

研究種目：基盤研究（C）
 研究期間：2006～2008
 課題番号：18500544
 研究課題名（和文） メタボリックシンドロームに対する効果的な運動療法支援法の開発
 研究課題名（英文） Development of the effective support method for exercise in patients with metabolic syndrome.
 研究代表者
 塩谷 英之（SHIOTANI HIDEYUKI）
 神戸大学・大学院保健学研究科・准教授
 研究者番号：00294231

研究成果の概要：本研究を通じてメタボリックシンドローム患者の運動介入に関しては運動量増加という観点から歩数の増加、体力増加などを積極的に支援していくことの重要性が明らかとなった。ただ運動量の増加だけでは不十分で一方では血圧低下の観点からはリラックスを主目的とした東洋的運動の効果も重要であり、日常生活にこれらの有酸素運動と東洋的運動をうまく組み合わせることで効果的な運動療法になると考えられた。したがって運動療法支援にはこれらの運動を組み合わせる支援することが重要と考えられた。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006年度	3,200,000	0	3,200,000
2007年度	300,000	90,000	390,000
2008年度	300,000	90,000	390,000
年度			
年度			
総計	3,800,000	180,000	3,980,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：健康・スポーツ科学・応用健康科学

キーワード：生活習慣病

1. 研究開始当初の背景

メタボリックシンドロームは個人に耐糖能異常、高血圧、高脂血症が合併する動脈硬化のハイリスク状態であり、心筋梗塞や脳血管障害などの動脈硬化疾患の基礎疾患として、人口の急速な高齢化に伴い今後増加が予測され、平成17年4月にわが国における診断基準が示された。従来このメタボリックシンドロームの成因としては、一部の遺伝子異常の存在は指摘されているものの、その主因としては過栄養や運動不足といった生活習慣

が重要であると考えられ、本疾患に対する効果的な生活習慣改善法が望まれているが、現在のところ運動療法の意義については明らかにされていない。

2. 研究の目的

本研究ではメタボリックシンドローム患者を対象として生活習慣の中で運動に焦点をあてて、メタボリックシンドローム患者に対する運動療法の意義、ならびに効果的な支援

法の開発を目的として、以下の点を明らかにすることを研究目的とした。

(1) メタボリックシンドローム患者 500 名に対して食事、生活活動量に対する基礎調査を行い、ここの患者の生活習慣を把握する。

(2) メタボリックシンドローム患者 20 名を積極的に食事・運動療法を支援する群 10 名と一般的な注意のみ行う群 10 名に分けて介入を行い、介入前後にて臨床的データが有効に改善するか否かについて明らかにする。

(3) (2) の結果を元にメタボリックシンドロームの支援について再考し、効果的な運動療法の開発を行う。

以上の 3 つの点を期間内に明らかにすることで、メタボリックシンドローム患者における効果的な支援法について明らかにすることで、まず対象者の生活習慣をアンケートにより調査し、その後運動習慣のない患者に簡単且つ効果的な運動改善支援を行うという我々の運動療法支援戦略の妥当性を検証することを目的とした。

3. 研究の方法

(1) メタボリックシンドローム患者の食事・運動調査結果

(対象) 兵庫県下の医院に通院中のメタボリックシンドローム患者 481 例(男性:248 例、女性 133 例)を対象とした。

(方法) 簡易食物摂取状況調査票を用いて、摂取エネルギー量、たんぱく質、糖質、脂質摂取量を算出した。身体活動量については IPAQ 日本語版 (short version) を用いて一日当たりの消費エネルギー量を算出した。

(2) メタボリックシンドローム患者への積極的支援の効果に関する検討

(対象) 対象は平成 18 年度職員健診を受診した者の内、

①メタボリックシンドローム該当者・予備群及び肥満 (BMI: ≥ 25 または腹囲径が男性で ≥ 85 cm、女性で ≥ 90 cm)

②服薬治療を行っていない者
以上①～②に該当し、本研究の趣旨を理解した上で参加を希望した 15 名である。

(方法) 参加者 15 名を、定期的に支援する「積極的支援群」(A 群; n=6) と初回の動機付け支援のみを行う「非積極的支援群」(B 群; n=9) に無作為に振り分けた。

3 ヶ月間の実施後に、介入前後で評価・検討を行った。なお、積極的支援群においては検討 1 の結果を踏まえて特に運動量の増加を

目指し、以下のような支援法を施行した。

①介入前に体力測定を行い、3 ヶ月後に体力が増強することをも目標とした。

②万歩計を配布し、毎日の歩数をセルフモニタリングし、2 週間ごとに担当スタッフがアドバイスを行った。

(3) 東洋的運動“スワイショウ”が心拍数及び血圧の日内変動に及ぼす効果について

メタボリックシンドローム等の生活習慣病に対する運動療法として一般的には有酸素運動が推奨されている。しかし我々の先行研究にて有酸素運動を日常生活に取り入れることにより腹囲、中性脂肪値は短期間に改善する一方血圧の改善は困難である事が明らかとなった。そこで我々は有酸素運動とは異なる東洋的運動に着目し、その中でも簡単に習得でき、日常生活に簡単に組み込むことが可能である東洋的運動の 1 つであるスワイショウの効果についての基礎的検討を行った。

(対象) 運動習慣のない健常者 34 名を対象にした。

(方法) 34 名のうち 19 名をコントロール群とした。残りの 15 名を 2 ヶ月間東洋的運動スワイショウを施行させる群に振り分けた。介入前後で 24 時間心電図、ならびに 24 時間血圧を測定し、スワイショウの運動効果について比較検討を行った。

4. 研究成果

(1) メタボリックシンドローム患者の食事・運動調査結果

(結果) 総エネルギー量は男性 1543.5 \pm 375.0 Kcal、女性 1503.3 \pm 348.2 Kcal と良好な摂取量であった。総摂取エネルギー量に対する脂肪エネルギー比率は男性 24.29 \pm 6.32%、女性 23.97 \pm 6.63% と何れも 25% 未満であり良好な結果が得られた (Table 1)。次に身体活動量に関しては男性の消費エネルギーは 377.54 \pm 675.0 Kcal、331.92 \pm 531.0 Kcal と男性、女性の双方で 300Kcal を上回っているものの、標準偏差が極めて大きかった (Figure 1)。

そこで身体活動量における詳細な検討を行った結果、男性では 248 例中 171 例 (69%) において消費カロリーが 300Kcal 以下となり、98 名 (40%) は消費カロリーが 100Kcal 以下の極端な運動不足群となった (Figure 2)。女性でも同様の傾向が見られ、133 例中 87 例 (65%) において消費カロリーが 300Kcal 以下となり、61 名 (46%) は消費カロリーが 100Kcal 以下の極端な運動不足群となった (Figure 3)。

(結論) 以上の結果より、メタボリックシンドローム患者の食生活は比較的良好的な結果

を示したものの、身体活動量においては個人によって差が大きく、極端に身体活動量の低い患者が多く見られた。従って、メタボリックシンドローム患者の生活指導においては身体活動量の指導には特に極端に身体活動量の低い患者に対する効果的な運動療法支援法の開発が必要であると考えられた。

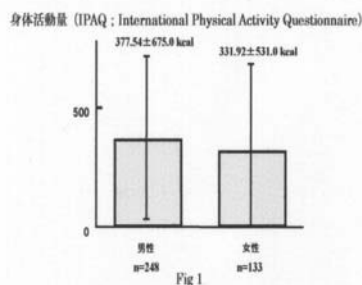
対象者の摂取エネルギー (男性) n=248

	平均値	標準偏差	最小値	最大値	摂取基準値 (50~69歳)
総摂取エネルギー (Kcal/日)	1543.5	375.03	568	3400	2050
総蛋白摂取量 (g/日)	60.58	14.10	29.0	114.0	60
蛋白摂取エネルギー比率 (%)	15.87	2.32	10.44	27.50	20%未満
蛋白摂取量 (g/kg)	0.82	0.21	0.31	1.48	
総脂質摂取量 (g/日)	41.21	12.76	10.5	78.0	
脂肪エネルギー比率 (%)	24.29	6.32	7.78	53.08	20~25%未満
炭水化物エネルギー比率 (%)	60.56	7.48	26.0	67.0	50~70%未満

対象者の摂取エネルギー (女性) n=133

	平均値	標準偏差	最小値	最大値	摂取基準値 (50~69歳)
総摂取エネルギー (Kcal/日)	1503.3	348.2	416	2840	1650
総蛋白摂取量 (g/日)	58.59	12.58	20.9	102.0	50
蛋白摂取エネルギー比率 (%)	15.80	2.35	10.1	25.6	20%未満
蛋白摂取量 (g/kg)	0.88	0.24	0.36	1.91	
総脂質摂取量 (g/日)	39.68	13.31	8.0	83.5	
脂肪エネルギー比率 (%)	23.97	6.63	6.74	46.32	20~25%未満
炭水化物エネルギー比率 (%)	61.00	7.86	30.0	83.0	50~70%未満

Table.1



(2) メタボリックシンドローム患者への積極的支援の降下に関する検討

(結果) A群では開始時に比較して、3ヵ月後に、メタボリックシンドローム判定のための検査項目腹囲および中性脂肪の有意な減少が認められた。一方非積極的支援群ではすべての項目で変化は認められなかった

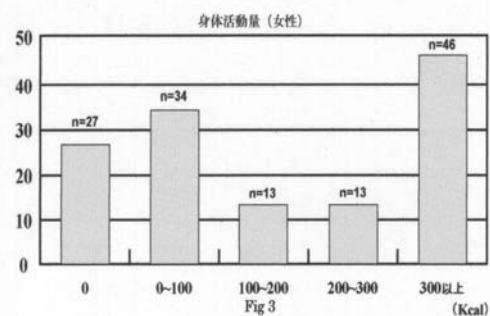
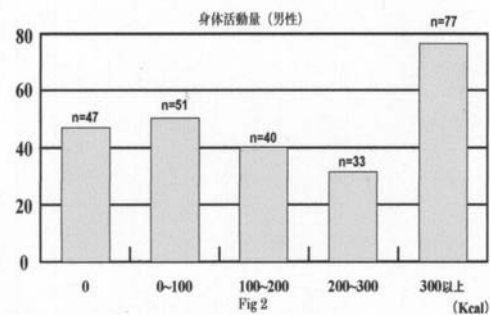
(Table. 2)。また積極的介入群においては上記の指標のみならず、総コレステロール、LDLコレステロール、 γ -GTが有意に改善した。

(結論) 積極的介入群と非介入群では介入群に有意な改善がみられた。特に運動実践への取り組みが積極的であったと感じられる。非介入群においても生活習慣改善に積極的に取り組まれていた被験者も多くいたが、実際

の効果を出すためには定期的に専門スタッフが実践状況を確認し、その都度適切なアドバイスを行うことがモチベーションの維持、的確な行動目標設定には重要であると考えられる。今回の検討で、メタボリックシンドローム患者に積極的介入を行い、歩数を増やし、体力増強を図ることにより腹囲、中性脂肪等の指標は比較的短期間に改善する事が明らかとなった。ただ血圧に関してはほとんど効果はなく、血圧に関しては単なる運動量増加という観点だけからは効果は得られないと推定された。

	A群 (指導あり; n=6)			B群 (指導なし; n=9)		
	開始時	終了時	p値	開始時	終了時	p値
BMI	25.7±2.2	25.3±2.0	n.s.	27.3±4.2	27.2±4.1	n.s.
腹囲	92.2±5.7	87.9±5.8	<0.05	93.3±6.8	92.6±6.7	n.s.
収縮期血圧	129±9	128±13	n.s.	128±13	137±22	n.s.
拡張期血圧	78±7	76±14	n.s.	80±9	87±10	n.s.
中性脂肪	120±66	91±48	<0.05	157±76	138±42	n.s.
HDLコレステロール	73±13	72±11	n.s.	51±12	50±10	n.s.
血糖	98±8	92±6	n.s.	94±8	95±6	n.s.

Table.2



(3) 東洋的運動“スワイショウ”が心拍数及び血圧の日内変動に及ぼす効果について

(結果) コントロール群では2ヶ月、24時間心拍、ならびに24時間血圧、自律神経活動の何れの指標においても変化はみられなかった。一方スワイショウ群では24時間での心拍数の低下が認められた (Figure 4)。また血圧においても24時間血圧が2ヵ月後有意に低下させた (Figure 5)。

(結論) 以上の結果より東洋的運動により心

拍数の低下のみならず血圧の低下も明らかとなった。この事からは血圧の低下には単なる運動量の増加だけでは不十分でリラックス効果がある運動の方が好ましい可能性が示唆される。事実ヨガや太極拳などの東洋的運動の血圧低下作用についてはこれまでも数多く報告されているところである。今回用いたスワイショウはヨガや太極拳などの煩雑さが全くなく、だれでも可能でリラックス効果が得られるため、有用な運動になる可能性が期待される。

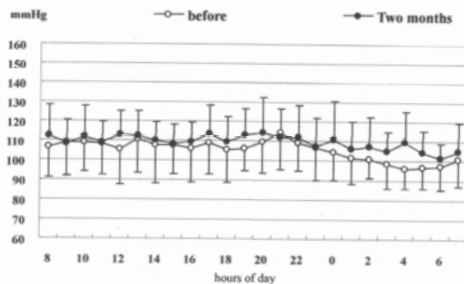


Fig.4

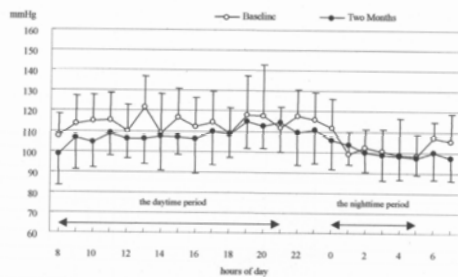


Fig.5

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 4 件)

- ①Nonaka A, Shiotani H, Kitano K, Yokoyama Y. Determinants of Heart Rate Recovery in Patients with Suspected Coronary Artery Disease. Kobe J Med Sci. 53:93-98, 2007.
- ②Matsuo H, Inoue K, Hapsari ED, Kitano K, Shiotani H. Change of autonomic nervous activity during pregnancy and its labor assessed by spectral heart rate

variability. Clin Exp Obstet Gynecol. 34:73-79, 2007.

- ③Umegaki Y, Shiotani H, Tanaka M, Kimura M, Kitano K, Ando H. Effects of 'Suwaisyo', an Oriental Exercise, on Heart Rate Variability And Ambulatory Blood Pressure in Healthy Young Subjects. Bulletin of Allied Medical Sciences, Kobe (in press).
- ④Kuramoto E, Kinami S, Ishida Y, Shiotani H, Nishimura Y. Continuous positive nasal airway pressure decreases levels of serum amylo A and improves autonomic function in obstructive sleep apnea syndrome. International Journal of Cardiology (in press).

[学会発表] (計 5 件)

- ①木村まどか、長谷川義幸、塩谷英之、安藤啓司
AI の日内変動について —食事との関連を中心に—
第 45 回日本臨床生理学会 (2008 年 11 月 21 日) 東京都
- ②木村まどか、塩谷英之、長谷川義幸、梅垣洋一郎、安藤啓司
食事が心拍数、心臓自律神経活動、AI および中心血圧に及ぼす影響について
第 31 回日本高血圧学会総会 (2008 年 10 月 10 日) 札幌市
- ③梅垣洋一郎、塩谷英之、木村まどか、安藤啓司
運動の種類が心拍数、心臓自律神経活動、および血圧の日内変動に及ぼす効果の違いについて
第 44 回日本臨床生理学会 (2007 年 11 月 21 日) 大阪市
- ④塩谷英之、梅垣洋一郎、木村まどか、安藤啓司
有酸素運動および東洋的運動が心拍数、心臓自律神経活動、および血圧の日内変動に及ぼす効果の違いについて
第 30 回日本高血圧学会総会 (2007 年 10 月 26 日) 沖縄

- ⑤田中麻衣子、塩谷英之、梅垣洋一郎、北野貴美子、安藤啓司
運動療法が心拍数、心臓自律神経活動、および血圧の日内変動に及ぼす効果について 第43回日本臨床生理学会（2006年11月10,11日）福岡市

〔図書〕（計1件）

- ①塩谷英之：生活習慣病対策としての運動療法 —その問題点と今後の方向—、ひょうごの公衆衛生、22, 2-17, 2007.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

塩谷 英之 (SHIOTANI HIDEYUKI)
神戸大学・大学院保健学研究科・准教授
研究者番号：00294231

(2) 研究分担者

宮脇 郁子 (MIYAWAKI IKUKO)
神戸大学・大学院保健学研究科・教授
研究者番号：80209957

(3) 連携研究者

なし