の設定はできなかった。

すなわち、本研究は軽症高血圧者を対象にして、非薬物療法を中心にした処方の中で、軽度の運動を主に

指導し、その効用性を分析すると共に、健康処方としてのプログラムを開発しようとしたものである。

方 法

1. 対 象

福岡県筑紫保健所主催の昭和60年度“高血圧予防コース”受講生及び昭和59年度“減塩キャンペーン”受講生の中から、数回以上測定した血圧値が収縮期血圧が140mmHg以上かまたは拡張期血圧が90mmHg以上で、重篤な臓器障害や他の疾患を合併していない男性6名、女性27名を抽出した。33名中運動教室参加を希望する男性5名、女性18名の合計23名を運動群とし、残りの男性1名、女性9名の合計10名を運動教室には参加しないが他の日常生活は運動群とマッチさせたコントロール群とした。なお、運動群を「軽症高血圧者運動教室」参加者とした。

2. 期 間

昭和60年9月20日から12月20日までの3カ月間で、週2回(月曜日および金曜日)、1回90分間(13:30-15:00)の指導をした。指導回数は合計25回であった。

3. 検査・測定・調査の内容

1) 運動教室の開始時(9月)と終了時(12月)に、次のような検査・測定・調査を実施した。

(1) 形態測定……身長、体重、皮下脂肪厚(上腕部および肩胛骨直下部)。

(2) 体力測定……握力、垂直とび、立位体前屈、閉眼片足立ち、最大酸素摂取量。

(3) 医学検査……血圧、脈拍、心電図、心エコー、検尿、採血、胸部レントゲン撮影(9月のみ)、呼吸機能(12月のみ)、バイオフィードバック。なお、血圧は訓練された保健婦が水銀血圧計を用いて座位にて3回

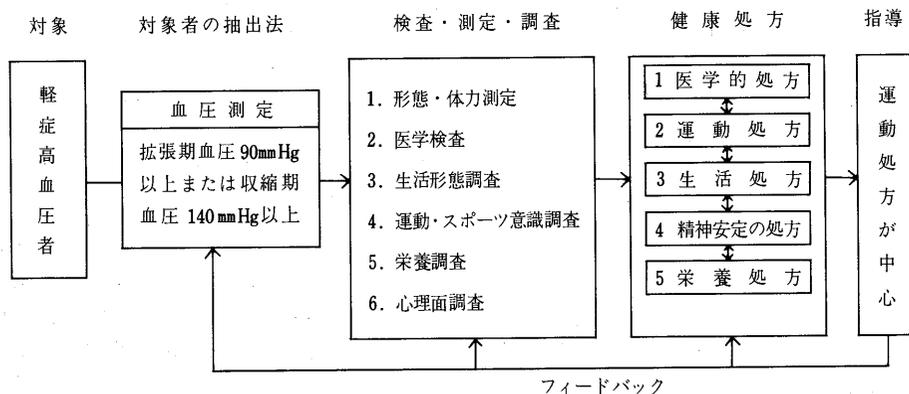
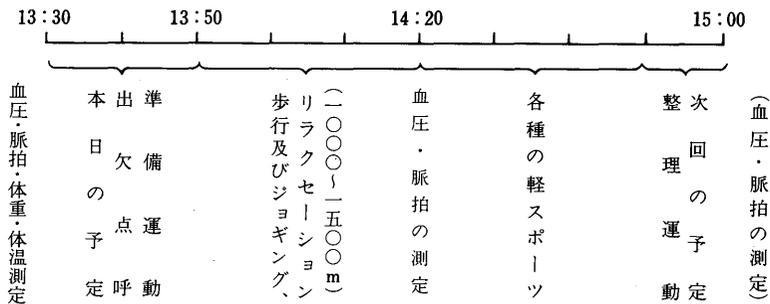


図1 軽症高血圧者に対する健康処方の概要

1日の指導内容



3ヶ月間の指導内容

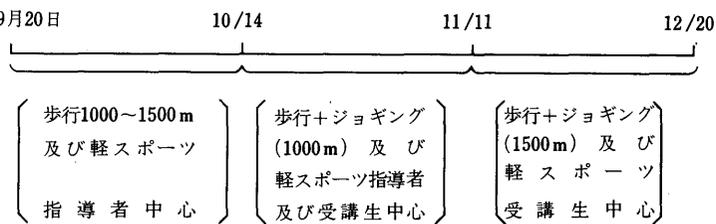


図2 運動教室での1日の指導内容及び3ヶ月の指導内容

測定した。拡張期血圧の低い2組の平均値を代表値とした。採血は朝食絶食下に臥床30分後、午前9時頃に行った。

(4) 調査……スポーツ行動診断検査 (DISC. 2), 矢田部・ギルフォード性格検査 (Y-G テスト), Manifest Anxiety Scale (MAS), Maudsley Personality Inventory (MPI), 精神健康度調査 (SEAS), Self-Esteem Scale (SE) および「運動教室参加者へのアンケート調査」。

2) 毎回の参加日の前, 中, 後に体重および血圧・脈拍 (3回連続測定) を座位で自己測定し, 「軽症高血圧者運動教室」記録簿に記入した。また, 終了時には運動量の多少, 楽しさの程度, 疲労度について5段階の評価をチェックして, 簡単な感想を記入して貰った。

4. 運動教室の概要

本教室は従来, 軽症高血圧者に対して医学, 栄養, 運動など個々に指導が行われてきたものを健康処方という視点から総合的な指導を試みた。その概要を示すと図1のとおりである。種々の検査を通して得られた結果にもとづいて, 医学, 運動, 生活, 精神および栄養面から総合的な指導を実施した。その内容は明確には確立されていないが, 今後, 処方としての方法論を集約していかねばならない。今回は筑紫保健所での高

血圧の予防について多角的な処方を受講した対象者に対して, とくに運動の指導が中心に実施された。

運動指導の内容は図2および表1のとおりである。前半の約50分間は軽運動として体操, ストレッチング, 歩行またはジョギング (1,000～1,500m) を実施した。そして, 後半の40分は軽スポーツを楽しむことを目的としてフリスビー, 卓球, テニス, サッカーを段階的に指導した。また, 運動教室のある月・金曜日以外でも家庭で歩行またはジョギングを実施するように指導した。

とくに, 歩行またはジョギングは, 表1の如く, 第1段階として 1,000～1,500m (1周 500m のグラウンド) を1分間に 100m の速さで歩くことを目標にした。脈拍数は各自の安静時脈拍数から (最高脈拍数-安静脈拍数) × 0.5～0.7 + 安静時脈拍数, 但し最高脈拍数は (220-年齢) の公式にもとづいて 50%, 60%, 70% 強度の脈拍数を提示し, 最初は50%強度になることを目標にして指導した。第2段階は 1,000～1,500m を歩行とジョギング, そして第3段階として自分のペースで 1,500m のジョギングができるように指導した。いずれの場合も 5～6 人一組でスタートし, 歩行またはジョギング直後に血圧と脈拍を座位にて自己測定を行った。

表1 運動教室での指導内容

回数	期日	指導内容	出席者数
1	9/19(木)	医学検査	23名
2	20(金)	開講式、形態・体力測定、バイオフィードバック	22名
3	27(金)	500m歩行を2回 フリスビー	22名
4	30(月)	1000m歩行	リラクセーション
5	10/4(金)		"
6	7(月)		"
7	11(金)	1500m歩行	卓球(雨天、歩行なし)
8	14(月)		frisbee
9	18(金)		"
10	21(月)		テニス
11	25(金)	1000mを100mごとに 歩行とジョギング	"
12	28(月)		"
13	11/1(金)		"
14	8(金)		"
15	11(月)	500m歩行後1000m ジョギング	卓球
16	18(月)	500mを100mごとに 歩行とジョギングして 残り1000mをジョギング	自律訓練法
17	22(金)		サッカー
18	25(月)		"
19	29(金)		"
20	12/2(月)		サッカー
21	6(金)	自分のペースで 1500mをジョギング	(雨天ジョギングなし)体力測定
22	9(月)		卓球、自律訓練法
23	13(金)		サッカー
24	16(月)		体力測定、バイオフィードバック
25	20(金)		閉講式、懇親会

(注) 終了時の医学検査は12月12日

表2 運動教室前後の形態・体力の変化

測定時期 測定項目	男 子						女 子						
	N	開始時 (9月20日)		終了時 (12月6日)		平均 差 t 検 定	N	開始時 (9月20日)		終了時 (12月6日)		平均 差 t 検 定	
		M	SD	M	SD			M	SD	M	SD		
形 態	身長	5	165.4	5.54	—	—	—	16	151.1	4.21	—	—	
	体重	4	58.8	4.32	59.4	3.96	0.6 ^a	15	53.1	7.59	53.3	7.10	0.2
	皮下脂肪(上腕)	5	9.0	1.55	11.8	2.23	2.8 ^a	14	18.7	6.77	19.6	4.68	0.9
	皮下脂肪(背部)	5	13.8	3.66	16.2	5.88	2.4	14	24.6	7.66	22.4	7.12	-2.2 ^a
	体脂肪率	5	14.9	1.67	15.7	1.79	0.8	14	28.4	7.12	27.3	6.62	-1.1
体 力	握力	5	39.0	3.74	40.2	3.71	1.2	15	21.7	4.82	22.9	3.24	1.2
	垂直とび	5	26.8	4.49	36.8	4.87	10.0 [*]	15	19.9	5.23	21.9	4.86	2.0 ^a
	立位体前屈	5	6.0	6.20	7.6	6.71	1.6 ^a	15	9.6	6.64	13.5	5.73	3.9 ^{**}
	閉眼片足立ち	5	6.4	2.58	15.0	6.51	8.6 ^{**}	15	13.6	25.34	24.7	30.58	11.1 ^a
	最大酸素摂取量	5	28.9	5.25	30.5	4.84	1.6	13	25.0	3.58	25.9	3.58	0.9

**p<0.01 *p<0.05 **p<0.10 ^p<0.20

これらの指導には体育教官1名、指導補助員1名、保健婦2名、医師1名(待機)のもとに行われた。なお、出席率は表1のように非常に良好で、皆出席者4

名、1回欠席6名、2回欠席6名でその他は3~5回欠席であった。

表3 医学検査での対象者

項目(単位)	運動群	コントロール群
n 全員	21	10
(名) 男:女	5:16	1:9
年齢 全員	58.3±5.71	52.5±6.79
(才) 男:女	61.6±4.28:57.3±5.81	65:51.1±5.48
身長 全員	154.7±7.66	150.1±4.15
(cm) 男:女	165.3±5.93:151.5±4.53	158:149.2±3.27
体重 全員	54.2±8.21	57.6±7.61
(kg) 男:女	60.2±4.70:52.2±8.26	64:56.9±7.71

Mean±SD

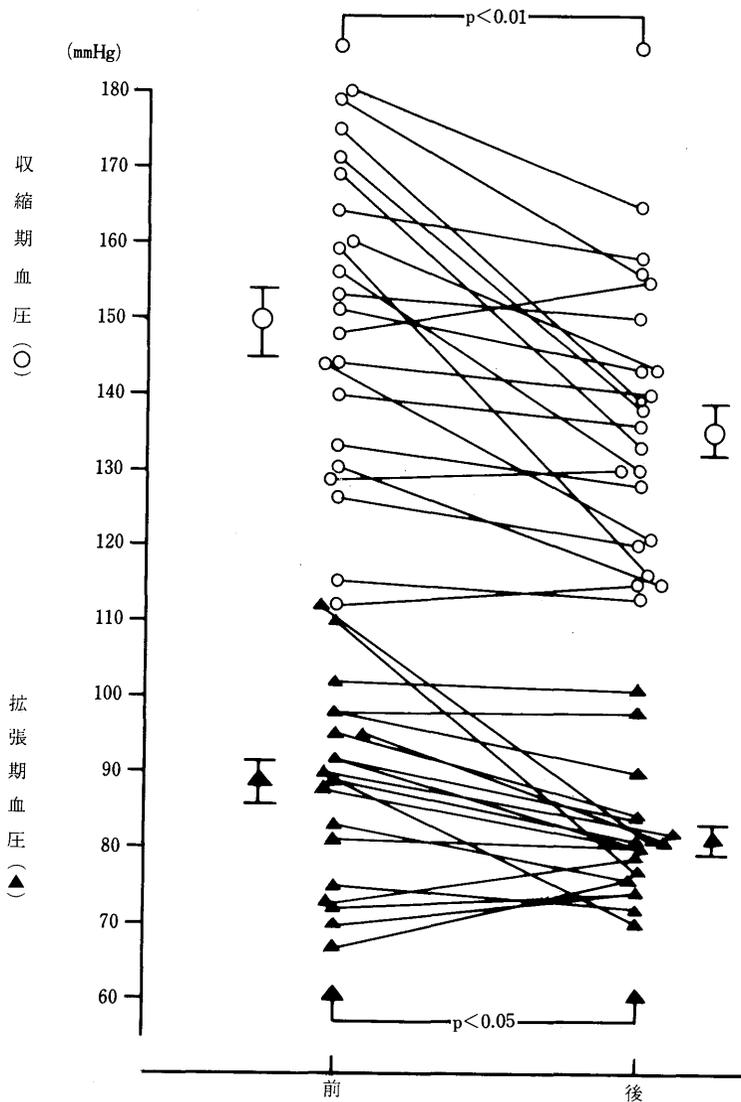


図3 運動教室開始前と終了後の血圧レベルの変化 (Mean±SEM)

結果と考察

1. 身体面での変化

運動教室の開始時と終了時に形態及び体力の測定を実施した。結果は表2のとおりである。

形態面では有意な変化は認められなかった。しかし、男子の体重・皮下脂肪（上腕部）はやや増加し、女子の皮下脂肪（背部）はやや減少傾向がみられた。体脂肪率では、男子はやや増加し、女子は減少したが有意な変化は認められなかった。

体力面では男子は垂直とび、閉眼片足立ち、女子は立位体前屈で有意に増加傾向がみられた。そのほか、男子の立位体前屈、女子の垂直とび、閉眼片足立ちにも増加傾向がみられた。最大酸素摂取量は専門の運動生理研究者が担当した。しかし測定そのものにも難点がみられたが、顕著な変化は認められなかった。

運動教室の身体面への影響として、形態面では男子は体脂肪率がやや増加し、女子ではやや減少したが、顕著な差とはいえなかった。しかし、体力面では男女とも瞬発力、柔軟性、バランス能力で向上が認められた。

2. 医学面での変化

運動群の女性18名中2名が運動教室途中で脱落したので、最終的な運動群対象者は男性5名、女性16名の合計21名である。対象者のプロフィールを表3に示す。なお運動群の中で2名が降圧薬を服用している（利尿薬、Ca拮抗薬）。

1) 血 圧

運動教室の開始前と終了後の血圧の変化を個人別に示すと図3のとおりである。運動前の血圧値は平均 149.4 ± 20.2 (Mean \pm SD)/ 88.7 ± 12.4 mmHgであった。WHOの基準で高血圧域に入る例は11名、境界域高血圧4名、正常範囲に入る例が6名であった。運動後の血圧は $135.4 \pm 14.4/81.3 \pm 10.8$ mmHgであり、収縮期血圧は14 mmHg、拡張期血圧は約7 mmHg低

下した ($p < 0.05$)。運動後の血圧が高血圧域に留まる例は3名あったが、いずれも血圧は前値より低下した。前の血圧が正常範囲に入った6名では、運動前後の血圧低下は有意でなかった。しかし、境界域及び高血圧域にあった15名では収縮期血圧が約18 mmHg、拡張期血圧が約12 mmHgと著明な降圧を認めた。脈拍数は前 70.4 ± 7.4 /分、後 70.9 ± 9.6 /分で有意差はなかった。

2) 心 電 図

運動教室開始時の安静時心電図で左室肥大が5名、ST低下又はT波の平低化を認める例が3名あった。終了時の安静時心電図では、左室肥大の所見は変化がなかったが、ST-T部の所見は改善傾向が認められた。心拍数は半数の11名が低下を示した。

3) 検 尿

運動前、尿蛋白陽性者が1名あったが、運動教室経過中、運動後とも異常を認めなかった。尿糖は全員陰性であった。

4) 血 計 部 分

結果は表4のとおりである。赤血球数及び血小板数は運動群で有意に増加した ($p < 0.05$, $p < 0.001$)。その他の変数は前後及び両群間で有意差はなかった。

5) 血液生化学 (表5)

結果は表5のとおりである。血糖はコントロール群では不変であったが、運動群では平均3 mg/dl低下した ($p < 0.05$)。血清蛋白質は運動群、コントロール群とも有意の変化をしなかった。総コレステロール (T. chol) はコントロール群では平均22 mg/dlの有意の増加を認めたが運動群では不変であった。中性脂肪・ β リポ蛋白・総脂質は両群とも低下したが、特に運動群で顕著であった。HDLコレステロール (HDL-C) は両群とも僅かに増加したが、HDL-C/T. Chol比は3カ月後コントロール群が不変であったのに対し運動群では増加した。

腎機能の指標となる血清クレアチニンは、コントロ

表4 血 計 の 結 果

項 目 (単位)	運 動 群		コントロール群	
	前	後	前	後
n	21		9	
赤 血 球 ($10^4/\text{mm}^3$)	428 \pm 35	450 \pm 33*	408 \pm 29	420 \pm 21
血 色 素 (g/dl)	13.2 \pm 1.2	13.4 \pm 1.2	13.0 \pm 1.2	13.2 \pm 0.8
ヘマトクリット (%)	40.1 \pm 3.5	39.4 \pm 3.6	38.6 \pm 3.5	38.7 \pm 2.4
白血球数 ($10^3/\text{mm}^3$)	4.9 \pm 1.2	5.4 \pm 1.7	5.0 \pm 1.3	4.9 \pm 1.0
血小板数 ($10^4/\text{mm}^3$)	20.6 \pm 4.0	23.9 \pm 5.6***	22.0 \pm 3.3	22.6 \pm 3.9

* : $p < 0.05$, *** : $p < 0.001$ vs 前値

Mean \pm SD

ール群では不変であったが、運動群では僅かながら有意に改善した。GOT・GPT、 γ -GTP など肝機能検査は運動群、コントロール群とも同様の変化を示し両群間に差はなかった。

6) 内分泌学的検査

内分泌学的検査としてはインスリン、コーチゾール、血漿レニン活性、血漿アルドステロン濃度を測定したが、いずれも有意の変化を示さなかった。

7) 胸部レントゲン撮影

胸部レントゲン撮影は、全員につき運動教室開始時に撮影した。肺野に異常を認めず、心陰影の拡大もなかった。

8) 肺機能検査

運動教室終了時のみ検査した。肺活量は運動群 $3.2 \pm 0.5 \ell$ 、コントロール群 $2.9 \pm 0.4 \ell$ で運動群がやや多かったが努力肺活量、一秒量、一秒率には有意差がなかった。

これら諸検査の結果に示されるように、3カ月の軽度の運動療法により、血圧低下、心電図所見の改善、血糖低下、脂質代謝の改善、腎機能の改善が認められた。また酸素運搬能を反映する赤血球数の増加や、組織の修復に用いられる血小板数の増加も認められ、軽度の運動でも全身の諸機能に適度の効果をもたらすと考えられる。今後更に運動を継続し経過を追跡する必要がある。

3. 運動前後の血圧・脈拍の変化

運動教室が実施された日は、来校時の運動前の安静時、歩行またはジョギング直後および軽スポーツを実施して整理運動をした後の合計3回、座位で自己血圧測定を3回連続行った。拡張期血圧が低い2組の値の平均値を求め、代表値とした。そして、運動の前・中・後の血圧および脈拍の変化を比較した。

1. 歩行またはジョギングの直後

合計25回の指導の中で、運動前の安静時と1,000～1,500mの歩行またはジョギング直後の測定対象数が同数の日だけの結果を図3に示した。

指導の第1段階として10月18日までは歩行が中心であったため、脈拍数は最高が9月30日の平均84.9拍/分以下(安静時の6.4%増)で、非常に軽い負荷量であった。血圧もほとんど変化せず、むしろ、拡張期血圧は運動前の安静時より低下傾向さえみられた。

第2段階は、11月8日までで、歩行とジョギングを交互に行ったため、脈拍数はやや増加した。とくに10月28日は平均97.0拍/分(20.1%増)に達し、やや増加した。しかし、負荷量は全体的には軽度であった。血圧は安静時に比較するとやや高くなったが、それでも10月28日の収縮期が144mmHg(10.0%増)以下、拡張期は10月25日の84.0mmHg(6.9%増)以下であった。

第3段階として11月25日までは距離を1,500mに延

表5 血液生化学及び内分泌学的検査結果

項目 (単位)	運動群 (E)			コントロール群 (C)		
	n	前	後	n	前	後
血糖 (mg/dℓ)	21	94.9±9.0	91.9±8.0*	10	89.1±10.1	90.1±8.5
総コレステロール (mg/dℓ)	21	218.5±33.8	214.5±35.3	10	210.6±26.8	232.6±23.8*
中性脂肪 (mg/dℓ)	21	125.6±51.6	109.7±43.9	10	222.7±239.6	151.2±185.8
β -リポ蛋白 (mg/dℓ)	21	444.4±131.6	402.0±115.8**	10	521.2±254.8	487.0±185.5
総脂質 (mg/dℓ)	21	655.7±103.0	621.0±95.5	10	744.0±291.1	702.0±219.6
HDL-コレステロール (mg/dℓ)	21	60.4±15.8	63.1±15.4	10	54.6±13.9	60.7±17.6
血清蛋白質 (g/dℓ)	21	6.93±0.44	6.83±0.37	10	6.93±0.39	7.02±0.25
尿素窒素 (mg/dℓ)	21	16.6±3.4	16.3±2.0	10	13.8±3.1#	15.4±4.1*
クレアチニン (mg/dℓ)	21	0.95±0.13	0.89±0.17**	10	0.95±0.26	0.92±0.16
尿酸 (mg/dℓ)	21	5.68±1.14	4.46±0.94**	10	5.74±1.20	4.77±0.97**
G O T (unit)	21	24.3±6.8	19.6±6.6**	10	23.9±5.0	18.2±6.7
G P T (unit)	21	15.5±6.7	13.0±6.1	10	18.7±11.9	11.5±2.8
γ -G T P (munit)	21	11.7±5.9	10.0±7.0*	10	15.3±11.3	10.9±6.6*
インスリン (μ u/ml)	20	5.95±2.50	5.85±2.46	10	6.70±3.06	5.50±1.35
コーチゾール (μ g/dℓ)	20	14.1±4.2	15.1±3.7	10	13.3±3.0	14.8±2.9*
レニン活性 (ng/ml/h)	19	0.47±0.30	0.56±0.44	10	0.54±0.37	0.54±0.56
アルドステロン (ng/dℓ)	21	11.2±3.0	10.9±2.9	10	10.1±2.3	11.0±2.4

*: p<0.05, **: p<0.01, **: p<0.001 vs 前値 #: p<0.05 vs コントロール群

ばし、最初の500mを歩行とし、残りの1,000mをジョギングとした。脈拍数は全体にやや増加したが、11月25日の平均95.1拍/分(22.4%増)以下であった。血圧は、第2段階よりやや増加傾向がみられたが、最高は11月18日の収縮期が144.9mmHg(5.1%増)以下、拡張期85.4mmHg(5.7%増)以下であった。

第4段階は自分のペースで1,500mをジョギングすることにした。12月2日は脈拍数が平均96.3拍/分(18.5%増)で、収縮期は138.5mmHg(5.2%増)、拡張期80mmHg(0.6%増)であった。その後の資料は対象数が異なり示すことはできなかったが、収縮期は139mmHg以下、拡張期は83mmHg以下であった。全体的に、安静時に比較して最も変化量の多いのは、脈拍では11月25日(寒さが厳しかった)の22.4%増、収縮期血圧では11月11日の8.4%増、拡張期血圧で

は同じく11月11日の8.0%増であった。

以上のように、歩行およびジョギング直後の血圧、脈拍は安静時よりわずかに増加したが、いずれも危険な値までにはならない程度の負荷であったといえよう。

2. 運動の前後

運動前の安静時と整理運動後の血圧の測定対象数が同数の日だけの結果を図4に示した。

第1段階の歩行とフリスビーの期間は脈拍はすみやかに回復しているにも拘らず、血圧、とくに収縮期血圧の回復が遅い。たとえば、10月11日の収縮期は5.7%増、拡張期では7.0%増の状態であった。

第2段階の歩行・ジョギングとテニスでは10月21日の脈拍数の回復は10月21日の9.5%増に代表されるように、全体的に遅いが、血圧の回復は第1段階より速くなっている。

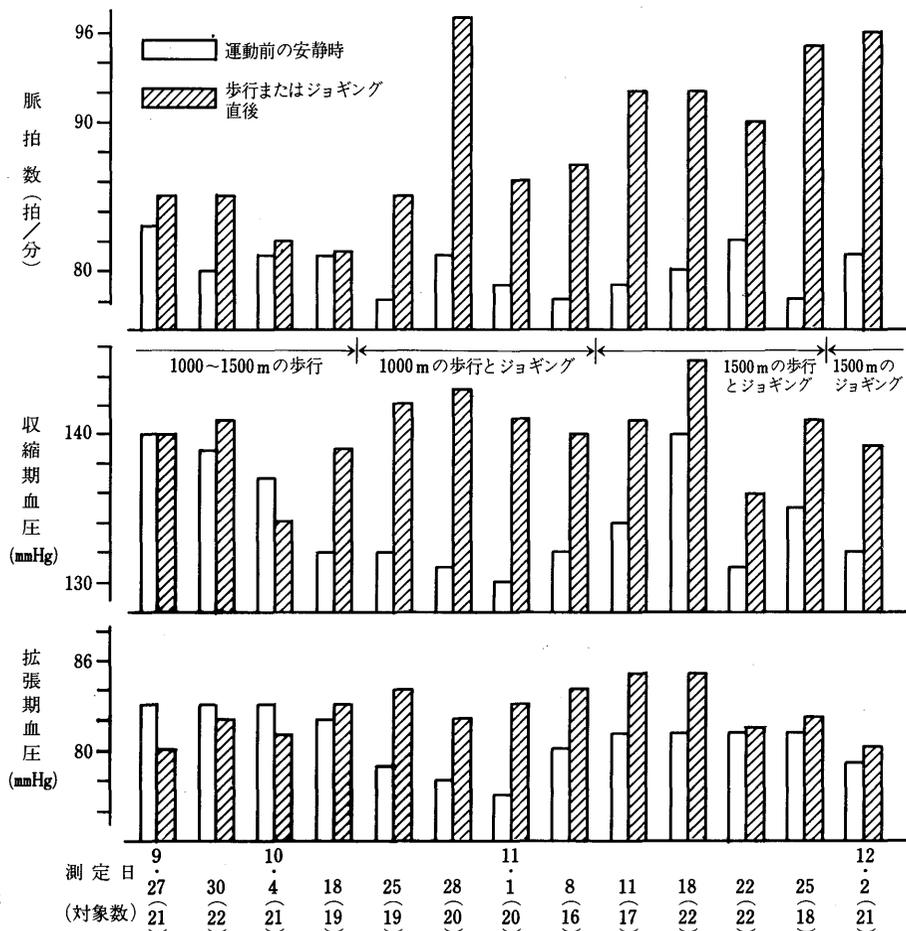


図3 運動前の安静時と運動直後の血圧・脈拍の変化

その後、第3、第4段階になるにしたがって11月25日（寒い中でサッカー）と12月16日（最大酸素摂取量などの体力測定）を除けば脈拍、血圧とも運動前安静時にほぼ近い値にまで回復していることがわかる。運動終了後から血圧測定までの時間や気温の変化などの影響もあるが、運動終了後の脈拍、血圧の回復がすみやかになっていることは運動の効果ではないかと推測される。

次に、図5は運動教室期間中のF.K.（女子、57歳）の運動前安静時の脈拍、血圧の変化を示したものである。12月という寒い時期を迎えたにも拘らず、収縮期血圧、拡張期血圧とも顕著な下降傾向がみられた。しかし、血圧と脈拍が一致して変化しているため、測定に対する“なれ”の効果があるかもしれない。運動の効果だけを推測することはできないが、顕著な血圧変化の事例である。

全体的に、血圧の変化に対する自己評価をみると表6のとおりである。80.0%は以前に比較して下降したことを認めている。数多くの血圧の自己測定により、血圧に対する評価が高められたものと思われる。

4. 心理面での変化

1) 心理検査

開始時と終了時の心理的諸検査の得点の平均（M）と標準偏差（SD）を表7に示した。

矢田部・ギルフォード性格検査（Y-G）で測定された性格類型は、A類型5名（A-2, A'-2, A''-1）、B類型1名（B'-1）、C類型6名（C-5, C'-1）、D類型4名（D-2, D'-2）、E類型4名（E-2, E'-2）であった。下位カテゴリーの尺度得点で、前後の変化をみると、情緒的安定度は前後で有意な差を示して、情緒的安定の方向へ変化した。他のカテゴリーでは、有意な変化はみられなかった。

Manifest Anxiety Scale（MAS）では、不安得点

表6 血圧の変化に対する自己評価（%）

設問	回答肢 N	さがった 気がする	以前とか わからない	むしろあが った気がする
安静時の血圧は「教室」前と比較して変化したか	5	66.7	33.3	0
	17	82.4	17.6	0
	22	80.0	20.0	0

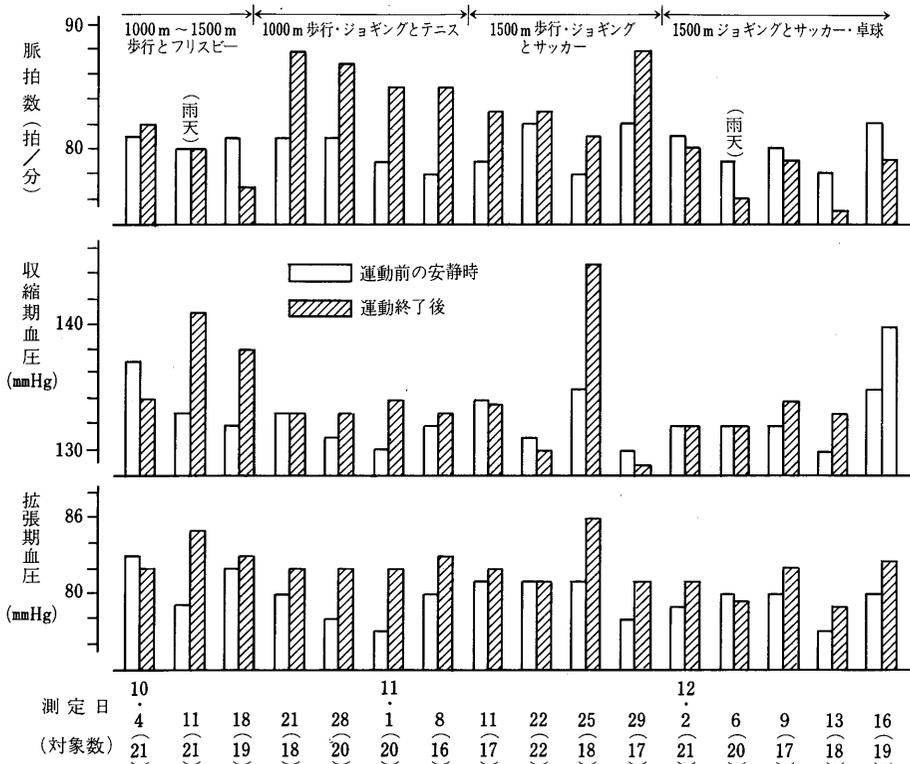


図4 運動前の安静時と運動直後の血圧・脈拍の変化

は減少し、Maudsley Personality Inventory (MPI) では、外向性 (E) 得点は増加し、神経症傾向を測る N 得点は減少したが、有意な変化ではなかった。

精神健康度調査 (SEAS)¹³⁾では、10のカテゴリーの中の「強迫(-)」で得点が有意に、強迫的でない方向へ変化した。

Self-Esteem Scale (SE)²⁾では、得点が有意な差を示して、「自己評価」、「自尊感情」が高い方向への変化の傾向を示した。

以上のように、心理面の変化としては矢田部・ギルフォード性格テストでの情緒的不安定度が増加し、精神的健康度調査では強迫傾向が緩和され、Self-Esteem Scale では、自尊感情が増して、他とのかかわりの中で、自分への自信が増したことが認められた。

2) 精神の安定法

ストレスが血圧に影響することは、これまでに数多く指摘されている。そこで、運動教室中に漸進的リラクゼーション法や自律訓練法などによる精神を安定さ

せるためのリラクゼーション法の指導を試みた。そして、開始時と終了時に右手中指の指尖の皮膚温バイオフィードバックを実施し、皮膚温の変化を比較した。結果は表8のとおりである。

開始時は2分間のトレーニングを2回行った。1回目は0.13°C高くなった。2回目は0.36°C高くなり有意性が認められた。終了時は3分間のトレーニングを2回実施した。1回目は0.70°C高くなり、有意性が認められた。2回目は0.13°C高くなった。また、トレーニング中の平均皮膚温は開始時は1回目が33.42°C、2回目は33.67°Cで、その変化は有意でなかった。しかし、終了時では1回目が31.01°C、2回目は31.89°Cと高くなり、平均皮膚温は有意に上昇した。皮膚温の制御はリラクゼーションの指標となることから、これまで血圧降下の方法論として有効性が指摘されている。今回は開始時と終了時だけに実施されたが、家庭婦人のテニスグループ (本教室と同様に3カ月の指導がされた) に有意な変化がみられなかったのに比較して、

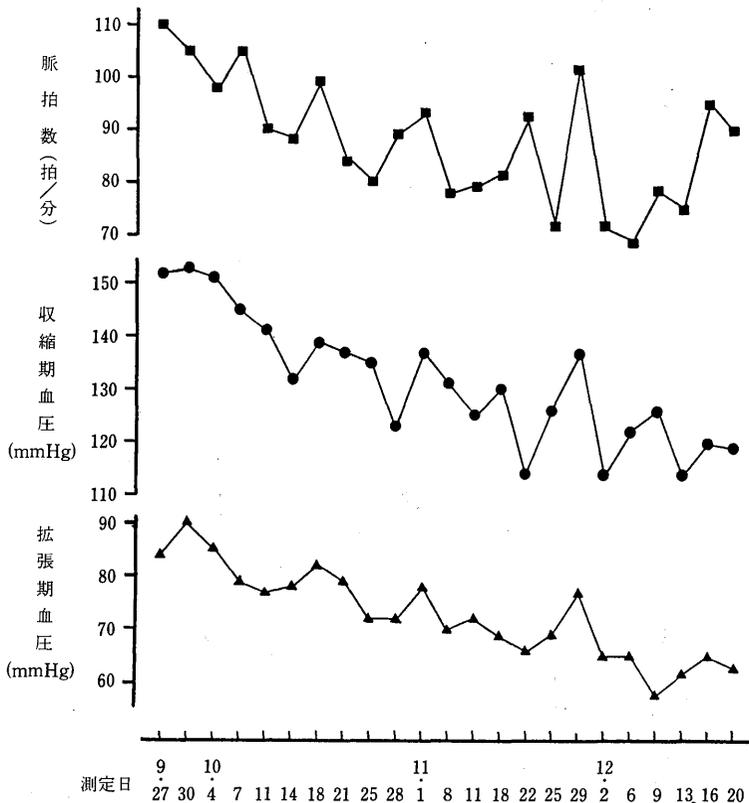


図5 運動教室中における F.K. (女子, 57才) の運動前安静時血圧・脈拍の変化

本教室の対象者では有意な温度の上昇が認められた。しかし、このことからだけで、リラクゼーション法が習得されたことは速断できない。今後、継続的なバイ

オフィードバックトレーニングによる精神安定の指導も重要な課題であろう。

表7 各種心理検査得点の変化

下位 テスト カテゴリー	開始時		終了時		t 検定	
	M	SD	M	SD		
Y-G (N=27)	情緒安定性(-)	34.5	18.5	27.6	17.6	*
	社会適応性(-)	21.0	10.6	19.2	8.7	
	活動性	17.3	7.6	18.2	7.1	
	衝動性	17.5	9.2	18.9	8.0	
	内省性	33.7	14.9	38.5	14.7	
	主導性	16.2	9.2	19.3	9.0	
MAS (N=20)	不安傾向	17.6	8.0	16.5	8.0	
	MPI (N=20)	E外向性傾向		20.8	11.3	23.3
	N神経症傾向		17.6	12.8	15.8	12.8
SEAS (N=22)	1.現在の肯定	5.7	3.0	6.3	3.5	*
	2.弱点の受容	6.5	2.1	6.3	2.1	
	3.積極的	11.6	2.6	12.4	3.0	
	4.自己主張	5.1	2.3	5.0	2.5	
	5.自己志向	5.3	2.0	5.6	2.1	
	6.独立性	5.2	1.3	5.6	1.4	
	7.達成志向(-)	3.5	2.1	3.0	2.1	
	8.強迫(-)	4.5	2.2	5.4	2.1	
	9.卒直な自己表現	9.0	1.6	8.6	1.5	
	10.両極性の統合	6.0	1.3	5.7	1.7	
SE (N=20)	68.6	13.2	72.5	14.1	**+	

(注) * p<0.05 ** p<0.10

表8 皮膚温バイオフィードバックによる皮膚温の変化

対象	時期	トレーニング回数	ト開始の レ開始後 ニ皮膚 ン10温 グ秒 間		ト終了の レ終了時 ニ皮膚 ン10温 グ秒 間		平均差及び t検定	ト中の皮膚 レ平均 ニ温 ン		平均差及び t検定
			M	SD	M	SD		M	SD	
			軽症高血圧者 20名	開始時 (9月20日)	1回目	33.47	1.75	33.60	2.18	0.13
		2回目	33.59	2.18	33.95	2.35	0.36**	33.67	2.20	
	終了時 (12月16日)	1回目	30.46	4.36	31.16	4.29	0.70**	31.01	4.22	0.88**
		2回目	31.83	4.26	31.96	4.19	0.13	31.89	4.16	
家庭婦人 グループ 40名 デニス	開始時 (9月17日)	1回目	33.4	2.16	33.6	2.17	0.2	33.5	2.10	0.7 ^a
		2回目	34.0	2.15	34.4	1.73	0.4	34.2	1.86	
	終了時 (12月16日)	1回目	30.3	4.78	30.9	5.00	0.6	30.8	4.88	1.0
		2回目	31.4	4.74	31.9	4.58	0.5	31.8	4.54	

(注) 1. 開始時のトレーニングは2分間-1分休-2分間で室温は24~25℃。
 2. 終了時のトレーニングは3分間-1分休-3分間で室温は20~22℃。
 ** p<0.01 ^ap<0.20

3) 血圧に対する感情的態度

終了時に血圧に対する感情的態度を10項目の形容詞句を用いたSD法で調査した。結果は表9のとおりである。

不快的感情について「非常に」と「やや」の回答を合計すると最も多いのは「こわい」で61.1%であった。

表9 血圧に対する感情的態度(%) N=22

形容詞句	非常に	やや	どちらでもない	やや	非常に	形容詞句
1. 悲しい	5.6	22.2	50.0	16.7	5.6	うれしい
2. 不安	11.1	38.9	22.2	27.8	0	安心
3. ふしあわせ	0	27.8	55.6	5.6	11.1	しあわせ
4. 悪い	5.6	16.7	44.4	27.8	5.6	良い
5. ゆううつ	5.6	16.7	66.7	5.6	5.6	うきうき
6. 不愉快	0	16.7	61.1	16.7	5.6	愉快
7. 恥かしい	0	5.6	83.3	5.6	5.6	誇らしい
8. こわい	0	61.1	27.8	5.6	5.6	楽々
9. ふきげん	0	22.2	66.7	5.6	5.6	上きげん
10. 不満足	5.6	11.1	55.6	16.7	11.1	満足

表10 スポーツ行動診断検査の得点の変化

因子	調査時期		開始時 (9月) N=19		終了時 (12月) N=19		平均差 及び t検定
			M	SD	M	SD	
	設問						
1	態度	快感情	12.4	2.12	13.1	2.05	0.7 [△]
		不安感情	12.4	2.94	13.1	2.88	0.7
3	信念	心理的効果	13.5	2.60	14.0	2.02	0.5 [△]
		社会的効果	15.8	2.42	16.4	2.28	0.6 [△]
		身体的効果	15.6	2.21	16.5	2.41	0.9 [*]
6	規範信念	6.8	2.39	5.6	2.60	-0.8 [*]	
7	過去のスポーツ条件	9.8	3.20	9.6	3.35	-0.2	
8	現在のスポーツ条件	12.3	3.60	13.4	3.36	1.1	
9	重要な他者	9.3	2.85	8.9	3.62	-0.4	
10	性格面	適応性	8.5	1.27	8.1	1.47	-0.4 [△]
		情緒性	7.4	1.53	8.0	1.62	0.6 [△]
		活動性	6.3	1.13	6.6	1.43	0.3
		意志性	8.5	1.19	8.6	1.35	0.1
14	生活意識	5.5	1.09	5.8	1.04	0.4 ^{△△}	
15	間接的スポーツ参与	2.8	1.00	2.7	1.07	-0.1	
16	身体面	スポーツ技能	1.8	0.74	2.1	0.69	0.3 [△]
		健康度	2.4	0.58	2.8	0.77	0.4 [*]
		肥満度	2.4	1.23	2.6	1.31	0.2
		体力	5.7	1.49	5.4	1.87	-0.3

^{*}p<0.01 [△]p<0.10 ^{△△}p<0.20

その他、「不安」が50.0%、「ふしあわせ」と「悲しい」がいずれも27.8%で多かった。

逆に、快的感情としては、「良い」が33.4%、「安心」と「満足」がいずれも27.8%みられた。開始時の調査がないので、変化は明確にできない。しかし、終了時点で不快的感情が多い反面、快感情も若干みられることは、血圧に対する態度面にも影響があったことを推測することができる。今後、こうした態度変容の分析も重要である。

5. 運動教室に関する評価

1) スポーツ意識・条件の変化

スポーツ行動を規定する重要な要因となるスポーツ意識やスポーツ条件の変化をみるために、スポーツ行動診断検査(DISC. 2)¹⁷⁾を開始時と終了時に実施した。その結果は、表10のとおりである。

好意的方向に有意な変化が認められたのは、スポーツの身体的効果に対する信念と健康度の評価だけであった。その他、スポーツに対する快感情、スポーツに対する心理的効果および社会的効果に対する信念、性格の情緒性、生活意識(余暇活動の重視)、スポーツ技能の評価などで、顕著な差ではないが、好意的方向への変化傾向が認められた。

逆に、非好意的な方向へ有意に変化したものとして、規範信念(重要な他者の期待に対する信念)がみられた。

これらのことから、今後のスポーツ行動を規定する重要な要因となるスポーツに対する感情的態度が好転し、スポーツの身体的、心理的、社会的効果の認識が高まったことが推察される。しかも、余暇活動の重視や情緒の安定、健康度の評価などが向上したことにより、今後のスポーツ行動の継続要因が高められたものと思われる。しかし、規定要因として重要視される規範信念が低下したことは問題であり、原因は明確でないが今後の課題としなければならない。

2) 日常生活での身体・生活面の変化

運動教室の終了時に身体面および生活面の変化に対する評価を調査した。結果は表11のとおりである。

身体面で「非常によくなった」と回答した者は、便通で42.1%、食欲で38.9%、睡眠で36.8%であった。約4割は体調(快眠、快食、快便)に好ましい影響があったことを認めている。「かなりよくなった」も含めると、全体的には7割の者が体調の好転を認めていることになる。また、からだの動きでは95%が「楽になった」と答え、健康・体力では90%が「自信がたった」と答えている。

生活面では、「非常によくなった」が最も多いのは、生活の活気・楽しさで55.0%で、次に精神の安定度が50.0%であった。約半数が日常生活の活性化が精神的安定への顕著な影響を認めている。また、家庭での運動は「かわらない」と答えた者は10%にすぎず、他の9割は運動量の増加を認めている。運動が本教室だけでなく、日常生活でも多く取り入れられたことを意味している。

これらのことから、運動教室への参加は体調の好転、生活の活性化や情緒の安定、健康・体力への自信、家庭での運動量の増加などに影響を与えたものと思われる。

次に、運動教室への参加と家族の関係についてみた。結果は表12のとおりである。

家族からの励ましは42.1%が、「よくうけた」と答え、しかも、家族の協力について、「非常に協力的」と答えた者は75.0%で、参加者のほとんどが、家族の励ましや協力のもとに継続されたことを認めている。また、運動教室が原因した家族でのトラブルの発生は、全員が「なかった」と答えている。一方、家族で運動教室のことが話題に「よくなった」と答えた者は55.0%であった。

家族の協力に支えられながら参加し、そして、その受講内容が家族での話題の提供になるなど、家族との関係にも何らかの貢献をしたのではないかと思われる。

3) 運動教室に対する評価

3カ月間の運動教室に対する評価を調査した。結果は表13のとおりである。

指導の前半は歩行またはジョギングが指導され、自分のペースで1500mが走れるようになることが目標にされた。その結果、75%の者が「走れるようになった」と答えている。その時の気持ちは50%が「非常に気持ちがよい」と答え、「まあまあ気持ちがよい」の30%を加えると、80%の者が楽しく走れるようになったことを認めている。

指導の後半は軽スポーツを指導した。その評価は、表14のとおりである。「非常に楽しかった」と答えたのは、テニスとサッカーが75%で最も多く、次に卓球が55%で、フリスビーは47.4%でやや評価が低かった。やはり、対人や集団で行うスポーツが楽しかったことを示している。

しかし、これらの運動中に「恥しいと思った」ことのある者が40%みられ、指導者としては恥意識の除去について今後の指導課題とする必要がある。

グループの雰囲気や指導のしかたについては90%の

表11 身体面や生活面の変化に対する評価(%)

設問	回答肢	性別		計	
		男 (N=5)	女 (N=17)		
身 体 面	睡眠	1.非常によくなった	0	43.8	36.8
		2.かなりよくなった	66.7	31.3	36.8
		3.かわらない	33.3	25.0	26.3
	食欲	1.非常によくなった	33.3	40.0	38.9
		2.かなりよくなった	66.7	26.7	33.3
		3.かわらない	0	33.3	27.8
	便通	1.非常によくなった	66.7	37.5	42.1
		2.かなりよくなった	0	31.3	26.3
		3.かわらない	33.3	31.3	31.6
からだの動き	1.非常に楽になった	0	17.6	15.0	
	2.かなり楽になった	100.0	76.5	80.0	
	3.かわらない	0	5.9	5.0	
健康への自信	1.非常に自信がついた	0	23.5	20.0	
	2.かなり自信がついた	100.0	64.7	70.0	
	3.かわらない	0	11.8	10.0	
家庭での運動量	1.非常に増えた	33.3	23.5	25.0	
	2.かなり増えた	66.7	64.7	65.0	
	3.かわらない	0	11.8	10.0	
生活の活気・楽しさ	1.非常によくなった	33.3	58.8	55.0	
	2.かなりよくなった	66.7	17.6	25.0	
	3.かわらない	0	23.5	20.0	
精神的安定度	1.非常によくなった	33.3	52.9	50.0	
	2.かなりよくなった	66.7	29.4	35.0	
	3.かわらない	0	17.6	15.0	
家事のきびさ	1.非常によくなった	0	18.8	15.8	
	2.かなりよくなった	100.0	43.8	52.6	
	3.かわらない	0	37.5	31.6	

表12 運動教室への参加と家族の関係(%)

設問	回答肢	性別		計
		男 (N=5)	女 (N=17)	
家族からの励まし	1.よくうけた	0	47.1	42.1
	2.時々うけた	50.0	35.3	36.8
	3.あまりなかった	50.0	17.6	21.1
家族の協力の力	1.非常に協力的	33.3	82.4	75.0
	2.かなり協力的	66.7	11.8	20.0
	3.どちらともいえない	0	5.9	5.0
家族で話題の話題	1.よく話題になった	0	64.7	55.0
	2.時々話題になった	100.0	29.4	40.0
	3.あまり話題にはならなかった	0	5.9	5.0
家族でいやな思い	1.よくあった	0	0	0
	2.時々あった	0	0	0
	3.なかった	100.0	100.0	100.0

者が「非常によかった」と評価している。しかも、運動教室への参加は「非常に楽しかった」と95.0%が答えている。本教室は男子5名、女子17名、計22名の小集団であったこと、そして、指導スタッフも十分であったことなどから、参加者のほとんどが、運動教室への参加を高く評価したものと推察することができる。

要 約

軽症高血圧者(拡張期血圧が90mmHg以上かまたは収縮期血圧が140mmHg以上)22名を対象にして健康処方を行う中で、とくに歩行・ジョギングおよび軽スポーツを中心として週2回、1回90分の運動教室を3カ月間実施した。そして、運動指導の開始時と終了時に身体面・医学面・心理面などの諸検査を行い、その効用性を分析した。おもな結果を要約すると、次のとおりである。

1. 身体面では形態面では顕著な変化はみられなかった。体力面では男女とも瞬発力、柔軟性、バランス能力の向上がみられた。

2. 医学面では、血圧低下、心電図所見の改善、血

糖低下、脂質代謝の改善、腎機能の改善、酸素運搬能を反映する赤血球数の増加や組織の修復に用いられる血小板数の増加などが認められた。

3. 歩行またはジョギング直後の血圧・脈拍は運動前の安静時に比較して、脈拍は22.4%増、収縮期血圧は8.4%増、拡張期血圧は8.0%増が最高で、いずれも危険な値までにならない適度な運動であった。また、軽スポーツ終了後の脈拍、血圧の回復機能は運動教室の経過と共にすみやかになった。さらに、個別的には80.0%が運動前に比較して血圧が低下したことを自己認知している。

4. 心理面では、矢田部・ギルフォード検査での情緒安定性の向上、精神的健康度調査での強迫傾向の緩和、Self-Esteem Scaleでの自尊感情の増加などが認められた。皮膚温バイオフィードバックでは有意な皮膚温の上昇が認められた。終了時に調査した血圧に対する感情的態度では「こわい」「不安」という不快的感情が5割あった。逆に快感情としては「良い」「安心」が約3割みられた。

5. 運動教室に対する評価では、スポーツに対する感情的態度やスポーツの効果に対する信念が向上し、余暇活動の重視や情緒安定、健康度の評価などが向上した。

また、日常生活面では体調の好転、生活の活性化や情緒の安定、健康・体力への自信、家庭での運動量の増加などがみられ、参加者は家族の協力で支えられ、話題の提供などで家族への影響もあったものと思われる。

表13 運動教室に対する評価(%)

設問	回答肢	性別		計(N=22)
		男(N=5)	女(N=17)	
五〇米の走	1. 3周走れる	100.0	70.6	75.0
	2. 1周走り、2周歩く	0	23.5	20.0
	3. 3周とも歩く	0	5.9	5.0
走った後の気持ち	1. 非常に気持ちが良い	100.0	41.2	50.0
	2. まあまあ気持ちが良い	0	35.3	30.0
	3. なんともいえない	0	5.9	5.0
	4. すこし苦痛である	0	17.6	15.0
運動中での楽しいこと	1. よくあった	33.3	0	5.0
	2. 時々あった	0	41.2	35.0
	3. なかった	66.7	58.8	60.0
人との対話	1. とても気軽に話せる	33.3	62.5	57.9
	2. すこし気軽に話せる	66.7	37.5	42.1
	3. 話せない	0	0	0
グループの雰囲気	1. 非常によかった	100.0	88.2	90.0
	2. まあまあよかった	0	11.8	10.0
	3. よくなかった	0	0	0
運動教室への参加	1. 非常に楽しかった	66.7	100.0	95.0
	2. まあまあ楽しかった	33.3	0	5.0
	3. どちらともいえない	0	0	0
指導かた	1. 非常によかった	100.0	88.2	90.0
	2. まあまあよかった	0	11.8	10.0
	3. どちらともいえない	0	0	0

表14 運動種目に対する評価(%)

種目	回答肢	非常に楽しかった	まあまあ楽しかった	なんともいえない	ちょっと無理だった
		男	50.0	50.0	0
フリスビー	女	47.1	41.2	5.9	5.9
	計	47.4	42.1	5.3	5.3
テニス	男	100.0	0	0	0
	女	70.6	29.4	0	0
計	75.0	25.0	0	0	
卓球	男	66.7	33.3	0	0
	女	52.9	35.3	5.9	5.9
計	55.0	35.0	5.0	5.0	
サッカー	男	100.0	0	0	0
	女	70.6	17.6	5.9	5.9
計	75.0	15.0	5.0	5.0	

男子5名、女子17名

る。さらに、運動面では75%が1500mを自分のペースでジョギングすることができるようになり、運動の楽しさ、グループの人間関係、指導法、運動教室への参加などに対して非常に高い評価をしている。

以上の如く、健康処方としての最初の指導であったため、多くの課題を感じながら終了したというのが実感である。

その第1は、各処方が同時にスタートし、併行して進行していく必要があることから、運動開始前の諸検査にもとづき、いかに敏速に処方を与えるかということである。運動教室だけが進行していくという現実があった。検査・調査内容の検討と共に、個人処方のためのシステム化が急務といえよう。

第2に、運動負荷の問題がある。主運動は「歩行→歩行+ジョギング→ジョギング」と段階的に指導し、事故はまったく生じなかった。しかし、その際の運動強度は、個人のコントロールに依存せざるを得なかった。室外で行う有病者に対する運動強度の与え方については再検討が必要である。

第3は評価法である。多くの処方が同時に進行するので、血圧の変化は各要因の幅そうした結果となる。運動、栄養、精神安定などの影響をどのように評価するかは難しい。こうしたマクロな実験研究は実験室内での基礎的研究と日常生活での応用への移行的な研究であろう。それだけに研究としての効用性の分析は、今後の課題として残る。

そのほか、指導スタッフの充実、運動指導に必要な医学的検査機器の整備、運動指導の期間・回数・時間、運動教室終了後の指導など、多くの課題が山積している。

付 記

本研究は昭和60年度文部省特定研究費の援助のもとに、健康科学センターのプロジェクト研究として行われた。その役割は、医学面の指導、検査は川崎晃一教授、上園慶子講師が担当し、執筆は上園が行った。運動指導面では徳永幹雄・吉川和利助教授および岡部弘道教授が担当し、執筆は徳永が行った。心理面の調査および執筆は冷川昭子講師が担当した。

また、筑紫保健所の納富徳子所長、陳錦鏘医師や保健婦、栄養士の方々には検査・調査や参加者への連絡などでとくにご協力頂いた。さらに、指導補助員として足立稔、轟木靖子(福岡大学)、最大酸素摂取量の測定として本学の大柿哲朗助手、医学面の検査・測定の

ために森田ケイ看護婦、近藤佳子臨床検査技師、そのほか多くの方々にご助力頂き、事故もなく無事終了することができた。

ここに記して、関係の方々に深く感謝を申し上げます。

引用・参考文献

- 1) Boyer, J.L. and F.W. Kasch: Exercise therapy in hypertensive men, JAMA, 211: 1668-1671, 1970.
- 2) 遠藤辰雄, 井上祥治, 冷川昭子, 藤原正博: 第6章自尊感情の測定, 遠藤辰雄編, アイデンティティの心理学, ナカニシヤ版, 京都, 64-84, 1981.
- 3) Hagberg, J. M., D. Goldring, A. A. Ehsani, et al.: Effect of exercise training on the blood pressure and hemodynamics of adolescent hypertensives, Am. J. Cardiol, 52: 736-768, 1983.
- 4) 神宮純江, 他: 軽症高血圧における習慣的運動の降圧効果, 心臓, 15(5): 513-519, 1983.
- 5) 片岡幸雄, 他: 身体トレーニングが高血圧症の改善に及ぼす効果に関する研究, 体力研究, 36: 52-66, 1977.
- 6) 片岡幸雄, 他: 身体トレーニングが高血圧症の改善に及ぼす効果に関する研究(第二報) — 身体的トレーニングによる安静時血圧の収斂効果 —, 体力研究, 51: 1-10, 1982.
- 7) 片岡幸雄, 他: 身体トレーニングが高血圧症の改善に及ぼす効果に関する研究(第三報), 体力研究, 55: 41-51, 1983.
- 8) 清水 明, 他: 運動療法の降圧効果と体液性因子の変化, 高血圧, 6: 43, 1983.
- 9) Kiyonaga, A., K. Arakawa, H. Tanaka and M. Sindo: Blood pressure and hormonal responses to Aerobic exercise, Hypertension, 7: 125-131, 1985.
- 10) Klaus, H. and W. Laup (石川 旦訳): 運動不足病—運動不足によって起りやすい疾病—, ベースボール・マガジン社, 東京, 1980.
- 11) Kukkonen, K., R. Rauramaa, E. Voutilainen and E. Lansimies: Physical training of middle-aged man with borderline hypertension, Ann. Clin. Res. 14 (Suppl. 34): 139-145, 1982.
- 12) 村山正博: 運動療法. 毎日ライフ, 17(13): 28-32, 1986.
- 13) 村山正治, 山田裕章, 峰松 修, 冷川昭子, 亀石圭志: 自己実現尺度で測る精神的健康, 健康科学, 6: 41-57, 1984.
- 14) Roman, O., A.L. Camuzzi, E. Villalon and C. Klenner: Physical training program in arterial hypertension, A long-term pro-

-
- spective follow-up, *Angiology*, **67**: 230-243, 1981.
- 15) 進藤宗洋, 荒川規短男: 高血圧症と運動, *体育の科学*, **35(3)**: 189-196, 1985.
- 16) 進藤宗洋, 他: ジョギングによる健康づくり, *保健の科学*, **28(8)**: 519-524, 1986.
- 17) 徳永幹雄, 他: スポーツ行動の予測と診断, 不昧堂出版, 東京, 1985.
- 18) 宇佐美暢久: 高血圧症の運動処方, *Jap. J. Sports Sci.* **5(10)**: 695-699, 1986.