

習を行い、その後は平日の 18:00-19:00 の 1 時間、曜日毎に運動種目を替えて教室を開講し、各自の自由参加とした。毎週水曜日は全員集合しストレッチや筋力トレーニングを中心とした運動を行った。後半のカ月間は、毎月 1 回全員集合してストレッチや筋力トレーニングを中心とした運動を行った。教室以外の時間は C 地区内のフィットネスルームや近隣の公園などでの自主トレーニングを勧めた。

I 地区の参加者は対象群として特別に指導は行わず、6 カ月間各人のペースで自主的にトレーニングを続けてもらった。

検査は全員に対して、教室開始前、3 カ月後、6 カ月後の 3 回、身長・体重・体脂肪率・血圧・脈拍の測定、尿及び血液検査（血液学・血液生化学・内分泌学）を行い、結果報告と結果に基づいて医学的な指導を行った。また、身体活動量の指標として、毎日の歩数・消費エネルギー量をライフコーダーの装着により、6 カ月間記録した。

（倫理面への配慮）

研究開始に先立ち、施設内の倫理委員会（本センター内外の委員にて構成）に審査を依頼し、第三者評価にて承認を得た。

具体的な対応は前年度と同様に行った。本研究での検査は侵襲的操作（採血）を含むので、対象者には事前に十分説明し、自由意志に基づく参加者のみを対象に書式による同意を得た。実技を行う運動教室および採血などの検査時には研究者（医師）が待機し、医療面の判断や処置が必要となった場合は速やかに対応する態勢をとった。

また、個人情報保護のため、集計の際は個人が特定出来ないように連結可能な番号制を使用し、USB メモリー内に収納して PC 内には保管しなかった。個人情報が記載されたカルテ等は鍵の掛かる保管庫に保管した。

研究の遂行中、倫理面の対応を必要とする場合は前記倫理委員会にて速やかに検討し、対策

を実施する事にしてはいたが、現在まで問題は発生していない。

C. 研究結果

○対象者のプロフィール

メタボリック症候群と診断された人は男性 1 名のみであったが、高血圧者が 7 名、高脂血症者が 15 名、耐糖能異常者が 1 名に認められた。

○教室への定着度

39 名中、38 名は 6 カ月まで参加したが、C 地区の男性 1 名が自己都合により途中で脱落した。

○歩数の変化

C 地区の対象者の運動教室 3 カ月間の平均 1 日歩数は $8,681 \pm 2,678$ 歩（4,570-14,708 歩）、運動教室終了後 3 カ月間の平均 1 日歩数は $8,085 \pm 2,644$ 歩（4,179-14,921 歩）であり、歩行数が約 600 歩減少していた。I 地区の対象者の前半 3 カ月間の平均 1 日歩数は $8,680 \pm 1,368$ 歩（6,253-11,099 歩）、後半 3 カ月間の平均 1 日歩数は $8,662 \pm 1,717$ 歩（4,821-10,813 歩）であり、歩行数は変化しなかった。

○生理変数・検査項目の結果

両地区とも 3 カ月後・6 カ月後の体重・BMI・腹囲はいずれも有意の変化を示さなかった。

C 地区では 3 カ月後の血中脂質・血糖・HbA1c はいずれも僅かに改善の傾向を示したが有意ではなかった。I 地区では 3 カ月後・6 カ月後ともに血中脂質・血糖・HbA1c は有意の変化を示さなかった。

D. 考察

1) 歩行数の目標値

本研究の対象者は教室開講期間の歩行数の増加が一日約 600 歩に留まっており、生理変数や血中変数の測定結果に有意の変化を認めなかった。前年度は 1 日当たり 1000 歩歩行数が増えて、脂質代謝や糖代謝に有意の改善効果を認めており、有意の改善効果を認めるためには一日歩行数を現在より約 1000 歩（約 10 分、600~700m 相当の

歩行) 増やす必要があると考えられる。

2) 運動教室の充実

運動を習慣として継続させるには楽しみながら負担なく続けることが必須である。今年度は前年度の参加者からの希望により運動種目を増やしたが、個々の種目の参加者が少なくなったために却って、参加者の一体感が減少し教室の盛り上がりには欠けた。メニューの充実は参加者の人数をある程度確保して行う必要があった。また後半3カ月は月1回の開講であったが、参加者数は維持されており、途中でのメールを利用した非対面式の情報提供や案内は運動に対する気持ちを持続するのに有効であったと思われる。

3) 運動環境の整備

運動習慣を維持するために、職域では昼休み時間や終業後の少しの時間を利用して気軽に運動スポーツを楽しめる環境を整える必要がある。C地区では地区のほぼ中央に位置する福利厚生施設の1部屋にフィットネスルームを作り、ストレッチ運動用補助具や各種運動用機器、体重計・血圧計などの自己測定機器を設置して、昼1時間と夕方4時間、健康運動指導士かそれに準じる人を補助者として配置し開室している。地区の利用者は6カ月間に延べ1,192名に及んでおり少しずつ波及効果が出ていると思われる。

4) 参加者の募集

2年間の運動教室では、メタボリック症候群に該当する参加者は毎年1名のみであった。運動習慣の確立が必須である人達は教室への参加に躊躇しており、該当者への声かけが少なかったことは反省点である。

5) 生活習慣病の対策

特定保健指導はメタボリック症候群の該当者を対象にしているが、職域の健康診断ではメタボリック症候群には該当しないものの、その診断基準；肥満（過体重）・血圧・脂質・糖代謝の1つまたは2つ以上に異常を示す人が多い。メタボリック症候群に限らず、個々の基準の対策を充実させることも重要である。

E. 結論

3カ月間、平日の夕方1時間、毎日運動教室を開講したが、身体活動量（歩行数）の増加は一日平均約600歩に留まり、生理変数や脂質代謝・糖代謝に良い効果を及ぼすまでには至らなかった。

F. 健康危険情報

総括研究報告書に記載

G. 研究発表

1. 論文発表

松園美貴, 上園慶子, 眞崎義憲, 大柿哲朗, 熊谷秋三, 斎藤篤司, 成水貴代: 大学職員に対する運動教室の効果 - 第二報 -. CAMPUS HEALTH, 49(2), 2012. (掲載予定)

2. 学会発表

松園美貴, 上園慶子, 眞崎義憲, 大柿哲朗, 熊谷秋三, 斎藤篤司, 成水貴代: 大学職員に対する運動教室の効果 - 第二報 -. 第49回全国大学保健管理研究集会, 下関, 2011.11.9-10.

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし

2. 実用新案登録 なし

3. その他 なし

職域におけるIT環境を利用した非対面健康支援プログラムによる介入研究

研究分担者 山津 幸司

（佐賀大学文化教育学部・医学部 准教授）

研究要旨 わが国の2型糖尿病やメタボリックシンドローム保有者の増加が深刻な国家的課題となっている。地域・職域における2型糖尿病やメタボリックシンドローム保有者の増加速度は顕著であり、予防の観点から健康支援の対象を予備軍や生活習慣不良者にまで拡大すると、従来型の対面指導中心の健康支援プログラムでは対応しきれないの目に見えている。

一方、情報技術（Information Technology: IT）の顕著な進歩が目覚ましい。本研究では、この先進技術をメタボリックシンドロームの予防に活用する具体的方法論の確立を目指す。その具体的な取り組みとして、今年度は、昨年度開発したIT環境を利用した非対面健康支援プログラムの評価を引き続き行った。

研究対象は、健康診断の結果によりメタボリックシンドローム予防のために生活習慣の改善に取り組むことが望ましいと思われる職域における中高年者であった。介入プログラムは、初回のみ印刷教材と健康心理カウンセラーによる面談を組み合わせた対面指導を行い、その後の継続サポートではインターネット上の専用ホームページ、Eメールおよび体感型ゲーム機（無償貸与）などのITを利用した。介入期間は3ヶ月間であった。

その結果は以下のとおりである。

1. 参加者は47名であり、3ヵ月後のプログラム終了率は95.7%と比較的良好であった。
2. 解析対象となった45名では、30歳代が4割と最も多く、IT環境の利用は働き盛りで引き込むことが難しいと思われる若年層の抵抗を下げるのが期待できるものであった。
3. 介入後には長期血糖指標であるHbA1cの有意な低下とHDLコレステロール値の有意な上昇が認められた。
4. 介入効果は、IT環境の利用日数が多いほどウェスト周囲長の減少幅が増し、体脂肪率の増加を抑制しており、IT利用日数はプログラムのコンプライアンスの指標となりうることを示された。

以上の結果から、多忙な職域の対象者では、時間的制約を減らすことにつながるITの活用により、参加を促す可能性がある。今後は本プログラムを用いた介入を継続し、利用者とプログラム提供者双方に使いやすい健康支援システムの開発を続けていく必要がある。

A. 研究の背景と目的

近年、2型糖尿病やメタボリックシンドローム等の生活習慣病者の増加が国家的な問題となっている。特に勤労者は、勤務によって時間や場所の制約を受けるため、対面指導型の保健指導は受

けにくい。したがって、生活習慣病を有する勤労者に対しては、好きな時間にアクセスでき、簡便で利用しやすい習慣改善プログラムが必要である。

昨年度、我々は職域における非対面健康支援プ

プログラムを開発・施行し、メタボリックシンドロームの予防・改善に対する有効性を検討した。教育・研究機関の勤労者に対し、3ヵ月間の非対面行動介入研究を行ったところ、参加者の半数にウエスト周囲長の減少が認められた。また、介入プログラム終了後も31名が引き続きプログラムへの参加を希望した。以上の結果から、多忙な勤労者であっても継続可能なプログラムの提案ができたと考えられた。

昨年度の結果を踏まえ、今年度の研究目的は、職域において勤労者が活用しやすい健康支援システムを構築することであった。すなわち、勤労者を対象にITを用いた非対面健康支援プログラムを用いた介入を実施し、身体指標および身体活動量におけるプログラムの効果を検討することであった。

B. 研究方法

1) 対象者

本研究の対象者は、九州大学筑紫キャンパスに勤務する教職員47名であった。九州大学筑紫キャンパスの職員構成は、大学教員や研究者のみならず、専任および有期雇用の事務系職員など多様である。本研究では、平成22年度および23年度の健康診断実施直後に、共同研究者でもある産業医名で作成された学内広報などのメディアにより募集を行った。応募者多数の場合には、応募者の同意のもとで健診結果を参照しメタボリックシンドローム（日本内科学会ガイドライン）またはその予備軍と判定された者を優先的に参加させることとした。

本研究からの除外条件は、心疾患や悪性新生物などの疾患を有し、産業医により本研究への参加を禁止すべきと判断された者、とした。最終的な研究対象者は、本研究への参加申込みを行い、上記除外条件に該当せず、研究参加を書面により同意した者とした。

2) 介入プログラム（図1）

本研究における介入期間は平成22年9月から12月および平成23年9月から12月までの約3ヶ月間で

あった。また、2年連続でプログラムに参加した者はいなかった。

a) 初回面接

研究対象者に対し、まず健康心理カウンセラーによる30分の初回面接を行った。面接では、介入前のメタボリックシンドローム危険因子に関連する検査結果を説明しながら、参加の動機などを約5分話し合った。

次に、配布した印刷教材（山津, 今からはじめるCPAスマートライフスタイル, 2010）を使って、生活習慣の評価と食・運動行動を高めるための目標設定を行った。参加者の生活習慣が、習慣評価により改善可能な項目が認められた場合にはその項目の改善を提案した。

面接終了後に、別の研究スタッフから、無償貸与する家庭血圧計（オムロンヘルスケア社製）、加速度計（オムロン活動量計Active Style Pro HJA350IT）、Wii本体（任天堂社製）およびWii Fit Plus（任天堂社製）の使い方を説明した。

b) ITを活用したフォローアップ

初回面接後の参加者と健康心理カウンセラー（プログラム提供者）のやり取りは、Eメールにより行われた。健康心理カウンセラーから参加者全員へのEメール送信は、1週間後、2週間後、3週間後、4週間後、6週間後、8週間後、11週間後および14週間後の計8回とした。Eメールで送られてくる参加者からの個別相談も、随時、健康心理カウンセラーが対応した。

また、参加者は本研究用に作成された専用ホームページにアクセスし、設定した行動目標の達成状況や歩数などのセルフモニタリングを行った。専用ホームページより報告された目標達成度を確認し、必要な場合はEメール経由で目標の再設定を指示した。

3) 調査研究デザイン

介入群のみの臨床介入試験

4) 評価指標

a) 介入前のみ評価した項目

質問紙を用いて、性、年齢を調査した。

b) 介入前後に評価する項目

①血圧・生化学指標

採血は医師の指導下で看護師資格保有者が行い、左腕の正肘静脈から10ml採取した。評価項目は、安静時血圧、空腹時糖・脂質代謝指標（空腹時血糖値、HbA1c、インスリン、LDLコレステロール、HDLコレステロール、中性脂肪）、アディポサイトカイン（高分子アディポネクチン、レプチン）、炎症マーカー（TNF- α 、IL-6）である。

②肥満度指標

身長、体重、ウエスト周囲長、体脂肪率（インピーダンス）

③メタボリックシンドロームの有無の判定

①と②で測定したメタボリックシンドローム判定因子を考慮し、日本内科学会のガイドラインに基づいて判定した。

④社会・心理的指標

メンタルヘルス関連として、うつ尺度(CES-D)、首尾一貫感覚(SOC13項目)、QOL(主観的健康感、WHO-QOL)を質問紙法にて評価した。また、運動行動ステージに関する質問も行った。

c) 介入期間中継続的に評価した項目

①身体活動量

加速度計（オムロン活動量計Active Style Pro HJA350IT）を装着、以後連続測定を行った。

このうち、プログラム開始直後の1カ月間および終了直前の1カ月間に、1日480分以上加速度計を装着した日がそれぞれ20日以上あった者を分析対象とした。

②家庭血圧測定

家庭血圧計（オムロンヘルスケア社製）を配布し、一定時刻での家庭血圧の自己測定の実施を依頼し、同時に、測定値を専用ホームページに記録させた。

③IT利用状況

専用ホームページにアクセスし、目標の達成度、歩数、体重、家庭血圧値を入力した日数を計算し、IT利用日数とし、プログラムのコンプライアンス指標とした。

d) 分析

身体指標（血圧、生化学指標、肥満度指標）のプログラム前後の値を比較した。

日本内科学会の診断基準を採用し、ウエスト周囲長が男性85cm、女性では90cm以上の者で①脂質異常（中性脂肪150mg/dL以上またはHDLコレステロール値が50mg/dL未満、または服薬中）、②血圧高値（収縮期血圧130mmHg以上または拡張期血圧85mmHg以上、または降圧薬服用）、③高血糖（空腹時血糖110mg/dL以上）のいずれか2項目にあてはまる場合を「メタボリックシンドローム該当」、いずれか1項目にあてはまる者を「メタボリックシンドローム予備群」と判定し、で身体指標および活動量の変化を検討した。

解析にはSPSS17.0Jを用いて、対応のあるt検定、分散分析、多重比較はBonferroniの修正にて行った。有意水準は5%未満とした。

5) 謝金の有無

なし

(倫理面への配慮)

本研究は、九州大学健康科学センター倫理委員会の承諾（課題番号HIS-2009-08）を受けて実施された。

C. 研究結果

1. 参加者の基礎情報

参加者の平均年齢（範囲）は44.0±10.6（23～65）歳であり、男女別では男性（20名）が43.0±12.1歳、女性（25名）が44.8±9.3歳で性差は認められなかった。年代の内訳は30歳代以下が40.0%と最も多く、次いで40歳代と50歳代の26.7%、60歳代の6.7%の順に多かった。男女別では、男性の30歳

代以下が50.0%と最多で、次いで50歳代の25.0%、40歳代の15.0%、60歳代の10.0%と続いた。女性では40歳代の36.0%と最多であり、30歳代以下が32.0%、50歳代の28.0%、60歳代の4.0%と続いた。

分析対象45名のうち、メタボリックシンドロームの該当者は17.8%（男性35.0%、女性4.0%）、予備軍は20.0%（男性30.0%、女性12.0%）、正常は62.2%（男性35.0%、女性84.0%）であった。年代別では、メタボリックシンドロームの該当率は50歳代の25.0%が最も高率であり、次いで30歳代以下と40歳代の16.7%で、60歳代はいなかった。予備軍の該当率は60歳代の33.3%が最も高率で、50歳代の25.0%、40歳代の16.7%、30歳代以下の11.1%であった。正常範囲にある者は30歳代以下が最高率の72.2%、40歳代と60歳代の66.7%、50歳代の50.0%、60歳代の33.3%であった。

分析対象者の保有している危険因子は以下の通りであった。分析対象の45名のうち、男性85cm以上または女性90cm以上で内臓脂肪蓄積が疑われる者は46.7%（男性70.0%、女性28.0%）、血圧高値は48.9%（男性75.0%、女性28.0%）、脂質異常は24.4%（男性45.0%、女性8.0%）、高血糖は4.4%（男性0.0%、女性8.0%）に該当していた。

また、介入前のBMI25以上の肥満者は40.0%（男性55.0%、女性28.0%）であった。

2. 参加者全体の変化

2-1 身体指標および血液データ（表1）

介入前後に測定会した身体指標として、BMI、体重、ウエスト周囲長の解析を行った結果、ウエスト周囲長が有意に減少していた。すなわち、ウエスト周囲長は介入前の86.3±9.7cmから85.0±10.4cmへと1.3cm有意に減少していた（ $p<0.05$ ）。

また、血液データは服薬中の4名を除く41名で解析を行ったところ、HbA1cとHDLコレステロール値の2項目に有意な改善が認められた。すなわち、HbA1cの値は介入前の4.9±0.4%から介入後の4.8±0.4%と有意に低下し、HDLコレステロール値は67.3±15.6mg/dLから70.8±16.8mg/dLへと有意に増加していた（ $p<0.05$ ）。

介入前後で有意差の認められたウエスト周囲長、

HbA1cおよびHDLコレステロール値については、改善効果に対する性と年代の影響を検討した。その結果、

ウエスト周囲長には性と時間要因の交互採用（ $F=1.69, p=0.20$ ）および年代と時間要因の交互作用（ $F=0.94, p=0.40$ ）はいずれも認められなかった。

服薬者4名を除く解析で、HbA1cには性と時間要因の交互作用（ $F=0.07, p=0.80$ ）および年代と時間要因の交互作用（ $F=0.96, p=0.39$ ）はいずれも認められなかった。また、HDLコレステロール値にも性と時間要因の交互作用（ $F=0.82, p=0.37$ ）および年代と時間要因の交互作用（ $F=0.98, p=0.39$ ）はいずれも認められなかった。

一方で、測定会で評価した健診血圧は収縮期が介入前の124.5±15.9mmHgから介入後の129.1±14.3mmHg、拡張期は77.8±9.4mmHgから80.1±9.1mmHgそれぞれ有意に増加していた。健診血圧値に対する性と年代の影響を検討した結果、性と時間の交互採用（SBP： $F=0.15, p=0.70$ 、DBP： $F=0.03, p=0.87$ ）および年代と時間の交互作用（SBP： $F=0.69, p=0.51$ 、DBP： $F=1.69, p=0.20$ ）はいずれも認められなかった。

3. メタボリックシンドロームとその予備群の変化

3-1 身体指標の変化（表2）

メタボリックシンドロームまたはその予備群に該当した者は17名（46.9±11.3歳、男性13名、女性4名）であった。有意差が認められたのはHbA1cと安静時脈拍であった。すなわち、HbA1cは介入前の5.1±0.4%から4.9±0.4%に有意に低下した。安静時脈拍は72.9±8.6拍/分から77.5±10.8拍/分に有意に上昇した。

4. IT利用状況と介入効果の関係（表3）

本研究の専用ホームページを作成し、設定した目標の達成状況、体重、歩数、家庭血圧および気になったことなどを入力してもらった。ホームページにアクセスし入力したIT利用日数の平均は56.1±42.7日であった。IT利用日数と相関関係が認められたのは体脂肪率の変化量（ $r=-0.50$ 、

p=0.001) およびウエスト周囲長の変化量($r=-0.34$, $p=0.025$)であった。

また、IT利用状況と介入効果の関連性を検討するために、IT入力の日数が少ない者から15名ずつIT低頻度利用群(15名、IT利用日数の平均: 1.7 ± 5.0 日)、IT中頻度利用群(15名、 68.7 ± 22.1 日)、IT高頻度利用群(15名、 97.9 ± 3.2 日)にわけて解析した結果、以下のような結果がみられた。ウエスト周囲長($F=3.35$, $p=0.045$) および体脂肪率($F=6.91$, $p=0.003$)に有意差が認められた。すなわち、IT高頻度利用群のウエスト周囲長の変化量は -3.0 ± 4.7 cm、IT中頻度利用群では -1.3 ± 3.1 cm、IT低頻度利用群では 0.8 ± 4.0 であり、Bonferroniの修正を加えた多重比較の結果、IT高頻度利用群のウエスト周囲長でIT低頻度群より有意に減少していた($p < 0.05$)。また、IT低頻度利用群の体脂肪率の変化は 3.6 ± 1.6 ポイントの増加であったのに対し、IT中頻度利用群の 1.1 ± 1.9 ポイントおよびIT高頻度利用群の 0.6 ± 3.1 ポイントの増加はそれぞれ有意に低かった。

D. 考察

1. ITを活用した職域介入の参加者について

本研究に参加し解析対象者となった45名は平均年齢44.0歳であったが、30歳代の参加が40.0%、40歳代および50歳代でそれぞれ26.7%を占めていた。職域で行う介入研究の場合、30歳代は働き盛り世代で、自身の健康より仕事を優先しやすい世代であろう。今回のように30歳代が比較的多く参加したことは本研究の対象が、大学という特殊な職場環境であったからかもしれない。ただし、今回参加した大学教員や研究者は実験や研究遂行のために夜遅くや早朝近くまで仕事を行っている者も少なくなかった。そのため、通常の職域の対象者と同等かそれ以上に競争的な労働環境で働き続けていることが伺えた。その結果、夜遅くや不規則な夕食、栄養バランスの悪い食事を行う者も少なくないため、研究成果を出すための心理的プレッシャーと健康不安のバランスをとり、多忙な中で食事改善に時間を割くという時間管理の難しい課題があった。

従来の面談を中心とする従来からの保健指導にIT

を活用したことも、若年層の取り込みに成功した要因の一つと考えられる。というのも、IT利用日数が平均56.1日であり、介入期間3か月の約半分の日で入力されていた。記録用紙のような紙媒体は持ち歩かなければならないが、IT環境を用いたことで、職場の休憩中などの空き時間に入力可能となることが、IT利用日数が良好であった理由であるかもしれない。また、同様に、ITを用いた健康機器として貸与した体感型ゲーム機WiiとWii Fit Plusの好影響も考えられる。Wii Fit Plusは、比較的高い精度で体重測定が行えるだけでなく、ヨガやストレッチなど多種多様な運動コンテンツを利用可能である。運動指導者がいなくても、画面上のキャラクターと一緒に行うことで、良質の運動実践が行えることは、多忙な若年勤労者に受け入れられやすい要素であったとも考えられる。

2. ITを活用した介入プログラムの有効性

今回のIT環境を活用した非対面健康支援プログラムの3か月後の終了率は95.7%(脱落率4.3%)と比較的良好であった。本研究と同様に大学教職員を対象とした研究を見てみると、Abood et al.(*J Nutr Educ Behav.* 2003;35:260-267)の週1回8週間の栄養教育を大学職員38名に行った介入研究における終了率は73.7%(脱落率26.3%)であり、本研究の95.7%は比較的高いと思われた。Anderson et al.(*Am J Prev Med* 2009; 37: 340-357)のメタ分析に扱われている職域の体重コントロール介入の脱落率は0%から82%と広範囲に及ぶが、平均脱落率は24.2%であった。Anderson et al.がメタ分析に用いた研究の介入期間は6か月から12か月と本研究の3か月に比べて長いものの、それを加味しても本研究の脱落率4.3%は低いと考えられた。

本研究における非対面健康支援プログラムの介入効果としては、HbA1cの有意な低下とHDLコレステロールの有意な増加が認められた。また、メタボリックシンドローム予備軍に限定した解析でも、HbA1cに対する有意な改善効果が確認できた。

介入前のHbA1cは全体で5.0%、メタボリックシンドローム予備軍では5.1%であり、日本糖尿病学会が健常人基準範囲としている4.3%から5.8%の範囲内であった。すなわち、本研究の対象者の血糖値は正常

範囲内にあるものの、全体およびメタボリックシンドローム予備軍でもHbA1cが0.1ないし0.2ポイント低下していたことについては、2型糖尿病やメタボリックシンドロームの予防につながる成果と考えられる。

介入前後で血糖や脂質代謝指標が改善していたのとは対照的に、健診時の血圧が有意に上昇した。収縮期は介入前の124.5mmHgから介入後は129.1mmHgへ、拡張期は77.8mmHgから80.1mmHgへとそれぞれ有意に上昇した。本研究で認められた血圧上昇は、介入そのものが血圧を上昇させたと考えより、介入時期と期間の影響を受けたと考えのが妥当であろう。というのも、本研究の介入時期は9月から12月の3ヵ月間であり、気温の下降が影響した可能性が大きいと考えられた。また、年末の業務多忙の時期と重なったことの影響も考えられる。

さらに、IT環境を利用した非対面健康支援プログラムの記入効果にIT利用状況が影響することが明らかとなった。IT利用日数の平均が56.1日で比較的良好であったことは先述した通りであるが、IT利用日数と体脂肪率の変化量およびウエスト周囲長の変化量には有意な相関関係を認め、IT利用日数が多いほど体脂肪蓄積の抑制やウエスト周囲長の減少が促進されるというものであった。

また、IT利用日数を少ない者から15名ずつ3区分して行った結果、IT利用日数が最も多い群(平均97.9日)で最小の群(平均1.7日)よりウエスト周囲長の減少量が有意に大きく、体脂肪率の増加幅が有意に低く、相関関係の結果と一致する者であった。さらには、IT利用日数が中等度の群(平均68.7日)においても体脂肪率の増加幅は最小の群に比べ有意に低かった。このことから、IT利用日数は本プログラムのコンプライアンスの指標と考えられ、IT利用日数を増加させる働きかけも欠かせない介入要素となることが伺えた。

3. 今後のプログラム改良の方向性

今回のITを活用した非対面健康支援システムは試行版であるため、参加者や指導者に対してより使いやすいシステム開発を続ける必要がある。改良すべき点として、以下のような点が考えられる。

第一に、目標行動の達成状況などを多用な面から解析し、助言に役立てるための機能をよりいっそう充

実させるべきである。今回の参加者の目標達成状況などをプログラム提供者が確認する画面には、ある期間の目標達成率や歩数の平均値を算出する機能がなく、画面の外でプログラム提供者が計算しなければならなかった。E-mailによる助言を送る際にいくつかの計算に時間を要した点は業務効率性の観点から改善すべきである。

次に、ホームページ上から直接、参加者にアクセス可能となるコミュニケーション機能があれば、プログラム提供者側の利便性がさらに向上すると思われる。今回のIT環境では、目標達成率などを確認する画面とEメールを送る画面を切り替えながらの作業となった。プログラム提供者の作業時間の短縮を図るには、同じ画面上でそのデータに対応した参加者に即座にEメール送信ができる機能が望まれる。

最後に、参加者がアクセスしやすくなるような機能が不可欠である。参加者から専用ホームページを通じて随時提供されるデータは、プログラム提供者の個別の助言作成に役立つものであるため、参加者が専用ホームページを通じて情報提供することで得られるメリットが大きくなるような、継続的アクセスを促す仕組みが必要である。

F. 健康危険情報

総括研究報告書に記載

G. 研究発表

1. 論文発表

1) Ryo Miyazaki, Yoshikazu Yonei, Yoriko Azuma, Hitoshi Chiba, Koichiro Hayashi, Koji Yamatsu, Kojiro Ishii. Relationship Between the Change in Daily Step Count and Brachial-Ankle Wave Velocity During a Pedometer-Based Physical Activity Program for Older Adults. *Anti-Aging Medicine* 8(4)35-40 (2011)

2. 学会発表

1) Koji Yamatsu. Psychological predictors of weight changes in female university students during health-related physical education. *CMReJournal*, 4(1), 61p, (2011). (第2回国際腹部肥満学会、ブエ

ノスアイレス)

- 2) Koji Yamatsu. CPA Smart lifestyle program for changing physical activity and nutritional behaviors in Japanese elderly subjects with metabolic syndrome. (2011). (the International 21st Puijo Symposium、クオピオ)
- 3) 山津幸司, 松尾恵理, 眞崎義憲, 熊谷秋三. 職域における非対面生活習慣介入プログラムの効果. 第6回日本体力医学会大会予稿集, 311p (2011)
- 4) 山津幸司. 大学生における短期のメンタルヘルス低下に関連する要因の検討:メンタル問題にも対処できる初年次教育の構築を目指して, シンポジウム「ポピュレーションアプローチによる大学生のメンタルヘルス支援システムの構築」(企画:熊谷秋三), 日本健康心理学会第24回大会発表論文集, S30 (2011)
- 5) 山津幸司. 大学生のメンタルヘルス低下は本当か?:心理学研究における疫学アプローチの重要性, シンポジウム「疫学アプローチによる大学体育の新知見の創出とその可能性」(企画:山津幸司), 日本スポーツ心理学会第38回大会研究発表抄録集, 8-9 (2011)
- 6) 羽山順子, 山津幸司, 津田彰. 身体活動量と不活動時間は大学生の精神健康に関連するか. 第18回日本行動医学会学術総会抄録集, 46p (2011)

3. 本田貴紀 (九州大学大学院人間環境学府・修士課程)
4. 羽山順子 (久留米大学比較文化研究所・研究員)

H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む。)

1. 特許取得

特になし

2. 実用新案登録

特になし

3. その他

特になし

I. 研究協力者

1. 野津亜紀 (九州大学健康科学センター・技術補佐員)
2. 山下幸子 (九州大学大学院人間環境学府・修士課程)

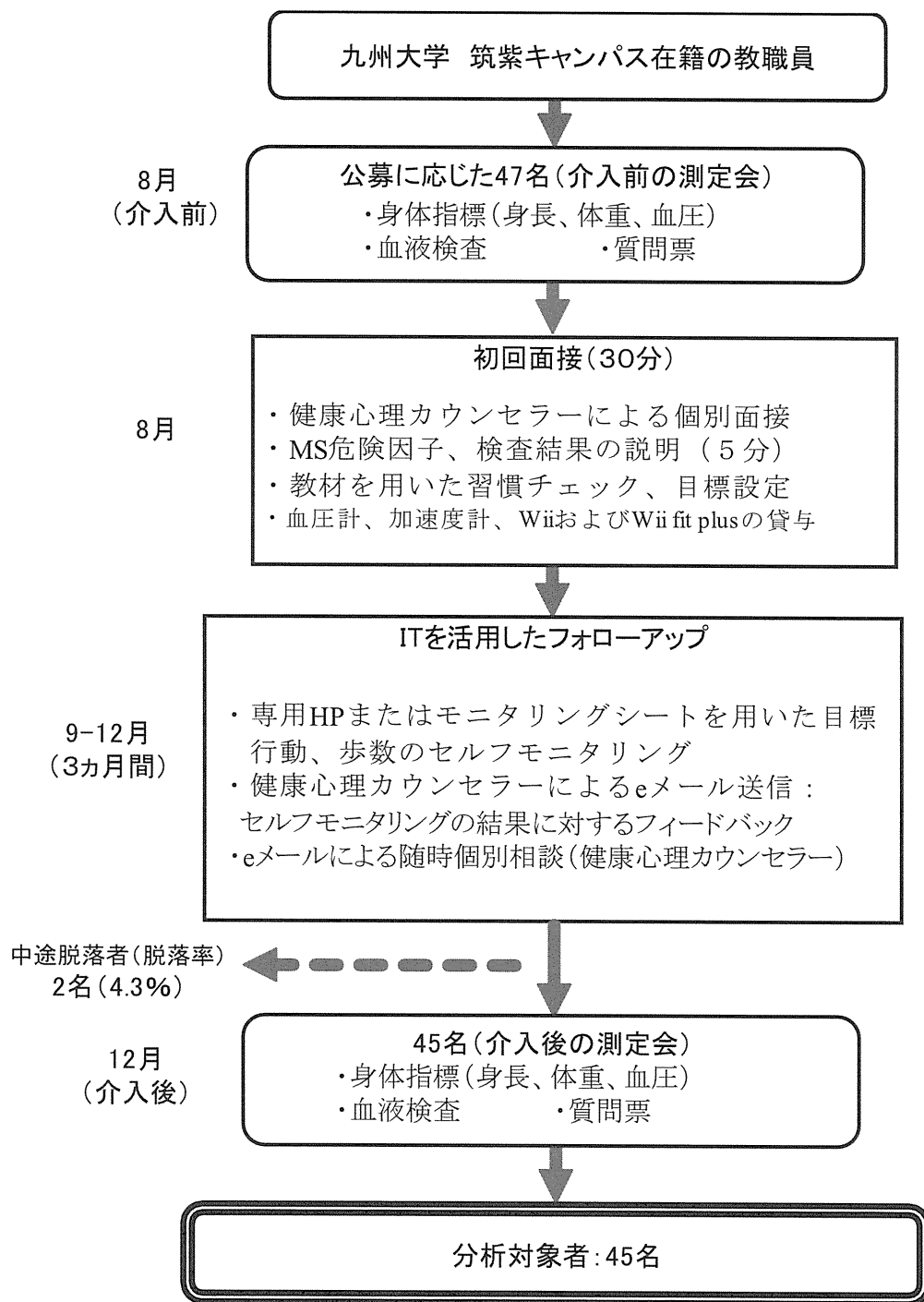


図1 介入プロトコルと対象者の推移

表1. 参加者全体の身体指標の変化(N=45)

	介入前	介入後	t値	p値
	平均 (SD)	平均 (SD)		
BMI(kg/m ²)	24.0 (3.4)	24.0 (3.5)	0.40	0.689
体重(kg)	64.8 (12.7)	64.6 (13.0)	0.79	0.431
ウエスト周囲長(cm)	86.3 (9.7)	85.0 (10.4)	2.09	0.043 *
体脂肪率(%)	26.4 (6.4)	28.1 (6.1)	4.32	0.000 **
健診血圧(mmHg) [§]				
収縮期	124.5 (15.9)	129.1 (14.3)	2.43	0.020 *
拡張期	77.8 (9.4)	80.1 (9.1)	2.47	0.018 *
脈拍 [§]	74.1 (9.0)	76.1 (9.5)	1.46	0.151
血液データ [§]				
HbA1c(%)	4.9 (0.4)	4.8 (0.4)	5.51	0.000 **
空腹時血糖	91.6 (10.6)	90.7 (9.5)	1.11	0.275
インスリン (mg/dL)	6.5 (3.6)	7.3 (4.3)	1.60	0.118
中性脂肪(mg/dL)	113.2 (77.8)	120.0 (101.0)	1.03	0.311
HDL(mg/dL)	67.3 (15.6)	70.8 (16.8)	2.97	0.005 **
LDL(mg/dL)	114.4 (29.2)	119.4 (25.3)	1.55	0.129

§ 服薬中の4名を除く41名で解析

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

表2. メタボリックシンドローム該当および予備群の身体指標の変化(N=17)

	介入前	介入後	t値	p値
	平均 (SD)	平均 (SD)		
BMI(kg/m ²)	27.0 (2.6)	27.0 (2.7)	0.12	0.910
体重(kg)	76.2 (7.9)	76.0 (8.5)	0.27	0.788
ウエスト周囲長(cm)	94.9 (6.2)	93.6 (8.5)	0.86	0.403
体脂肪率(%)	28.5 (6.8)	31.0 (6.1)	3.74	0.002 **
健診血圧(mmHg) [§]				
収縮期	130.6 (14.0)	136.8 (12.5)	2.06	0.060
拡張期	81.6 (9.5)	84.3 (7.9)	1.46	0.167
脈拍 [§]	72.9 (8.6)	77.5 (10.8)	2.20	0.047 *
血液データ [§]				
HbA1c(%)	5.1 (0.4)	4.9 (0.5)	3.07	0.009 **
空腹時血糖	98.5 (13.8)	96.4 (11.1)	1.22	0.245
インスリン (mg/dL)	9.0 (4.1)	10.1 (4.9)	1.53	0.150
中性脂肪(mg/dL)	179.4 (97.7)	190.9 (145.5)	0.69	0.501
HDL(mg/dL)	59.6 (17.5)	58.4 (15.2)	0.70	0.493
LDL(mg/dL)	133.5 (31.6)	131.8 (25.8)	0.33	0.750

§ 服薬中の3名を除く14名で解析

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

表3. IT利用状況と介入効果(各指標の変化量)の関係(N=45)

	IT低頻度利用群 (N=15)	IT中頻度利用群 (N=15)	IT高頻度利用群 (N=15)	F値	p値
	平均 (SD)	平均 (SD)	平均 (SD)		
BMI(kg/m ²)	0.1 (0.6)	-0.1 (0.5)	-0.1 (0.8)	0.60	0.554
体重(kg)	0.2 (1.5)	-0.4 (1.2)	-0.4 (2.0)	0.71	0.497
ウエスト周囲長(cm)	0.8 (4.0)	-1.3 (3.1)	-3.0 (4.7) ^a	3.35	0.045 *
体脂肪率(%)	3.6 (1.6)	1.1 (1.9) ^a	0.6 (3.1) ^a	6.91	0.003 **
健診血圧(mmHg) [§]					
収縮期	2.5 (15.5)	6.1 (10.1)	3.8 (10.3)	0.31	0.734
拡張期	0.8 (5.1)	2.3 (5.3)	3.0 (7.2)	0.48	0.621
脈拍 [§]	2.8 (9.4)	1.0 (6.1)	2.0 (11.2)	0.15	0.862
血液データ [§]					
HbA1c(%)	-0.2 (0.1)	-0.1 (0.2)	-0.1 (0.2)	1.41	0.256
空腹時血糖	0.4 (6.8)	-1.0 (5.2)	-2.4 (4.4)	0.78	0.466
インスリン(mg/dL)	0.5 (3.2)	1.3 (3.1)	0.4 (2.7)	0.34	0.714
中性脂肪(mg/dL)	22.3 (56.0)	5.0 (29.0)	-7.8 (34.0)	1.71	0.195
HDL(mg/dL)	2.2 (6.9)	3.0 (7.7)	5.8 (8.1)	0.76	0.474
LDL(mg/dL)	13.8 (22.4)	0.1 (12.3)	1.6 (24.8)	1.88	0.167
IT利用日数	1.7 (5.0)	68.7 (22.1) ^a	97.9 (3.2) ^a	209.1	0.000 **

§ 服薬中の4名を除く41名で解析

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

^a IT低頻度利用群との間に有意差あり($p < 0.05$)

職域における非対面生活習慣改善プログラムの導入とその維持に関する研究

研究分担者 眞崎 義憲

（九州大学健康科学センター・准教授）

研究要旨

本研究は“大規模コホートを用いた生活習慣病の一次予防のための運動量策定に関する運動疫学研究”の一部として実施された。職員の勤務状況や健診での健康状態把握が容易な職域において、勤務時間を必要以上に割くことなく気軽に参加できる非対面の生活習慣改善プログラムを実施することで、医療従事者から勧奨された生活習慣改善ではなく、対象者本人の自発的な行動変容を開始させ維持させるために有効なプログラムを検討する。当該プログラム参加者の運動量の変化や食習慣改善などを指標にプログラムの評価を行い、生活習慣病の一次予防のための運動量策定に資する。

A. 研究目的

平成20年度より特定健康診査および特定保健指導が開始された。この制度の主眼は、内臓脂肪型肥満の可能性のある対象者を早期に発見するために特化した健診を実施し、該当する対象者を層別化して発症リスクに応じた保健指導を行うことにある。しかしながら、グループでの指導に抵抗がある者や他者からの強制と受け取り、受容できない者がいることも事実である。また、半年に及ぶ指導期間は良好な生活を送れるもののその後は生活習慣が再び悪化してしまう者もいることは事実である。

そこで、本研究では行動変容において最も重要な分岐点である対象者本人の自覚が、非対面の生活習慣改善プログラムで促されるか否かについて検討を行っている。平成23年度は非対面生活習慣改善プログラム参加者で、生活習慣改善が認められた者について、生活習慣病の一次予防につながる食習慣、あるいは運動習慣の改善が見られるかどうかについて検討を実施した。今年度は、昨年度のプログラムに参加した者が、食習慣、運動習慣の改善によって、血液生化学所見およびメ

タボリックシンドロームに深く関与していると考えられるアディポサイトカインでも改善を認めるか否かについて検討することを目的とした。

B. 研究方法

1) 調査研究デザイン

介入群のみの臨床介入試験

2) 対象者

平成23年度に実施した本研究グループの非対面生活習慣改善プログラムに参加した九州大学筑紫キャンパスの教職員のうち、介入前調査、介入後調査、および介入終了後3ヶ月後に実施したフォローアップ調査に参加した者

3) 形態測定

体脂肪率、身長、体重、腹囲を勤務前に絶食の状態にて測定した。

4) 血液生化学検査

介入前、介入後、フォローアップ調査時に実施した採血で得られた検体を、臨床検査機関である

株式会社 シー・アール・シー (CRC) に検査を委託した。なお、採血は空腹時に実施し、検査は通常の医療機関での検査と同様の手順、基準で実施するよう委託した。検査項目は、下記の通りである。

検査項目：血漿グルコース (Glu)、ヘモグロビン A1c (HbA1c)、中性脂肪 (TG)、HDL コレステロール (HDL-C)、LDL コレステロール (LDL-C)、インスリン (IRI)

5) アディポサイトカイン測定

アディポサイトカインは、iMark MICROPLATE READER (BIO-RAD 社製) を使用して、下記にあげる ELISA キットによって測定した。測定は、各キットに示された標準的な測定方法を用いて実施した。

I. Adiponectin

ヒト高分子アディポネクチン
ELISA キット (大塚製薬社製)

II. Leptin

Human Leptin Quantikine ELISA
Kit (R&D System 社製)

III. Tumor Necrosis Factor- α

(TNF- α)
Human TNF-alpha Quantikine
ELISA Kit (R&D System 社製)

IV. Interleukin-6 (IL-6)

Human IL-6 Quantikine ELISA Kit
(R&D System 社製)

C. 研究結果

平成 23 年度の非対面生活習慣改善プログラムへの参加者は当初男性 15 名、女性 19 名の合計 34 名であったが、中途での脱落者が女性 1 名あり、33 名が 3 ヶ月のプログラム後の健康調査に参加された。プログラム終了後のフォローアップ調査に参加されたのは、23 名で、10 名の方がフォローアップ調査に参加されなかった。3 回の調査に参

加された 23 名は、男性 8 名、女性 15 名であった。参加者の年齢は、男性平均 48.4 (33-62) 歳、女性平均 46.1 (27-60) 歳で、プログラム開始前の BMI は男性平均 25.8 ± 2.55 kg/m²、女性平均 23.2 ± 2.98 kg/m² であった。男性は BMI が 25kg/m² を越えている者は 5 名であった。女性では、6 名が 25 kg/m² を越えていたが、ほとんどが 25-26 kg/m² であり、残りの者はほぼ 22 kg/m² 前後であった。

3 ヶ月のプログラム終了直後の BMI は、男性平均 25.7 ± 2.70 kg/m²、女性平均 23.3 ± 3.13 kg/m² で、プログラム終了 3 ヶ月後の BMI は、男性平均 25.8 ± 2.51 kg/m²、女性平均 23.1 ± 3.31 kg/m² であった。

測定データ上、身長はほとんど変化がない。したがって、BMI の変動は個々人の体重変化によるものと考えられる。BMI の平均値はプログラム前後およびフォローアップ時でほとんど変化がない。しかしながら、特に女性において標準偏差が増加しており、介入によって体重減少した方と増加した方がいる可能性がある。

測定データについて、3 時点での個人間の変化について、項目毎に以下に記す。なお、体重については冬季であることから着衣による変動を考慮し、プラスマイナス 0.5Kg 以内の変動は誤差として判断した。

I. 体重

プログラム参加期間中に体重が増加した者は、5 名で、減少した者も 5 名、変化しなかった者は 13 名であった。プログラム終了後の 3 ヶ月間での体重変動は、増加した者 9 名、減少した者 9 名、変化しなかった者が 5 名であった。全期間を通しての評価では、体重が増加した者 10 名、減少した者 10 名、変化しなかった者は 3 名であった。0.5Kg 内の変動を無視しても、体重増加 12 名、体重減少 11 名で、体重に関しては、増加した者と減少した者がほぼ半々に分かれる形となった。体重が減少した者のうち、2 名はプログラム期間中に体重増加があったものの、プログラム終了後に体重が減少している。それとは逆にプログラム期

間中に体重が減少したものの、プログラム終了後に体重が増加した者が1名いる。プログラムによる減量効果が認められなかった者も3名いる。

II. 体脂肪率

プログラム参加期間中に体脂肪率が増加した者は、19名で、減少した者も2名、変化しなかった者は1名であった。プログラム終了後の3ヶ月間での体脂肪率変化は、増加した者8名、減少した者15名で、変化しなかった者はいなかった。全期間を通しての評価では、体脂肪率が増加した者20名、減少した者2名で、変化しなかった者はいなかった。

III. 腹囲

プログラム参加期間中に腹囲が増加した者は、9名で、減少した者は13名、変化しなかった者は1名であった。プログラム終了後の3ヶ月間での腹囲変化は、増加した者10名、減少した者13名で、変化しなかった者はいなかった。全期間を通しての評価では、腹囲が増加した者8名、減少した者15名で、変化しなかった者はいなかった。腹囲は最大9センチ減少した者も含め5センチ以上減少した者が6名となっている。増加した者は最大で3.4センチであった。

IV. 血液生化学所見

プログラム開始前、終了直後、終了3ヶ月後に採血を行っているが、それぞれの調査実施時期は、プログラム開始前が8月末から9月上旬、プログラム終了直後が12月上旬、プログラム終了3ヶ月後が3月下旬であった。

a) 中性脂肪

参加者個人の中性脂肪値の変動は、図1に示す通りである。脂質異常症があると考えられる2名を除き、ほかのすべての参加者が全期間、ほぼ基準値範囲内で経過している。特に当初186mg/dLという高値を示していた参加者が100以下となっ

ていることがわかる。プログラム参加期間中に中性脂肪値が増加した者は、8名で、減少した者は15名で、変化しなかった者はいなかった。プログラム終了後の3ヶ月間での中性脂肪値の変化については、増加した者12名、減少した者11名で、変化しなかった者はいなかった。全期間を通しての評価では、中性脂肪値が増加した者12名、減少した者1名、変化しなかった者は10名であった。

b) HDL コレステロール

参加者個人のHDLコレステロールの変動は、図2に示す通りである。すべての期間を通じて、参加者のHDLコレステロール値は、異常低値になることはなく、常に基準値範囲を超えた高値を示す者もいた。プログラム参加期間中にHDLコレステロール値が増加した者は、16名で、減少した者は5名、変化しなかった者は2名であった。プログラム終了後の3ヶ月間でのHDLコレステロール値の変化については、増加した者13名、減少した者10名で、変化しなかった者はいなかった。全期間を通しての評価では、HDLコレステロール値が増加した者17名、減少した者1名、変化しなかった者は10名であった。

c) LDL コレステロール

参加者個人のLDLコレステロールの変動は、図3に示す通りである。16名が全期間を通じて、LDLコレステロール値が基準値範囲内を推移した。参加者のうち2名が常に高い値を示していた。プログラム参加期間中にLDLコレステロール値が増加した者は、15名で、減少した者は8名で、変化しなかった者はいなかった。プログラム終了後の3ヶ月間でのLDLコレステロール値の変化については、増加した者12名、減少した者11名で、変化しなかった者はいなかった。全期間を通しての評価では、LDLコレステロール値が増加した者15名、減少した者8名で、変化しなかった者はいなかった。

d) 血糖

参加者個人の血糖の変動は、図4に示す通りである。1名を除き、すべての参加者の血糖値が基準値範囲内を推移した。プログラム参加期間中に血糖値が増加した者は、10名で、減少した者は13名で、変化しなかった者はいなかった。プログラム終了後の3ヶ月間での血糖値の変化については、増加した者11名、減少した者11名、変化しなかった者が1名であった。全期間を通しての評価では、血糖値が増加した者11名、減少した者11名、変化しなかった者は1名であった。

e) HbA1c

参加者個人のHbA1cの変動は、図5に示す通りである。1名を除き、すべての参加者のHbA1c値が基準値範囲内を推移した。プログラム参加期間中にHbA1c値が増加した者は、1名で、減少した者は20名、変化しなかった者は2名であった。プログラム終了後の3ヶ月間でのHbA1c値の変化については、増加した者8名、減少した者9名、変化しなかった者が6名であった。全期間を通しての評価では、HbA1c値が増加した者2名、減少した者20名、変化しなかった者は1名であった。

f) インスリン

参加者個人のインスリンの変動は、図6に示す通りである。2名を除き、すべての参加者のインスリン値が空腹時の基準値範囲内を推移した。プログラム参加期間中にインスリン値が増加した者は、11名で、減少した者は12名で、変化しなかった者はいなかった。プログラム終了後の3ヶ月間でのインスリン値の変化については、増加した者15名、減少した者8名で、変化しなかった者がいなかった。全期間を通しての評価では、インスリン値が増加した者15名、減少した者7名、変化しなかった者は1名であった。

V. アディポサイトカイン等測定

a) アディポネクチン

参加者個人のアディポネクチンの変動は、図7に示す通りである。プログラム参加期間中にアディポネクチン値が増加した者は、15名で、減少した者は7名、変化しなかった者は1名であった。プログラム終了後の3ヶ月間でのアディポネクチン値の変化については、増加した者13名、減少した者10名で、変化しなかった者はいなかった。全期間を通しての評価では、アディポネクチン値が増加した者17名、減少した者6名、変化しなかった者はいなかった。

b) レプチン

参加者個人のレプチンの変動は、図8に示す通りである。プログラム参加期間中にレプチン値が増加した者は、4名で、減少した者は19名、変化しなかった者は0名であった。プログラム終了後の3ヶ月間でのレプチン値の変化については、増加した者14名、減少した者9名、変化しなかった者が0名であった。全期間を通しての評価では、レプチン値が増加した者7名、減少した者16名、変化しなかった者は0名であった。

c) TNF- α

参加者個人のTNF- α の変動は、図9に示す通りである。炎症に関わる因子のためか、検出限界以下を示す参加者が多かった。プログラム参加期間中にTNF- α 値が増加した者は、5名で、減少した者は9名、2回とも検出限界以下の者は9名であった。プログラム終了後の3ヶ月間でのTNF- α 値の変化については、増加した者4名、減少した者9名、2回とも検出限界以下の者は10名であった。全期間を通しての評価では、TNF- α 値が増加した者4名、減少した者12名、2回とも検出限界以下の者は7名であった。

d) IL-6

参加者個人のIL-6の変動は、図10に示す通りである。炎症に関わる因子のためか、検出限界以

下を示す参加者が認められた。プログラム参加期間中に IL-6 値が増加した者は、10 名で、減少した者は 11 名、2 回とも検出限界以下の者は 2 名であった。プログラム終了後の 3 ヶ月間での IL-6 値の変化については、増加した者 9 名、減少した者 11 名、2 回とも検出限界以下の者は 3 名であった。全期間を通しての評価では、IL-6 値が増加した者 11 名、減少した者 11 名、2 回とも検出限界以下の者は 1 名であった。

D. 考察

昨年度の報告書で、3 ヶ月間のプログラム期間中に摂取カロリーが減った者が増えたこと、および週あたり 23 エクササイズを実行できた者が 29 名中 20 名いたことなどから、非対面であっても生活習慣プログラムが生活習慣改善に有用であることは認められている。良好な生活習慣の維持は、参加者のモチベーションによる部分が大きい。ため、本プログラム終了後に 3 ヶ月のプログラムで獲得した良好な生活習慣を維持できているかを評価することが今年度の目的であった。

評価をするにあたり、本プログラムが秋から冬にかけての実施であったことを考慮する必要がある。冬季には外での運動が困難になるため身体活動量の減少が生じること、寒さをしのぐために食事内容の変化が起こること、さらに、生理的な変化として血清脂質などの上昇、体脂肪率の上昇とともに血圧が上昇することが知られている。

上記を考慮にいれて、各データを検証すると、体重に関しては 18 名が、プログラム期間中は維持もしくは減少を示している。冬季ということを考えれば、一定の成果はあったと思われる。しかしながら、プログラム終了後 3 ヶ月でプログラム開始前より体重が増えた者がプログラム期間中に体重を維持した者で 5 名、減少だった者で 1 名いる。その逆に、プログラム期間中は体重を維持していた 5 名が、その後には体重減少をしている。全期間を通じてでは、体重増加と体重減少は同数であった。

この原因としては、冬季という条件のために生理的に体重増加を抑えることが困難だった可能性がある。また、プログラム終了に伴い、参加者には自分自身のモチベーションのみで、生活習慣改善を維持する必要性が生じた。しかしながら、冬季に体重維持もしくは減少させるという成果を出すほどの強いモチベーションを維持できた方が少なかった可能性がある。その理由として、冬季であるが故に、体重という変化が現れにくかったことが成果を実感できずにモチベーションの低下を招いたことが考えられる。

体脂肪率は、体重がプログラム期間中に維持・減少が 18 名であったにもかかわらず、同期間に 19 名が上昇を示し、プログラム終了後 3 ヶ月で 15 名が低下するという動きを示している。体脂肪率の測定が、インピーダンス法を用いているため、皮膚の乾燥や測定での血流などに気候が影響を与えている可能性がある。

腹囲は、増加した者のうち 2 センチ以上増加した者が 2 名いるが、他の 6 名は 1 センチ以下が 3 名と比較的増加量が少なかった。一方、5 センチ以上の減少が 7 名、2 センチ以上 5 センチ未満が 3 名で、腹囲については顕著な成果が認められた。特に、プログラム期間中は腹囲が増加したが、プログラム終了後に減少になった者が 4 名おり、うち 3 名はプログラム開始前より腹囲が減少している。運動や食事制限などによる減量効果は、内臓脂肪の減少が最も早いこともよく知られている。このことから、プログラム期間中の腹囲の減少は、プログラム自体の効果と評価できる。一方、プログラム終了後も腹囲の減少が続いた者が 7 名おり、終了後に減少した者がいることから、プログラム参加によって、運動・食習慣などの改善が維持されていた可能性が推察される。

上記の推察は、血液生化学所見からも裏付けられる。運動習慣の獲得によって変動する血液生化学所見としては、HDL コレステロールと中性脂肪、HbA1c などがあげられる。中性脂肪値は、ほとんどの方が基準値範囲内を推移しているが、プログ

ラム期間の前後では減少した者が3分の2を占めている。HDL コレステロールは、参加者全員が基準値以上を示しているが、プログラム前からフォローアップの全期間を通しての評価でも、3分の2強の方が増加している。10名がプログラム期間中、プログラム終了後の3ヶ月間でも増加しており、運動を持続していた可能性が高いと思われる。LDL コレステロールについては、全期間を通じて増加傾向にあるが、これは生理的な反応である可能性がある。

血糖値は、糖尿病患者である1名を除いて全員が基準値範囲内を推移した。基準値範囲内の変動はあるものの有意な所見と思われるものはない。一方、1〜2ヶ月の血糖を反映するHbA1cでは、プログラム期間中は糖尿病の1名を除いて全員でのHbA1c 減少を認めている。プログラム終了後の3ヶ月間でも9名が減少を持続し、全期間を通じても20名が介入前よりも低い値を示している。

このことは、上述したようにほとんどの方が、プログラム終了後もプログラムで獲得した運動・食習慣が維持していることを示していると考えられ、本プログラムによる運動や食習慣の改善が糖代謝を著明に改善したことを示唆している。

インスリンについては、基準値から逸脱している1名は糖尿病であることからある程度説明できるが、もう1名の原因は不明である。しかしながら、この1名は高脂血症の治療を行っており、何らかの投薬を受けている可能性がある。

アディポサイトカインの測定結果からは、炎症性マーカーでもあるTNF- α とIL-6については、プログラム参加前のTNF- α 値およびIL-6値において、BMIで肥満を示し腹囲から内蔵脂肪が多いと推測される参加者と内蔵脂肪量が少ないと思われる参加者を比較したところ、内蔵脂肪が多い者が高値を示すといった一定の傾向を示さず、プログラム前後の変動も、同様の結果であった。先行研究から、メタボリックシンドローム患者では、脂肪組織において、TNF- α の遺伝子発現が増加していることや血清中のTNF- α が増加しているこ

とが報告されている。今回、我々が血清中で測定したTNF- α およびIL-6ではそれを裏付けることは出来なかった。参加者の公募方法が、参加者の自由意志によっているため、疾病の有無は厳密な意味では条件としていない。そのことが炎症系マーカーでもあるこの2種類に関しては、影響した可能性がある。一人の参加者がTNF- α とIL-6に関して興味深いデータを示している。この参加者は、プログラム参加以前より定期的な運動を実施していた。喫煙も1日20本程度しており、炎症性マーカーが上昇していることが予想されたが、全期間を通じて、TNF- α もIL-6も検出限界以下である。このことは、定期的な運動が炎症性マーカーに対して何らかの影響を与える可能性を示唆しているかもしれない。

アディポサイトカインの残りの2項目であるアディポネクチンとレプチンに関しては、本プログラムの有効性を顕著に示すデータを示した。

アディポネクチンは肥満に伴って血中濃度が減少することが知られており、逆にレプチンは肥満に伴って上昇することが知られている。レプチンについては、肥満で高レプチン血症になった場合、本来のレプチンの機能である食欲抑制が機能しない“レプチン抵抗性”の状態になることも知られている。

アディポネクチンについては、プログラム期間中に23名中15名がアディポネクチン値の増加を示し、プログラム終了後も7名が継続して増加している。残りの8名はプログラム終了後にアディポネクチン値が減少したが、うち6名はプログラム開始前より増加していた。プログラム中に減少した7名のうち5名は増加に転じ、最終的にはプログラム開始前より高い値を3名が示している。残りの2名は全期間を通じて減少した。

レプチンはこれとほぼ相補的な動きを示し、プログラム期間前後で19名がレプチン値の減少を示した。プログラム終了とともに10名が増加に転じているが、フォローアップ調査時にはプログラム開始前と比較して16名がレプチン値の減少

を示している。

先行研究から、レプチンを体内脂肪量の指標として、レプチン値の減少を体内脂肪量の減少と見なし、同時にアディポネクチンの増加を肥満の解消と考えることが出来る。したがって、レプチンの減少およびアディポネクチンの増加を生活習慣改善に伴う体内環境の改善ととらえ、逆にレプチンの増加とアディポネクチンの減少を悪化と判断して内臓脂肪量を反映する腹囲値とともにデータの評価を実施した。

その結果、腹囲、アディポネクチン、レプチンの3項目すべてが改善となった者は23名中9名、すべてが悪化となった者は1名であった。アディポネクチンと腹囲値のみの比較では、実に13名が改善で一致し、4名が悪化で一致した。アディポネクチンと腹囲値が改善と悪化で分かれたのは6名で、うち3名は腹囲のみが増加、1名はアディポネクチンのみ増加、1名は腹囲のみ改善、最後の1名はアディポネクチンのみ減少であった。最後の1例は先に述べた定期的な運動を行っている参加者であり、それが影響していることがと考えられた。

23名中17名に、腹囲とアディポネクチンの間に強い関係が認められたことは生活習慣の改善に伴って、内臓脂肪が減少もしくは脂肪組織の質的な改善が起こっていることを推察させる。特に、腹囲の増加をきたしたものの、アディポネクチンが増加、レプチンが減少した3名がいることは、形態上の変化が発生する前に、体内で脂質代謝や糖質代謝が変化を始めている可能性を示唆する者であり、このような生活習慣改善プログラムの評価にあたってはアディポネクチンとレプチンの評価は重要であると考えられる。

レプチンの減少は、プログラム終了によって速やかに増加へと転じた者が多く、これは運動や食事がプログラム期間ほどには維持されなかったことを示すものかもしれない。

アディポネクチンでは、プログラム終了後に減少した者がいる一方、プログラム終了後に増加し

た者が6名もおり、この部分がレプチンとは異なる動態を示している。この6名は、プログラム期間前後で、HbA1cが減少した後、プログラム終了後の3ヶ月間でHbA1c値が維持もしくは減少している人たちである。形態的な変化が出てくる以前の糖代謝・脂質代謝を反映しているという考えを支持する所見であると思われる。

今回の調査では、活動量計による身体活動量データが含まれていない。身体活動のデータがないため、プログラム終了後にも体重減少や腹囲減少が継続した方たちで、運動と食事がどの程度寄与したのかを明らかにすることは困難である。しかしながら、参加者の中には、運動習慣を身につけるにあたり、敷居を低くするために導入を試みたWii Fitの利用を継続した参加者がいたことから、何らかの身体活動量の増加がプログラムによって生じた可能性は高い。Wii Fitに限らず、自宅や通勤途中など指導者の都合によらない自分なりの生活習慣改善を確立したことが考えられる。

これには、本プログラムが非対面で実施されたため、参加者自身のペースを優先させることで、モチベーションの維持が容易だったのではないかと考えられる。

E. 結論

昨年度の報告で、非対面である本プログラムでも初期の動機づけが十分になされ、参加者本人のモチベーションが高ければ対面によるプログラムと遜色のない結果が得られると述べたが、今回プログラム終了後のフォローアップに参加した方たちはある程度モチベーションが高い方たちであったと考えられる。

身体計測データからは、参加者23名中3名に改善傾向が全く認められなかった。しかし、この3名のうちの2名はアディポネクチン、レプチンともに改善が認められていた。身体計測上、変化がない、あるいは改善が認められなくても、体内では脂肪組織の量的・質的变化などが生じている可能性がある。

通常、生活習慣改善プログラムの目標は、体重や腹囲の減少とされることが多い。また、実際に参加者もその数値に一喜一憂するものである。しかしながら、血液生化学所見とアディポネクチン、レプチンの値から判断すると、形態的な変化が生じる以前に、体内では改善が進行している可能性があることが今回の調査で明らかになった。

今後、この事実を生活習慣改善に取り組む人々に周知して、目の前の成果に一喜一憂することなく生活習慣の改善を継続することで目標を達成できることを理解させる必要がある。そのためにも、参加者のどのような行動がアディポネクチンおよびレプチンに影響を与えているのか明らかにする必要があると思われる。

F. 健康危険情報

総括研究報告書に記載

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし

2. 実用新案登録 なし

3. その他 なし