

九州地区国立大学教育系・文系研究論文集 第2巻第2号 2015年

メタボリックシンドローム者に対する在宅個別運動と集団運動教室の
身体活動と減量の長期効果の検討

山津幸司 (佐賀大学文化教育学部) 、花井篤子 (北翔大学生涯スポーツ学部スポーツ教育学科)

**Long-term efficacy of group- and home- based physical activity intervention in Japanese
subjects with metabolic syndrome**

Koji YAMATSU and Atsuko HANAI

(Received November 28th, 2014 ; accepted for publication January 22th, 2015)

Abstract

INTRODUCTION: Prevalence of metabolic syndrome (MS) has become a major health problem in Japan and other developed countries. Regular physical activity (PA) contributes to improvements in risk factors for MS. Although group- or home-based PA interventions have often been conducted, it is unknown which type of PA intervention is more effective. The purpose of this study was to compare the efficacy of these two types of interventions in Japanese subjects with MS or several MS risk factors. **METHODS:** Seventy-three subjects with MS or several MS risk factors underwent either a group-based PA intervention (GPI: n = 40) or home-based PA intervention (HPI: n = 33). Results were analyzed for 67 subjects (GPI: n=38; HPI: n=32) immediately post-intervention (after 12 weeks) and for 64 subjects (GPI: n=35; HPI: n=29) at the 1-year follow-up. Both interventions lasted for 12 weeks. All participants received two or three face-to-face counseling sessions, one behavioral feedback letter, and a lecture about health and exercise. The behavioral goal in both groups was the number of daily walking steps. The GPI group participated in 10 60-minute exercise and recreation classes. The main outcome measures were body weight, body mass index (BMI), percent fat (%FAT), waist circumference (WC), waist-hip ratio (WHR), and MS risk factors. **RESULTS:** Program completion rates were 95.0% with GPI and 97.0% with HPI. After 12 weeks, participants in both groups experienced reductions in weight, BMI, %FAT, and WHR. However, weight loss with GPI was superior. Participants in both groups increased the number of walking steps, endurance fitness, and lean body mass ($P < 0.05$). After 1 year, improvements were observed for 6 risk factors in both groups: weight, BMI, WC, high density lipoprotein cholesterol, low density lipoprotein cholesterol, and HbA1c. **CONCLUSIONS:** These results suggest that a group-based PA intervention had short-term beneficial effects on weight loss. Furthermore, the group-based and home-based interventions were equally effective for weight loss and MS risk factors in the long term.

Key words: Physical activity, Metabolic syndrome, Group-based intervention, Home-based intervention

I 研究の背景と目的

近年、内臓脂肪蓄積型肥満を由来とするメタボリックシンドローム（以下、MS）の増加が公衆衛生学的な問題となっている¹⁾。その解決策として、平成20年度より厚生労働省は特定検診・特定保健指導を始めた。この制度では、40歳以上75歳未満の中老年者の中から検診にて早期にMSを検出し特定保健指導に導くことを目指し、利便性が高く、費用対効果に優れた方策が模索されている。

MSは「マルチプルリスクファクター症候群」「内臓脂肪症候群」などとされてきた疾病概念である。日本のMSの診断に際しては、腹囲が男性85cm以上、女性90cm以上が必須条件となる。それに加えて、高血糖（空腹時血糖値が110mg/dl以上）、血圧高値（収縮期血圧130mmHg以上かつ／または拡張期血圧85mmHg以上）、血中脂質異常（トリグリセリド150mg/dl以上またはHDLコレステロール40mg/dl未満）のいずれか2つに該当すればMS、1つに該当した場合は「その予備群」と判定される^{2,3)}。最近の統計によると、40歳以上の男性の二人に一人がMSかその予備軍であったことなどから、先述のように特定検診・特定保健指導の主対象となり注目されている。

MSの予防や改善のためには、食や運動、飲酒、喫煙などの生活習慣全般を見直す必要があると思われるが、特に運動はMSの診断基準を構成している3つの危険因子（高血糖、血圧高値、血中脂質異常）を改善させることが可能であり、内臓脂肪を減少させる効果も期待されるため有用である⁴⁾。

地域住民に対する身体活動介入研究では自宅で行う在宅個別運動（home-based）や医療機関や体育施設で行う集団運動教室（group-based or center-based）が用いられてきた⁵⁾。6の介入研究に関するシステマティックレビューでは、有疾患に対する集団運動教室が在宅個別運動に比べて短期的には優れているが、在宅個別運動の方が継続性に優れている可能性が指摘されてきた⁶⁾。我々が行った集団運動教室と在宅個別運動を比較したMS者に対する介入研究でも、先行研究の知見同様、体重やBody Mass Index（以下、BMI）の減少は集団運動群が減量効果に優れているという結果が得られた⁷⁾。しかし、MS者に対し集団運動教室と個別運動教室の有効性を長期に検討した研究は少ない。運動量の確保が担保されやすい集団運動教室と利便性に高い個別運動教室のどちらが、積雪寒冷という運動実施が容易でない季節を有する北海道地域において有効かを長期の点から比較することの公衆衛生的意義は少なくない。

本研究の目的は、先行研究⁷⁾にて短期効果を検証済みの対象者を1年後まで追跡し、運動教室前後の検診指標を比較することで、2つの運動教室の長期効果を検証することであった。

II 研究方法

1. 対象者の選別(表1)

研究対象者(表1)は、北海道富良野市保健センターが平成18年度に実施した運動教室に任意に参加

を希望したMSまたはその予備群である中高年者73名（集団運動群40名、個別運動群33名）のうち、1年後まで追跡できた中高年者64名（追跡率87.7%）であった。そのうち35名が集団運動群（57.3±5.1歳、女性71.4%）、29名が個別運動群（57.7±5.9歳、女性62.1%）であった。各群への割付は無作為ではなく、介入開始時の参加者の参加に基づき行った。運動教室に参加しない対照群は設定しなかった。

2. 介入方法

本研究における集団運動群と個別運動群の運動教室の実施方法は、先行研究⁷⁾にて報告した内容とほぼ同等である。主な内容は次の通りである。運動教室への参加者全員が、介入前の体組成や身体活動量を評価した後、保健師による面談を2～3回、健康科学の専門家が行った健康と運動に関する講義、健康科学の専門家が作成した書面による運動処方⁸⁾の提案を1回受け、以下の2つの群に分かれた。両群ともに介入期間は3ヵ月間であった。

集団運動群(35名)：集団運動教室への参加者は、運動施設に集まり運動指導士のもとで運動を週1回60分計10回実施した。

個別運動群(29名)：個別運動教室への参加者は、健康科学の専門家により提案された運動・日常活動量増加などの行動目標を自宅で個別に実践した。

3. 測定指標と分析方法

本研究で用いた測定指標は、肥満度の他に、運動教室の前後に行った健診検査項目であった。

肥満度は、体重体組成計（タニタ社）を用いて測定し、体重、BMI、体脂肪率、ウエスト周囲長を用いた。

統計解析は、統計ソフトSPSS12.0 Jを用い、対応のない t 検定、 χ^2 検定、分散分析を用いた。有意水準は危険度5%未満とした。

Ⅲ 結果

1 介入前の対象者の特性(表2)

平成18年度に介入を受けた集団運動群と個別運動群の介入前特性は表2の通りである。介入前特性で有意差を認めたのはBMIのみであった。すなわち、集団運動群のBMIは25.7±3.4kg/m²で個別運動群の23.8±3.4kg/m²より有意に大きかった。

以上の結果から、平成18年度に運動教室に参加し1年後まで追跡できた集団運動群の肥満度は個別運動群より高いと考えられた。

2 介入効果(表3)

1) 肥満度

体重は、集団運動群の介入前の64.6kgから1年後の61.6kgへ(3.0kg減少)、個別運動群は60.0kgから56.9kgへ(3.1kg減少)ともに有意に減少したが、交互作用は認め認められず、両群の減量の程度は同等と推測された。

BMIは、集団運動群の介入前の25.7kg/m²から1年後の24.4 kg/m²へ(1.3kg/m²減少)、個別運動群は23.8kg/m²から22.6kg/m²へ(1.2kg/m²減少)ともに有意に減少していたが、交互作用は認められず、減少幅は両群でほぼ同等と考えられた。

ウエスト周囲長は、集団運動群の介入前の88.7cmから1年後の86.4cmへ(2.3cm減少)、個別運動群は85.5cmから83.0cmへ(2.5cm減少)ともに有意に減少したが、交互作用はなく、両群の減少の程度は同等と推測された。

以上の結果から、肥満度として測定した4指標の全項目が有意に減少しているものの、全項目において群間差は認められず、両群でほぼ同等の減量効果が認められたものと考えられた。

2) 脂質代謝

中性脂肪値は、集団運動群の介入前の130.1mg/dlから1年後の120.3mg/dlへ(9.8 mg/dl減少)、個別運動群は125.7mg/dlから107.8mg/dlへ(17.9mg/dl減少)であったが、交互作用はなく、両群の減少幅は同等と推測された。

HDLコレステロール値は、集団運動群の介入前の56.0mg/dlから1年後の59.9mg/dlへ(3.9mg/dl増加)、個別運動群は54.3mg/dlから55.7mg/dlへ(1.4mg/dl増加)であったが、交互作用はなく、両群の増加幅は同等と推測された。

LDLコレステロール値は、集団運動群の介入前の129.3mg/dlから1年後の117.1mg/dlへ(12.2mg/dl減少)、個別運動群は132.6mg/dlから120.2mg/dlへ(12.4mg/dl減少)であったが、交互作用はなく、両群の減少幅は同等と推測された。

以上の結果から、集団運動群、個別運動群ともに脂質代謝指標を改善させることには成功したものの、改善幅には差がないと考えられた。

3) 血圧

収縮期血圧値は、集団運動群の介入前の126.7mmHgから1年後の124.2mmHgへ(2.5mmHg減少)、個

別運動群は126.9mmHgから126.3mmHgへ（0.5mmHg減少）であったが、主効果も交互作用も認められなかった。

拡張期血圧値は、集団運動群の介入前の78.9mmHgから1年後の77.3mmHgへ（1.6mmHg減少）、個別運動群は77.2mmHgから76.2mmHgへ（1.0mmHg減少）であったが、主効果も交互作用も認められなかった。

以上の結果から、集団運動群、個別運動群ともに血圧減少への影響はなかったと考えられた。

4) 糖代謝

空腹時血糖値は、集団運動群の介入前の103.6mg/dlから1年後の100.8mg/dlへ（2.8mg/dl減少）、個別運動群は102.7mg/dlから102.8mg/dlへ（0.1mg/dl増加）であったが、主効果も交互作用も認められなかった。

HbA1cは、集団運動群の介入前の5.61%から1年後の5.53%へ（0.08%減少）、個別運動群は5.51%から5.46%へ（0.05%減少）であったが、交互作用は認められず、両群の減少幅は同等と推測された。

以上の結果から、集団運動群、個別運動群ともに糖代謝指標を改善させることには成功したものの、改善幅には差がないと考えられた。

5) その他

上記以外の検査項目の中で、両運動群で介入前から1年後に有意に変化したのは、尿酸、GPT、GFR、クレアチニン、血式素の5項目であり、交互作用が認められたのはBUNの1項目であった。それらの結果の概要は以下の通りである。

介入前より1年後に有意に変化した5項目の変化は、尿酸値が集団運動群の介入前の5.23mg/dlから1年後の4.91mg/dlへ（0.32mg/dl減少）、個別運動群は5.10mg/dlから4.63mg/dlへ（0.47mg/dl減少）、GPT値が集団運動群の介入前の25.0IU/Lから1年後の19.1IU/Lへ（5.9IU/L減少）、個別運動群は24.2IU/Lから20.9IU/Lへ（3.3IU/L減少）、GFR値が集団運動群の介入前の66.3ml/minから1年後の75.5ml/minへ（9.2ml/min増加）、個別運動群は70.0ml/minから78.6ml/minへ（8.6ml/min増加）、クレアチン値が集団運動群の介入前の0.71mg/dlから1年後の0.67mg/dlへ（0.04mg/dl減少）、個別運動群は0.69mg/dlから0.66mg/dlへ（0.03mg/dl減少）、血色素が集団運動群の13.8g/dlから14.0g/dlへ（0.2g/d増加）、個別運動群は13.9g/dlから14.2g/dlへ（0.3g/d増加）という変化であったが、5項目全てで交互作用は認められず、変化の程度は同等と推測された。

交互作用の認められたBUN値は、集団運動群の介入前の14.7mg/dlから1年後の15.9mg/dlへ（1.2mg/dl増加）、個別運動群は14.8mg/dlから14.0mg/dlへ（0.8mg/dl減少）であったが、交互作用が認められたこ

とから、集団運動群では上昇し、個別運動群では減少していると推測された。

以上の結果から、集団運動群、個別運動群ともに尿酸や肝機能などを改善させることには成功したものの、改善幅には差がないと考えられた。

6) 介入前後と1年後の肥満度の変化(表4)

体重は、集団運動群の介入前の64.6kgから介入後(3ヵ月後)の62.5kgへ(2.1kg減少)、さらに1年後には61.4kgへ(3.0kg減少)、個別運動群は59.6kgから58.6.9kgへ(1.0kg減少)、さらに1年後には56.5kgへ(3.1kg減少)ともに有意に減少したが、交互作用は認められず、減量の程度は同等と推測された。

BMIは、集団運動群の介入前の25.7kg/m²から介入後(3ヵ月後)の25.0kg/m²へ(0.7kg/m²減少)、1年後には24.4kg/m²へ(1.3kg/m²減少)、個別運動群は23.9kg/m²から23.5kg/m²へ(0.4kg/m²減少)さらに1年後には22.7kg/m²へ(1.2kg/m²減少)ともに有意に減少していたが、交互作用は認められず、ほぼ同等と考えられた。

ウエスト周囲長は、集団運動群の介入前の93.1cmから介入後の91.1cm(2.0cm減少)へ、1年後にはさらに91.5cmへ(1.6cm減少)、個別運動群は93.3cmから91.6cmへ(1.7cm減少)、1年後には90.4cmへ(2.9cm減少)であったが、主効果も交互作用も認められなかった。

以上の結果から、肥満度として測定した3指標のうち体重とBMIは介入前より介入後に、介入後より1年後に有意に、かつさらに大きく改善していることが明らかとなった。

7) MS該当率の推移(図1)

MS該当率は、集団運動群では介入前の42.9%から1年後の34.3%(8.6ポイント減少)であり、個別運動群では34.5%から17.2%(17.3ポイント減少)であった。

IV 考察

本研究では、集団運動教室(集団運動群)と個別運動教室(個別運動群)の1年後の長期効果に関して検討を行った。その結果、BMIやウエスト周囲長は両群共に有意に低下し改善しており、減量効果の程度に群間差は認められず、長期の減量効果に運動教室の形態の違いは影響しないと考えられた。本研究の結果は、本研究と同じ対象者に対し3カ月の短期の減量効果を検討した先行研究⁷⁾で集団運動群(-2.6kg、-1.11kg/m²)の方が個別運動群(-1.3kg、-0.52kg/m²)に比べて優れていたというものは対照的であった。短期の減量効果に関する集団運動教室の有意性は、週1回の運動実施が身体活動量の確保につながったことが主な理由と考えられた。本研究において減量に対する長期効果に違いが認められなかった理由は、明確な根拠がないため断言

できないが、先行研究⁶⁾でも同様の報告があり教室終了後の運動への取組み状況の違いが影響したのではないかと考えた。すなわち、集団運動群では教室開催中に確保されていた週1回1時間の運動量を教室終了後も確保できたか疑問であること、さらに個別運動群では元々自宅近辺で運動を続けていたため教室終了による運動量低下が生じにくかった可能性が考えられる。実際に、集団運動群のBMIの減少が3ヵ月後の介入後で有意に大きかったにもかかわらず、1年後の追跡時にはその差が消失し両群で同様の減量効果となっていたことから推測すると、教室後の運動実践状況の影響が大きいと推測された。

減量効果以外でも、糖脂質代謝や腎や肝機能の改善を示す数値が認められたものの、いずれも改善の程度は同等で運動教室の形態の違いは影響していないと考えられた。

本研究では、集団運動教室と個別運動教室の減量やMS危険因子の長期改善効果は同等に認められるとの結果が得られたものの、以下のような研究方法論上の課題を有するため、慎重に解釈すべきである。まず、2つの運動教室への割付が、参加者の希望をもとに行われた点である。この点は、参加者の満足度や終了率には良い影響を及ぼしたことが考えられるものの、集団運動群で良好であった減量効果が、集団運動教室によるものなのか、集団教室の参加者の意欲の高さの影響なのかを判定することは難しくさせている。次に、介入後の身体活動量を1年後まで評価できていない点も大きな課題である。本研究で認められた減量や糖脂質代謝などへの長期効果が身体活動によるものなのか否かを断言できないため、今後は身体活動の評価を追跡時まで続けることが理想であろう。

V 結論

以上の結果からも本運動教室の減量効果が1年後まで着実に続くことが示された。というのも、体重もBMIも介入前よりは介入後(3ヵ月後)に、さらに介入後よりも1年後に減量幅が有意に拡大していたからである。この良好な減量効果の持続は、身体活動量の増加が1年後まで続いていること、その影響がその他の健康行動へも波及したことなどが原因ではないかと推測される。

また、肥満度3項目のみならず、MSの判定に用いられる糖脂質代謝指標も1年後には改善し、MS該当率を押し下げる一因として機能した可能性が推測された。

以上より、本研究の2つの運動教室は、3ヵ月という短期では身体活動の増加や減量に有効であり、その健康増進効果は1年後にはさらに高まることが期待でき、MSの改善に貢献しうる可能性があると思われた。

VI 引用文献

- 1) 厚生労働省健康局総務課生活習慣病対策室, 平成18年国民健康・栄養調査結果の概要, 2008.

(<http://www.mhlw.go.jp/houdou/2008/04/dl/h0430-2c.pdf>)

- 2) 日本肥満学会, 肥満症治療ガイドラインダイジェスト版, 協和企画: 東京, 2007.
- 3) 日本動脈硬化学会, 日本動脈硬化性疾患予防ガイドライン2007年版, 協和企画: 東京, 2007.
- 4) 運動所要量・運動指針の策定検討会, 健康づくりのための運動指針2006—生活習慣病予防のために—〈エクササイズガイド2006〉, 2006.
- 5) King AC, Haskell WL, Taylor CB, Kraemer HC, DeBusk RF. Group- vs home-based exercise training in healthy older men and women. A community-based clinical trial. JAMA. 1991;266(11):1535-42.
- 6) Ashworth NL, Chad KE, Harrison EL, Reeder BA, Marshall SC. Home versus center based physical activity programs in older adults. Cochrane Database Syst Rev. 2005; (1): CD004017.
- 7) 山津幸司, 村山純子, 木下力, 花井篤子, 在宅個別運動と集団運動教室の身体活動と減量の短期効果の検討, 研究論文集 (教育系・文系の九州地区国立大学間連携論文集), 4(1), 1-16, 2010.

表1. 1年後まで追跡できた対象者数

	参加数 (<i>n</i>)	比率 (%)
集団運動群	35	(54.7)
個別運動群	29	(45.3)
小計	64	(100.0)

表2. 追跡対象者の介入前の特性の比較

		集団運動群 (n=35)		個別運動群 (n=29)		p
		平均	(SD)	平均	(SD)	
	年齢 (歳)	57.3	(5.1)	57.7	(5.9)	0.803
肥満度	体重 (kg)	64.6	(11.3)	60.0	(12.9)	0.129
	BMI (kg/m ²)	25.7	(3.4)	23.8	(3.4)	0.032 *
	ウエスト周囲長 (cm)	88.7	(8.1)	85.5	(7.9)	0.116
脂質代謝	中性脂肪 (mg/dl)	130.1	(66.4)	125.7	(74.3)	0.803
	HDL-c (mg/dl)	56.0	(13.0)	54.3	(13.2)	0.596
	LDL-c (mg/dl)	129.3	(33.4)	132.6	(34.6)	0.705
血圧	収縮期血圧 (mmHg)	126.7	(19.7)	126.9	(15.0)	0.962
	拡張期血圧 (mmHg)	78.9	(10.7)	77.2	(9.0)	0.505
糖代謝	空腹時血糖値 (mg/dl)	103.6	(22.0)	102.7	(22.3)	0.870
	HbA1c (%)	5.6	(0.5)	5.5	(0.3)	0.330
その他	尿酸 (mg/dl)	5.2	(1.4)	5.1	(1.3)	0.706
	GPT (IU/L)	25.0	(17.8)	24.2	(16.9)	0.851
	GOT (IU/L)	21.9	(8.4)	22.8	(6.7)	0.640
	γ-GTP (IU/L)	29.9	(20.4)	28.0	(16.2)	0.693
	GFR (ml/min)	66.3	(7.4)	70.0	(7.9)	0.059
	クレアチニン (mg/dl)	0.7	(0.2)	0.7	(0.2)	0.661
	BUN (mg/dl)	14.7	(2.8)	14.8	(2.7)	0.965
	血色素 (g/dl)	13.8	(1.5)	13.9	(1.4)	0.738
	ヘマトクリット (%)	41.7	(3.7)	42.1	(4.3)	0.666
	歩数 (歩/日)	9164	(2962)	8387	(3670)	0.356
		男性数/女性数	10 / 25		11 / 18	
	メタリックソートロム該当者数	15		10		0.494

* P<.05

		集団運動群 (n=35)		個別運動群 (n=29)		時間 p	交互作用 p
		介入前	1年後	介入前	1年後		
		平均 (SD)	平均 (SD)	平均 (SD)	平均 (SD)		
肥満度	体重 (kg)	64.6 (11.3)	61.6 (11.4)	60.0 (12.9)	56.9 (11.8)	0.000 *	0.997
	BMI (kg/m ²)	25.7 (3.4)	24.4 (3.6)	23.8 (3.4)	22.6 (3.1)	0.000 *	0.741
	ウエスト周囲長 (cm)	88.7 (8.1)	86.4 (9.9)	85.5 (7.9)	83.0 (8.4)	0.001 *	0.906
脂質代謝	中性脂肪 (mg/dl)	130.1 (66.4)	120.3 (76.9)	125.7 (74.3)	107.8 (48.5)	0.071	0.592
	HDL-c (mg/dl)	56.0 (13.0)	59.9 (14.2)	54.3 (13.2)	55.7 (10.6)	0.007 *	0.188
	LDL-c (mg/dl)	129.3 (33.4)	117.1 (28.0)	132.6 (34.6)	120.2 (29.6)	0.001 *	0.986
血圧	収縮期血圧 (mmHg)	126.7 (19.7)	124.2 (18.1)	126.9 (15.0)	126.4 (17.9)	0.394	0.555
	拡張期血圧 (mmHg)	78.9 (10.7)	77.3 (12.3)	77.2 (9.0)	76.2 (7.3)	0.159	0.770
糖代謝	空腹時血糖値 (mg/dl)	103.6 (22.0)	100.8 (24.7)	102.7 (22.3)	102.8 (9.2)	0.668	0.644
	HbA1c (%)	5.61 (0.53)	5.53 (0.54)	5.51 (0.34)	5.46 (0.28)	0.005 *	0.603
その他	尿酸 (mg/dl)	5.23 (1.41)	4.91 (1.26)	5.10 (1.35)	4.63 (1.00)	0.000 *	0.409
	GPT (IU/L)	25.0 (17.8)	19.1 (9.2)	24.2 (16.9)	20.9 (8.0)	0.026 *	0.517
	GOT (IU/L)	21.9 (8.4)	19.0 (4.8)	22.8 (6.7)	22.8 (6.0)	0.140	0.149
	γ-GTP (IU/L)	29.9 (20.4)	27.5 (34.3)	28.0 (16.2)	25.7 (16.0)	0.271	0.988
	GFR (ml/min)	66.3 (7.4)	75.5 (10.9)	70.0 (7.9)	78.6 (12.5)	0.000 *	0.750
	クレアチニン (mg/dl)	0.71 (0.16)	0.67 (0.14)	0.69 (0.17)	0.66 (0.14)	0.000 *	0.360
	BUN (mg/dl)	14.7 (2.8)	15.9 (2.7)	14.8 (2.7)	14.0 (2.4)	0.601	0.006 *
	ヘマトクリット (%)	41.7 (3.7)	41.4 (4.0)	42.1 (4.3)	41.9 (3.8)	0.362	0.903
* P<.05							
時間の要因に主効果 (P<0.05)が認められたときは、集団と個別を含めた全体の対象者で介入前より加入後が増加(低下)していることを意味する。							
交互作用 (P<0.05)が認められたときは、集団と個別の介入前後の値の変化に差があることを意味する。							

表4. 介入前後および1年後の肥満度の変化

	集団運動群						個別運動群							
	介入前		介入後		1年後		介入前		介入後		1年後		時間	相互作用
	n	平均 (SD)	平均 (SD)	平均 (SD)	n	平均 (SD)	n	平均 (SD)	平均 (SD)	平均 (SD)	p	p		
体重 (kg)	33	64.4 (11.5)	62.5 (11.7)	61.4 (11.7)	28	59.6 (13.0)	58.6 (12.1)	56.5 (11.9)	28	23.9 (3.4)	23.5 (3.1)	22.7 (3.1)	0.000 *	0.359
BMI (kg/m ³)	33	25.7 (3.5)	25.0 (3.4)	24.4 (3.7)	28	23.9 (3.4)	23.5 (3.1)	22.7 (3.1)	28	93.3 (4.5)	91.6 (4.5)	90.4 (7.2)	0.000 *	0.558
ウエスト周囲長 (cm)	17	93.1 (5.1)	91.1 (7.9)	91.5 (7.7)	11	93.3 (4.5)	91.6 (4.5)	90.4 (7.2)	11				0.126	0.748
* P<.05 a vs 介入前 P<.05 b vs 介入後 P<.05														
時間の要因に主効果 (P<0.05)が認められたときは、集団と個別を含めた全体の対象者で介入前より介入後が増加(低下)していることを意味する。														
相互作用 (P<0.05)が認められたときは、集団と個別の介入前後の値の変化に差があることを意味する。														

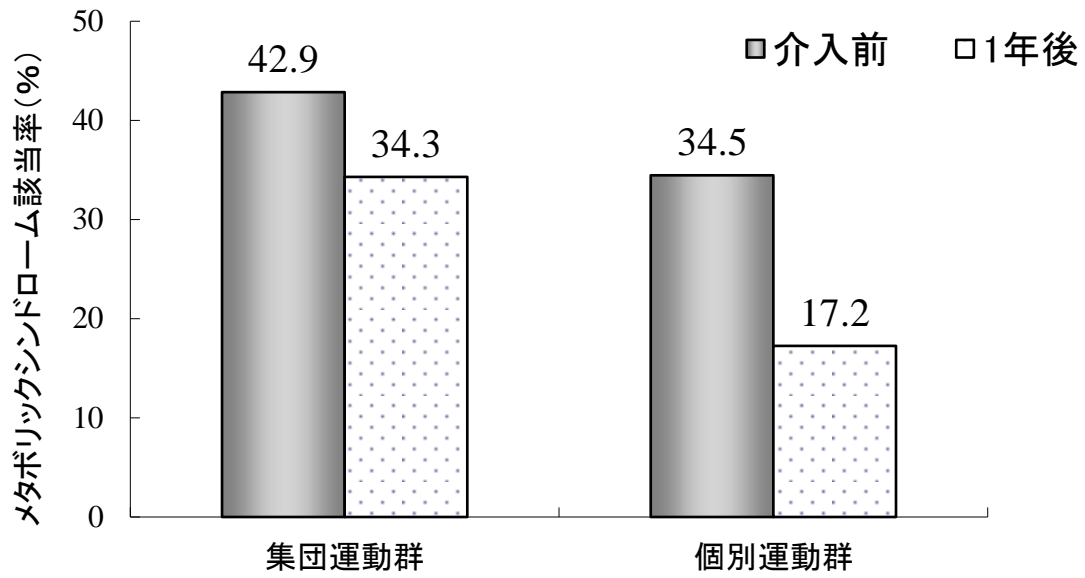


図1. メタボリックシンドローム該当者率の変化