

20000857

厚生科学研究研究費補助金

健康科学総合研究事業

保険者の展開する健康・体力増進事業効果の特徴と改善点に関する研究

平成12年度総括・分担研究報告書

主任研究者 勝木 道夫

平成13（2001）年 3月

## 目 次

### I. 総括研究報告

保険者の展開する健康・体力増進事業効果の特徴と改善点に関する研究— 1

勝木 道夫

(資料) 遺伝子解析研究への協力の同意文書

(資料) 栄養調査票

(資料) ライフスタイル調査用紙

### II. 分担研究報告

1. 高血圧症者の3ヶ月間の運動指導を中心とした健康づくり事業の

持続的効果

——45

勝木 達夫

2. 肥満関連遺伝子が肥満者の運動療法の効果に及ぼす影響に関する研究—50

篁 俊成

厚生科学研究費補助金（健康科学総合事業）

総括研究報告書

保険者の展開する健康・体力増進事業効果の特徴と改善点に関する研究

主任研究者 勝木 道夫（財団法人 北陸体力科学研究所理事長）

研究要旨：われわれは3ヶ月間の運動を中心とした栄養指導及び心理指導等の生活習慣改善指導事業が、健康・体力及びライフスタイルにどのような効果をもたらすかを明らかにしてきたが、その後どの程度維持されているかを確認するために、1年後のフォローアップ調査を実施し、運動の継続の確認と健康・体力の状態をみた。また、保険種別による保健事業遂行の結果みられる、効果の差異の発生原因を調査した。その結果、3ヶ月間の運動指導を中心とした健康づくり事業は、継続性においても有効であることが高血圧症者において確認されたが、その他の疾患においては特に有効な結果ではなかった。また、保険種別の事業によるメリットはあまりみられず、個々の目的に応じた意識付けが必要となってくるため、保険者間の連携を図り、医療費適正化対策として取り組む健康づくり事業が評価されるものと考えられる。

さらに、肥満は生活習慣病をひきおこす重要な危険因子となることから、有効なプログラムを作成する目的で、肥満関連遺伝子と関連の深いレプチン値や $\beta 3$ アドレナリン受容体（以下 $\beta 3$ AR）と脱共役蛋白質-1（以下UCP-1）遺伝子の変異が運動療法の効果に及ぼす影響を検討した。その結果、予めレプチンを測定して体重あたりの値をもとめ、これが0.2以上と高い場合は運動療法による効果が期待されるが、0.2未満の場合は、減量の効果が出にくい場合があることが予想された。また、肥満関連遺伝子である $\beta 3$ AR遺伝子変異があると、運動療法による体脂肪率の改善に感受性を認めたことから、個々の体質に合わせた指導を可能にすることが示唆された。

次に実施方法として従来のような集団指導を実施した群と、それに加えて行動変容を主目的に個別指導・援助を中心とした、個別健康教育をも実施した群との効果の差をみたところ、何例かは、集団指導では効果がみられなかったが個別指導にて顕著に効果がみられた。さらに日常生活に行動変容が定着していくには、長期のフォローが必要であることが考えられた。

分担研究者

勝木 達夫 リハビリテーション

加賀八幡温泉病院医局長

篁 俊成 金沢大学医学部第1内科助手

A. 研究目的

近年の文明の発達と社会の変化により、身体的活動量の減少や飽食と偏食、ストレスの増大等により、生活環境及び生活様式が大きく変わりつつある。これらの変化により、国民の生活水準は高まったが、一方では高血圧症、高脂血症、糖尿病及び肥満といった生活習慣病が急増しており、深刻な社会問題ともなっている。われわれは、これらの動向を背景として、数種類の保険への加入者を対象に医学的検査に基づいた3ヶ月間の運動を中心とした栄養指導及び心理指導等の生活習慣改善指導事業が健康や体力、ライフスタイルにどのような効果をもたらすかを明らかにしようとしている。これまでの報告において、生活習慣病予防の一次対策の具体的方策としての健康づくり事業の実施方法ならびに改善点を明確にしてきた。しかし、本事業で変容された生活習慣は継続されてこそその意義をなすものであるため、フォローアップ調査を実施することにより、その継続性の確認と継続された場合の健康と体力の状態を把握した。また、保険種別による保健事業を遂行した結果としての、効果の差異の発生原因を追求するとともに、これらの課題の克服をこころみることにした。

つぎに、肥満は糖尿病をはじめとした生活習慣病をひきおこす重要な危険因子となることから、肥満者の運動療法のための、プログラムの有効性が問われることになる。そこで肥満遺伝子分泌蛋白であるレプチンを測定し、その有用性ととも、肥満関連遺伝子である $\beta$ 3アドレナリン受容体( $\beta$ 3AR)と脱共役蛋白質-1(UCP-1)遺伝子の変異が運動療法の効果に及ぼす影響を検討した。

さらに、従来のような知識の提供と運動の実施継続体験を主目的に、集団指導による健康教育を実施してきたが、必ずしも全ての対象者において明確に成果が出たわけではなかった。そこで、行動変容を主目的として行動科学的な手法を考慮しつつ個別に指導・援助を中心にアプローチする“個別健康教育”を実施した群の効果をみるとともに、参加者が事業の参加前に設定した目標(大目標・小目標)の達成度を評価し、分析をおこなった。

B. 研究方法

1. フォローアップ測定および調査の実施

- 1) 期間:平成12年9月～平成12年10月
- 2) 場所(機関);財団法人 北陸体力科学研究所
- 3) 対象者:昨年、3ヶ月間の生活習慣改善事業に参加した322名(男性125名、女性197名)に対する、フォローアップとして1年後に実施する調査および測定

への参加のよびかけに応じた 231 名を対象とした。分析は高血圧症、高脂血症及び肥満について、疾患別に実施した。高脂血症に関しては、初回の LDL コレステロールが 120 mg/dl 以上の者 {71 名中 26 名 (男性 5 名、女性 21 名)} とし、高血圧症に関しては、収縮期血圧が 130 mmHg 以上または拡張期血圧が 85 mmHg 以上の者 {62 名中 41 名 (男性 19 名、女性 22 名)} とし、肥満症に関しては、体脂肪率が男性 20% 以上、女性 30% 以上であるか、または BMI が 25 以上の者 {62 名中 47 名 (男性 23 名、女性 24 名)} とした。対象者の内訳は、健康保険組合加入者 (以下健保) 39 名、社会保険 (政府管掌健康保険) 加入者 (以下社保) 41 名、国民健康保険加入者 (以下国保) 151 名であった。

#### 4) 検査・測定・調査項目

- (1) 医学的検査——尿検査、血液検査 (GOT、GPT、尿酸、 $\gamma$ -GTP、総コレステロール、HDLコレステロール、中性脂肪、血糖、血清鉄、フルクトサミン、インスリン、レプチン、血算一式)、安静時血圧、安静時心電図。なお、採血は空腹時に行った。
- (2) 形態測定——身長、体重、体脂肪率 {皮下脂肪厚法 (上腕背部と肩甲骨下部の皮下脂肪厚をキャリパーにより

計測して鈴木・長峰の式を用いて体密度を推定し、その後 Brozek の式にて体脂肪率を推定} による}

#### (3) 体力測定

- ① 柔軟性: 長座体前屈
- ② 筋力・筋持久力: 上体おこし
- ③ 瞬発力: 垂直跳
- ④ 全身持久性: 多段階運動負荷試験 (最大酸素摂取量を推定)  
60 歳以上は上体おこしの代わりに握力を測定する。また、垂直跳は行わず、開眼片足立ちと全身反応時間の測定を行う。

#### (4) 各種調査

栄養調査 (様式 2)、ライフスタイル調査 (北陸体力科学研究所開発, 様式 4)。

## 2. 肥満解消プログラムの有効性の検討

### 1) 肥満関連遺伝子が肥満者の運動療法の効果に及ぼす影響

遺伝子解析に同意した者で、BMI (Body Mass Index: 体重 (kg) / 身長 (m)<sup>2</sup>) が 25 以上の肥満男性 30 名 (平均  $27.1 \pm 2.0$ ) の末梢血白血球より遺伝子を抽出した。 $\beta$ 3AR 遺伝子変異については制限酵素 Bst NI を、UCP-1 遺伝子多型については制限酵素 Bcl I を用いた PCR-RFLP 法にて解析を行った。運動療法は週に 2-3 回、1 回につき 20-40 分間、運動強度 50%  $\text{VO}_{2\text{max}}$  以下の運動

指導を3ヵ月間行い、その前後で体重、血圧、血清脂質、フルクトサミン、血糖、インスリンを測定した。

## 2) 運動療法による減量プログラムにおける血清レプチン濃度の有用性に関する検討

BMIが25以上の女性肥満者15名(48.9±12.3歳、27-68歳)を対象に、事前に実施方法の説明を行い、同意を得た上で3ヶ月間の健康づくり事業に参加してもらった。対象者は現在治療の適応のない健常者であった。事業の実施前に血清レプチン値を検査するとともに、生活習慣や食事の各調査と形態・体力測定を行った。またプログラム実施後に同様の血液検査と、調査ならびに測定を行った。プログラムの内容は運動実践のための指導を中心に、望ましい食生活や休養、睡眠、歯の健康への指導が主な内容であった。血液検査項目は血清レプチン(Linco社製ELISA法キットによる)、尿酸、総コレステロール、HDLコレステロール、中性脂肪および血糖であった。

## 3. 個別健康教育に関する研究

個別健康教育は、(教育)担当者と参加者(教育対象者)の個人間のコミュニケーションにより、個人の行動変容を促すことが目的である。実施方法は以下のような方法とした。

カウンセリング担当者は、個別指導記録表をつけ、適宜指導評価を行った。

健康教育の指導内容は対象者ごとに異なるが、参加者はまず自分の大目標(例・血圧を基準値まで下げる。高脂血症を改善する。標準体重に近づける。など)と小目標(例・運動施設で運動をする。朝食を牛乳+αにする。1日に7000歩以上歩く。アルコールの摂取量を減らす。など)を立てる。小目標は大目標達成のためにステップアップしていくもので、比較的身近な内容としている。それらの目標を達成するために、月に1度の個別指導(カウンセリング)を行い、対象者とフェイス・トゥ・フェイスの関係を保ちながら、担当者は、目標の実行を阻むバリアを一つひとつ顕在化させ、それに対するアドバイス、家族も含めた支援体制づくり、行動変容の有無、目標の達成度に関する自己評価などを一人につき一枚の表に記録していくこととした。この表には、数値目標達成の経過や、定期的に行う各種調査、行動変容の指標として特に重要な検査データ、あるいは心身の変化(改善点)に対する参加者の感想なども書き込まれるため、一枚の個別指導記録表を見れば、参加者個人の多時点観察による克明なプロフィールと、これまでの成果や問題点を一目で認識することができる。

個別健康教育の対象者は、下記に述べる選定条件に基づき、既に各保険者が実施している健診結果によって、高血圧症、耐糖能異常、高脂血症の境界域の者

をピックアップし、健保、社保、国保、の3者 231名より抽出し、合わせて83名とした。

なお、最終的な分析対象者数は、データの信頼性を確保するため、若干名のドロップアウト者と事業途中からの服薬者を除いた71名とした。

対象者は83名(48.6±6.1歳)で、男性33(47.9±7.3歳)女性:50名(50.5±6.1歳)であった。選定条件は、高血圧症者は最近2年以内の定期健康診断等のデータで、最近2回の検査結果が連続して条件(収縮期血圧140~159mmHgまたは拡張期血圧90~94mmHgのいずれか)を満たす人、または2年以内で1度でも条件にあてはまった人としたが、服薬者は除いた。耐糖能異常(糖尿病)者は最近2年以内の定期健康診断等のデータで、最近2回の検査結果が連続して条件(空腹時血糖値110~139mg/dl、随時血糖値140~199mg/dl、HbA1c5.6~5.9%のいずれか)を満たす人、または2年以内で1度でも条件にあてはまった人とした。高脂血症者は最近2年以内の定期健康診断等のデータで、最近2回の検査結果が連続して条件(総コレステロール値220~239mg/dl、50~69歳の女性は240~259mg/dlのいずれか)を満たす人、または2年以内で1度でも条件にあてはまった人とした。

実施は5ヶ月間という試行期間において行い、従来の健康づくり事業に参

加したうえで、これまでに述べた個別健康教育を併せて実施する方法を用いた。データの分析は疾患別に、目標の達成度によって分類して比較、検討した。

#### 4. 統計処理

2群間の比較は、対応のあるt検定または対応のないt検定を用い、等分散が否定された場合はKolmogorov-Smirnovの検定を用いた。また、3群間以上の比較は一元配置分散分析法による多重比較検定(F検定による帰無仮説の棄却後Fisher's PLSD法による多重比較検定)を用いた。複数の名義変数間の関連性の比較は、 $\chi^2$ 独立性の検定による、Post hocセル寄与率を確認した。また、セルのどれかに期待値が5以下のものがある場合は、フィッシャーの直接確率計算法を用いて検定した。相関係数はPearsonの積率相関係数を用いた。いずれの場合も危険率5%未満(両側検定)をもって有意とした。

#### (倫理面への配慮)

健康づくり事業の参加者へは、事前に危険性の排除や事業内容の説明を実施し、研究事業としての理解を(インフォームドコンセント)を得た上で、承諾書の記入をお願いした。また、遺伝子解析を実施した対象者へは、別途説明を行い、承諾を得た上で実施した(資料)。

#### C. 研究結果

## 1. フォローアップ測定

1年後の測定結果においては、疾患別にみると高血圧（境界域者）症において男女ともに収縮期血圧および拡張期血圧の有意な低下が認められた（表1、図1～4）。しかし、体重とBMIおよびその他の項目には有意な変化は認められなかった。有酸素運動時間とその他の運動も合わせた総運動時間は、健康づくり事業による介入直後で、有酸素運動時間は有意に増加したが、1年後は初回値と比較し若干の増加傾向はあったが有意差は認められなかった。また、食生活と休養についての変化は全期間を通して有意な変化は認められなかった。

高脂血症者については、総コレステロール、HDLコレステロール、LDLコレステロールおよび中性脂肪について検討したが、いずれの項目においても有意な変化はみられなかった（図5～12）。肥満については、体重、体脂肪率、BMIについて検討したが、有意な変化はみられなかった（図13～16）。

保険種別による検討では、同様に疾患別に検討を行ったが、各保険者間において統計学的には有意な変化はみられなかった（図17～24）。

## 2. 肥満解消のプログラムの有効性を検討するための研究

### 1) 肥満関連遺伝子が肥満者の運動療法の効果に及ぼす影響

運動後で拡張期血圧の有意な低下を認

めた（表2）。 $\beta 3$ AR 遺伝子変異の頻度は、野生群 20 人（67%）、ヘテロ変異群 6 人（20%）、ホモ変異群 4 人（13%）であり、アレル頻度 $\{(ホモ変異数 \times 2 + \text{ヘテロ変異数}) / (\text{全体数} \times 2)\}$ は 0.23 であった。また、UCP-1 遺伝子変異の頻度は、野生群 10 人（33%）、ヘテロ変異群 13 人（43%）、ホモ変異群 7 人（23%）であり、アレル頻度は 0.45 であった。運動前の臨床指標と  $\beta 3$ AR 遺伝子変異群、UCP-1 遺伝子変異群との間で有意な相関は認められなかった。 $\beta 3$ AR 遺伝子変異群で運動療法による体脂肪率の改善に有意差が見られた（8.20%低下； $p < 0.05$ ）。また、フルクトサミンの悪化に有意差が見られた（3.04%増加； $p < 0.05$ ）。UCP-1 遺伝子多型においては、運動療法による臨床指標の改善と相関が無かった（表3）。

### 2) 運動療法による減量プログラムにおける血清レプチン濃度の有用性に関する検討

女性全体では、健康づくり事業前後においての結果は表4-1のとおりであった。女性全体では体重、BMIに変化がみられなかったが、体脂肪率は有意に（ $p < 0.001$ ）低下した。しかし、レプチン値に変化はみられなかった。その他の検査結果は表4-1に示したように、HDLコレステロールが有意に増加した（ $p < 0.001$ ）が、中性脂肪や空腹時血糖には変化はみられなかった。体力の指標で



は最大酸素摂取量が、絶対値と体重あたりともに有意( $p < 0.001$ )な増加がみられた。女性肥満者でも、同様の結果がみられ、体脂肪率は有意( $p < 0.001$ )に低下した。その他の検査結果は表3に示した。

つぎに、レプチンと各測定項目との関係を見るために相関係数( $r$ )をもとめた。結果は表5-1~2に示したように、事業後にレプチンと体重との相関が高くなった。特に、女性肥満者では、事業前で有意な相関ではなかったが、事業後には、有意( $p < 0.001$ )な正の相関となった。その他には、体重あたりの最大酸素摂取量との有意( $p < 0.0001$ )な負の相関がみられた。

レプチン値と体重との相関が、事業後に高くなったことから、レプチンや体重の変化率に影響を及ぼす要因を検討するために、事業実施前の体重とレプチン値とそれぞれの変化率および体重あたりのレプチン濃度をL/Wとした指数との相関をとってみた。体重の変化率とレプチンの変化率は女性全体と女性肥満者ともに有意( $p < 0.01$ )な相関であった。さらに、体重変化率と相関の高かったL/Wについて、これを2群にわけて各項目の事業前後での変化率を比較した(表5-1~2)。L/Wの値は正規分布を示さなかったため、平均値に近い0.2の値を境にして2群に分け、検討を行った。その結果、女性全体ではL/Wが高い群は、そうでない群と比較して有意にレプチンや体重、脂肪が低下していた。しかし最

大酸素摂取量の変化率は2群間で有意差はみられず、両群とも事業後で増加しているという結果であった。肥満者でも同様の数値を用いて群分けしたところ、女性全体での結果と同様に、L/Wの高い群は、低い群と比較するとレプチンや体重は有意な低下がみられたが、脂肪量は両群とも事業後で低下していたが、2群間での有意差はみられなかった。また、最大酸素摂取量は事業後で増加したが、2群間での有意差はみられなかった。

### 3. 個別健康教育に関する研究

#### 1) 検査データの分析結果

研究方法で述べた分析対象者の群分けにしたがって、個別健康教育期間中に行ったすべての医学的検査、測定、調査項目について各群を比較、検討した結果、比較結果として有意な差が認められたのは、「目標の達成度」による群分けであった。また、医学的データにおいて明確に改善効果が現われたのは、疾患別に以下のとおりであった。

#### (1) 高血圧症(境界域)者16名中

- ① 体脂肪率の低下 12名
- ② 総コレステロール値の低下 6名
- ③ 収縮期及び拡張期血圧の低下 13名

#### (2) 耐糖能異常(境界域)者24名中

- ① 中性脂肪値の低下 14名
- ② HbA1c値の低下 16名

#### (3) 高脂血症(境界域)者31名中

- ① 体脂肪率の低下 25名

② 総コレステロール値の低下 16名

③ 中性脂肪値の低下 16名

他の検査項目について顕著な改善が認められなかった理由は、事業期間が年末年始をはさむ冬季であったこと、提供したトレーニングプログラムを実行するか否かは本人の自主性に任され、日常生活の中で行動変容を図ることを主眼としたので、5ヶ月間という期間では数値的な変化として現われにくかったこと、などが考えられる。

## 2) 疾患別の個別健康教育実施結果

個別指導記録表により、対象者を「大目標達成群」、「小目標達成群」、「目標非達成群」に分類し、医学的検査、肥満度、体力測定、栄養調査について比較検討した結果は、表7のとおりである。今回の参加者のうち、境界域から基準値内に改善した者は、高血圧症で62.5%、耐糖能異常で12.5%、高脂血症で48.4%であった。

今回、集団指導では効果がみられなかったが、個別健康教育では顕著に効果があがった事例がみられた。一例として59歳の高血圧症境界域者（収縮期血圧；156mmHg、拡張期血圧；90mmHg）の会社員の男性は初回カウンセリングにおいて、夕食時のアルコールの摂取量とつまみ類の嗜好に問題があると思われ、この男性のバリアは「飲酒習慣」と考えられた。大目標として「血圧の正常化と体重を2kg減

らす」、小目標として「週1回の休肝日を設ける」を設定し、アドバイスとして宴会や外食時の料理の選び方や、宴会の翌日は休肝日にするなど具体的に示した。また、健康増進施設利用時にウエイトトレーニングの方法を指導した（支援）。その結果、休肝日を設けた頃から血圧が下がりはじめ、それが励みになり、夕食の量や内容にも改善が見られ、運動習慣も身につき、事業終了時には収縮期血圧136mmHg、拡張期血圧90mmHgとかなりの改善が認められた。また、血圧の他にも血中脂質や肝機能にも改善が見られ、ライフスタイルの改善が生活習慣病境界域者に対して効果があったことが確認された。

さらに別の例で、44歳の耐糖能異常（空腹時血糖；118mg/dl、HbA1c；4.9%）の会社員の女性は初回のカウンセリングにおいて、運動習慣が全くなく、仕事も事務職で殆ど座位、甘いお菓子が大好きで1日の摂取量がかかなり多いことがわかった。この女性のバリアは「間食がやめられない」と考えられた。大目標として「空腹時血糖の正常化」、小目標として「お菓子の摂取量を減らす」を設定し、具体的にはまず間食1回あたりの量を減らし、次に間食の回数を減らして段階的に摂取量を減らすことを指導した。食べたら動くことを心掛け、こまめに身体を動かすことをアドバイスした。

この方は、中間の血液検査で改善が認められたことが更なる動機づけとなり、その後も継続し、最終的には運動意欲も高まり、空腹時血糖が 79mg/dl と正常化し、大目標を達成することができた。これらのケースは、個別指導がうまくいった成功例であるが、個別健康教育対象者とカウンセリング担当者の気持ちが一つになり、バリアを一つずつ取り除くことに努力すれば、誰にでも行動変容を起こすことは十分可能である。

#### D. 考察

##### 1. フォローアップ測定

運動療法実施においては、対象者の運動実践への取り組みがなされたかどうか結果に大きな影響を及ぼす。さらに生活習慣の変容をおこさせることは、容易でないことも報告されている。前年度までの健康づくり事業において、われわれは高血圧症（境界域）の対象者には、有酸素運動の運動強度を 50% HR Reserve 以下で 1 回当たり 20～40 分程度、週 2～3 日を目標に行うように指導した。この運動は、無理なく運動に取り組める強度であり、運動障害発生の予防にも繋がるため、効果的な方法であると考えられ、個人に合った運動として継続しやすいと考えられる。健康づくり事業終了後において、運動習慣改善群で、女性の収縮期血圧が改善、男女の拡張期血圧に改善傾向が認められた。今回、1 年

後の結果において、健康づくり事業終了後よりも、1 年後に拡張期血圧がさらに有意に低下していた。また、収縮期血圧は終了直後の血圧を維持しており、初回の測定結果よりも有意に低下していた。これらの要因として、今回、実施した運動の調査では、有酸素運動は事業期間中に有意に増加していたが、1 年後は初回値と比較し若干の増加傾向はあったが有意差は認められなかった。しかし、その他の運動は、事業期間中も有意ではなかったが増加傾向が認められており、1 年後の調査においても初回より増加傾向にあった。このことは有酸素運動としては、継続効果がみられなかったが、自分にあった運動としてその他の運動を継続した結果、血圧の低下をもたらしたものと考えられる。また、対象者が、初回に高血圧症境界域と診断されており、事業期間中の運動療法への取り組みへの動機づけとして十分に効果があったことが、その後の運動の継続へとつながり、このことに加えて 1 年後の測定および検査への呼びかけに自発的に参加した、積極性のある人であったことが考えられる。

これまでに、有酸素運動における運動強度が 50% HR Reserve 程度でも、高血圧症の予防、改善に効果的である事が報告されているが、今回の健康づくり事業終了後も、強度の低い運動を定期的に継続していたことが考えられ、3 ヶ月間の運動指導を中心とした健康づくり事業は、その後の継続性においても有効であ

ることが高血圧症境界域者において確認された。

これまでの保健事業は、健康保険組合、社会保険政府管掌保険、および国民健康保険と保険種別に独自に進めてきた。保険種別の事業の問題点と改善点は表8のとおりである。しかし参加者自らの意志での参加は、友人同士や夫婦での参加が多く、ことさら保険種別による事業によるメリットはあまりみられず、むしろそれぞれの担当者による対応の相違をなくすようにし、個々の目的に応じた意識付けが必要となってくる。そこで保険者間の連携を図り、各保険者が医療費適正化対策として取り組む健康づくり事業が評価される。今回実施した個別健康教育においては、健保組合、社保および国保の3者から高リスク者を抽出し、共同実施した。その結果、一つには、統一した調査、測定、検査項目、カウンセリングを実施することにより、心身に関する医科学的データを各保険者が共有できるとともに、今後も引き続き本事業を継続していくことによって、さらに母数も大きく科学的根拠に基づいた健康づくりのためのデータベースを形成し、被保険者の異動に対しても一貫したフォロー体制を作り上げていく方途を見出すことができた。保険者の展開する健康づくり事業が医療費適正化に有効か否かということの問題にするのであれば、長期にわたってのフォローが重要であり、被保険者の退職や転職による異動に対しても

フレキシブルな対応が望まれる。

## 2) 肥満解消のプログラムの有効性を検討するための研究

近年、肥満は高血圧症、高脂血症、2型糖尿病の基本病態として注目されている。また、肥満には生活習慣といった環境因子ばかりでなく、多くの遺伝子が関係していると考えられている。1994年にFriedmanら(Nature 372:425-432)は遺伝的肥満マウスの原因遺伝子を同定し、その遺伝子の分泌蛋白であるレプチンは、食欲を抑制しエネルギー消費を高めることで体重の調節を行い、さらにヒトにもこれと相同性を持つ遺伝子が存在し、脂肪組織よりレプチンを分泌していることを報告した。さらに、これらの調節は中枢神経を介していることが報告されたとともにレプチン受容体の蛋白も同定された(Nature Medicine 1,11:1155-1161)。また、レプチン値は女性の方が男性よりも高く、体重や体脂肪量と正の相関を示すことが報告されている(松浦ら:医学のあゆみ, 187(3), 201-204, 1998.)。今回我々は、女性対象者にて検討を行った。減量プログラム前後の比較で、女性全体と女性肥満者ともに最大酸素摂取量の有意な増加( $p < 0.001$ )と、体脂肪率の有意な低下がみられたが、体重やレプチンに変化はみられなかった。しかし、体重あたりのレプチンをL/Wとして、

この値によって2群に分けると、体重やレプチンは、事業後でL/Wが高い群が低い群と比較して有意に低下していた。これに対して、最大酸素摂取量は有意に上昇しており2群間に有意差はみられなかったことから、運動療法の効果を最大酸素摂取量の増加でみるものとすれば3ヶ月間で2群とも同様に実施されたものと推定される。つまり、事業後にL/Wの高い群ではレプチンが低下し、L/Wの低い群ではレプチンが上昇したという結果であった。このことは、レプチンと体重の相関が事業後に強くなった理由でもある。石井等は肥満NIDDM患者において有酸素運動の継続は血清レプチンを低下させることを報告した。さらに小川等(肥満研究 5(3) : 36-38)は、6ヶ月間の運動ならびに栄養指導後に血漿レプチン濃度と体脂肪量、体重において相関が強くなり、レプチン受容体の異常が運動により改善したことを示唆している。しかし、根岸等(肥満研究 3(2) : 59-62)の報告によれば、運動療法は食事療法群と比較してレプチンの低下に効果的ではないことを報告しているが、これは運動療法群の対象者の平均BMIが22前後で正常者であったのに対して、食事療法群の対象者の平均BMIが27と肥満者であったことが推定される。また、体脂肪量あたりのレプチン値や初期のレプチン値が高いと運動療法の効果が高いとの報

告がある(W. J. Pasman, Am. J. Physiol. 274(Endocrinol. Metab. 37) : E280-E286, 1998)。さらに、レプチン値の低下は体脂肪量の変化によるものであり、運動との関連はないとの報告もある(Louis Perusse, J. Appl. Physiol. 83(1) : 5-10, 1997)。今回我々の結果からは、L/Wの高い群は事業後にレプチン値が低下したことから、レプチンの上昇にレプチン受容体の異常が存在しており、運動療法によりこれらが改善されたことが示唆される結果であった。一方、L/Wが低い群は、運動療法後でもレプチンが低下せず、脂肪の減少も少なかったことから、レプチン分泌に異常が存在し、運動によりこれが改善され脂肪細胞よりレプチンの分泌が正常化したことが予想されわすかではあるが脂肪量の減少をもたらしたものと示唆される。これは、体重減少の前にレプチンの上昇があるとの報告を支持する結果であった。以上より、運動療法前にレプチンを測定し体重あたりの値をもとめ(L/W)、これが0.2以上と高い場合は運動療法による効果が期待されるが、0.2未満の場合は、運動療法に加えて低エネルギー食事療法などを組み合わせなければ、減量の効果が出にくい場合があることを予めカウンセリングした上で実施することが望ましいと考えられる。

$\beta 3$  ARは脂肪細胞に存在しており、交感神経活動の亢進により放出された

ノルアドレナリンと結合することで、脂肪細胞内に存在する中性脂肪を分解する。褐色脂肪細胞においては遊離した脂肪酸が、ミトコンドリア内膜に存在するUCP-1と結合して、熱が産生される。この $\beta 3$ ARによるUCP-1の活性調節機構が障害されれば、消費エネルギーの低下を来し、肥満を発症することが予想される。実際、 $\beta 3$ AR遺伝子変異と、UCP-1の遺伝子変異が病的肥満における体重増加や基礎代謝の低下と相関することが報告されている。今回の我々の検討では、肥満者における $\beta 3$ AR遺伝子は0.23であり、過去の報告(Metabolism 48:636-640, 1999)より変異の頻度が高いことがわかった。運動前のBMIや体脂肪率と $\beta 3$ AR遺伝子変異群との間で有意な相関を認めなかったものの、肥満者では健常者に比べ $\beta 3$ AR遺伝子のアレル頻度が高かったことは、 $\beta 3$ AR遺伝子変異の肥満への関与を示唆している。事業前後のBMIの変化量と $\beta 3$ AR遺伝子変異群との間で有意な相関を認めなかったが、体脂肪率については、 $\beta 3$ AR遺伝子変異群で有意な改善を認めた。従って、肥満関連遺伝子である $\beta 3$ AR遺伝子変異のある方が、運動療法を積極的に行えば体脂肪率の改善が得られやすいものと考えられる。一方、 $\beta 3$ AR遺伝子変異群では、運動後にむしろフルクトサミンの上昇を認めており、耐糖能の改善に抵抗を示す結果

になった。肥満も糖代謝も多因子性遺伝子疾患であり、 $\beta 3$ AR遺伝子以外の要素も十分検討すべきであるが、本研究の結果は、運動療法の実施にあたり遺伝子診断を加えることで個々の体質に合わせた指導を可能にする“オーダーメイド医療”に道を開くものと考ええる。

### 3. 個別健康教育に関する研究

#### 1) 行動変容についての考察

行動変容ができない理由として、「時間がない」「多忙」ということがよく挙げられる。しかし、それは必ずしも正しい理由ではないことが本事業を実施するなかで明らかとなった。行動変容を阻むバリアは、個人の潜在意識にある日常生活の「優先順位」に深く根ざしている。それゆえに、個人に深くアプローチし、個人の特性を十分に考慮した支援を行う必要があり、個別健康教育の重要性が改めて認識された。また、この事業のスタート時点で、各参加者に大目標とスモールステップとしての小目標を掲げてもらったが、そうすることで参加者自身に生活習慣の改善が具体的に見え、行動変容をスムーズに図ることができた。

測定・検査数値の改善等の大目標を達成した参加者の特徴としては、(1)行動変容を起こしにくくするバリアがもともと少ない人、(2)個別健

康教育の担当者や各種専門家からのアドバイスにしっかりと耳を傾ける人、(3)周囲の人たちからの社会的支援、情緒的支援などが得られやすい人であり、かつそれを柔軟に受け入れる人、であった。

大目標達成者は 30 名のうち男性が 11 名、女性が 19 名であった。女性の職業内訳を見ると、時間が比較的自己裁量になると思われる主婦が 2 名、自営業または内職が 2 名、会社員が 15 名であることから、目標が達成できるかどうかは物理的な拘束時間の多寡ではないことが推測される。

自分の生活習慣のうち改善できそうな小目標は達成できた参加者の特徴として、個別健康教育の担当者による接近、対話がうまくいき、相互理解が生まれ多忙感が多少なりとも払拭された人が多かった。

目標を達成できなかった参加者の特徴としては、(1)多忙感のかなり強い人、(2)身体に何らかの問題(傷害等)のあった人が、多かった。

本事業が、平成 11 年 10 月～12 年 3 月までと、年未年始をはさんでの実施であったため、最終的には目標を達成し行動変容に成功した参加者のなかにも、正月明けの中間測定で検査数値等が一時的に悪化する人もあった。これは、短期間では行動変容が定着しにくく、さらに言えば、

「正月気分」というごく限られた期間の生活習慣も身体に影響を及ぼすことの証左と言える。

個別健康教育を効率よく実施し、その成果が十分に得られるようにするためには、カウンセリングによって個人のプロフィールをより詳細に把握し、行動変容とその結果得られる精神的・身体的改善効果を阻むバリアが何であるかを探り、それを解消するための具体的なアドバイスや、周囲の人々による支援が必要不可欠である。このことを確実に実施していくための教育担当者側の成果としては、「個別指導記録表」を挙げることができる。参加者(教育対象者)の行動変容に関する事項を時系列で把握することによって自らの教育スケジュールを確認、調整することができ、個別健康教育に非常に有効なアイテムであると言える。今後他の地域や職域の保険者が活用し、さらにデータ集積を重ねて、より良い「マニュアル」として完成させ育てていただきたいと切に望むものである。

## 2) 医療費の適正化についての考察

保険者間の連携を図り、各保険者が医療費適正化対策として取り組む健康づくり事業を評価する観点から、健保組合、社保、国保、の 3 者から高リスク者を抽出し、個別健康教育

を共同実施した。その結果、一つには、統一した調査・測定・検査項目やカウンセリングを実施することにより、心身に関する医科学的データを各保険者が共有できるとともに、今後も引き続き本事業を継続していくことによって、さらに母数も大きく科学的根拠に基づいた健康づくりのためのデータベースを形成し、被保険者の異動に対しても一貫したフォロー体制を作り上げていく方途を見出すことができた。二つには、個別健康教育が医療費適正化に有効か否かということに関しては、5ヶ月のフォロー期間と100名弱という対象者の試行実施であってみれば、現時点で結論を出すのはあまりに早計すぎると言わざるを得ない。

しかしながら、敢えてここで一つの推計をしてみると、前節の「個別健康教育における行動変容例」のうち、2例目の44歳・女性・会社員の方は空腹時血糖が118 mg/dlで、耐糖能異常の高リスク者として抽出された方の血糖値が、5ヶ月後の最終測定では基準値内の79 mg/dlにまで下がったことから、この改善がこのまま続けば糖尿病予備軍が1人減ったことになる。平成9年に厚生省が行った「糖尿病実態調査」によれば医療機関を糖尿病で受診中の患者数は約218万人(平成8年患者調査による推計)、平成8年度の国

民医療費傷病分類別で糖尿病医療費(一般診療医療費)は総計9,668億円であるので、1人あたりに換算すれば年間約443,500円となる。もし44歳で女性のこの参加者が平均余命(41.17歳)を生きたとすると、今回の個別健康教育による彼女の行動変容は、個人の生涯医療費として1800万円程度の節減効果をもたらし得ると言える。

さらにいえば、今回の個別健康教育において、全参加者83名のうち、高血圧症高リスク者の10名、耐糖能異常高リスク者の3名、高脂血症高リスク者の15名は基準値内まで検査数値が改善し、少なくとも現時点において、3人に1人は個別健康教育という働きかけに対して何らかの行動変容を起こし、生活習慣が改善され、それが検査数値に反映されたと見ることができる。仮りに、高リスク者全員に対して個別健康教育を行い、疾病リスクの1/3が解消されたとすると、生活習慣病関連の年間医療費7兆5,000億円(がん2兆円、脳血管疾患1兆9,000億円、高血圧性疾患1兆8,000億円、糖尿病1兆円、虚血性心疾患8,000億円)は2/3の5兆円程度で済み、節減された医療保険財源でさらに有効な疾病予防対策を講ずることができる。

これはあくまで仮定に過ぎないが、



今後、個別健康教育の費用対効果についても調査、研究を進める必要があるだろう。

#### E. 結論

健康と体力の回復、維持、増進、および、生活習慣病の予防並びにライフスタイルの改善を促すための健康科学総合研究事業として、厚生省より委託されて行った事業では、以下のとおりであった。

1. 健康づくり事業終了後よりも、1年後に拡張期血圧がさらに有意に低下していた。
2. 収縮期血圧は終了直後の血圧を維持しており、初回の測定結果よりも有意に低下していた。
3. 3ヶ月間の運動指導を中心とした健康づくり事業は、継続性においても有効であることが高血圧症者において確認された
4.  $\beta 3$  AR 遺伝子変異があると運動療法による体脂肪率の改善に感受性があることを認めた。
5.  $\beta 3$  AR 遺伝子変異があると運動療法によるフルクトサミンの改善への抵抗性があることを認めた。
6. 運動療法前にレプチンを測定し体重あたりの値をもとめ、これが0.2以上と高い場合は運動療法による効果が期待されるが、0.2未満の場合は、運動療法に加えて低エネルギー食事療法などを組み合わせなければ、減

量の効果が出にくい場合があることが予想された。

7. 個別健康教育事業の評価において、目標達成による評価ではカウンセリング担当者の主観的な評価になりがちであるため、日常生活での身体活動を反映する生活活動強度や、食生活を反映する摂取エネルギー等、客観的に評価することも必要である。
8. 個別指導開始後、運動習慣や食生活に改善が見られても、年末年始や冠婚葬祭などのイベントにより、行動変容が挫折するケースも多く、日常生活に行動変容が定着していくには、長期のフォローが必要である。

#### F. 健康危険情報

特になし

#### G. 研究発表

1. 論文発表
  - 1) 小松市国民健康保険課：平成 11 年度小松市中高齢者健康づくり事業報告書、2000.
  - 2) 小松市総合健康づくり事業連絡協議会：平成 11 年度個別健康教育モデル事業 小松市総合健康づくり事業報告書、2000.
  - 3) 小松製作所健康保険組合：コマツすこやかセミナー事業報告書、1999.
  - 4) 碓井外幸, 中田 勉, 勝木保夫, 勝木

- 建一, 勝木 道夫: 骨密度の縦断的長期変化に影響を及ぼす要因から見た骨粗鬆症の予防法に関する研究. デサントスポーツ科学 1999 20:116-125.
- 5) 小松市いきいき健康課平成9年度小松市健康づくりリラックス体験事業. 1998.
- 6) 健康保険組合連合会石川県連合会: 健康管理推進等の保健福祉事業(健康体力づくり指導事業と生活習慣病対策指導事業)報告書. 1999.
2. 学会発表
- 1) 碓井外幸, 山口宏美, 釣谷伊希子, 勝木保夫, 勝木建一, 勝木 道夫: 骨代謝関連遺伝子多型とライフスタイル等の違いから見た骨密度及び骨密度の経年的変化. 第55回日本体力医学会大会. 2000.
- 2) 山口 宏美, 釣谷伊希子, 中 正二郎, 南 祐治, 碓井 外幸, 勝木建一, 勝木 道夫: 肥満解消プログラムにおける肥満症遺伝子分泌蛋白レプチンに関する研究. 第55回日本体力医学会. 2000.
- 3) 釜場栄直, 西出夕起子, 碓井外幸, 勝木建一, 勝木道夫: 水中歩行が在宅脳卒中患者の陸上歩行能力とコミュニケーション能力に与える影響. 第55回日本体力医学会. 2000.
- 4) 西出夕起子, 岡野亮介, 山口宏美, 釜場栄直, 碓井外幸, 勝木建一, 勝木道夫: 健康づくりモデル事業における運動プログラム実施の成果について. 第9回日本体力医学会北陸地方会大会. 1997.
- 5) 葛巻美紀, 碓井外幸, 有村尚也, 勝木建一, 勝木道夫: 個別健康教育における行動変容の過程と血液動態.
- 6) 南 祐治, 山口宏美, 北野みちる, 中正二郎, 碓井 外幸, 勝木 建一, 勝木 道夫: 骨粗鬆症予防を目的とした「アクティブライフ体験事業」によるライフスタイルの変化について. 第12回日本体力医学会北陸地方会大会. 2000.
- 7) 山口宏美, 漆原真姫, 中 正二郎, 南祐治, 碓井外幸, 勝木建一, 勝木道夫: 肥満症遺伝子分泌蛋白レプチンと生活習慣病関連指標との関係に関する研究. 第12回日本体力医学会北陸地方会大会. 2000.
- 8) 漆原真姫, 釜場栄直, 有村尚也, 碓井外幸, 勝木建一, 勝木道夫: 発育期スポーツ選手の栄養摂取状況の変化と筋力変化. 第12回日本体力医学会北陸地方会大会. 2000.
- 9) 有村尚也, 山口宏美, 南 祐治, 碓井外幸, 勝木建一, 勝木道夫: 継続的な禁煙カウンセリングにおける禁煙成功者の呼気CO濃度の変化. 第12回日本体力医学会北陸地方会大会. 2000.
- 10) 釜場栄直, 西出夕起子, 釜場なる子, 松村朋枝, 中島めぐみ, 碓井外幸, 勝

木建一, 勝木道夫: 3 ヶ月間の水中  
歩行が在宅脳卒中患者に与える影響.  
第 12 回日本体力医学会北陸地方会  
大会. 2000.

- 11) 山口宏美, 葛巻美紀, 北野みちる, 小  
松原敬子, 中 正二郎, 碓井外幸, 勝  
木建一, 勝木道夫: スポーツ選手お  
よび高血圧症治療者の喚起閾値. 第  
11 回日本体力医学会北陸地方会大  
会. 1999.

表1 高血圧症者の事業開始直後、事業終了直後(3ヶ月後)および事業終了9ヵ月後(1年後)の各測定値の変化

	事業開始直後				事業終了直後(3ヶ月後)				事業終了9ヶ月後(1年後)			
	平均	SD	最小	最大	平均	SD	最小	最大	平均	SD	最小	最大
男性 (n=19)												
身長(cm)	165.0		154.5	173.0	165.1		153.3	173	165.5		154.5	172
体重(kg)	65.8		55.0	77.5	65.1		48	79.1	65		54	76.1
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	24.2		19.2	31.8	23.9		17.4	32.4	23.8		19.6	31.7
収縮期血圧(mmHg) <sup>2)</sup>	145.8		130	174	136.9		110	160	135.1		89	164
拡張期血圧(mmHg) <sup>1) 2)</sup>	89.4		75	113	82.1		64	105	82		57	91
有酸素運動時間(分) <sup>1)</sup>	43.7		0	210	77.4		0	210	49.7		0	240
総運動時間(分)	65.8		0	240	102.1		0	400	75.5		0	240
プラス志向(点)	8.5		5	12	7.6		5	12	8.4		5	13
食生活(点)	6.3		4	9	5.5		4	8	5.5		4	9
女性 (n=22)												
身長(cm)	153.4		146	167	153.3		145	166.5	153.3		144.7	166
体重(kg)	55.9		43	75	55.2		41.5	67	55.4		41.9	65
BMI(kg/cm <sup>2</sup> )	23.7		19	28	23.5		19.1	28	23.6		19.1	27.8
収縮期血圧(mmHg) <sup>2)</sup>	141.7		126	178	136.2		111	184	132		107	184
拡張期血圧(mmHg) <sup>1) 2)</sup>	90.7		70	105	84.4		65	115	81.8		61	101
有酸素運動時間(分) <sup>1)</sup>	52.3		0	300	88.0		0	240	60		0	180
総運動時間(分)	87.7		0	480	126.6		0	420	110.5		0	385
プラス志向(点)	9.0		5	13	8.6		3	13	8.6		5	14
食生活(点)	5.6		4	8	5.2		4	7	5.5		4	8

1)事業開始直後と事業終了直後(3ヶ月後)に5%危険度にて有意差あり

2)事業開始直後と事業終了9ヶ月後(1年後)に5%の危険度にて有意差あり