

88 投稿

特定保健指導による行動変容が メタボリックシンドロームの改善に及ぼす影響

ミチシタ リョウマ マツ ダ タクロウ シゲトミ チ アキ オオウエ ユ キ ナカ ノ ユ カ
道下 竜馬*1 松田 拓朗*3 重富 千明*6 大上 裕貴*2 仲野 裕香*2
マエハラ マサ キ イチカワ マ ミ コ ヒラ タ アキ コ ワタ ベ キ フ ホリ タ トモ エ
前原 雅樹*6 市川 麻美子*6 平田 明子*6 渡部 貴和*6 堀田 朋恵*7
ヨシムラ エイイチ タケ ダ ノリ コ ミ ネ カズノリ ムネキヨ マサ キ
吉村 英一*8 武田 典子*9 美根 和典*10 宗清 正紀*11
カワラバヤシ タツ ヒ コ キヨナガ アキラ タ ナカ ヒロアキ ヒ ガキ ヤス キ
瓦林 達比古*12 清永 明*4 田中 宏暁*5 檜垣 靖樹*4

目的 本研究では、特定保健指導参加者と非参加者を対象に行動変容ステージの変化がメタボリックシンドローム改善に及ぼす影響について検討した。

方法 本学職員の特定保健指導に参加した男性29名（介入群；平均年齢 50.9 ± 7.4 歳）と支援形態、年齢、Body mass index（BMI）をマッチングした男性58名（対照群；平均年齢 51.4 ± 6.8 歳）を対象とした。自記式質問票より行動変容ステージ（無関心期、関心期、準備期、実行期、維持期）を評価し、無関心期、関心期および準備期を第1ステージ、実行期と維持期を第2ステージとし、ベースライン時と比較して追跡1年後の行動変容ステージが第2ステージを維持していた者、第1ステージから第2ステージに前進した者を維持・前進群とした。また、第1ステージから変化がなかった者、第2ステージから第1ステージに後退した者を不変・後退群とした。介入群と対照群それぞれを行動変容ステージが維持・前進した群、不変・後退した群の4群に分け、追跡1年後のメタボリックシンドローム危険因子の変化を4群間で比較検討した。

結果 介入群29名のうち23名（79.3%）、対照群58名のうち20名（34.5%）に行動変容ステージの維持・前進が認められた。介入群、対照群ともに行動変容ステージが維持・前進した群は、追跡1年後の腹囲、BMI、拡張期血圧、中性脂肪が有意に低下した（ $p < 0.05$ ）。介入の有無に関わらず、行動変容ステージが維持・前進していた群は行動変容ステージが不変・後退していた群に比べて、腹囲、BMI、拡張期血圧、中性脂肪の変化量が有意に大きかった（ $p < 0.05$ ）。しかし、行動変容ステージが維持・前進した介入群と対照群との間には、各危険因子の変化量に有意な差は認められなかった。

結論 本研究の結果より、行動変容ステージを維持・前進させることが、メタボリックシンドロームの改善に重要であることが示唆された。したがって、メタボリックシンドローム改善のためには、食事や運動などの生活指導に加え、行動変容を促すような支援が必要であると考えられる。

キーワード 特定保健指導、行動変容ステージ、メタボリックシンドローム

*1 福岡大学スポーツ科学部運動生理学研究室助教 *2 同学部生

*3 福岡大学基盤研究機関身体活動研究所ポストドクター

*4 同身体活動研究所、福岡大学スポーツ科学部運動生理学研究室教授

*5 同身体活動研究所長、同スポーツ科学部運動生理学研究室教授

*6 同大学院スポーツ健康科学研究科大学院生

*7 福岡大学病院栄養部、同大学基盤研究機関身体活動研究所研究支援者 *8 熊本県立大学環境共生学部講師

*9 日本学術振興会、早稲田大学スポーツ科学学術院特別研究員 *10 福岡大学診療所長

*11 同大学病院神経内科・健康管理科産業医 *12 同大学医学部産婦人科学教室教授

I はじめに

わが国では、増加の一途を辿っている心血管病の発症を抑制するため、平成20年度よりメタボリックシンドロームに着目した特定健康診査（特定健診）、特定保健指導が導入された¹⁾。特定健診は、ただ単に疾病の異常を見つけるだけではなく、発見された健康問題を自分自身で対処し、解決させることを目的にしている。健診結果を理解して健康問題に気づき、自身の生活習慣を振り返って問題点を発見し、食生活や運動習慣などの生活習慣をどのようにして改善するかを考えて、実行・継続させることが重要となるため、特定保健指導では対象者自身が行動変容を起こせるように支援する必要がある。

しかし、生活習慣改善の必要性や方法について説明を行っても、その反応は対象者によって大きく異なる。健康問題に対する考え方や知識、理解力、年齢、性別、職業、生活様式など、本人の特性や取り巻く環境には個人差があり、画一的な手法で効果が得られるわけではない。対象者が自身の健康問題についてどのように考えているのかを認識するため、行動変容ステージを把握し、生活習慣改善についての意欲がどの程度あるのかによって、支援の方法を変えていく工夫が必要と考えられる。

これまで、行動変容ステージと生活行動や生活様式、Quality of Life (QOL) との関連が報告されているが²⁾⁻⁵⁾、行動変容ステージとメタボリックシンドロームの危険因子との関係を縦断的に検討した研究は少なく、エビデンスが不足しているように見受けられる。行動変容ステージの変化とメタボリックシンドローム改善効果を明らかにすることができれば、行動変容ステージの変化がメタボリックシンドローム改善に及ぼす影響を明らかにすることができる。行動変容ステージを考慮した生活指導の普及に大きく貢献できるのではないかと考えるにいたった。そこで本研究では、特定保健指導参加者と非参加者を対象に行動変容ステージの変化がメタボリックシンドローム改善に及ぼす影

響について検討したので報告する。

II 方法

(1) 対象者

2010年度ならびに2011年度の特定健診を受診した40～70歳までの本学職員のうち、本研究への同意が得られ、ベースライン時と追跡1年後の健診データに欠損がない者を対象とした。そのうち、本学で実施している特定保健指導に参加した男性29名（平均年齢 50.9 ± 7.4 歳、動機付け支援15名、積極的支援14名）を介入群とし、特定保健指導に参加しなかった者のうち、介入群と支援形態、年齢、Body Mass Index (BMI) をマッチングした男性58名（平均年齢 51.4 ± 6.8 歳、動機付け支援30名、積極的支援28名）を無作為に抽出し、対照群とした。

動機付け支援と積極的支援の基準は、平成19年に厚生労働省より公表された「標準的な健診・保健指導プログラム（確定版）」¹⁾に準じて、特定健診の結果、腹囲が男性85cm、女性90cm以上の者のうち、高血糖〔空腹時血糖 100mg/dl 以上またはヘモグロビンA_{1c} (HbA_{1c}: NGSP値5.6%以上)〕、脂質代謝異常〔HDL-コレステロール (HDL-C) 40mg/dl 未満または空腹時中性脂肪 150mg/dl 以上〕、正常高値血圧（収縮期血圧 130mmHg 以上または拡張期血圧 85mmHg 以上）の追加リスクを2つ以上有する者、1つ有し喫煙習慣のある者を積極的支援とした。また、追加リスクを1つ有し喫煙習慣のない者を動機付け支援、腹囲が男性85cm、女性90cm未満でBMIが 25kg/m^2 以上のうち、追加リスクを3つ以上有する者、2つ有し喫煙習慣のある者を積極的支援、追加リスクを2つ有し喫煙習慣のない者、追加リスクが1つの者を動機付け支援とした。

(2) 倫理的配慮と利益相反

本研究はヘルシンキ宣言に関する倫理指針および個人情報保護法にのっとり、福岡大学倫理委員会の承認を得たのち (No11-08-01)、対象者全員に本研究の主旨、内容について十分に説

んでもらった。

②積極的支援：初回の特定保健指導にて「グラフ化体重記録ノート、栄養情報」の資料を配布し、介入期間中、これらの資料に基づいた運動、食事、減量、禁煙に関する指導を実施した。

表1 介入群と対照群において行動変容ステージが維持・前進した群と不変・後退した群の対象者特性の差異

	介入群		対照群	
	不変・後退群 (n = 6)	維持・前進群 (n = 23)	不変・後退群 (n = 38)	維持・前進群 (n = 20)
支援形態 動機付け支援 積極的支援	4(66.7) 2(33.3)	11(47.8) 12(52.2)	20(52.6) 18(47.4)	10(50.0) 10(50.0)
年齢(歳)：ベースライン時 ：追跡1年後	51.2±7.9 52.2±7.9	50.8±7.5 51.8±7.5	52.4±6.4 53.4±6.4	49.7±7.3 50.7±7.3
降圧剤内服者：ベースライン時 ：追跡1年後	-(-) -(-)	2(8.7) 2(8.7)	-(-) -(-)	1(5.0) 1(5.0)
脂質異常症改善薬内服者：ベースライン時 ：追跡1年後	-(-) -(-)	2(8.7) 2(8.7)	1(2.6) 1(2.6)	2(10.0) 2(10.0)
インスリン使用者：ベースライン時 ：追跡1年後	-(-) -(-)	-(-) -(-)	1(2.6) 1(2.6)	-(-) -(-)
飲酒習慣(時々・毎日飲酒)：ベースライン時 ：追跡1年後	6(100.0) 6(100.0)	18(78.3) 16(69.6)	31(81.6) 29(76.3)	16(80.0) 17(85.0)
喫煙者：ベースライン時 ：追跡1年後	1(16.7) 1(16.7)	3(13.0) 1(4.3)	6(15.8) 6(15.8)	4(20.0) 4(20.0)
行動変容ステージ 無関心期：ベースライン時 ：追跡1年後	-(-) 2(33.3)	4(17.4) -(-)	9(23.7) 7(18.4)	1(5.0) -(-)
関心期：ベースライン時 ：追跡1年後	3(50.0) 3(50.0)	11(47.8) -(-)	18(47.4) 17(44.7)	9(45.0) -(-)
準備期：ベースライン時 ：追跡1年後	2(33.3) -(-)	-(-) -(-)	3(7.9) 12(31.6)	1(5.0) -(-)
実行期：ベースライン時 ：追跡1年後	1(16.7) 1(16.7)	5(21.7) 20(87.0)	3(7.9) -(-)	4(20.0) 10(50.0)
維持期：ベースライン時 ：追跡1年後	-(-) -(-)	3(13.0) 3(13.0)	5(13.2) -(-)	5(25.0) 10(50.0)

注 結果は該当者数(割合)と平均値±標準偏差で示す。

表2 介入群と対照群において行動変容ステージが維持・前進した群と不変・後退した群のメタボリックシンドローム危険因子の変化

	介入群		対照群	
	不変・後退群 (n = 6)	維持・前進群 (n = 23)	不変・後退群 (n = 38)	維持・前進群 (n = 20)
BMI (kg/[m] ²)：ベースライン時 ：追跡1年後	25.2± 1.7 25.3± 2.2	25.3± 2.4 24.2± 2.6*	26.6± 8.2 25.4± 2.1	26.1± 2.4 25.5± 2.2*
腹囲 (cm)：ベースライン時 ：追跡1年後	88.4± 3.9 87.9± 5.4	90.6± 5.7 86.7± 6.2*	87.7±11.4 89.4± 5.0	90.7± 4.7 88.8± 4.1*
HDL-C (mg/dl)：ベースライン時 ：追跡1年後	62.5±13.8 59.7±13.7	52.7±10.1 57.5±10.9*	55.3±10.9 54.7± 9.4	53.2± 12.8 56.2± 13.8
中性脂肪 (mg/dl)：ベースライン時 ：追跡1年後	123.8±41.9 133.0±75.8	157.4±86.5 108.2±65.5*	153.7±83.1 159.6±84.3	169.2±102.1 129.8± 69.5*
HbA _{1c} (%：NGSP値)：ベースライン時 ：追跡1年後	5.5± 0.2 5.5± 0.2	5.6± 0.3 5.4± 0.4*	5.6± 0.4 5.6± 0.5	5.6± 0.5 5.5± 0.4
空腹時血糖 (mg/dl)：ベースライン時 ：追跡1年後	95.3± 7.7 95.0± 4.7	100.0± 8.4 97.7± 8.0	100.3±13.5 98.2±13.3	103.1± 12.8 100.0± 15.6
収縮期血圧 (mmHg)：ベースライン時 ：追跡1年後	134.3± 7.5 132.3± 7.6	129.3±13.1 123.2±14.9*	130.1±14.7 132.7±17.9	131.8± 15.2 131.5± 22.8
拡張期血圧 (mmHg)：ベースライン時 ：追跡1年後	82.3± 7.7 84.0± 7.8	82.7± 5.2 76.7± 8.9*	83.1±10.4 84.1±12.5	84.6± 10.9 80.4± 12.4*

注 1) 結果は平均値±標準偏差で示す。*p<0.05, 介入前後の比較。

2) BMI=Body Mass Index, HDL-C=high-density lipoprotein cholesterol, HbA_{1c}=hemoglobin A_{1c}。

運動教室を1週に3回開催し、個人の実施可能な日に利用してもらった。運動トレーニングは二重積屈曲点(第一心音振幅と心拍数の積)強度での有酸素運動⁸⁾とし、1回の教室において自転車エルゴメータ、ジョギング、ベンチス

テップ運動を各20分、計60分実施した。また、参加者の希望に応じて、管理栄養士による食事指導も随時実施した。ポイント制に基づき、支援AまたはBいずれも180ポイント以上になるように3カ月以上の継続的な支援を行い、6カ月後に実績評価を行った。

(7) 統計処理

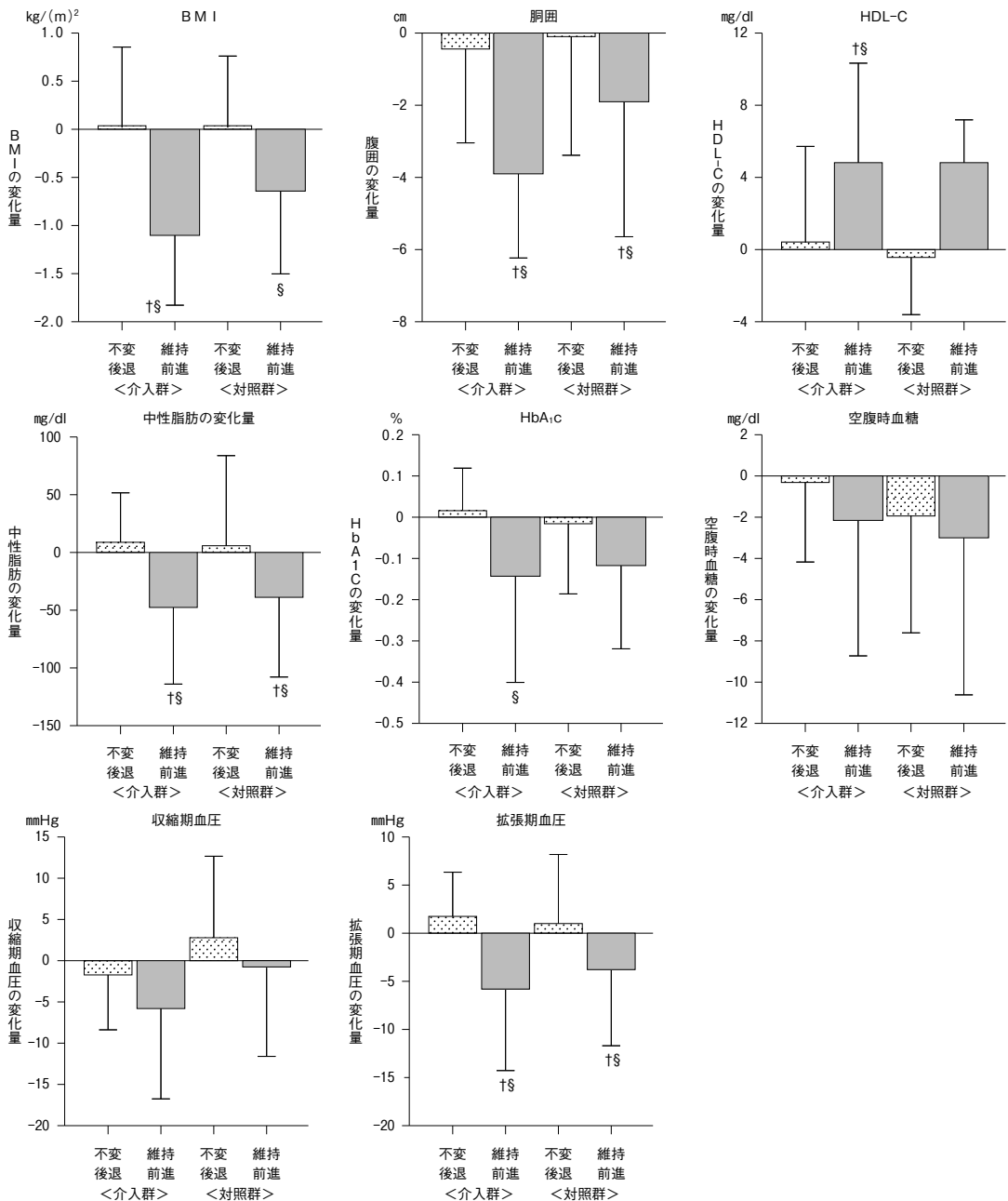
統計処理には、StatView J-5.0 software (SAS Institute, NC, USA) パッケージを用いた。各群におけるベースライン時と追跡1年後の名義変数の比較にはMcNemar検定を用い、連続変数の比較にはWilcoxonの符号付き順位検定を使用した。多群間の連続変数の比較には、一元配置の分散分析とpost-hocテストとしてTukey-Kramer法を用いた。また、危険率5%未満をもって統計的有意とした。

Ⅲ 結 果

表1に介入群，対照群のうち行動変容ステー

ジが維持・前進した群と不変・後退した群の支援形態，年齢，行動変容ステージを示す。ベースライン時の年齢は，4群間に有意な差は認められなかった。介入群29名のうち，追跡1年後

図2 介入群と対照群において行動変容ステージが維持・前進した群と不変・後退した群のメタボリックシンドローム危険因子の変化



注 1: †; p < 0.05, 対照群のうち行動変容ステージが不変・後退した群との比較, §; p < 0.05, 介入群のうち行動変容ステージが不変・後退した群との比較, 結果は平均値 ± 標準偏差で示す。

の行動変容ステージが維持・前進した者は23名(79.3%)、不変・後退した者は6名(20.7%)、対照群58名のうち行動変容ステージが維持・前進した者は20名(34.5%)、不変・後退した者は38名(65.5%)であり、介入群は対照群に比べて行動変容ステージが維持・前進した者が有意に多かった($p < 0.0001$)。

表2に介入群、対照群のうち行動変容ステージが維持・前進した群と不変・後退した群におけるメタボリックシンドローム危険因子の変化について示す。介入群、対照群ともに行動変容ステージが維持・前進した群は追跡1年後のBMI、腹囲、中性脂肪、拡張期血圧が有意に低下した($p < 0.05$)。介入群のうち行動変容ステージが維持・前進した群でのみ、HDL-C、HbA_{1c}、収縮期血圧が有意に改善した($p < 0.05$)。

図2に介入群、対照群のうち行動変容ステージが維持・前進した群と不変・後退した群におけるメタボリックシンドローム危険因子の変化量について示す。介入群のうち行動変容ステージが維持・前進していた群は、介入の有無に関

わらず行動変容ステージが不変・後退していた群に比べてBMI、腹囲、HDL-C、中性脂肪、拡張期血圧の変化量が有意に大きかった($p < 0.05$)。介入群のうち行動変容ステージが維持・前進していた群は、介入群のうち行動変容ステージが不変・後退していた群に比べてHbA_{1c}の変化量が有意に大きかった($p < 0.05$)。また、対照群のうち行動変容ステージが維持・前進していた群は、介入の有無に関わらず行動変容ステージが不変・後退していた群に比べてBMI、腹囲、中性脂肪、拡張期血圧の変化量が有意に大きかった($p < 0.05$)。行動変容ステージが維持・前進した介入群と対照群との間には、各危険因子の変化量に有意な差は認められなかった。空腹時血糖と収縮期血圧は、4群間に有意な差は認められなかった。

表3に介入群、対照群のうち行動変容ステージが維持・前進した群と不変・後退した群における生活行動の変化について示す。介入群、対照群ともに行動変容ステージが維持・前進した群は「日常生活において歩行または同等の身体活動を1日1時間以上実施」に該当したものの

表3 介入群と対照群において行動変容ステージが維持・前進した群と不変・後退した群の生活行動の変化

(単位: 名, () 内%)

	介入群		対照群	
	不変・後退群 (n = 6)	維持・前進群 (n = 23)	不変・後退群 (n = 38)	維持・前進群 (n = 20)
1 回30分以上の軽く汗をかく運動を週2日以上、1年以上実施していますか (はい)				
：ベースライン時	2(33.3)	7(30.4)	15(39.5)	9(45.0)
：追跡1年後	3(50.0)	15(65.2)*	9(23.7)	11(55.0)
日常生活において歩行または同等の身体活動を1日1時間以上実施していますか (はい)				
：ベースライン時	2(33.3)	8(34.8)	9(23.7)	8(40.0)
：追跡1年後	4(66.7)	16(69.6)*	12(31.6)	14(70.0)*
ほぼ同じ年齢の同性と比較して歩く速度が速いですか (はい)				
：ベースライン時	3(50.0)	13(56.5)	25(65.8)	13(65.0)
：追跡1年後	4(66.7)	11(47.8)	23(60.5)	11(55.0)
人と比較して食べる速度が速いですか (速い)				
：ベースライン時	4(66.7)	12(52.2)	19(50.0)	9(45.0)
：追跡1年後	3(50.0)	11(47.8)	18(47.4)	13(65.0)
就寝前の2時間以内に夕食をとることが週に3回以上ありますか (はい)				
：ベースライン時	2(33.3)	7(30.4)	11(28.9)	9(45.0)
：追跡1年後	1(16.7)	4(17.4)	6(15.8)	7(35.0)
夕食後に間食(3食以外の夜食)をとることが週に3回以上ありますか (はい)				
：ベースライン時	2(33.3)	6(26.1)	7(18.4)	6(30.0)
：追跡1年後	1(16.7)	1(4.3)*	7(18.4)	1(5.0)*
朝食を抜くことが週に3回以上ありますか (はい)				
：ベースライン時	1(16.7)	2(8.7)	7(18.4)	4(20.0)
：追跡1年後	2(33.3)	3(13.0)	8(21.1)	3(15.0)

注 結果は該当者数(割合)で示す。* $p < 0.05$, 介入前後の比較。

割合が有意に増加し ($p < 0.05$), 「夕食後に間食 (3食以外の食事) をとることが週に3回以上ある」と該当したものの割合が減少した ($p < 0.05$)。

Ⅳ 考 察

これまで、行動変容ステージと生活行動や生活様式、QOLとの関連は報告されているが²⁾⁻⁵⁾、行動変容ステージとメタボリックシンドロームの危険因子との関係を縦断的に検討した研究は極めて少ない。そこで本研究では、特定保健指導参加者と非参加者を対象に行動変容ステージの変化がメタボリックシンドローム改善に及ぼす影響について検討した。その結果、介入群、対照群ともに行動変容ステージが維持・前進していた群は追跡1年後の腹囲、BMI、拡張期血圧、中性脂肪が有意に低下した。

近年、生活習慣の改善を促すには、行動科学に基づいた行動変容プログラムが有効であることが明らかにされつつある。甲斐ら⁹⁾は、40～70歳の地域住民100名を対象に行動変容プログラムと知識提供型プログラムを行い、メタボリックシンドローム危険因子の変化について比較検討している。その結果、介入期間や頻度、時間を同一条件にしても、行動変容型プログラムは知識提供型プログラムに比べて肥満度や糖代謝指標の改善が大きいのことを認めている。また、足達は¹⁰⁾肥満者を対象に行動療法と食事・運動指導を行ったところ、行動療法は食事・運動指導よりも肥満改善効果が大きかったと報告している。興味深いことに、Avenellら¹¹⁾は食事療法、運動療法、薬物療法および行動療法の組み合わせによる、長期間の減量効果について検討している。その結果、行動療法を除く食事、運動、薬物療法のいずれの組み合わせでも減量効果は少なく、行動療法を取り入れることにより減量効果が増大することを見いだしている。すなわち、Avenellら¹¹⁾の結果は食事や運動などの生活習慣の介入を行っても、行動変容を起こさなければ減量効果が少ないことを示している。本研究では、実際に行動療法を導入した

わけではないが、追跡1年後の行動変容ステージが維持・前進した者は介入群29名のうち23名 (79.3%), 対照群でも58名のうち20名 (34.5%) に認められたことから、健診結果の通知そのものが行動変容を促すきっかけになった可能性が考えられる。今回の結果では、行動変容ステージが維持・前進していた群は行動変容ステージが不変・後退していた群に比べて、メタボリックシンドローム危険因子の改善度が有意に大きかったが、介入の有無による差は認められなかった。行動変容を起こさせれば個別もしくは集団の生活指導 (生活習慣改善の介入) は不要になるわけではなく、メタボリックシンドローム改善のため、安全で効果的な生活指導を目指すのであれば、管理栄養士や健康運動指導士などによる専門的な指導を受ける方が望ましいと考える。先行研究や著者らの結果より、行動変容ステージを維持・前進させることがメタボリックシンドローム改善に重要ではあるが、そのためには行動変容を促したうえ、食事や運動などの生活指導を併せて行う必要がある。

本研究では、行動変容ステージが維持・前進した群と不変・後退した群における生活行動の変化について比較検討したところ、介入の有無に関わらず行動変容ステージが維持・前進した群は「日常生活において歩行または同等の身体活動を1日1時間以上実施」に該当したものの割合が有意に増加し、「夕食後に間食 (3食以外の食事) をとることが週に3回以上ある」と該当したものの割合が減少した。松本ら¹²⁾は、地域女性住民580名を対象に健診結果と生活習慣アンケートとの関係について検討し、外食や夜食頻度が高いものほど腹囲やインスリン抵抗性指数が高値であったと述べている。一方、川上ら¹³⁾は本研究と同じ質問票を用いた身体活動調査と3軸加速度計を用いた歩数や身体活動量との比較を行ったところ、運動習慣、身体活動、歩行速度のいずれの質問においても「はい」と回答したものは「いいえ」と回答したものに比べて、1日当たりの歩数や3メッツ以上の身体活動量、全身持久力が有意に高かったと報告している。「標準的な健診・保健指導プログラム

（確定版）」に含まれる運動習慣，身体活動に関する質問事項は，「健康づくりのための運動基準2006」（当時）^{14）}で定められた4メッツ・時／週の余暇時間における運動量，23メッツ・時／週の身体活動量の基準が達成されているか否かを意図したものである。これまでの多くの疫学研究の結果より，日常身体活動量を増加させることにより，メタボリックシンドロームの発症リスクが低下することが知られている¹⁵⁾⁻¹⁷⁾。本研究の結果では，行動変容ステージが維持・前進した群でのみ日常身体活動や夕食後の間食に関する質問項目が有意に改善していた。すなわち，行動変容を促し，夕食後の間食を抑制するとともに日常身体活動量を増加させた結果，メタボリックシンドロームの危険因子を改善させたのではないかと考えられる。

本研究の問題点と今後の課題としては，男性大学教職員に限られた検討であり，本研究で得られた結果が女性や他職種の集団にもあてはまるか否かは不明である。また，介入群には運動トレーニングと希望に応じて栄養指導を行ったが，非介入時（運動教室以外）の日常身体活動量や食事摂取量，栄養摂取状況などの把握ができなかった。今後，追跡期間や対象者数を増やして上記の問題点を検討することにより，行動変容ステージの変化がメタボリックシンドロームの危険因子や生活行動に及ぼす影響について，詳細に検討していく必要がある。

V ま と め

本研究では，特定保健指導参加者と非参加者を対象に行動変容ステージの変化がメタボリックシンドローム改善に及ぼす影響について検討した。その結果，介入群，対照群ともに行動変容ステージが維持・前進していた群は追跡1年後の腹囲，BMI，拡張期血圧，中性脂肪が有意に改善した。本研究の結果より，行動変容ステージを維持・前進させることが，メタボリックシンドローム改善に重要であることが示唆された。したがって，メタボリックシンドローム改善のためには，食事や運動などの生活習慣の

修正に加え，行動変容を促すような支援が必要であると考えられる。

謝辞

本研究は，文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業「福岡大学身体活動研究所」の一部の助成を受けて実施した。なお，本研究を行うにあたり，多大なるご尽力を賜りました福岡大学スポーツ科学部運動生理学研究室，福岡大学健康管理センターの皆様ならびに研究に参加していただいた福岡大学教職員の皆様に厚く御礼申し上げます。

文 献

- 1) 厚生労働省：標準的な健診・保健指導プログラム（確定版）2007年4月。（<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/seikatsu/pdf/02.pdf>）. 2013.5.28.
- 2) Costakis CE, Dunnagan T, Haynes G. The relationship between the stages of exercise adoption and other health behaviors. *Am J Health Promot* 1999 ; 14(1) : 22-30.
- 3) Lee PH, Chang WY, Liou TH, et al. Stage of exercise and health-related quality of life among overweight and obese adults. *J Adv Nurs* 2006 ; 53(3) : 295-303.
- 4) 桑原ゆみ. 健診受診者における運動の行動変容ステージと生活習慣，健診結果およびQOLとの関連. *日本地域看護学会誌* 2010 ; 13(1) : 52-8.
- 5) Kim CJ, Kim BT, Chae SM. Application of the transtheoretical model : exercise behavior in Korean adults with metabolic syndrome. *J Cardiovasc Nurs* 2010 ; 25(4) : 323-31.
- 6) Prochaska JO, DiClemente CC. Stages and processes of self-change of smoking : toward an integrative model of change. *J Consult Clin Psychol* 1983 ; 51(3) : 390-5.
- 7) Prochaska JO, Velicer WF. The transtheoretical model of health behavior change. *Am J Health Promot* 1997 ; 12(1) : 38-48.
- 8) Tanaka H, Matsuda T, Tobina T, et al. Product of heart rate and first heart sound amplitude as an index of myocardial metabolic stress during grad-

- ed exercise. *Circ J* (in press).
- 9) 甲斐裕子, 荒尾孝, 丸山尚子, 他. メタボリックシンドローム危険因子に対する行動変容技法を用いた生活習慣改善プログラムの有効性: ランダム化比較試験. *厚生指標* 2008; 55(11): 1-7.
 - 10) 足達淑子. 肥満に対する行動療法の効果とその予測因子. *行動療法研究* 1989; 15(1): 36-55.
 - 11) Avenell A, Brown TJ, McGee MA, et al. What interventions should we add to weight reducing diets in adults with obesity? A systematic review of randomized controlled trials of adding drug therapy, exercise, behaviour therapy or combinations of these interventions. *J Hum Nutr Diet* 2004; 17(4): 293-316.
 - 12) 松本亜紀, 手島信子, 藤原僚子, 他. 三重県紀南地区(御浜町)女性における生活習慣調査. メタボリックシンドロームとの関係について. *糖尿病* 2009; 52(7): 575-81.
 - 13) 川上諒子, 宮地元彦. 特定健診・保健指導の標準的な質問表を用いた身体活動評価の妥当性. *日本公衛誌* 2010; 57(10): 891-9.
 - 14) 厚生労働省: 健康づくりのための運動指針2006(エクササイズガイド2006). (<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/undou01/pdf/data.pdf>). 2013.6.4.
 - 15) Laaksonen DE, Lakka HM, Salonen JT, et al. Low levels of leisure-time physical activity and cardio-respiratory fitness predict development of the metabolic syndrome. *Diabetes Care* 2002; 25(9): 1612-8.
 - 16) LaMonte MJ, Barlow CE, Jurca R, et al. Cardiorespiratory fitness is inversely associated with the incidence of metabolic syndrome: a prospective study of men and women. *Circulation* 2005; 112(4): 505-12.
 - 17) Lee DC, Sui X, Church TS, et al. Changes in fitness and fatness on the development of cardiovascular disease risk factors hypertension, metabolic syndrome, and hypercholesterolemia. *J Am Coll Cardiol* 2012; 59(7): 665-72.