

## 保健所における運動実践教室の健康づくりに及ぼす効果

早藤 知恵子<sup>\*1</sup>, 市川 久次<sup>\*1</sup>, 鈴木 とし子<sup>\*2</sup>, 小宮 三紀子<sup>\*3</sup>,  
高田 知英子<sup>\*4</sup>, 長野 みさ子<sup>\*5</sup>, 黒川 順子<sup>\*6</sup>, 青木 久枝<sup>\*5</sup>,  
田原 なるみ<sup>\*5</sup>, 高橋 たか子<sup>\*7</sup>, 山田 五月<sup>\*5</sup>, 山下 三雄<sup>\*4</sup>,  
齋 東 由 紀<sup>\*1</sup>, 窪 山 泉<sup>\*8</sup>

### Effects of Exercise Program and Nutritional Counseling for Promoting Health in the Public Health Center

CHIEKO HAYAFUJI<sup>\*1</sup>, HISATUGU ICHIKAWA<sup>\*1</sup>, TOSHIKO SUZUKI<sup>\*2</sup>, MIKIKO KOMIYA<sup>\*3</sup>,  
CHIEKO TAKADA<sup>\*4</sup>, MISAKO NAGANO<sup>\*5</sup>, JUNKO KUROKAWA<sup>\*6</sup>, HISAE AOKI<sup>\*5</sup>,  
NARUMI TAHARA<sup>\*5</sup>, TAKAKO TAKAHASHI<sup>\*7</sup>, SATSUKI YAMADA<sup>\*5</sup>, MITSUO YAMASITA<sup>\*4</sup>,  
YUKI SAITOH<sup>\*1</sup> and IZUMI KUBOYAMA<sup>\*8</sup>

**Keywords** : 運動実践指導教室 course of physical exercise, 栄養指導 nutritional counseling, 生活習慣病 life-style related disease, 高コレステロール血症 hyperlipidemia, 高血圧 hypertension, 骨代謝マーカー bone metabolic marker, 尿中デオキシピリジノリン urinary excretion of deoxypyridinoline, 栄養摂取量 daily dietary intake of nutrient, 中高年女性 middle age women

### 緒 言

2000年6月にWHOが報告した健康寿命は我が国が74.5歳(男女)(男性は71.9歳, 女性は77.2歳)となり, 世界一の健康国であった。健康寿命は何歳まで健康に生きられるか表すもので, 日本人の平均寿命80.9歳(男女)との差は6.4年であり, これが病気やけがで健康を損ねている平均年数となる。この疾病期間を短くすることが健康に過ごす秘訣となる。

日本人の死亡原因の三大疾病であるがん, 心臓病, 脳血管系疾患や骨粗鬆症などの予防には生活習慣の改善が有効といわれる。そこで本研究では都民の健康づくりの資料作成を目的として, 保健所における運動実践教室の栄養と運動の指導が, 生活習慣や健康づくりに与える影

響について調査した。従来の健康診断より更に詳しく血液や尿の生化学検査を行い統計的に解析したので報告する。

### 対象と方法

#### 1. 対象者

平成8年度は八王子保健所において, 平成9年度から11年度は秋川保健所及び多摩立川保健所で実施した運動実践指導教室受講の34~68歳の女性70名を対象とした。対象者には口頭で趣旨を説明し, 書面で同意を得た。

#### 2. 検討項目

身体計測として身長, 体重, 体格指数 BMI (Body Mass Index; 体重kg/身長m/身長m), 体脂肪率, 最大血圧, 最低血圧, 脈拍を測定した。血液と尿の生化学検

\*1 東京都立衛生研究所生活科学部栄養研究科 169-0073 東京都新宿区百人町 3-24-1

\*1 The Tokyo Metropolitan Research Laboratory of Public Health  
3-24-1, Hyakunincho, Shinjuku-ku, Tokyo, 169-0073 Japan

\*2 東京都三鷹武蔵野保健所

\*3 東京都南多摩保健所

\*4 東京都多摩川保健所

\*5 東京都多摩立川保健所

\*6 東京都八王子保健所

\*7 東京都府中療育センター

\*8 東京都多摩小平保健所

査は血清中骨型アルカリフォスファターゼ,カルシウム,リン,アルカリフォスファターゼ,アルブミン,総コレステロール,中性脂肪,HDL - コレステロール,LDL 計算値(総コレステロール - 1/5中性脂肪 - HDL - コレステロール),AI(動脈硬化指数;総コレステロール - HDL - コレステロール/HDL - コレステロール)計算値と,尿中デオキシピリジノリン濃度を測定した.食事からの栄養素摂取量の調査と,体力測定もあわせて行った.

### 3. 血液と尿の分析方法

血液は午前9時30分から10時30の空腹時に採血した.尿は起床後一番目に採取した.血液及び尿は分析に供するまで-30℃に保存した.血清中骨型アルカリフォスファターゼ(B-Alp)は米国メトラバイオシステム社のB-Alp測定試薬を用いた.デオキシピリジノリンは米国メトラバイオシステム社のピリリンクスDキットを用い,成績は尿中クレアチニンの測定値にて補正した.血清中アルブミン,アルカリフォスファターゼ,カルシウム,リン,クレアチニン,総コレステロール,中性脂肪,HDLコレステロール,尿中カルシウム,リン,クレアチニンは日立7150形生化学自動分析計により測定した.分析試薬は第一化学社製を使用した.

### 4. 骨密度

骨密度は第二中手指骨の骨量をCXD法(常人ボナライザー)により測定した.平成12年度の秋川保健所分事業13名は骨密度を測定しなかった.

### 5. 栄養素摂取量

摂取栄養素量は八王子保健所及び秋川保健所が2日分を,多摩立川保健所は1日分の食事を自記式アンケートに各自が記載し,栄養士が聞き取りにより内容と量の確認を行った.それらは科学技術庁四訂日本食品標準成分表により計算した.全保健所で計算されたエネルギー,脂質,カルシウム,タンパク質,糖質,鉄,ビタミンC,ビタミンA,ビタミンB1,食塩の摂取量を調査項目とした.なお平成9年度の14名分の栄養調査は食品の摂取頻度で調査された.

### 6. 運動能力の評価

スポーツドクターの処方にもとずきウォーキングを中心とした運動実践の開始時と終了時に実施した握力,反応時間,長座位体前屈,上体起こし等の測定値を調査の対象項目とした.

### 7. 解析方法

血清中総コレステロールの値を220mg/dl以下の者をを基準値群,221から260mg/dlの者を高コレステロール境

表1. 群別の身体測定値

	前後 <sup>1)</sup>	人数	年齢 (year)	BMI <sup>3)</sup> (kg/m <sup>2</sup> )	体重 (kg)	最高血圧 (mmHg)	最低血圧 (mmHg)
国民栄養調査 <sup>2)</sup> 平均値		982	50~59	23.4±3.6	54.6±8.9	133±19	81±11
運動教室合計	前 後	70	56.5±6.7	24.0±3.5** 23.7±3.3	56.0±9.0** 55.5±8.6	130±17 127±16	78±10 77±9
血清中総コレステロール							
正常値群<220mg/dl	前 後	28	54.1±8.0	23.9±4.1 23.9±3.9	56.7±10.5 56.8±10.4	127±15 122±12	77±11 75±10
境界域群220~260mg/dl	前 後	23	59.3±6.1	23.6±2.8** 23.2±2.4	54.0±7.2* 53.0±6.1	131±21 130±18	79±11 77±7
高コレステロール群>260mg/dl	前 後	19	56.5±3.9	24.6±3.6* 24.2±3.3	57.4±8.7* 56.5±8.0	133±16 131±19	79±8 79±8
最大血圧による分類							
低血圧群<100mmHg	前 後	1	49.5	21.0 21.2	49.5 49.6	99 116	69 76
基準値群100~140mmHg	前 後	54	55.5±8.6	23.8±3.5* 23.6±3.4	55.5±8.6* 55.1±8.3	124±11 123±13	75±8 75±8
高血圧群>140	前 後	15	58.1±10.6	24.8±3.6 24.3±3.3	58.1±10.6 57.2±9.7	154±14* 143±18	90±10* 84±9

\*: p<0.05 \*\* : p<0.01 平均値±SD

1) 前後: 運動教室開始時, 運動教室の終了時

2) 国民栄養調査: 平成9年国民栄養調査50~59歳女性の平均値

3) BMI : 体格指数(体重kg/身長m/身長m)

界域群, 261mg/dl以上を高コレステロール血症群とする3群に分類した。同様に最高血圧についても100mmHg未満の者を低血圧群, 100から140mmHgまでの者を基準値群, 141mmHg以上の者を高血圧群とする3群に分類した。合計の成績と, 基準値群及び疾病群の運動実践教室の効果について Wilcoxon signed-ranks test 及び Paired t-test による解析を行った。統計ソフトは米国アパカス社 Stat View を用いた。

**結 果**

**1. 対象者数**

教室開始時の参加者は7事業合わせて110名であったが, 終了時に調査資料が作成できた者は健康調査80名(73%), 食事調査82名(75%), 運動評価78名(71%)であった。男性4名と評価判定時不参加及び書類に不備のあった者を除いた70名(63.6%)を評価の対象とした。対象者のうち42名(60%)が高脂血症あるいは境界域高脂血症であった。高血圧は15名(21.4%)であった。

**2. 身体状況**

データには平成9年国民栄養調査<sup>1)</sup>の50から59歳女性の平均値を記載し比較した。表1に示すように体重と体

格指数 BMI の全体の平均値は有意に低下した。それらを群別に見ると血清中総コレステロールが基準値の群と高コレステロール血症群及び血圧基準値群では教室の前後で BMI と体重の有意な低下が認められた。血圧の変動は全体の平均値では差が認められなかったが, 高血圧群では最高血圧154±14 143±18mmHg, 最低血圧90±10 84±9mmHgとなりともに有意な低下を認めた。

**3. 血液と尿の生化学検査**

表2に血液と尿の生化学検査の結果示す。尿中デオキシピリジノリンは全群で5.4±2.3 6.5±2.5nM/mM/Creと有意に上昇し, 血清中骨型アルカリフォスファターゼも22.5±5.7 26.0±10.5U/Lと上昇した。運動実践により骨代謝が活発になっており栄養の補給が必要であることを表している。総コレステロールは全体で236±38 221±29mg/dlと有意に低下し, 特に高コレステロール血症群では285±25.8 239±36.1mg/dlと著しい低下を認めた。HDL - コレステロールは全体では変化を認めないが, 総コレステロール正常値群では58.2±18.7 61.1±19.3mg/dlと有意に上昇し, 高コレステロール群では58.5±10.3 61.1±19.3mg/dlに低下した。

表2. 血清中総 TC 濃度及び最大血圧の群別と生化学検査値

	前後	人数	尿中 D - Pyt <sup>3)</sup> (nM/mM/Cre)	血清中 B - Alp <sup>4)</sup> (U/L)	血清中 TC <sup>5)</sup> (mg/dl)	血清中 HDL - C <sup>6)</sup> (mg/dl)	血清中 LDL - C <sup>7)</sup> (mg/dl)	血清中 AI <sup>8)</sup>
国民栄養調査 <sup>2)</sup> 平均値		791			219 ± 35	62.3 ± 15.8		
運動教室合計								
	前	70	5.4 ± 2.3***	22.5 ± 5.7**	236 ± 38***	59.7 ± 15.4	150 ± 36***	3.18 ± 1.12***
	後		6.5 ± 2.5	26.0 ± 10.5	221 ± 29	59.7 ± 15.8	136 ± 32	2.93 ± 1.09
血清中総コレステロール								
正常値群<220mg/dl	前	28	4.8 ± 1.9**	21.5 ± 5.1**	200 ± 15*	58.2 ± 18.7*	120 ± 16	2.73 ± 0.99
	後		6.1 ± 2.5	26.0 ± 10.7	206 ± 20	61.1 ± 19.3	121 ± 22	2.64 ± 1.02
境界域群220~260mg/dl	前	23	6.4 ± 3.0**	23.3 ± 6.2**	238 ± 8**	62.4 ± 14.8	151 ± 15**	3.02 ± 0.95**
	後		7.3 ± 2.8	28.3 ± 11.3	223 ± 20	62.1 ± 15.0	138 ± 17	2.77 ± 0.86
高コレステロール群>260mg/dl	前	19	5.0 ± 1.5*	22.9 ± 6.0*	285 ± 26***	58.5 ± 10.3*	194 ± 31***	4.03 ± 1.06*
	後		6.1 ± 2.2	22.7 ± 8.8	239 ± 36	54.7 ± 9.4	156 ± 45	3.54 ± 1.25
最大血圧による分類								
低血圧群<100mmHg	前	1	3.8	24.9	193	57.0	84	2.39
	後		9.1	23.8	195	64.0	76	2.05
基準値群100~140mmHg	前	54	5.5 ± 2.6***	21.7 ± 5.8	236 ± 40***	59.7 ± 15.4	151 ± 38***	3.18 ± 1.17**
	後		6.5 ± 2.7	24.5 ± 9.6	222 ± 28	59.6 ± 15.8	138 ± 31	2.95 ± 1.08
高血圧群>140	前	15	5.2 ± 1.1*	25.0 ± 5.0	238 ± 31*	59.8 ± 16.5	154 ± 25*	3.21 ± 1.01
	後		6.4 ± 2.0	32.7 ± 12.7	218 ± 31	59.7 ± 16.9	134 ± 32	2.90 ± 1.19

\*: p<0.05 \*\*: p<0.01 \*\*\*: p<0.001 平均値 ± SD

- 1) 前後: 運動教室開始時, 運動教室の終了時
- 2) 国民栄養調査: 平成9年国民栄養調査50~59歳女性平均値
- 3) D - Pyr : デオキシピリジノリン
- 4) B - Alp : 骨型アルカリフォスファターゼ
- 5) TC : 総コレステロール
- 6) HDL - C : HDLコレステロール
- 7) LDL - C : LDL計算値 (TC - HDLコレステロール - 1/5中性脂肪)
- 8) AI 計算値 : 動脈硬化指数 ((TC - HDLコレステロール) / HDLコレステロール)

表3. 群別と栄養素摂取量変化

	前後 <sup>1)</sup>	人数	エネルギー (kcal)	人数	脂質 エネルギー比(%)	糖質 エネルギー比 <sup>3)</sup> (%)	タン白質 エネルギー比(%)
国民栄養調査の摂取量 <sup>2)</sup>		1,064	1,904	1,064	26.0	57.2	16.7
栄養所要量 <sup>3)</sup>			1,801		<25.0	>55.0	13.5
運動教室参加者合計		70	1,607 ± 286 1,580 ± 289	56	26.7 ± 6.1 27.2 ± 5.2	54.5 ± 6.2 53.6 ± 6.3	16.8 ± 2.6* 17.9 ± 2.7
血清中総コレステロール							
正常値群 <220mg/dl	前	28	1,528 ± 309	22	27.4 ± 5.6	53.6 ± 6.4	17.0 ± 2.4
	後		1,559 ± 246		27.4 ± 4.5	52.8 ± 5.7	18.0 ± 3.0
境界域群 220 ~ 260mg/dl	前	23	1,587 ± 248	20	24.2 ± 5.9	58.8 ± 2.0	16.3 ± 2.6
	後		1,626 ± 353		27.0 ± 5.2	55.5 ± 7.2	17.4 ± 2.6
高コレステロール群 >260mg/dl	前	19	1,745 ± 254*	14	29.1 ± 6.4	53.6 ± 6.8	17.1 ± 3.1
	後		1,554 ± 265		27.3 ± 6.5	53.0 ± 6.3	18.6 ± 2.1

\*: p&lt;0.05

平均値 ± SD

- 1) 前後：運動教室開始時，運動教室の終了時
- 2)：平成9年国民栄養調査50～59歳女性の平均摂取量
- 3)：50～59歳女性の栄養所要量
- 4)：糖質のデータ一部欠落あり

#### 4. 栄養指導

血清中総コレステロール濃度のレベルで群別した対象者の栄養摂取状況を表3に示す。食事からのエネルギー摂取量は全体で1607 ± 286 1580 ± 289kcalと減少したが有意差を認めなかった。しかし高コレステロール血症群ではエネルギー摂取量が1745 ± 254 1554 ± 265kcalと有意な低下を認めた。全体で脂質摂取量は47.7 ± 15.7 48.0 ± 14.7gで微増で脂質エネルギー比も26.7 ± 6.1%から

27.2 ± 5.2%と増加した。高コレステロール血症群の脂質摂取量は56.1 ± 16.2 47.5 ± 16.4gと低下し，脂質エネルギー比も29.1 ± 6.4% 27.3 ± 6.5%に低下したが両者とも有意な差は認められなかった。脂質エネルギー比は推奨値25%<sup>2)</sup>に比べほとんどの者が高値であった。全体でタンパク質65.9 ± 13.6 70.0 ± 13.8g，脂質，カルシウム摂取量644 ± 254 698 ± 222mgは増加したが有意差は認められなかった。全体でビタミンA 2669 ± 1426 3261 ± 1471IU，ビタミンC 131 ± 63 173 ± 86mgと有意な増加を認めた。全体で食塩摂取量は11.1 ± 3.2 9.9 ± 3.0gと有意に減少した。高血圧群の食塩摂取量の平均値は12.0 ± 4.1 8.6 ± 2.5gと大きく低下したが前後の間に有意な差は認められなかった(表4)。

表4. 群別と栄養素摂取量変化

	前後 <sup>1)</sup>	人数	NaCl (g)
国民栄養調査の摂取量 <sup>2)</sup>		1,064	13.6
栄養所要量 <sup>3)</sup>			<10.0
運動教室参加者合計		39	11.1 ± 3.2* 9.9 ± 3.0
最大血圧による分類			
低血圧群 <100mmHg	前	1	5.5
	後		10.4
基準値群 100 ~ 140mmHg	前	32	11.1 ± 3.0
	後		10.1 ± 3.1
高血圧群 >140	前	6	12.0 ± 4.1
	後		8.6 ± 2.5

\*: p&lt;0.05

平均値 ± SD

- 1) 前後：運動教室開始時，運動教室の終了時
- 2)：平成9年国民栄養調査50～59歳女性の平均摂取量
- 3)：50～59歳女性の栄養所要量

#### 5. 運動効果

握力は変化しなかった。表5に示すように反応時間は0.45 ± 0.12 0.40 ± 0.07秒と短縮し，特に総コレステロール正常値群は0.42 ± 0.07 0.37 ± 0.07秒，血圧正常値群は0.45 ± 0.11 0.41 ± 0.06秒となり有意差を認めた。上体おこしも8.3 ± 6.3 10.3 ± 7.9回と回数の増加があり，総コレステロール正常値群で10.0 ± 5.9 12.9 ± 7.2回，境界域群10.0 ± 6.2 12.2 ± 8.3回，血圧基準値群8.0 ± 6.2 10.3 ± 8.0回となり有意な増加を認めた。長座位体前屈は低値であった高コレステロール群で10.3 ± 6.3 12.9 ± 6.0cm，血圧基準値群も11.8 ± 7.4 13.0 ± 6.3cmと増加した。

表5. 群別の体力測定値

	前後 <sup>1)</sup>	人数	反応時間 (秒)	上体起こし (回)	長座位体前屈 (cm)
<b>運動教室合計</b>					
	前	55	0.45 ± 0.12**	8.3 ± 6.3**	11.7 ± 7.2*
	後		0.40 ± 0.07	10.3 ± 7.9	13.2 ± 6.1
<b>血清中総コレステロール</b>					
正常値群 < 220mg/dl	前	23	0.42 ± 0.07*	10.0 ± 5.9*	12.0 ± 8.3
	後		0.37 ± 0.07	12.9 ± 7.2	13.5 ± 6.6
境界域群 220 ~ 260mg/dl	前	19	0.51 ± 0.18	10.0 ± 6.2*	12.3 ± 6.6
	後		0.43 ± 0.07	12.2 ± 8.3	12.9 ± 5.9
高コレステロール群 > 260mg/dl	前	13	0.43 ± 0.06	2.7 ± 3.6	10.3 ± 6.3*
	後		0.42 ± 0.06	3.4 ± 3.6	12.9 ± 6.0
<b>最大血圧による分類</b>					
低血圧群 < 100mmHg	前	1	0.38	16.0	7.5
	後			17.0	12.9
基準値群 100 ~ 140mmHg	前	44	0.45 ± 0.11*	8.0 ± 6.2**	11.8 ± 7.4*
	後		0.41 ± 0.06	10.3 ± 8.0	13.0 ± 6.3
高血圧群 > 140	前	10	0.47 ± 0.19	8.6 ± 6.6	11.5 ± 7.1
	後		0.37 ± 0.11	9.8 ± 7.6	13.8 ± 5.7

\* : p&lt;0.05 \*\* : p&lt;0.01 \*\*\* : p&lt;0.001

平均値 ± SD

1) 前後 : 運動教室開始時, 運動教室の終了時

## 考 察

骨代謝マーカーの上昇から, 全群で運動実践の効果が認められ, ミネラルやたんぱく質など体を作る栄養の補給が必要であることが明らかになった.

食事からの栄養素の摂取は望ましい方向に増減していたが, 有意差を認めたのは主にビタミン類の増加で, 主要項目に有意差は認められなかった. 食事の鉄の摂取量は  $9.9 \pm 2.7$   $10.9 \pm 2.7$  mg で所要量に満たなかった. 食塩は国民栄養調査より低値で, 高血圧群では平均  $8.6 \pm 2.5$  g と減少した. 摂取食品数がほとんどの者で増加しており, 味付けを工夫したりして食事の質が変化していた.

高コレステロール血症の者では骨代謝及び脂質代謝に有意な効果が認められ. 動脈硬化指数 (AI) も改善さ

れた.

全体で脂質エネルギー比の割合が統計的には改善されなかったが, エネルギー摂取量が減少し, 体重及び BMI が有意に減少したことから, 運動によるエネルギー消費の増大と基礎代謝の上昇が推察される. 血液と尿の骨代謝マーカーの成績から骨代謝が活発になったこと, 運動能力の向上が認められたことから, 運動実践が生活習慣病予防に効果的であることが示唆された.

## 文 献

- 1) 厚生省保健医療局地域保健・健康増進栄養課生活習慣病対策室監修: 国民栄養の現状, 1-145, 1999, 第一出版.
- 2) 健康・栄養情報研究会: 第六次改定・日本人の栄養所要量, 1999, 第一出版.