

原著

中高年者を対象にした 運動習慣確立プログラムによる健康増進効果 —札幌市国保ヘルスアップモデル事業の結果から—

尚 爾華, 坂内文男, 森 満
札幌医科大学医学部公衆衛生学講座 (主任 森 満 教授)

Effect of Health Promotion by an Exercise Training Program in Middle Aged
and Older Men and Women

Erhua SHANG, Fumio SAKAUCHI, Mitsuru MORI

Department of Public Health, Sapporo Medical University School of Medicine (Chief: Prof. M. MORI)

ABSTRACT

Background: Regular physical activity has been promoted as a necessary and important component of disease prevention, health promotion, and improved quality of life. However, significant gaps in knowledge remain concerning the most effective means for increasing exercise among sedentary adults in the community.

Objective: To compare the effect of, and adherence to, a home-based exercise training program.

Design: Intervention study. Follow up for 6 months

Setting: A community-based health project

Subjects: A total of 296 men and women (48-86 years old; mean age 67.6 ± 6.4 years) who were sedentary and met 2 or more of the following 4 criteria (high blood pressure, hyperlipidemia, overweight, high level of glucose) in 2003-2004. For every subject, two control subjects were selected. Age strata (5-year interval) and sex were used as matching variables. Subjects were recruited through citywide promotion.

Main outcome measures: Exercise adherence rates, lifestyle modification, and body mass index (BMI), blood pressure, levels of glucose, cholesterol, triglyceride, and hemoglobin A_{1c}.

Results: At 6 months, 86.5% (260/296) of the subjects had completed the exercise training program. Total cholesterol levels were reduced significantly ($p=0.03$) from baseline in the intervention group. Compared with the control group, the fasting blood sugar level decreased in the intervention group ($p=0.03$).

Conclusions: We conclude that this community-based exercise-training program may offer health benefits for sedentary middle-aged and older adults. Individually prescribed home-based regimens that are supervised by telephone and mail have proven effective in maintaining high levels of exercise participation in middle-aged and older men and women.

(Received October 3, 2005 and accepted November 8, 2005)

Key words: Health promotion, Home-based exercise training, Lifestyle modification, Intervention study

1 緒 言

厚生労働省は21世紀の日本を、全ての国民が健やかで心豊かに生活できる社会とするため、健康寿命の延伸および生活の質の向上を実現することを目的として、2000年3月に「21世紀における国民健康づくり運動（健康日本21）」を定めた¹⁾。「健康日本21」では、健康寿命の延伸などを

実現するために、2010年度を目途とした具体的な目標を提示し、健康に関連する機関・団体をはじめとして国民一体の健康づくり運動を推進し、健康に関する意識の向上を促すことが述べられている。しかし、生活習慣病の一次予防を実施するためには、行動変容に結びつく効果的なプログラムが必要である。そこで厚生労働省は平成14年度より、都道府県ごとに市町村を1か所指定し、一次予防のた

めの個別健康支援プログラムを用いた「国保ヘルスアップモデル事業」を開始し、使用した個別健康支援プログラムについて疫学的手法に基づいた有効性の検証が行われている。

このような状況のなか、平成12年度に行われた札幌市の調査によると、同市は癌、心血管疾患、糖尿病などの生活習慣病が多く、全国と比べて肥満者の割合が高く、運動習慣のある人が少なく、喫煙率が高いという特徴を持っていた²⁾。そこで札幌市は平成15年4月から「国保ヘルスアップモデル事業」に参加し、運動習慣のない人達に身近な所で気軽に運動に取り組んでもらい、運動習慣を確立することを目的とした「たのしくコース」と呼ばれる介入プログラムを実施した。このプログラムは、自宅や自宅周辺でできる運動や地域におけるサークル活動などのメニューの中から参加者が、楽しい、やってみたいと思う運動を選び、継続して実行するものであり、プログラム効果判定項目と

して運動の継続性、生活習慣の改善、そして基本健康診査結果の改善を掲げた。これまでに習慣的な身体活動は、生活習慣病の予防、健康増進、生活の質の向上に必要かつ重要なものとして提唱されているが、日常的に運動習慣を持たない人達に運動するように仕向ける方法については統一された見解はなかった³⁻⁷⁾。今回、札幌市国保ヘルスアップモデル事業「たのしくコース」参加者の生活習慣と基本健康診査成績を疫学的に検討したので報告する。

2 対象と方法

「たのしくコース」の流れを図1に示したが、参加者募集からプログラムの開始まで、運動の実践と支援、プログラム終了と評価の順に記述する。

2・1 参加者募集からプログラムの開始まで

2・1・1 参加者の決定

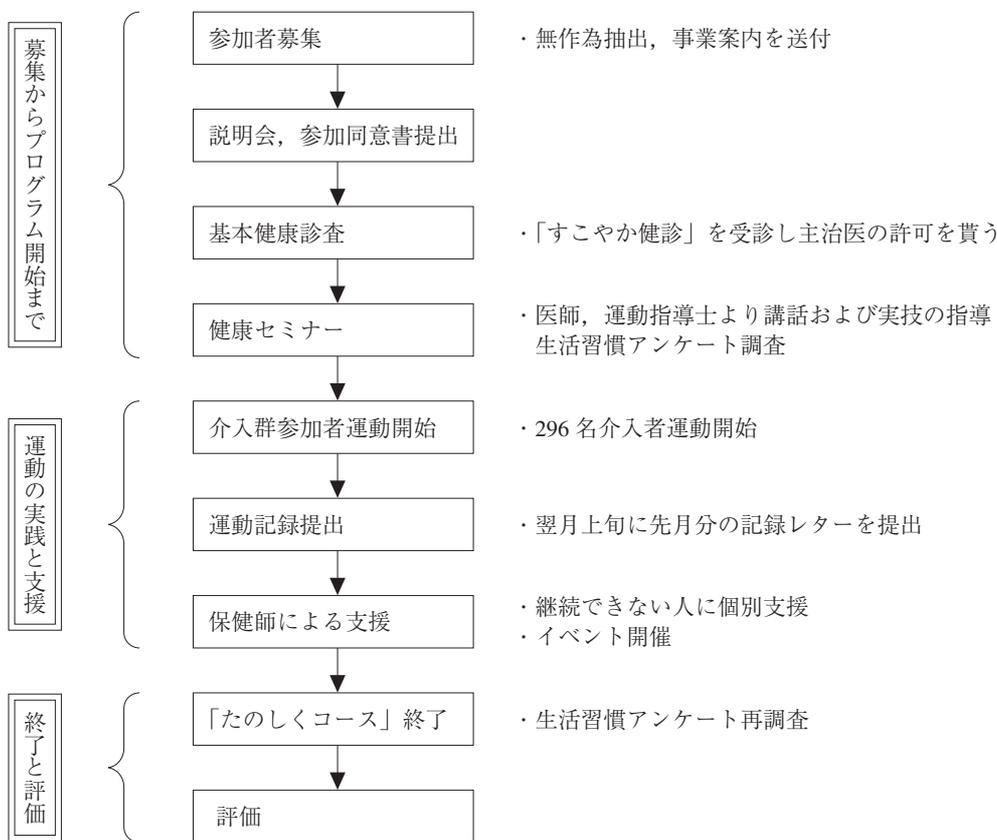


図1 「たのしくコース」流れ図

表1 「たのしくコース」参加者の抽出条件（下記の4項目のうち2項目以上に該当するもの）

1	肥満度(BMI): 24.2kg/m ² 以上, 35.0kg/m ² 未満
2	収縮期血圧: 130mmHg以上, 180mmHg未満(ただし拡張期血圧が110mmHg以上の者は除く)
3	LDL コレステロール: 120mg/dl以上, 220mg/dl未満
4	血糖値: 空腹時血糖値 110mg/dl以上, 140mg/dl未満, または随時血糖値 140mg/dl以上 200mg/dl未満かつHbA _{1c} 5.8%以上

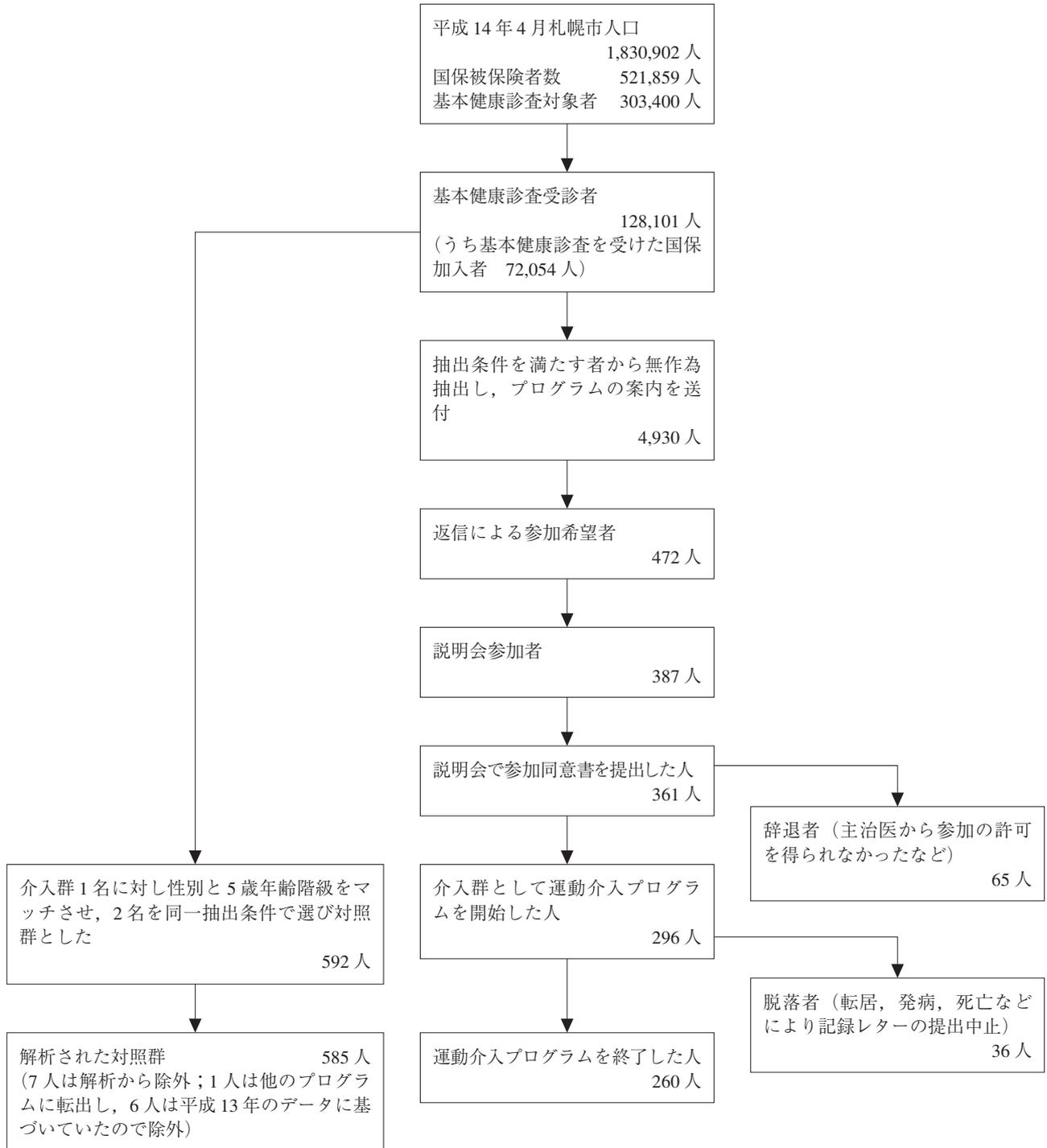


図2 プログラム参加者の決定

図2にプログラム参加者の決定の流れを示したが、以下に詳述する。

2・1・1・1 介入群の募集

平成 14 年 4 月における札幌市の人口は 1,830,902 人、国民健康保険 (国保) 被保険者数は 521,859 人、基本健康診査の対象者は 303,400 人であった。平成 14 年度に老人保健法による基本健康診査を受けた 128,101 人のうち、国

保加入者 72,054 人の中から、表 1 に示す条件を満たす 4,930 人を平成 15 年度の「国保ヘルスアップモデル事業」参加候補者として無作為に抽出した。なお表 1 に示した参加条件の値は、モデル事業の対象を生活習慣病の予備群 (概ね老人保健事業の基本健康診査結果の要指導者) とする趣旨を考慮して設定した⁷⁾。また、抽出人数については事前 (平成 14 年 9 月) にアンケート調査が行われており、運

動を主体とした健康増進には約10%の市民が参加意向を持つとの結果を得ていたため、当該プログラムの予定募集定員300人に対して4,930人を抽出した。次いで抽出した人達に事業案内（パンフレット・参加申し込み書・返信用封筒）を送付し、「たのしくコース」への参加を呼びかけた。その結果、472人の応募があった。

2・1・1・2 「たのしくコース」の説明会

「たのしくコース」の参加を希望した472人に、このコースの説明会の案内を送付した。1時間30分程度の説明会を合計9回実施し、全部で387人が出席した（日程の都合がつかない人達のために、随時、数名単位の臨時の説明会も実施した）。説明会では「国保ヘルスアップモデル事業」の目的、実施方法の概要、期待される効果、個人情報保護などを説明した。また、「たのしくブック」と名付けられた冊子を配布し、健康づくりに関する情報の提供を行い、事業への参加の動機付けとした。「たのしくブック」は①運動のすすめ、②8つの健康習慣⁸⁻¹⁰⁾、③「健康さっぽろ21—札幌市健康づくり基本計画」、④家の中や家の周辺でできる運動（ウォーキング、筋力トレーニング、簡単なストレッチ）、⑤運動・健康づくり情報などで構成されている。説明後には、インフォームド・コンセントとして文書による確認を行い、「参加同意書」を提出してもらった。ここで「参加同意書」を提出した人は361人であった。

2・1・1・3 参加可否の判定

説明会で「参加同意書」を提出した361人は、医療機関で札幌市の基本健康診査である「平成15年度すこやか健診」を受けた（この健診は市内約700の医療機関で受診可能）。この時、参加希望者を通じて医師に「医師連絡書」を渡し、運動の可否について意見を聞き、同連絡書はそれぞれの医療機関から札幌市のほうに郵送された。

2・1・1・4 健康セミナー

説明会で「参加同意書」を提出し、さらに「医師連絡書」で運動が可能と判断された人には「健康セミナー」への出席案内を送付した。具体的には、事業委託先（非営利団体）を通じて参加可能者に案内を送付し市内の一医療機関にお

いて実施した。同セミナーの内容は体力測定（視力、長坐位体前屈、開眼片足立ち、上体起こし、自転車こぎ）、生活習慣に関するアンケート調査（表2）、食事指導、医師の講話（健康観、健康に暮らすためのポイント、運動の仕方と効果など）、運動指導士による講話と実技、希望者への個別相談であった。この時コース開始時から各自の6か月間の運動記録になる「やったよノート」を配布した。「やったよノート」は運動宣言である「はじめまシート」と毎月提出する「記録レター」および疑問などある時提出する「ファックス質問シート」で構成されている。毎回10人から20人を対象として合計21回実施し301人が出席した。このうち5人が辞退し、最終的に296人が介入群である運動プログラム参加者となった。

2・1・2 対照群の設定

平成14年度基本健康診査を受診した国保加入者の中から、介入群1人に対して、性別、年齢階級（5歳区分）をマッチさせ、2人を同一条件で無作為抽出し、592人を比較対照群とした。

2・2 運動の実施と支援

2・2・1 運動の実施

実際の運動開始に際し動機付けのため、各自に実践する運動の種類と頻度を「はじめまシート（運動開始届け）」に記載し提出してもらった。運動種目としては、自分が実施したいと思い、気軽に自宅や自宅周辺でできる運動を決めてもらった。また、運動の内容は随時変更できることにし、無理せず楽しくできるだけ継続してもらうことにした。

2・2・2 運動実施の記録

毎日の実施した内容を「やったよノート（記録レター）」に記載し、各月末までの結果を翌月上旬に提出してもらった。なお、運動の継続期間は6か月とした。

2・2・3 運動継続の支援

事業委託先において、参加者から提出された「やったよノート（記録レター）」の内容に基づき、各参加者に対して期間中2回の「支援レター」を送付した。また、運動記録

表2 生活習慣および健康状態のアンケート

問1 毎日の朝食の摂取	①ほとんど食べない ②時々食べる ③ほぼ毎日食べる
問2 食事の栄養バランスの考慮	①ほとんど考えない ②時々考える ③ほぼいつも考える
問3 運動習慣	①週1回以上の運動なし ②週1回以上の運動あり
問4 一日の睡眠時間	①7時間未満 ②7時間以上8時間未満 ③8時間以上
問5 一日の労働時間	①8時間未満 ②8時間以上9時間未満 ③9時間以上
問6 タバコ	①吸う ②吸わない
問7 お酒	①多量に飲む ②多量は飲まない
問8 ストレス	①非常に多い ②やや多い ③それほど多くない ④ほとんどない
問9 主観的健康状態	①よくない ②あまり良くない ③ふつう ④まあ良い ⑤良い

注：問1から問8までの下線部分は望ましい生活習慣であり、下線の項目に対して1点を与えて合計を健康習慣指数（Health Practice Index: HPI）とした。

の提出が中断した参加者には、保健師・看護師から手紙、電話により連絡を取り状況を確認するとともに、必要なアドバイスを実施した。また、ファックスを通じて、プログラム継続の障害となる疑問点が生じた場合、随時「ファックス質問シート」を利用して回答を行った。その他、6か月の期間中に集団健康教育、体験型運動イベントの提供、温泉等を利用した意識啓発事業を実施し継続意欲の維持を図った。集団健康教育は、講演・食事指導・運動指導を内容とした約2時間のフォローアップセミナーを3回開催した。体験型運動イベントは、ポールウォーキング講習会を5回開催した。温泉教室は3回開催した。

2・3 プログラムの終了と評価

2・3・1 「修了式」

6か月の運動実践後に案内を送付し「修了式」を行った。この「修了式」では参加者に修了書を授与し、今後も運動を継続するように激励した。また、プログラム開始時と同じ内容で生活習慣に関するアンケート調査を行った。修了式に参加が不可能であった者には、同アンケート調査票を郵送し回答を依頼した。

2・3・2 評価指標と方法

主な評価指標は、生活習慣と基本健康診査成績の変化とした。まず、生活習慣の変化に関しては、2.1.1.4と2.3.1で述べたように参加者に対してアンケート調査を行った。アンケートの内容は、森本により開発された8つの健康習慣と主観的健康観についての質問より成っている⁸⁻¹⁰⁾。8つの健康習慣は各項目の点数を合計し、健康習慣指数 (Health Practice Index : HPI7点以上は良好) として定量的に表すことができる (表2)。なお、プログラム開始前と開始後の両方にアンケート調査が可能であった者は209人であった。判定は、McNemarの検定を用いた。

基本健康診査成績の変化に関しては、平成15年度 (プログラム開始時) と平成16年度 (プログラム終了後) の「すこやか健診」結果を、介入群と対照群で群間比較を行い、さらに介入群において群内比較を行った。LDLコレステロール値はFriedwaldの推定式を用いて計算により求めた¹¹⁾。また、介入群と対照群において、各項目の変化率を調べ、その変化率の群間比較を行った。変化率 = (平成16年度健診結果 - 平成15年度健診結果) / 平成15年度健診結果 × 100%。両群の検定はt検定 (Student t検定, Welch t検定とPaired t検定) を用いた。

2・4 倫理的事項

この介入研究については札幌医科大学倫理委員会で検討され実施の承認を受けた。

3 結 果

3・1 抽出時の参加者の属性

表3に介入群296人と対照群592人の平成14年度基本

健康診査成績の比較を示す。介入群の男女比は1 : 1.96で、平均年齢は67.6 ± 6.4歳 (平均値 ± 標準偏差) であった。対照群の男女比は1 : 1.97で、平均年齢は67.7 ± 6.5歳であった。年齢階級分布から見ると、両群において60歳代が最多であった (介入群49.3%, 対照群50.9%)。また、参加条件として用いたBMI、収縮期血圧、LDLコレステロール、空腹時血糖値、随時血糖値、HbA_{1c}には両群の平均値に差はなかった。各項目ごとの該当者数については、4つの項目のうち、BMI、LDLコレステロール、血糖値 (空腹時血糖値、随時血糖値、HbA_{1c}) では両群に有意差はなかった。しかし、収縮期血圧が130mmHg以上の者が対照群のほうに有意に多かった (P = 0.03)。また、参加条件として抽出に用いた項目数の比較では両群に有意差はなかった。

3・2 継続性

開始後6か月までの時点で記録の提出を中止した者は36名であり、完遂者は260人であった。したがって、運動プログラムの継続率は86.5% (260人/296人) と高値であった (図2)。

3・3 選択された運動種目

介入群となった参加者が選んだ自宅内または自宅周辺でできる運動種目では、散歩・ウォーキング88.8% (231人)、体操66.9% (174人)、ストレッチ35.0% (91人)、自転車25.8% (67人) などであり、施設を利用した運動では、水泳14.6% (38人)、エアロビクス8.8% (23人) などであった。運動強度は3METsから4METs程度であり、中等強度の種目が選択されていた。なお、1METは静かに座っている非活動状態における酸素消費量をいい、約3.5ml/kg/minである¹²⁾。

3・4 運動回数

1週間当たりの運動日数については、5日間および5日間以上が47.3%で一番多く、3日間で19.8%で、4日間は16.9%であり、1週に3日間以上運動した者は全体の80%以上におよんだ。また、1回の運動時間は概ね20分から30分であった。

3・5 介入群の運動プログラム前後における生活習慣の変化 (表4)

プログラム開始前と終了後における生活習慣の変化を調べた。プログラム終了後、統計学的に有意な改善が見られた項目は、8つの健康習慣のうち「栄養バランスの考慮」、「運動習慣」の二項目であった。また、HPIが7点以上の良好群の割合が終了時に増加し、その平均値も開始時6.1点から終了後6.7点に上昇した (P < 0.001)。主観的な健康状態については、良くなったと感じる者の割合が有意に多くなった (P = 0.02)。

表3 抽出時の参加者の属性

	介入群	対照群	P値
参加人数	296人	585人	
男：女	1：1.96	1：1.97	0.97 ^a
年齢(歳) ^c	67.6±6.4	67.7±6.5	0.75 ^b
年齢階級			
40-49歳 % (n)	0.7 (2)	0.3 (2)	
50-59	9.5 (28)	8.5 (50)	
60-69	49.3 (146)	50.9 (298)	
70-79	37.5 (111)	36.4 (213)	
80歳以上	3.0 (9)	3.8 (22)	
合計	100% (296人)	100% (585人)	
抽出項目 ^c			
BMI (kg/m ²)	24.2± 2.9 n= 296	23.9± 2.9 n= 585	0.21 ^b
収縮期血圧 (mmHg)	136.9± 14.3 n= 295	137.5± 14.3 n= 584	0.58 ^b
LDLコレステロール (mg/dl)	142.4± 28.5 n= 222	139.2± 28.5 n= 390	0.18 ^b
空腹時血糖値 (mg/dl)	96.5± 13.0 n= 222	97.2± 13.0 n= 390	0.51 ^b
随時血糖値 (mg/dl)	104.3± 21.6 n= 67	107.4± 24.2 n= 195	0.24 ^b
HbA _{1c} (%)	5.2± 0.6 n= 281	5.2± 0.6 n= 556	0.35 ^b
各項目の該当者数 (%) (人/人)			
BMI 24.2kg/m ² 以上	51.4 (152/296)	47.5 (278/585)	0.29 ^a
収縮期血圧 130mmHg以上	73.6 (217/295)	80.0 (467/584)	0.03 ^a
LDLコレステロール 120~220mg/dl	81.5 (181/222)	79.5 (310/390)	0.60 ^a
血糖値 空腹時血糖値110~140mg/dl または随時血糖値140~200mg/dl かつHbA _{1c} 5.8%以上	12.5 (36/289)	12.8 (75/585)	0.91 ^a
抽出項目を2個持つ者	70.6 (209/296)	71.5 (418/585)	0.86 ^a
抽出項目を3個持つ者	13.2 (39/296)	10.1 (59/585)	0.21 ^a
抽出項目を4個持つ者	0.3 (1/296)	0.5 (3/585)	1.00 ^a

a：カイ2乗検定；b：Studentのt検定；c：平均値±標準偏差

3・6 プログラム実施前後における健診データの比較： 同年度の群間比較 (表5-1)

プログラム開始時の平成15年度基本健康診査結果における介入群と対照群の群間比較では、介入群で収縮期血圧が対照群より低く (P = 0.01)、空腹時血糖値は介入群の方が高かった (P = 0.03)。プログラム終了後の平成16年度の結果においては、介入群は対照群より空腹時血糖値が低値を示した (P = 0.03)。

3・7 プログラム実施前後における健診データの比較： 群内比較 (表5-2)

プログラム実施前後における健診データの比較では、平成16年度健診結果で介入群の総コレステロールが有意に低下した (P = 0.03)。同じく、対照群でも総コレステロールが低下したが有意ではなかった (P = 0.07)。HDLコレステロール値は介入群には変化がみられなかったが、対照群

で有意に低下した (P = 0.02)。その他、対照群では空腹時血糖値の有意な上昇を認めた (P = 0.01)。ここで、拡張期血圧は両群において介入後に低下が見られたが、対照群で有意な差であった。しかし、その差は1.1mmHgとごくわずかな値であった。

各検査項目について、変化率を計算してみた。その結果、空腹時血糖値の変化率においては介入群 (-0.2%) と比較して対照群は平成16年度の健診結果で有意な上昇が見られた (+4.4%, P = 0.01)。なお、他の項目の変化率では有意差は見られなかった。

3・8 解析対象者数の推移

介入群で平成16年度に基本健康診査を受けた人は表5-1に示した通り195人であった。そのため、介入前後で検査項目が揃っており、群内比較が可能となった解析対象者はさらに減り、191人となった。平成16年度に健診を

表4 介入群における運動プログラム前後における生活習慣の変化：望ましい選択肢の割合

生活習慣項目	人数	コース開始時 (%)	コース終了時 (%)	P値 ^a
食生活				
毎日朝食摂取する	208	95.7	94.7	0.73
栄養バランスの考慮	209	57.4	66.5	0.004
運動習慣				
週1回以上運動する	207	44.0	96.1	<0.001
睡眠時間				
1日7時間以上8時間未満	208	34.1	35.6	0.79
労働時間				
1日9時間未満	202	98.5	99.0	1.00
喫煙				
喫煙しない	209	92.8	93.3	1.00
飲酒				
多量に飲酒しない	199	99.5	99.0	1.00
ストレス				
多くない	206	78.2	79.1	0.84
健康習慣指数 (HPI)				
7点 (良好) 以上	191	37.2	62.3	<0.001
主観的健康状態				
まあ良い以上	206	22.8	35.0	0.02

a：McNemar検定(労働時間，飲酒の項目についてはFisherの正確確率検定を使用)

受けなかった理由は現時点では不明であるが、転出や国保加入者でなくなったことが理由の一つとして考えられる。また、健康診査は空腹時に受診するのが基本であるが、191人のうち66人は空腹時での受診ではなかった。そのため、空腹時血糖値、中性脂肪、LDLコレステロールが介入前後で測定可能であった人数は116人となった。

4 考 察

4・1 抽出時の介入群と対照群の比較

参加条件として用いたBMI、収縮期血圧、LDLコレステロール、空腹時血糖値、随時血糖値、HbA1cには両群の平均値に差はなかった。これはマッチングを行ったため、選択バイアスが制御されたと思われる。しかし、それぞれの項目別該当者の割合については、収縮期血圧が130mmHg以上に該当する者が介入群では対照群に比較して少なかった。その理由の一つとして、血圧が高めの方は自主的に参加を控えるか、または医師の指示により除外された可能性が考えられる。

4・2 介入群におけるプログラム継続性

大多数の人にとってスポーツクラブなどで日常的に運動をすることは困難なことと思われる。特に脳血管疾患、心疾患のリスクファクターを持っている高齢者では強度の高い運動はかえって、これらの疾患の発生を引き起こす可能

性がある^{13, 14)}。それに対して、本ヘルスアップモデル事業では、参加者が自分の体力に応じて、体操、ウォーキング、自転車など中等度の運動強度の種目を選択した。また、本プログラムでは6か月終了時点で40名の脱落があったが、運動の継続率は86.5%で概ね良好であった。その理由は時間と場所を問わず実行できる運動を選択したためと推察される。その他、運動記録である「やったよノート」の提出、手紙、電話による個別支援、体験運動型イベントの開催などによって、参加者の継続意欲の維持を図り、それにより高い継続率を得たと考えられる。米国での研究も、家庭での運動プログラムは参加率を長期間にわたって、高いレベルに維持できることが報告されている⁶⁾。プログラム終了後も運動を継続するためには勧奨、支援などの対策が必要である¹⁵⁻¹⁷⁾。例えば、常に市政だよりによって、ウォーキング大会などの案内を送付して、運動習慣の維持を促進する必要がある¹⁸⁾。

4・3 介入群における生活習慣の改善

運動を継続している者は、運動によって、足腰が強くなった、動くことが楽になった、食事がおいしくなった、体調がよくなった、生活にはりができたなど日常生活に充実感ができたという報告がある¹⁹⁾。また運動習慣の改善によって、自己管理能力、食生活習慣や主観的健康度、客観的健康度などが改善したとする報告もある²⁰⁾。本プログラムにも主観的健康状態については、良くなったと感じる者の

割合が有意に多くなった理由として運動習慣が獲得されたことが考えられる。

4・4 介入群と対照群の基本健康診査の比較

軽度から中等度の運動の継続でも虚血性心疾患などの発症リスクを減ずるといふ疫学的な証拠が蓄積されており、たとえ中高年であっても、身体活動を増やすことにより、

全死亡率、循環器疾患による死亡率が低下することが報告されている²¹⁻²⁵⁾。本プログラムでも中等度の運動が実践されていたが、同様の効果が得られたか検討を試みた。

4・4・1 プログラム実施前後における健診データの群間比較の検討

プログラム開始時の平成15年度基本健康診査結果における介入群と対照群の群間比較では、空腹時血糖値は介入群

表5-1 介入前後における健診データの比較：同年度の群間比較

項目	人数	平成15年度(介入前)	人数	平成16年度(介入後)
BMI(kg/m ²)				
介入群	n = 292	24.2 ± 3.0	n = 195	23.8 ± 2.8
対照群	n = 420	24.0 ± 3.0	n = 398	23.9 ± 2.9
P値		0.53		0.47
収縮期血圧(mmHg)				
介入群	n = 292	133.6 ± 16.1	n = 195	134.0 ± 14.9
対照群	n = 420	136.8 ± 14.7	n = 398	136.2 ± 14.5
P値		0.01		0.08
拡張期血圧(mmHg)				
介入群	n = 292	79.3 ± 9.5	n = 195	78.4 ± 8.9
対照群	n = 420	79.7 ± 8.7	n = 398	78.8 ± 9.2
P値		0.55		0.61
総コレステロール(mg/dl)				
介入群	n = 292	221.1 ± 31.1	n = 195	216.2 ± 29.5
対照群	n = 421	216.7 ± 33.9	n = 398	214.6 ± 34.7
P値		0.08		0.54 ^a
HDLコレステロール(mg/dl)				
介入群	n = 292	59.4 ± 13.5	n = 195	59.3 ± 13.3
対照群	n = 421	59.6 ± 15.7	n = 398	58.7 ± 15.6
P値		0.89 ^a		0.66
LDLコレステロール(mg/dl)				
介入群	n = 236	138.7 ± 27.5	n = 129	133.4 ± 26.9
対照群	n = 283	135.6 ± 29.6	n = 246	132.3 ± 30.0
P値		0.22		0.73
中性脂肪(mg/dl)				
介入群	n = 236	117.1 ± 63.2	n = 129	119.2 ± 55.0
対照群	n = 283	109.7 ± 52.3	n = 246	112.0 ± 54.9
P値		0.15 ^a		0.23
空腹時血糖値(mg/dl)				
介入群	n = 236	100.0 ± 19.0	n = 130	96.1 ± 17.3
対照群	n = 283	96.7 ± 15.4	n = 246	100.4 ± 21.0
P値		0.03		0.03 ^a
HbA _{1c} (%)				
介入群	n = 282	5.2 ± 0.6	n = 185	5.2 ± 0.6
対照群	n = 406	5.3 ± 0.6	n = 382	5.2 ± 0.6
P値		0.83		0.85

a : Welch検定, それ以外はStudent t検定

の方が高かった。しかし、プログラム終了後の平成16年度の結果においては、介入群は対照群より空腹時血糖値が低値を示した。それは運動によって、インスリン感受性の亢進があり、空腹時血糖値の低下につながった可能性が考えられる^{26, 27)}。

対照群をおいた運動訓練の研究では、必ずしも体重に有意の変化を示していない。特に高齢者を対象者とした場合はそうである⁶⁾。ただし、運動不足の過体重成人における運動療法に食事療法を加えることにより、有意な減量の改善があることが報告されている²⁸⁾。今回、体重について、群間で有意差を得られなかった理由としては、本プログラムの参加者は中高年者が多く、また食事に関する指導では最初の健康セミナーと途中の集団健康教育で簡単に行われていたためと考えられる。おそらく十分な栄養指導が行われていたならば、身体測定値についても改善することが期待されたと思われる。

4・4・2 プログラム実施前後における健診データの群内比較の検討および変化率の群間比較

プログラム実施前後における健診データの比較では、平成16年度健診結果で介入群の総コレステロール値が有意に低下した。一方、対照群では総コレステロール値には変化がなかったが、HDLコレステロール値については有意に低下していた。我が国の以前の研究でも中高年者が運動教室に参加することによって、総コレステロール値が低下することが報告されている^{29, 30)}。そして、運動が脂質代謝に好ましい影響を与えることが生化学的にも研究されている³¹⁾。さらに対照群では空腹時血糖値の有意の上昇も認め、その変化率を介入群と比較し有意差があった。すなわち、身体活動の低下は糖尿病のリスクを上昇させると報告されているので³²⁾、日常の身体活動を増加させることが必要と考えられる。国内の研究では、運動指導により2か月間の追跡で、軽度肥満、高血圧、高血脂症と糖代謝異常が改善する

表5-2 介入前後における健診データの比較：群内比較

項目	人数	平成15年度(介入前)	平成16年度(介入後)	P値 ^a
BMI (kg/m ²)				
介入群	n = 191	23.9 ± 2.8	23.8 ± 2.8	0.49
対照群	n = 348	24.1 ± 2.9	24.0 ± 2.9	0.57
収縮期血圧 (mmHg)				
介入群	n = 191	133.2 ± 15.8	134.1 ± 15.0	0.45
対照群	n = 348	136.4 ± 14.7	135.4 ± 14.3	0.21
拡張期血圧 (mmHg)				
介入群	n = 191	79.3 ± 9.5	78.5 ± 8.9	0.30
対照群	n = 348	79.4 ± 8.7	78.3 ± 8.8	0.03
総コレステロール (mg/dl)				
介入群	n = 191	220.6 ± 29.0	216.1 ± 29.7	0.03
対照群	n = 348	217.1 ± 35.0	214.5 ± 35.1	0.07
HDLコレステロール (mg/dl)				
介入群	n = 191	60.1 ± 14.4	59.3 ± 13.2	0.18
対照群	n = 348	59.6 ± 15.9	58.5 ± 15.6	0.02
LDLコレステロール (mg/dl)				
介入群	n = 116	136.0 ± 25.0	133.6 ± 27.3	0.35
対照群	n = 183	133.9 ± 29.4	133.3 ± 30.0	0.74
中性脂肪 (mg/dl)				
介入群	n = 116	117.7 ± 61.6	117.1 ± 54.7	0.89
対照群	n = 183	107.6 ± 50.7	110.0 ± 50.3	0.50
空腹時血糖値 (mg/dl)				
介入群	n = 116	97.6 ± 18.2	96.6 ± 16.9	0.47
対照群	n = 183	96.0 ± 15.1	99.5 ± 19.8	0.01
HbA _{1c} (%)				
介入群	n = 179	5.2 ± 0.6	5.2 ± 0.6	0.36
対照群	n = 331	5.3 ± 0.6	5.2 ± 0.6	0.15

a : Paired t検定

効果があることが以前も報告されている³³⁾。国内と海外の報告でも中高年齢者に運動を実行してもらい、血液検査、身体計測データおよび臨床検査データの改善を示す報告が見られる³⁴⁻³⁶⁾。本研究の介入群における運動前後の比較では、総コレステロール値以外の項目には変化が見られなかった。その理由として、施設での運動と異なり、決められたプログラムに従って行わないため、必ずしも運動強度と持続時間が十分ではなかったと考えられる。

この介入前後における健診データの比較では、介入群、対照群ともに群内比較が可能であった解析対象人数が減少している。その理由の主なものは平成16年度の健診が未受診であり、データが入手できなかったためである。それ故、結果にバイアスが生じた可能性は否定できない。現状では、未受診者についての情報は得ることが不可能であるが、今後可及的にその情報を収集することが必要と思われる。また、対照群で拡張期血圧が有意に低下していたが、同群の背景についてもより詳細な情報が必要である。なお、平成16年度、平成17年度の「国保ヘルスアップモデル事業」で「たのしくコース」が新たにスタートしており、平成15年度の結果の再現性を検討する予定である。

4・5 この研究における問題点と今後の課題

我々のプログラムにおいては実施期間が6か月間であった。おそらく身体計測データと健康診査結果の変化を見るにはより長い追跡期間が必要であろう。すなわち、今回は追跡期間の長さが十分であったとは言い難い。また、健診のデータについては、介入の直前と直後ではなくて、プログラムの実施の前後にある程度の時間があり、介入効果の解釈に影響があると思われる。さらに、今回の介入対象者は「たのしくコース」参加への呼びかけに応募した者で、マッチングされた対照群より、ある程度健康意識の高いことが考えられる。介入群参加者の喫煙率が低かったことは、その一つの現れであると思われる。また、今後の課題として、運動プログラムを実施すると同時に、食事療法、精神面の管理などを加えて、総合的な健康づくりプログラムが必要だと考えられる³⁷⁻³⁹⁾。

今後は健康プログラムへの応募率を向上させるための動機づけや仲間づくりに工夫しなければならないと思われる。そのためには夫婦、家族、友達など一緒に参加することも推奨すべきである⁴⁰⁾。自主的な運動習慣の定着を実現するために、プログラム終了後も支援の継続が必要と思われる。例えば、定期的な交流会などを利用して、運動を楽しむ、長く続けてもらうことも考えられる。

5 結 語

北海道札幌市国保ヘルスアップモデル事業「たのしくコース」参加者は6か月間「楽しい」、「やってみよう」と思う運動を高い継続率で実行した。短期目標とした生活習慣の改善については、森本の提唱する8つの健康習慣のうち

「栄養バランスの考慮」、「運動習慣」の2項目について統計学的に有意な改善が見られ、健康習慣指数(HPI)も上昇した。また、主観的健康状態も良くなったと感じる者の割合が有意に高くなった。血液検査結果については、介入群ではプログラム終了後、総コレステロールが有意に下がり、対照群と比べると、空腹時血糖値が有意に低い値を示し、望ましい結果が得られた。今回の結果より、自宅と自宅周辺でできる運動は生活習慣を改善させ、健康増進につながることを期待されると考えられた。

謝 辞

本研究は厚生労働省保険局国民健康保健課からの研究助成を受け、札幌市保険福祉局健康衛生部国保年金課の協力のもとに行われた。

参考文献

- 1 大野良之. 生活習慣病の概要と予防・健康づくり「健康日本21」. 大野良之, 柳川洋編. 生活習慣病予防マニュアル. 東京: 南山堂; 2005. p.1-17.
- 2 札幌市保健福祉局健康衛生部地域保健課. 健康さっぼろ21(概要版) — 札幌市健康づくり基本計画. 札幌市; 2002.
- 3 太田壽城, 石川和子. 運動と生活習慣病. 臨床検査 1999; 43: 975-982.
- 4 川久保清. 冠動脈疾患と運動・身体活動. 最新医学 2002; 57: 1396-1403.
- 5 久保明. 運動不足と生活習慣病. 診断と治療 1999; 87: 448-452.
- 6 King AC, Haskell WL, Taylor CB, Kraemer HC, DeBusk RF. Group-vs home-based exercise training healthy older men and women. A community-based clinical trial. JAMA 1991; 266: 1535-1542.
- 7 厚生労働省保健局国民健康保険課. 国保ヘルスアップモデル事業, 個別健康支援プログラム実施マニュアル ver.1. 国民健康保険中央会. 2005. p.1-30.
- 8 森本兼義. 森本の八つの生活習慣. ストレス危機の予防医学. 東京: 日本放送出版協会; 1997. p.45-55.
- 9 中野匡子, 安村誠司, 渡辺春子, 矢部順子, 渡辺順子, 慶徳民夫, 山口秀夫. 中高年齢者の生活習慣と基本健診結果からみた身体的健康度の関連. 保健の科学 2004; 46: 855-862.
- 10 森本兼義. 生活習慣と遺伝子変異. 診断と治療 1999; 87: 399-404.
- 11 北徹, 石井賢二. 高脂血症. 高久史磨, 尾形悦郎監修. 新臨床内科学. 東京: 医学書院; 2000. p.845-851.
- 12 石河利寛. エネルギー代謝と運動. 健康・体力のための運動生理学. 東京: 杏林書院; 2000. p.103-117.
- 13 長田尚彦, 村山正博. スポーツ. 現代医療 1993; 25: 3545-3548.
- 14 野田聖一, 村山正博. 心疾患患者の運動処方. 医学のあゆみ 1993; 165: 795-798.
- 15 磯博康, 横田紀美子, 嶋本喬, 山海知子, 宮垣武司, 福内恵子, 北村明彦, 佐藤真一, 原田美知子, 若林洋子, 大谷恵子, 稲川三枝子, 大木幹子, 小町喜男. 循環器疾患予防を目的

- 的とした地域での高血圧教室の継続的な実施とその効果. 日本公衆衛生雑誌 1993; 40: 147-157.
- 16 穴戸由美子, 井手玲子, 二階堂敦子, 中野匡子, 安村誠司. 運動指導教室参加者の運動習慣・医療費などの変化に関する研究—国民健康保険加入者を中心に—. 日本公衆衛生雑誌 2003; 50: 571-582.
- 17 Activity Counseling Trial Research Group. Effects of physical activity counseling in primary care. *JAMA* 2001; 286: 677-687.
- 18 小笠原正志, 伊東裕幸, 柳川真美, 藤谷順三, 大藤直子, 續美佐子, 肘井千賀, 大島晶子, 西岡和男, 坂本雅子. 福岡市における大規模ウォーキング大会参加者に対するアンケート調査結果について, ウォーキング習慣の実態と関連する要因の検討. 日本公衆衛生雑誌 2001; 48: 868-874.
- 19 阿部隆三. 肥満と治療, 運動療法. 日本内科学会雑誌 1995; 84: 1279-1284.
- 20 伊藤拳. スポーツと公衆衛生学. 天羽敬祐, 渡辺剛監修. わかりやすいスポーツ医学. 東京: 総合医学社; 2002. p.225-229.
- 21 大柿哲朗. 運動とからだの健康. 健康と運動の科学. 東京: 大修館書店; 2000. p.45-59.
- 22 田中宏暁. 日常の有酸素運動と動脈硬化危険因子. 現代医療 1992; 24: 545-549.
- 23 篠原規恭, 清原ゆたか, 藤島正敏. 日本人の生活習慣と疾病構造. 診断と治療 1999; 14: 382-387.
- 24 飯田稔, 谷垣正人, 内藤義彦, 佐藤眞一, 北村明彦, 木村昌彦, 小町喜男. 日本人の日常の身体活動と動脈硬化性疾患, 都市. 現代医療 1992; 24: 25-28.
- 25 新開省二, 渡辺孟. 生活活動と動脈硬化危険因子. 現代医療 1992; 24: 25-28.
- 26 石河利寛. 糖尿病と運動. 健康・体力のための運動生理学. 東京: 杏林書院; 2000. p.340-351.
- 27 谷澤幸生. 糖尿病と生活習慣. 診断と治療 1999; 92: 461-466.
- 28 Andersen RE, Wadden TA, Bartlett SJ, Zemel B, Verde TJ, Franckowiak SC. Effects of lifestyle activity vs structured aerobic exercise in obese women. A randomized trial. *JAMA* 1999; 281: 335-340.
- 29 志賀幸江, 宮部真由美, 大見広規, 望月吉勝, 竹内徳男, 福山裕三. 地位住民を対象とした減量教室の追跡調査. 日本公衆衛生雑誌 1997; 44: 966-976.
- 30 大木和子, 豊川智之, 工村房二, 木村靖夫, 加納克己. 更年期女性の健康増進教室参加者の指導前と指導後における健康度指標の変化の検討. 日本公衆衛生雑誌 2001; 48: 3-15.
- 31 川村孝. 脂質代謝異常と肥満. 大野良之, 柳川洋編. 生活習慣病予防マニュアル. 改訂4版. 東京: 南山堂; 2005. p.109-112.
- 32 Hu FK, Li TY, Coldita GA, Willett WC, Manson JE. Television watching and other sedentary behaviors in relation to risk of obesity and type 2 diabetes mellitus in women. *JAMA* 2003; 289: 1785-1791.
- 33 加藤昌弘, 橋本修二, 太田壽城, 岡田邦夫, 勝村俊仁, 川久保清, 橋本勲, 廣田幸子, 武藤孝司, 高橋志保, 佐藤郁雄. 肥満, 高血圧, 高脂血症と糖代謝異常に対する運動指導の効果. 日本公衆衛生雑誌 1993; 40: 1129-1138.
- 34 Irwin ML, Yasui Y, Ulrich CM, Bowen D, Rudolph RE, Schwartz RS, Yukawa M, Aiello E, Potter JD, McTiernan A. Effect of exercise on total and intra-abdominal body fat in postmenopausal women. A randomized controlled trial. *JAMA* 2003; 289: 323-330.
- 35 Jakicic JM, Marcus BH, Gallagher KI, Napolitano M, Lang W. Effect of exercise duration and intensity on weight loss in overweight, sedentary women. A randomized trial. *JAMA* 2003; 290: 1323-1330.
- 36 柳堀朗子, 川久保清, 青木和夫, 郡司篤晃, 宮下充正. 12週間のウォーキングが中年女性の血清脂質・アポ蛋白におよぼす効果と閉経の有無の影響. 日本公衆衛生雑誌 1993; 40: 459-467.
- 37 千村浩. 生活習慣病設定の背景と今後の対策について. 診断と治療 1999; 87: 391-396.
- 38 太田壽城. 健康相談・健康増進のためのシステムと人的資源. 大野良之, 柳川洋編. 生活習慣病予防マニュアル. 改訂4版. 東京: 南山堂; 2005. p.34-35.
- 39 武藤孝司. 生活習慣病予防対策としてのヘルスプロモーションの意義. 保健の科学 2004; 46: 887-892.
- 40 厚生労働省保健局国民健康保険課. 国保ヘルスアップモデル事業, 個別健康支援プログラム実施マニュアル ver.1 別冊資料集. 国民健康保険中央会. 2005. p.318-319.

別刷請求先:

〒060-8556 札幌市中央区南1条西17丁目
札幌医科大学医学部公衆衛生学講座
尚 爾華
E-mail: jika@sapmed.ac.jp