

セルフモニタリング法に基づく 行動目標を設定した減量プログラムの効果

Effects of a weight control program that set the behavioral goals to well-balanced diet based on the self-monitoring methods

林 明日香 Asuka Hayashi
(家政学部管理栄養士専攻)

抄 録

本研究の目的は、岡崎市在住の一般市民を対象に、平成 25 年から 5 年間、岡崎市中心総合公園の健康増進施設において、セルフモニタリング法を用い行動目標を設定した減量教育プログラムを実施し、その教育効果の有効性を検証することであった。この方法により、対象者の腹囲、脂質摂取量、開眼片足平衡に改善を認めたことから、好ましい食行動と運動習慣のコンプライアンスを高めたことが示唆された。

キーワード

セルフモニタリング法 self-monitoring methods、減量プログラム weight control program、行動目標 behavioral goals

目次

- 1 はじめに
- 2 対象および方法
- 3 倫理的配慮
- 4 結果
- 5 考察
- 6 結論

1 はじめに

近年、内臓脂肪の蓄積は過食などの不適切な食生活から、生活習慣病の原因となり、その対策は重要と考えられているが¹⁾、健康管理を目的とする長期的生活習慣の見直しは困難な状況が多い。

また、欧米では早くから、行動修正療法の技法の取り組みとして、セルフモニタリング法、オペラント強化法、刺激統制法などが多く取り入れられてきたが²⁾、なかでもセルフモニタリング法は、自己に対する具体的かつ客観的な評価と自己強化を可能とする手法として多く栄養教育に取り入れられ、自己管理を目的とする行動目標の設定から簡単に生活習慣を見直す際に役立つことが一般的に知られている。

われわれは、岡崎市在住の一般市民を対象に、平成 25 年から岡崎市中心総合公園の健康増進施設において、健康運動指導士の協力のもと、協働で行動

目標を設定した減量教育プログラムを 5 年間実施しているが、この教育の効果検証についてエビデンスが十分でない。

そこで、本研究ではセルフモニタリング法を導入し行動目標を取り入れた減量教育プログラムが、対象者にどのような影響を与えたか、その有効性を検証する。

2 対象および方法

対象者

平成 26 年～30 年に毎年対象者を新たに募集し、無料で 3 か月間の健康栄養サポート教室を開催し年 4 回、平日と週末コースを合わせて、5 年間で合計 40 回の減量教育を実施した。対象者は、健康増進施設における行動目標を取り入れた減量教育プログラムの募集により、合計 87 名が参加した。参加

準備運動・整理体操として、ストレッチの指導が行われた。また運動は、下半身強化のためにレジスタンス運動であるスクワット運動とカーフレイズ運動について説明が行われ、運動の記録を毎日するように指示をした。

セルフモニタリング法

SM 群において、目標体重、目標行動の設定を各自行い、セルフモニタリングシートに記入するよう指示をした。目標については、対象者に対し具体的に達成可能と考えられる目標を設定するように推奨した。SM 群に対しては、①食行動の目標②運動目標③体重④測定時間⑤2種類の運動の実施回数⑥一日の振り返りとして○：できた △：まあまあである ×：あまりできなかった1日の反省を記録してもらった。

毎回、提出されたセルフモニタリングシートは、調査者が記入内容の確認を行い、対象者の減量行動の強化因子となるようにコメントをつけてフィードバックし、新たな目標を設定するなど適宜修正を促した。（図1）

身体計測

教育の前後（第1回目・2月指導時および第4回目・5月指導時）に以下の測定および評価を行った。体格は、身長(cm)、体重(kg)を測定した後、BMI(kg/m²)を算出した。同時に腹囲も測定を行った。また、体脂肪率、除脂肪量、筋肉量は体組成計ベストウェイトナビ Ver5.1（株式会社 タニタ）にて測定した。血圧は、数分安静に全自動血圧計BP-900（株式会社 タニタ）において収縮期血圧(mmHg)と拡張期血圧(mmHg)を測定した。

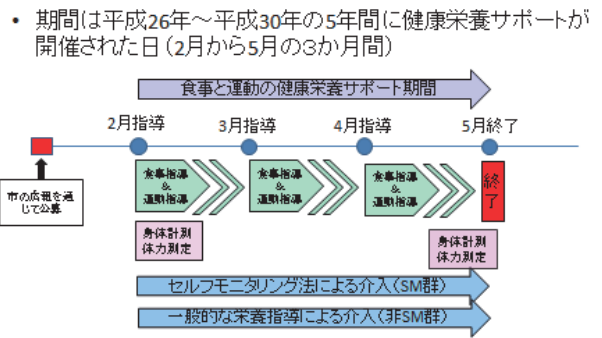
栄養摂取状況

栄養素食事摂取頻度調査（FFQ）を用いて、1日の推定総エネルギー(kcal)、脂質(g)、炭水化物(g)、たんぱく質(g)摂取量を算出した後、それぞれの脂肪エネルギー比(%)、炭水化物エネルギー比(%)、たんぱく質エネルギー比(%)を算出した。

体力測定

筋力の指標として握力(kg)、柔軟性の指標として長座体前屈(cm)、瞬発力の指標として垂直飛び(cm)、平衡性の指標として開眼片足平衡(秒)を2回計測し、それぞれの平均値を算出した。（図2）

図2 研究プロトコル



統計学的分析

各指標は、対応のある2要因分散分析（群×時間）を行った。介入前における2群間の平均値の差の検定は、対応のないt検定を用いた。介入前後における平均値の差の検定には、対応のあるt検定を用いた。統計解析には、SPSS for Windows ver. 25を用い、危険率5%未満を有意とした。

3 倫理的配慮

本研究はヘルシンキ宣言に則り全対象者に、文書と口頭により本研究の目的、研究内容、利益とリスク、個人情報保護、参加の拒否と撤回および結果の学術的使用について開始時に十分に説明したうえで、参加に対する同意を得た。また、本研究は本学ヒト倫理審査委員会の承認を得て実施し、岡崎中央総合公園岡崎パブリックサービスの協力を得て研究を行った。

4 結果

1) 教育開始時の測定値

表1 開始時における対象者の特性および身体計測値

	SM群 (n=44)	非SM群 (n=11)	有意差
年齢 (歳)	59.3±12.5	58.5±10.3	ns
性別 男性/女性	8/36	1/10	ns
身長 (cm)	155.9±6.7	156.7±8.8	ns
体重 (kg)	58.1±9.7	60.3±8.3	ns
BMI (kg/m ²)	23.8±3.0	24.6±3.3	ns
体脂肪率 (%)	31.4±6.2	29.8±8.2	ns
除脂肪量 (kg)	39.7±6.6	42.4±8.3	ns
筋肉量 (kg)	37.5±6.3	40.1±7.9	ns
腹囲 (cm)	83.4±8.8	87.2±9.0	ns

2群間の比較は2標本t検定で行った。

ns: not significant

教育開始時の年齢、性別、身長、体重、BMI、体脂肪率、除脂肪量、筋肉量、腹囲はいずれもSM群

と非 SM 群との間に有意差はなかった。(表 1)

2) 身体計測値の変化

身体計測値の変化は、体重は SM 群が 58.1±9.7kg から 56.8±9.4kg、非 SM 群が 60.3±8.3kg から 59.9±8.2kg といずれも有意な低下がみられた(それぞれ、0.01)。さらに腹囲は、SM 群には 83.4±8.8cm から 80.3±8.8cm と有意な減少がみられたが (p<0.05)、非 SM 群は 87.3±9.0cm から 88.2±8.1cm と有意な変化はなかった。身体計測に関する 2 要因分散分析の結果、体重と腹囲に時間との有意な交互作用を認めた (p<0.05、 p<0.01)。(表 2、3)

表2 終了時の身体計測値の変化

	SM群 (n=44)			非SM群 (n=11)			群間有意差
	開始時	終了時	有意差	開始時	終了時	有意差	
体重 (kg)	58.1±9.7	56.8±9.4	††	60.3±8.3	59.9±8.2	††	ns
BMI (kg/m ²)	23.8±3.0	23.3±3.0	††	24.6±3.3	24.8±3.1	ns	ns
体脂肪率 (%)	31.4±6.2	30.3±5.8	††	29.8±8.2	27.6±7.5	††	ns
除脂肪量 (kg)	39.7±6.6	38.8±6.1	ns	42.4±8.3	42.0±7.8	ns	ns
筋肉量 (kg)	37.5±6.3	36.6±5.8	ns	40.1±7.9	39.7±7.4	ns	ns
腹囲 (cm)	83.4±8.8	80.3±8.8	†	87.3±9.0	88.2±8.1	ns	ns
収縮期血圧 (mmHg)	136.3±22.2	124.9±17.3	†	143.7±18.6	124.1±13.6	†	ns
拡張期血圧 (mmHg)	79.3±10.8	72.3±12.0	ns	82.4±11.2	75.7±9.8	ns	ns

開始時と終了時の比較は対応のあるT検定で行った。†p<0.05 ††p<0.01 ns: not significant
2群間の比較は2標本T検定又はWelchの検定で行った。 * p<0.05 ** p<0.01

表3 身体計測に関する分散分析の結果

尺度	要因	分散分析			
		df	F	P	偏η ²
体重	被験者間 群	1	0.749	0.391ns	0.01
	誤差	53	(172.675)		
	被験者内 時間	1	15.195	<0.01**	0.20
	時間×群	1	5.225	0.026*	0.07
	誤差	53	(0.808)		
腹囲	被験者間 群	1	4.2	0.045*	0.07
	誤差	52	(149.920)		
	被験者内 時間	1	4.088	0.048*	0.66
	時間×群	1	15.93	<0.01**	0.22
	誤差	52	(4.354)		

** p<0.01 * p<0.05 ns: 有意差なし
df: 自由度、F: F値、括弧内数値は平均平方誤差を示す

3) 栄養素等の変化

栄養素等は、炭水化物摂取量は非 SM 群が 224.1±55.8g から 242.9±46.1g と有意な変化はなかったが、SM 群は 218.7±43.9g から 223.0±52.0g と有意な上昇を認めた (p<0.05)。一方、脂質摂取量は、非 SM 群には 58.4±17.2g から 68.3±26.1g と有意な変化はなかったが、SM 群が 55.2±15.8g から 49.9±13.1g と有意な減少を認めた (p<0.05)。さら

に、たんぱく質摂取量も非 SM 群が 63.6±19.0g から 78.4±18.9g と有意な上昇を認めたのに対し (p<0.01)、SM 群には、62.5±15.1g から 62.9±14.7g と有意な変化はなかった。栄養素等に関する 2 要因分散分析の結果、脂質とたんぱく質に時間との有意な交互作用を認めた(それぞれ、p<0.01)。(表 4、5)

表4 終了時の栄養素等の変化

		SM群 (n=44)			非SM群 (n=11)			群間有意差
		開始時	終了時	有意差	開始時	終了時	有意差	
エネルギー	(kcal)	1651±321	1589±318	ns	1697±431	1902±436	ns	*
脂肪エネルギー比	(%)	29.7±5.3	28.3±4.9	†	30.9±3.8	31.4±5.5	ns	ns
脂質	(g)	55.2±15.8	49.9±13.1	†	58.4±17.2	68.3±26.1	ns	**
炭水化物エネルギー比	(%)	53.3±6.7	56.2±6.8	††	53.0±5.0	51.6±3.9	ns	*
炭水化物	(g)	218.7±43.9	223.0±52.0	†	224.1±55.8	242.9±46.1	ns	ns
たんぱく質エネルギー比	(%)	15.0±2.4	16.0±2.1	††	15.0±2.3	16.8±3.3	ns	ns
たんぱく質	(g)	62.5±15.1	62.9±14.7	ns	63.6±19.0	78.4±18.9	††	**

開始時と終了時の比較は対応のあるT検定で行った。†p<0.05 ††p<0.01 ns: not significant
終了時の群間比較は2標本T検定又はWelchの検定で行った。 * <0.05 ** <0.01

表5 栄養素に関する分散分析の結果

尺度	要因	分散分析			
		df	F	P	偏η ²
脂質	被験者間 群	1	4.535	0.04*	0.10
	誤差	43	(418.020)		
	被験者内 時間	1	0.824	0.37ns	0.02
	時間×群	1	7.243	<0.01**	0.14
	誤差	43	(127.163)		
たんぱく質	被験者間 群	1	2.334	0.134	0.05
	誤差	43	(435.486)		
	被験者内 時間	1	23.193	<0.01**	0.28
	時間×群	1	15.263	<0.01**	0.19
	誤差	43	(47.442)		

* p<0.05 ns: 有意差なし
df: 自由度、F: F値、括弧内数値は平均平方誤差を示す

4) 体力測定の変化

体力測定は、平衡性の評価である開眼片足において非 SM 群は、17.3±8.8秒から 18.9±8.7秒と有意な変化はなかったが、SM 群においては 24.8±19.2秒から 48.2±35.3秒と有意な上昇を認めた (p<0.05)。体力測定に関する 2 要因分散分析の結果、開眼片足測定において時間に交互作用の傾向を認めた (p=0.07)。(表 6、表 7)

5 考察

内臓脂肪の蓄積は、高血圧、糖尿病、脂質異常症、動脈硬化等様々な健康障害をもたらす。したがって、内臓脂肪の改善つまり減量には、食事療法と運動療法が推奨されているが、減量後 5 年以内にはおおむね 95% の者で体重リバウンド減少が認められることが報告され³⁾、長年培われた生活習慣を個人の意

表6 終了時の体力測定の変化

		SM群 (n=44)			非SM群 (n=11)			群間有意差
		開始時	終了時	有意差	開始時	終了時	有意差	
握力(筋力)	(kg)	24.7±6.9	25.2±5.2	ns	30.5±7.6	31.7±6.6	ns	*
長座体前屈(柔軟性)	(cm)	37.4±10.4	40.3±10.0	†	37.3±8.6	40.2±6.6	†	ns
垂直飛び(瞬発力)	(cm)	25.0±10.5	27.5±9.1	ns	29.5±3.8	29.7±3.8	ns	ns
上体起こし(筋持久力)	(回)	10.1±7.4	11.5±7.6	ns	13.8±7.9	15.5±8.9	ns	ns
開眼片足平衡(平衡性)	(秒)	24.8±19.2	48.2±35.3	†	17.3±8.8	18.9±8.7	ns	*

開始時と終了時の比較は対応のあるt検定で行った。†p<0.05 ††p<0.01 ns: not significant
2群間の比較は2標本t検定又はWelchの検定で行った。* <0.05

表7 体力測定に関する分散分析の結果

尺度	要因	分散分析					
		df	F	P	偏η ²		
開眼片足	被験者間	群	1	3.057	0.101ns	0.17	
		誤差	15	(863.430)			
	被験者内	時間	1	4.611	0.049*		0.20
		時間×群	1	3.542	0.07		
	誤差	15	(262.540)				

* p<0.05 ns: 有意差なし
df: 自由度、F: F値、括弧内数値は平均平方誤差を示す

欲だけで変えることは容易ではなく、長期的な体重の管理は困難な状況になることが多い。そこで本研究では、行動変容の手法であるセルフトモニタリング法を使い、自宅のできる平易な運動と食習慣の行動目標を設定した食事と運動の減量教育プログラムが、生活習慣習慣の見直しにどのような効果が対象者に影響を与えたか、その効果検証を試みた。本研究においてセルフトモニタリング法を用いなかった群は、体重の減少は認められたが、腹囲の有意な減量は認められない一方、セルフトモニタリング法を用いた対象者においては、体重減少が認められただけでなく、腹囲においても減少が認められた。つまり、セルフトモニタリング法を導入した行動目標を設定した減量プログラムは、セルフトモニタリング法を用いなかった群に比し、身体状況である腹囲に効果が大きかったことが示された。また、栄養素摂取量の推移をみると、脂質においてセルフトモニタリング法を用いた対象者は有意な減少を認めた。これはセルフトモニタリング法を用いたことで、対象者の行動目標が明確となり体重減少との関連性が理解され、食事摂取における脂肪の選択的な減少を反映した結果を示していた。さらに、セルフトモニタリング法を用いた対象者は、一般的に減量によって減少しやすいたん

ぱく質の摂取が減少していなかった。この結果は、除脂肪量や筋肉量といった身体構成が維持されたなかで、体重や腹囲の有意な減少につながっていたことから示されるように、食事と運動が奏功し良好な減量に繋がっていることを意味していた。Utterらは肥満女性を対象に、食事介入のない運動介入を行い、12週間前後の体重の変化をコントロール群と比較したところ、体力の向上を認めたが、体重に有意な変化を認めなかったことを報告している⁴⁾。しかし、本研究におい

ては体重と腹囲の減少が認められたことから、食事すなわち食行動の改善による体重減少の効果であることが示唆された。また、Mahoneyらは、体重および食習慣のモニタリング法を行うことは食習慣の改善をもたらし、減量の成功につながると報告していることから⁵⁾、本研究の結果は先行研究の結果と矛盾していない。したがって今回得られた体重と腹囲の有意な変化は、セルフトモニタリング法を通して規則正しく食習慣の改善が行われた上で身体活動量も高められ、負のエネルギー出納がもたらされた結果によるものであると考えられた。さらに勝川らは、栄養教育による体重減少率は、内臓脂肪の減量率とほぼ直線関係にあることを報告している。内臓脂肪の減少は、負のエネルギー出納に比例して大きくなることも示しており⁶⁾、本研究で示された体重の減少は、内臓脂肪の減少にも影響を及ぼした可能性があり、セルフトモニタリングの結果、負のエネルギー出納になったことを示し、メタボリック・シンドロームの予防にも効果があると考えられた。

一方、今回の研究では、対象者は簡易でかつ達成可能な減量のために必要な目標行動を定め、セルフトモニタリングを通じ、体重記録と共に目標行動を達成し自己管理されていた。Frenchらの報告によると、長期的に持続でき、かつ減量に有効であると考えられる減量行動として、脂肪摂取を減らす、食事を減らす、甘いものを減らすなどの食行動は、運動介入だけの場合と比し、その目標行動を長期的に継続できると報告している⁷⁾。このことは、本研究の栄養素摂取量の変化において、脂質摂取量に有意な減少が認められたことから、間食や食事における習慣化した食行動に対し、態度および感情の修正に少なからず影響及ぼし、自己記録を行うことで、自己観察から自己評価、自己強化を可能とし⁵⁾、好まし

くない行動心理を自己管理によって克服できた結果といえる。足立らの報告によると、行動療法の観点では、できることから実行し対象者が効果を実感することが大切であり、その事が次へステップの理解に繋がることを示している。その結果、好ましくない行動心理状態を改善していくと報告されている⁸⁾。したがって、ただ単に対象者の行動修正を促進するだけでなく、対象者が行動修正の問題点に気づき、自己評価から、自らが考えて行動できたことが重要な点として挙げられる。つまり目標行動の自己管理を通じて、自己観察から食行動の問題点を見つけれられていたことは本研究の評価すべき点であり、今回のように、多くの項目や詳細な記録でなくとも、身体活動や食行動に意識の変化をもたらし、60歳に近い中高年の対象者においても短期間で行動変容を起こすことが確認された。

さらに、セルフモニタリング法を用いることによって、対象者の行動を促進するだけでなく、対象者がその修正のために変化する過程を指導者が把握する目安になることも報告されている⁹⁾。今回の研究では、セルフモニタリング法を用いた対象者において、教育時にほぼ全員が記録を実施できており、行動目標に対するセルフモニタリングのコンプライアンスが極めて高かった。これはセルフモニタリングシートの提出時の内容確認や返却の際に、調査者の理解と賞賛、対象者の自発的な発言や考察などさまざまな教育効果を発揮でき、対象者の主体性を尊重した指導に繋がっていた。したがって、セルフモニタリング法は、対象者と調査者のラポールが形成されやすくなり、さらに調査者の指導に対するモチベーションも高めた可能性があった。特定保健指導におけるセルフモニタリングの研究において、体重の記録やグループ学習の運営、対象者と調査者間による理解が相互に深まり、主体性を尊重した指導者の姿勢が有効な指導成績に有意に関与するとしており^{10,11)}、本研究の結果は先行研究の結果と見解が一致している。そして今回注目すべき点として、今回セルフモニタリング群においては、ただ単に体重や腹囲が減少しただけでなく、開眼片足平衡に改善が見られた。宮本らの報告によると、安静立位姿勢の平衡機能の低下は筋力低下と相まって高齢者の歩行パターンに変化を起し、転倒の主要な原因になると挙げられている¹²⁾。さらに平衡性は、加齢による低下が著しい要素であり、姿勢の保持及び運動の調節や統合を行う重要な機能である¹³⁾ことから、筋力を

含む体力面において開眼片足平衡の改善が認められ、姿勢の保持や運動の調整ができ生活習慣が見直されたことは、中高年に適切な運動の調整ができたことを意味していた。

以上より、行動修正療法としてセルフモニタリング法を用いた行動目標を設定した減量教育プログラムは、中高年において、好ましい運動習慣と食行動に寄与し、良好な行動変容をもたらし、脂肪摂取の選択的減少だけでなく、身体機能の平衡性も向上してきたことから、良好な減量をもたらす結果となった。

なお、本研究は、岡崎市に在住の一般市民サービスの一環として提供された減量教育における検討であり、本研究の参加者は、減量に対し動機づけされており、そのこと自体が減量効果を高めていた可能性がある。さらに、対照群の人数が少ないため、統計的な検出力は必ずしも高くない。そして、今回の結果は、内臓脂肪を正確に計測して得られた結果ではないため、今後は、症例を増やした上で、詳細な生活実態調査や体力測定、内臓脂肪測定を行い、縦断的に幅広く検討する必要があると考えられる。

6 結論

セルフモニタリングを導入した行動目標を設定した減量プログラムは、好ましい運動習慣と食行動のコンプライアンスを高め、体重減少と腹囲に効果がある。

謝辞

本研究にご協力してくださいました、岡崎市に在住の一般市民の皆様、ならびに一般社団法人岡崎パブリックサービス中央総合公園課の皆様に深く感謝申し上げます。

引用文献

- 1) 金城博子, 島崎弘幸: 日常生活での運動の取り組みとセルフモニタリングによる減量効果, 心身健康科学, 8, 49-59 (2012)
- 2) 高宮朋子, 小田切優子, 井上茂, 大谷由美子, 桶井佐和子, 熊崎泰仁, 大山珠美, 下光輝一: 運動体験型の減量指導法へのセルフモニタリング法導入の効果に関する研究, 東医大誌, 64, 277-284 (2006)
- 3) Graham LE, 2nd, Taylor CB, Hovell MF, Siegel W: Five-year follow-up to a behavioral weight-loss program, *J Consult Clin Psychol* 51, 322-323 (1983)
- 4) Utter AC, Nieman DC, Shannonhouse EM, Butter-

- worth DE, Nieman CN : Influence of diet and/or exercise on body composition and cardiorespiratory fitness in obese women, *Int J Sport Nutr* 8,213-222 (1998)
- 5) Mahoney MJ, Moura NG, Wade TC : Relative efficacy of self-reward , self-punishment, and self-monitoring techniques for weight loss. *J Consult Clin Psychol* 40,404-407 (1973)
 - 6) 勝川史憲 : 介入試験からみた内臓脂肪の減少効果,肥満研究 13,10-18 (2007)
 - 7) French SA, Jeffery RW, Murray D : Is dieting good for you? : Prevalence, duration and associated weight and behaviour changes for specific weight loss strategies over four years in US adults. *Int J Obes Relat Metab Disord*,23, 320-327 (1999)
 - 8) 足立淑子 : ライフスタイル療法-生活習慣改善のための行動療法-,医歯薬出版株式会社,東京 (2003)
 - 9) Brownel KD, Kramer FM : Behavioral management of obesity, *Med Clin North Am* 73,185-201 (1989)
 - 10) 千葉政一, 湯浅玲子, 石川真奈美, 坂本友紀美, 小笠原明美, 佐藤知恵美, 甲斐香代子, 吉松博信 : 特定健診・保健指導における行動療法の方法と実際,肥満研究,15,133-138 (2009)
 - 11) 小笠原正志, 柳川真美, 大藤直子, 肘井千賀, 大島晶子, 神宮純江, 津田彰 : 行動科学的手法を用いた運動習慣獲得プログラム-運動習慣のない健常人に対する介入-,久留米大学心理学研究 1,23-38 (2002)
 - 12) 宮本孝, 岡本進 : 高年女性の身体活動量と体力に関する研究, 原田俊孝教授退職記念論文集, 364, 155- 165 (2007)
 - 13) 東京都立大学体育学研究室: 日本人の体力標準値. 第4版, 不味堂,東京 (1989)

(原稿受理年月日 2018年 12月 5日)