

5日間の健康増進観光がメタボリックシンドローム及び
ロコモティブシンドロームに及ぼす効果

The Effect of 5 Days of Health-Promoting Sightseeing on Metabolic
Syndrome and Locomotive Syndrome

須藤 明治, 山田 健二, 石川 雄太

Akiharu SUDO, Kenji YAMADA and Yuuta ISHIKAWA

ABSTRACT

As the aging of the population continues, emphasis is placed on metabolic syndrome, which is believed to be caused by insulin resistance, as well as locomotive syndrome, which is believed to be caused by the failure of the motor organs, both of which develop due to the accumulation of visceral fat. From the perspective of health maintenance in elderly people, it is considered important to have a wide array of counter-measures to these problems. Thus, over a period of five days, a group of 19 people with metabolic syndrome (saccharometabolism abnormality), a group of 22 people with lipid metabolism abnormalities, and 21 people with high blood pressure, all of whom had an average age of 56.6 years, had their diets managed and did sight-seeing which largely consisted of activities such as aquatic exercise and walking. The pain (i.e. in their knees, lower backs, etc.) was then observed and discussed. As a result, guidelines were set out not to go over a total of 1500 kilocalories in three meals for calorie intake, and a calorie output guideline of approximately 500 kilocalories per day in exercise was used, with consideration being given to the differences amongst individuals. As for the results, although there was no large change in weight, the average value for blood glucose level decreased on average from 117.6 to 113, from 123.2 to 69.4 in levels of neutral fat and from a maximum of 158.6 to 137.7 and a change of 92 to 81 in average diastolic blood pressure levels, all of which were statistically significant. Furthermore, the subjective data on the improvement of pain in the knees, lower back, hip joints, and shoulder joints was investigated. In particular, statistical significance was high in the improvements in the knees and lower back, which causes us to consider that actively participating in healthy sight-seeing over a period of five days may in fact be sufficiently useful in the prevention and improvement of metabolic syndrome and locomotive syndrome. However, it is important not to just be a health tourist, but to also to actively manage your diet, food, and exercise, and this is considered to be key to prevention.

Key words; Sightseeing, Metabolic Syndrome, Locomotive Syndrome

I. 緒 言

近年、偏食・過食や運動不足など、悪い生活習慣の積み重ねを主因とする肥満が増加しており、それに伴う健康障害も増加している。特に、内臓脂肪型の肥満は、糖尿病や脂質異常症、高血圧といった動脈硬化のリスクとなる生活習慣病のベースとなっており、これらが同一者に重なった状態はメタボリックシンドロームと呼ばれ、心筋梗塞や脳卒中など命にかかわる病気を招く可能性が高くなるとされている^{7,8)}。

人々の体型や体格は国や地域によって大きく変化することから、メタボリックシンドロームの基準値は日本人の体格に基づいて設定する必要がある。そこで、2004年より日本糖尿病学会、日本動脈硬化学会、日本高血圧学会、日本肥満学会、日本循環器学会、日本腎臓病学会、日本血栓止血学会、日本内科学会が、合同でメタボリックシンドローム診断基準検討委員会を構成し、2005年4月に腹部肥満を必須とする基準が示された。この基準から、2004年の国民健康栄養調査におけるメタボリックシンドロームに該当する成人の人数は、その予備軍も含め1900万人と推定され、その対策が急がれてきた^{4,7,8)}。

2008年度4月から、高齢者の医療の確保に関する法律の施行に伴い、医療保険者に対して、いわゆるメタボ検診が義務付けられた。検診時に腹囲と生活習慣病項目である糖代謝異常・脂質代謝異常・高血圧のうち2つ以上基準値を上回る場合、保健指導を課することが義務となっている。保健指導では生活習慣の改善を目的に行動変容を伴うが、保健指導を受けてもメタボリックシンドロームから抜け出せない場合も多く、どのように行動変容を導き、生活習慣の改善に繋げるか問題は山積している。

肥満は、偏食・過食や運動不足が主な原因であることから、その改善には食事制限や運動の実践が有効であると考えられる。

厚生労働省は、生活習慣を改善するために、「1

に運動、2に食事、しっかり禁煙、最後にクスリ」というスローガンを掲げ、運動と食事の重要性を伝えている⁶⁾。運動では、エクササイズガイド2006を用いて目標身体活動量を示しており、食事では、食事バランスガイドを用いた食生活の実践を推奨している⁶⁾。

また、先行研究として、Seals et al.は、中高齢者を対象に中強度から高強度の運動を6か月間にわたって実践し、中性脂肪が減少したことを報告している²⁾。Stefanick et al.は、中高齢者を対象に1回30分の速歩を週3回という運動に加え、食事の見直しを1年間実施し、総コレステロールとLDLコレステロールの減少を報告しており、特に食事の重要性を示唆している¹⁰⁾。食事に関して、木谷らは、中高齢者を対象に栄養指導を3か月間実施し、腹囲の減少、収縮期血圧の低下が認められ、血糖値に有意な変化はみられなかったがインスリン値は有意に低下していたことから、血糖の取り込みが改善された可能性を報告している。また、中田らは、中年肥満あるいは肥満傾向のある男性を対象に、1回90分、週3回で構成された運動教室を12週間実施し、有酸素性運動を主に行い、体重、BMI、内臓脂肪面積が減少したと報告している。

このように、運動実践や食事制限について報告している研究は多くみられ^{2,4,9,10,12,22)}、運動や食事の介入が生活習慣の改善を及ぼす可能性が示唆された。しかし、ほとんどの研究が長期間にわたるものであり、短期間での効果を報告しているものは少ない。長期間の生活習慣の変容は困難であると考えられることから、短期間で生活習慣を見直すことは、その後の継続にとって重要であると考えられる。

そこで、本研究では、短期間での運動と食事介入によって、健康的な身体づくりが可能であるかを調査・確認するために、中高齢者を対象に、1週間（中5日間）の運動実践と食事介入を実施し、介入前後にどのような変化があるのかについて検討することを目的とした。

II. 方 法

1. 被験者

本研究における被験者は、一人で日常生活を送れることを前提とし、メタボリックシンドロームの定義を参考に、糖代謝異常 {Disorder of Carbohydrate Metabolism : DCM (高糖)}、脂質代謝異常 {Disorder of Lipid Metabolism : DLM (高脂)}、高血圧 {Hypertension : Ht (高圧)} の3つの群に分けた (Table 1)。高糖群の被験者は、19名 (年齢 63.8 ± 6.5 歳) であった。空腹時血糖値が 110mg/dL 以上の者、あるいは医師により治療をすでに行っている者で、栄養指導及び運動指導が有効であると判断された者や、血糖値が気になる者を対象とした。

高脂群の被験者は、22名 (年齢 56.5 ± 11.4 歳) であった。中性脂肪値が 150mg/dL 以上または HDL コレステロール値が 40mg/dL 未満の者、あるいは医師により治療をすでに行っている者で、栄養指導及び運動指導が有効であると判断された者や、中性脂肪が気になる者を対象とした。高圧群の被験者は、21名 (年齢 61.0 ± 7.5 歳) であった。収縮期血圧が 130mmHg 以上または拡張期血圧が 85mmHg 以上の者、あるいは医師により治療をすでに行っている者で、栄養指導及び運動指導が有効であると判断された者や、血圧が気になる者を対象とした。なお、各被験者には、研究の意義・内容・危険性を十分に説明したうえで、書面にて研究参加の承諾を得た。また、本研究は国士舘大学大学院スポーツ・システム研究科研究倫理評価委員会の承認を得た。

2. 実施期間

期間は、6泊7日の1週間とし、

2日目から6日目の5日間を運動期間とした。なお、滞在スケジュールの概要を表に示した (Table 2)。

3. 血液生化学検査

血液生化学検査における採血および解析については、室戸市医師会に協力してもらい、2日目の午前中、前日より12時間の絶食状態で空腹時の静脈血を採取した。また、最終日にも同様の採血を行った。検査項目は、AST (GOT)、ALT (GPT)、 γ -GTP、総コレステロール (T-CHO)、中性脂肪 (トリグリセリド : TG)、HDL コレステロール (HDL)、血糖 (GLU)、ヘモグロビン A1C (HbA1c) とした。

4. 食事摂取カロリー

食事は、あらかじめ全ての栄養素を考慮したメニューを管理栄養士によって作成してもらい、それを提示した。朝・夕は指定されたものを、昼はいくつか用意されたメニューから選択できるよう

Table 1. Physical characteristics of the subjects.

group	n	Age (yrs)	Height (cm)	Weight (kg)	
				pre	post
DCM	19	63.8 ± 6.5	163.9 ± 8.4	66.6 ± 11.2	63.6 ± 12.4
DLM	22	56.5 ± 11.4	156.8 ± 7.9	64.3 ± 10.0	63.6 ± 9.6
Ht	21	61.0 ± 7.5	159.6 ± 8.1	63.6 ± 9.5	63.6 ± 9.1

Values are mean \pm S.D

Table 2. Schedule for one-week stay and tour programs.

主な取組み内容	
1日目	集合 プログラム説明
2日目	採血 運動プログラム 観光プログラム
3~6日目	早朝に散歩など ウォーキング教室 運動プログラム
7日目	採血 解説 解散

『室戸絶景まるごと体験』

- ・室戸乱礁遊歩道散策
- ・御厨人窟見学
- ・最御崎寺と室戸岬灯台散策
- ・吉良川散策
- ・青少年自然の家を散策
- ・だるま夕日見学

にした。摂取カロリーの算出は、その食事を全て食したか、余分に食したのがないかを毎日、日記形式で記録してもらい、その記録から算出した。

食事のメニューは、朝食（ご飯、汁物、主菜1品、副菜3品）、夕食（ご飯、主菜2品、副菜3～4品）を基本としてタイプ別に作成された。高糖群は、砂糖の摂取を抑える工夫をし、食物繊維を多く摂取でき、血糖値の急激な上昇を抑えるよう工夫された内容であった。高脂群は、和食を中心とし、ノンオイルや調理法の工夫により油の使用を減らすようにした内容であった。高圧群は、1日の塩分摂取量を抑え、カリウムの摂取・食物

繊維の摂取を意識した内容であった（Fig.1）。

5. 運動消費カロリー

陸上では、各被験者にそれぞれの歩幅と体重を入力した万歩計（YAMASA. PZ-200.）をつけて行動してもらい、陸上における消費カロリーとして算出した。なお、プログラムの一部としてウォーキングの指導も行った。

水中運動については、水中ウォーキングを行った時間、水中運動プログラムの実施内容について毎日記入してもらい、あらかじめ、呼気ガス代謝測定装置（K4b2）によって測定した消費カロリ

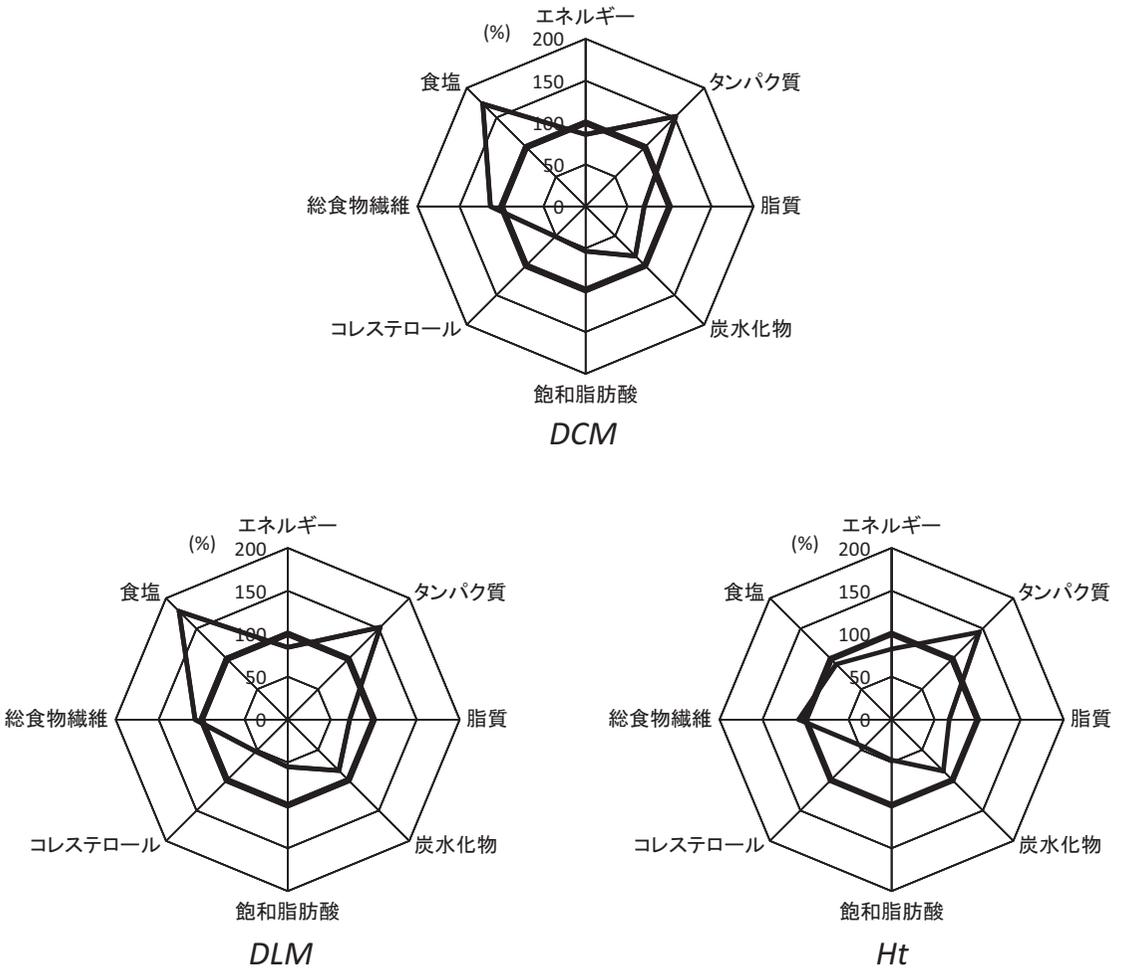


Fig 1. Rate of dietary nutritional balance.

一を当てはめ算出した。なお、水中運動は、水中運動専用プール（水温：35.5～36.0℃、水深：120cm）で行った。

1) 水中運動プログラム

水中運動プログラムの内容は、上肢の柔軟とストレッチ、下肢の柔軟とストレッチ、上肢筋群のトレーニング、下肢筋群のトレーニング、体幹部のトレーニング、リラクゼーションプログラムであり、消費カロリーの目安は30分間で112.5kcalとした。

2) 水中ウォーキング

水中ウォーキングでは、1周(42m)を、2分間を超すやや遅めのペースで歩き、60分間で213.9kcalの消費カロリーを目安とした。

6. 統計処理

本研究における測定値は、平均値±標準偏差で示した。本研究における結果の分析は、各群における運動と食事の介入前後の被験者間比較のため、対応のあるt検定を用いて行った。なお、有意水準は危険率5%未満をもって有意とした。

Ⅲ. 結 果

1. 血糖値の変化

血糖値の変化について図に示した (Fig.2)。また、その変化率について図に示した (Fig.3)。高糖群において、 117.6 ± 24.4 (mg/dL) から、 113.2 ± 19.6 (mg/dL) へと有意に低下した ($p < 0.05$)。preを100%とした

場合、3.1%の低下であった。高脂群においては、 100.5 ± 36.8 (mg/dL) から、 93.6 ± 26.5 (mg/dL) へと有意に低下した ($p < 0.01$)。preを100%とした場合、5.4%の低下であった。高圧群の血糖値の変化および変化率では、有意な差はみられなかった。

2. 中性脂肪値の変化

中性脂肪値の変化について図に示した (Fig.4)。

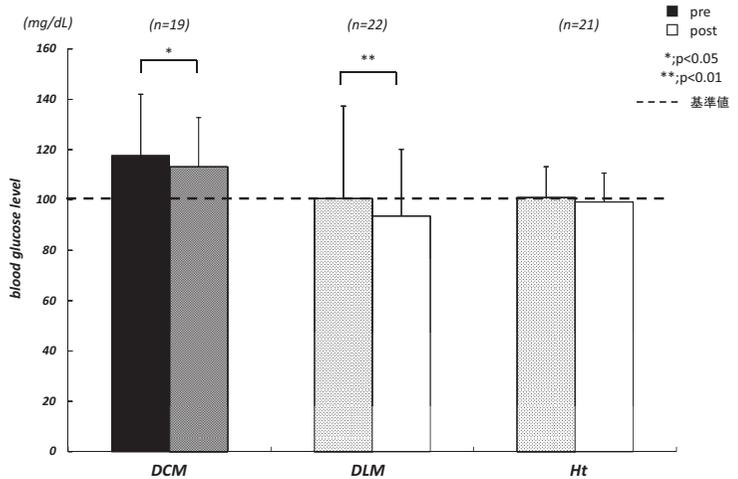


Fig 2. Changes in Fasting blood glucose level.

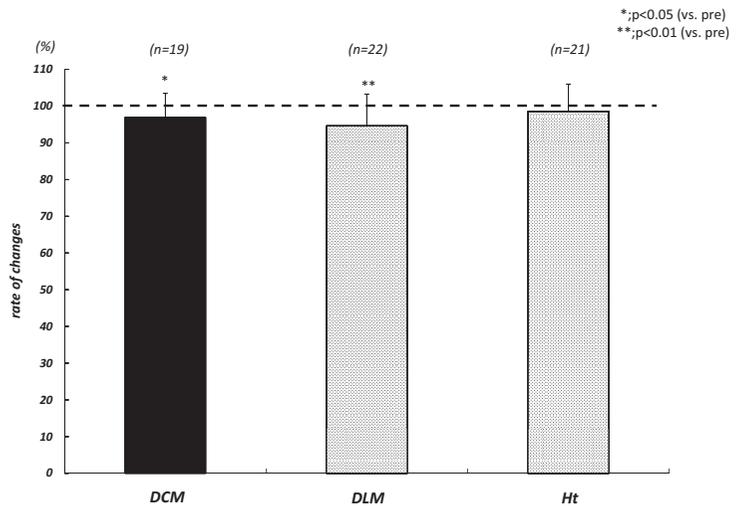


Fig 3. Rate of changes in Fasting blood glucose level.

また、その変化率について図に示した (Fig.5)。

高糖群において、 155.1 ± 127.6 (mg/dL) から、 94.3 ± 81.6 (mg/dL) へと有意に低下した ($p < 0.001$)。preを100%とした場合、34.2%の低下であった。高脂群において、 123.2 ± 62.3 (mg/dL) から、 69.4 ± 30.6 (mg/dL) へと有意に低下した ($p < 0.001$)。preを100%とした場合、40.2%の低下であった。高圧群においては、 129.0 ± 57.0 (mg/dL) から、 88.7 ± 48.9 (mg/dL) へと有意に低下した ($p < 0.001$)。preを100%とした場合、29.4%の低下であった。

3. 血圧の変化

収縮期血圧および拡張期血圧の変化について図に示した (Fig.6)。また、その変化率について図に示した (Fig.7)。

収縮期血圧は、高糖群において、 139.0 ± 15.5 (mmHg) から、 128.6 ± 15.3 (mmHg) へと有意に低下した ($p < 0.01$)。preを100%とした場合、6.9%の低下であった。高脂群においては、 136.6 ± 18.4 (mmHg) から、 119.1 ± 13.0 (mmHg) へと有意に低下した ($p < 0.001$)。preを100%とした場合、11.7%の低下であった。高圧群においては、 158.6 ± 23.6 (mmHg) から、 137.7 ± 16.6 (mmHg) へと有意に低下した ($p < 0.001$)。preを100%とした場合、12.4%の低下であった。

拡張期血圧は、高糖群において、 81.2 ± 11.5 (mmHg) から、 73.3 ± 7.6 (mmHg) へと有意に低下した ($p < 0.01$)。preを100%とした場合、8.2%の低下であった。高脂群においては、 $85.2 \pm$

13.0 (mmHg) から、 69.8 ± 8.1 (mmHg) へと有意に低下した ($p < 0.001$)。preを100%とした場合、16.9%の低下であった。高圧群においては、 98.2 ± 15.4 (mmHg) から、 81.0 ± 11.1 (mmHg) へと有意に低下した ($p < 0.001$)。preを100%とした場合、16.6%の低下であった。

4. 総コレステロール値の変化

総コレステロール値の変化について図に示した (Fig.8)。

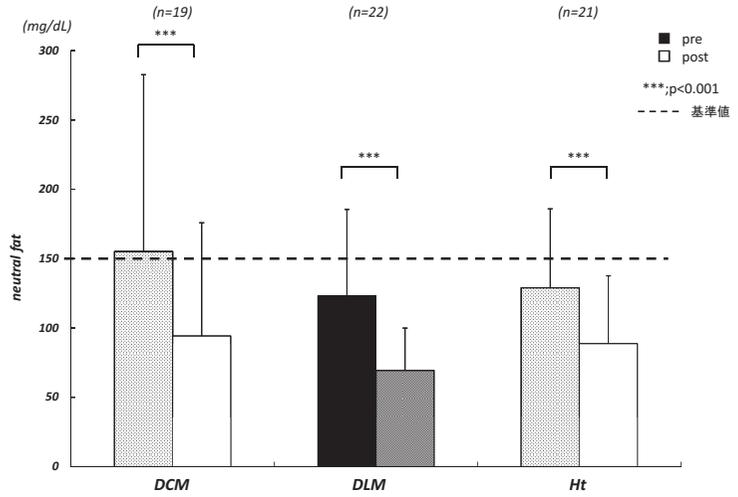


Fig 4. Changes in Neutral fat (TG).

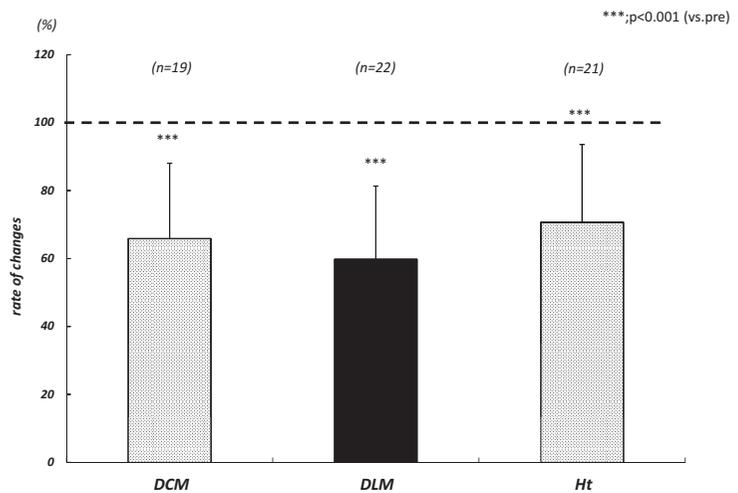


Fig 5. Rate of changes in Neutral fat (TG).

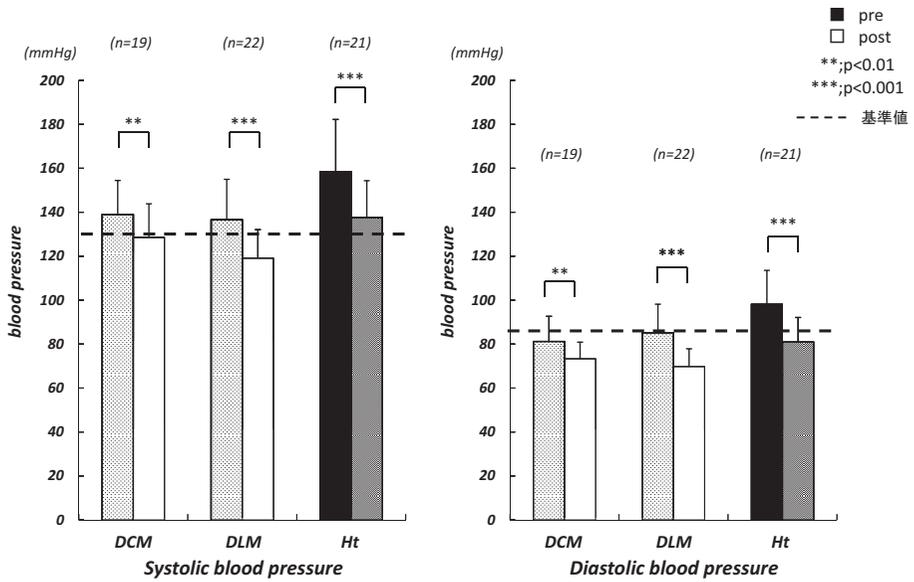


Fig 6. Changes in Systolic and Diastolic blood pressure.

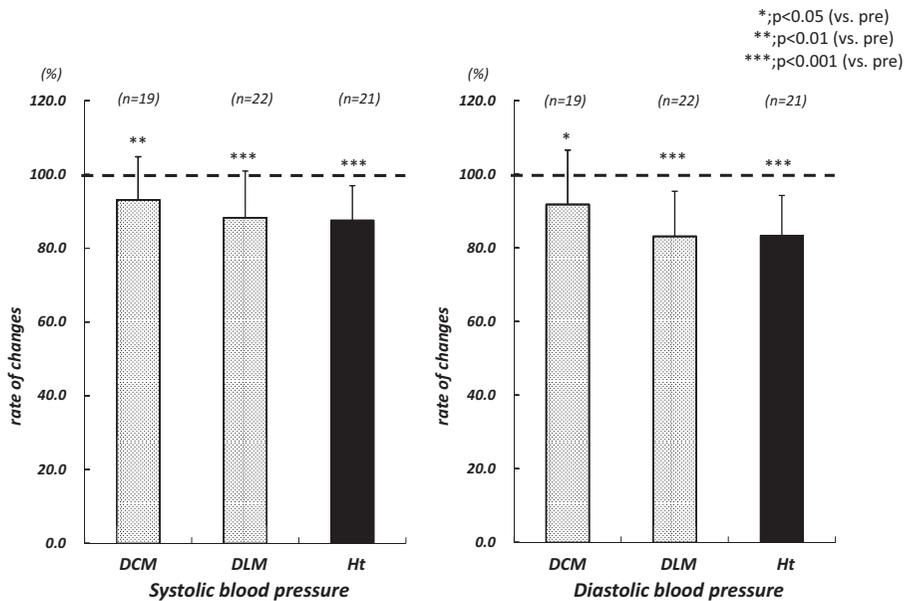


Fig 7. Rate of changes in Systolic and Diastolic blood pressure.

高糖群において、 196.4 ± 30.5 (mg/dL) から、 181.7 ± 27.9 (mg/dL) へと有意に低下した ($p < 0.001$)。高脂群においては、 207.6 ± 30.4 (mg/dL) から、 191.8 ± 28.3 (mg/dL) へと有意に低下した ($p < 0.001$)。高圧群においては、 218.9 ± 32.6 (mg/

dL) から、 205.6 ± 26.0 (mg/dL) へと有意に低下した ($p < 0.001$)。

5. その他の検査項目について

その他の値の変化について表に示した (Table

3)。

γ -GTPにおいて、高糖群では、 44.7 ± 31.3 (IU/L) から、 40.6 ± 26.7 (IU/L) へと有意に低下した ($p < 0.05$)。高脂群においては、 50.6 ± 109.3 (IU/L) から、 41.7 ± 88.8 (IU/L) へと有意に低下した ($p < 0.05$)。高圧群においては、 65.7 ± 131.9 (IU/L) から、 53.9 ± 103.4 (IU/L) へと有意に低下した ($p < 0.05$)。

HbA1cにおいて、高糖群では、 5.9 ± 1.2 (%) から、 5.6 ± 1.1 (%) へと有意に低下した ($p < 0.001$)。高脂群においては、 5.4 ± 1.0 (%) から、 5.2 ± 0.9 (%) へと有意に低下した ($p < 0.001$)。高圧群においては、 5.2 ± 0.4 (%) から、 5.1 ± 0.3 (%) へと有意に低下した ($p < 0.001$)。

また、AST・ALT・HDLには介入前後において有意な変化には見られなかった。

6. 食事摂取カロリー

2日目から6日目の5日間の平均摂取カロリーは、高糖群では、 1888.5 ± 192.5 (kcal) であった。高脂群は、 1853.7 ± 192.4 (kcal) であった。高圧群は、 1810.8 ± 131.5 (kcal) であった。

7. 運動消費カロリー

2日目から6日目の5日間の平均消費カロリーは、高糖群では、 609.9 ± 220.9 (kcal) であった。高脂群は、 701.4 ± 223.1 (kcal) であった。高圧群は、 666.7 ± 229.3 (kcal) であった。

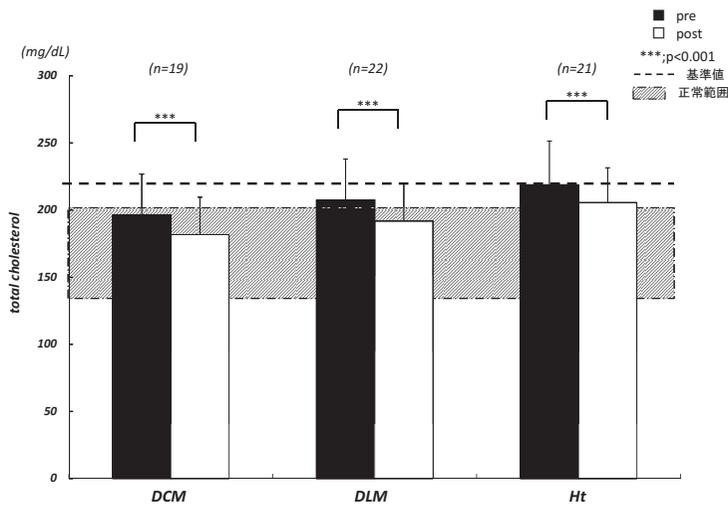


Fig 8. Changes in Total cholesterol.

Table 3. Changes in biochemical examination of blood.

group	AST (IU/L)		ALT (IU/L)		γ -GTP (IU/L)		HDL (mg/dL)		HbA1c (%)	
	pre	post	pre	post	pre	post	pre	post	pre	post
DCM	27.1 ± 15.9	28.7 ± 10.5	27.8 ± 15.3	28.5 ± 11.3	44.7 ± 31.3	40.6 ± 26.7	58.2 ± 16.0	57.1 ± 14.3	5.9 ± 1.2	5.6 ± 1.1
DLM	24.8 ± 14.3	25.6 ± 10.8	24.7 ± 25.1	23.0 ± 17.3	50.6 ± 109.3	41.7 ± 88.8	69.0 ± 18.6	65.4 ± 18.3	5.4 ± 1.0	5.2 ± 0.9
Ht	30.7 ± 22.9	27.3 ± 11.9	30.9 ± 17.6	26.8 ± 11.8	65.7 ± 131.9	53.9 ± 103.4	62.0 ± 17.3	60.0 ± 12.9	5.2 ± 0.4	5.1 ± 0.3

*; $p < 0.05$ ***; $p < 0.001$ vs. pre Values are mean \pm S.D

IV. 考 察

1. 血糖値、HbA1cの変化について

血糖値は、血液中のブドウ糖濃度のことであり、食後に血糖値が上がると膵臓からインスリンが分泌され、血糖値が正常に保たれるように調節される。インスリンの作用が低下すると、細胞がブドウ糖を取り込んで利用することができなくなり、血糖値が上昇する。また、運動することで、エネルギー源として筋内のグリコーゲンが消費され、次に血中のブドウ糖が取り込まれ消費される。この一連の流れにインスリンの作用は不可欠であり、筋のインスリン感受性が促進する^{3, 17)}。本研究の結果では、高糖群において、血糖値が 117.6 ± 24.4 (mg/dL) から、 113.2 ± 19.6 (mg/dL) へと有意に低下した ($p < 0.05$)。これは、運動によるインスリン感受性の促進と食事介入の併用によって、短期間でも有意に低下したのではないかと考えられた。また、血糖値は発熱や過度の痛み、ストレスによっても高くなるといわれている。本研究の結果から、不感温度帯 ($35.5 \sim 36.0^\circ\text{C}$) の水中運動専用プール (海洋深層水；比重1.05) を利用したことにより、精神的・身体的なリラクゼーション効果が得られ、血糖値の低下を促進したのではないかと考えられた¹⁹⁾。

2007年の厚生労働省による国民健康・栄養調査では、重点調査項目の一つに「糖尿病」が挙げられ、約2210万人が糖尿病あるいはその予備群であるという調査結果が発表された。この判定には空腹時採血が困難なことから、血糖値ではなくHbA1cの値が採用され、この値が6.1%以上を「糖尿病が強く疑われる人」、5.6%以上6.1%未満を「糖尿病の可能性を否定できない人」としている⁸⁾。ヘモグロビンは赤血球の成分の一つであり、赤血球の寿命は約120日とされ、その間にブドウ糖とヘモグロビンが結合しHbA1cとなる。採血時からさかのぼって過去1～2ヶ月間の実測の血糖値と相関関係があったことから、HbA1cは、現時点より過去1～2ヶ月の値を反映しているとされ

ている⁸⁾。しかし、本研究の結果ではHbA1cが有意な低下を示した。このことから、運動と食事介入を併用することで、HbA1cを低下させる可能性が示され、今後の更なる調査・検討が必要であると思われる。

2. 中性脂肪、総コレステロールの変化について

中性脂肪や総コレステロールの値が基準値より高いことで、動脈硬化のリスクが増大する。これに対して、有酸素性運動は、血清脂質の改善に有効な手段であり、中性脂肪を分解する酵素 (リポタンパクリパーゼ：LPL) の活性化を促すことが知られている^{3, 15)}。本研究では、2日目から6日目の5日間の平均摂取カロリーが、高糖群では、1888.5 (kcal) であり、高脂群は、1853.7 (kcal) であり、高圧群は、1810.8 (kcal) であった。それに対し、平均消費カロリーは、高糖群では、609.9 (kcal) であり、高脂群は、 $701.4 \pm$ (kcal) であり、高圧群は、666.7 (kcal) であった。その差は1日あたり約1144～1278 (kcal) であった。50～69歳の基礎代謝量の基準値は女性1110kcal、男性1350kcalである。このことから、本研究の運動及び食事介入は被験者の年代・性別にとってバランスがとれていたのではないかと考えられた。また、中性脂肪値、総コレステロール値ともに有意な減少を示し、特に、中性脂肪の変化率は大きく、運動と食事介入の影響を最も受けていると考えられる。

3. 血圧の変化について

血圧は、心拍出量と末梢血管抵抗の影響で規定される。本態性高血圧者において週3回、2～3ヶ月程度の有酸素性運動を行うことで有意に血圧が下がることが知られている¹⁾。また、剣状突起水位・直立姿勢での大腿部の筋血流動態の観察から、水圧の影響を受け静脈の環流が増大し、一回心拍出量が増加することにより心拍数が減少することや、心拍数が低値を示したときには、血圧が低下することが確認されている¹⁹⁾。本研究の結果

では、収縮期血圧、拡張期血圧ともに有意に低下した。これは、水中での運動による精神的・身体的なリラクゼーション効果が副交感神経系を亢進させ、末梢血管抵抗が減少し、血圧の低下がもたらされたのではないかと考えられる¹⁹⁾。また、運動によるインスリン感受性の促進や、インスリン受容体の増加により血中インスリンが減少し、尿中ナトリウムの排泄を促すことから、腎臓は血圧調節において重要な役割を果たしており、これらのことが血圧の低下に影響を与えたものと考えられる。血圧に対し、運動と食事介入は短期間でも十分に効果的であると考えられるが、一過性の血圧の低下であるのかについては、今後の更なる検討が必要であると考えられる。

4. γ -GTPの変化について

γ -GTPはアルコールに顕著に反応する酵素であり、肝臓障害の指標となる。アルコールは嗜好品であり、エタノール1gにつき約7kcalのエネルギーを有するため、過剰摂取は肥満につながる⁴⁾。本研究の食事介入では、アルコール摂取を禁止した。その結果、 γ -GTPの有意な減少が認められた。アルコールの多量摂取の習慣がある場合、極端な制限はストレスを強める可能性があり、無理のないペースで行うことが大切である。しかし、本研究では健康になろうとする被験者の意志が、良い影響を与えたと推察される。

5. 総合的考察

近年、身体運動量の減少が問題になっており、特に30歳代の若年で著しいとされている。車や電車などの交通機関の普及により、歩く機会が減少している。また、電化製品などの進歩に伴い、リモコンなどの遠隔操作器の普及により家庭内での運動量も減少している。さらに、携帯電話、近年ではスマートフォンの普及で、多くの情報をその場で取得できる時代になってきた。これらのように、普段の日常生活での身体運動量の減少から、運動しようという意志がないと運動できない社会

が、肥満や生活習慣病を増加させる一因であると考えられる。「健康づくりのための運動指針2006(エクササイズガイド2006)」では、健康づくりのために身体活動量の目標として「週に23エクササイズ(Ex)以上の活発な身体活動(運動・生活活動)を行い、そのうち4Ex以上の活発な運動を行うこと」を目標としている⁶⁾。本研究の運動量は、水中運動を1日1回以上実施しているため、最低限この基準を満たしていたと考えられる。また、水中は浮力の影響により、陸上に比べ足腰への負担が軽く、運動習慣のない者や、膝や腰に痛みを抱えていて陸上運動に抵抗のある者に対して推奨される。また、足腰の痛みの改善も期待でき、本研究でも、膝の痛みが和らいだなどの感想を頂いている。これらのことから、短期間での本研究の運動・食事介入は適切であったと考えられる。このような短期間のプログラムをきっかけに生活習慣を見直し、代謝異常の是正、生活習慣病の予防・改善が期待できるのではないかと考えられた。

V. ま と め

近年、偏食・過食や運動不足など、悪い生活習慣の積み重ねを主因とする肥満が増加しており、それに伴う健康障害も増加している。2008年度から、医療保険者にいわゆるメタボ検診が義務付けられた。腹囲と生活習慣病項目である糖代謝異常・脂質代謝異常・高血圧のうち2つ以上基準値を上回る場合、保健指導を課すことが義務となっている。肥満は、食べ過ぎと運動不足が主な原因あることから、その改善には食事制限や運動の実践が有効であると考えられる。

そこで本研究では、短期間での運動と食事介入について検討することを目的とし、中高齢者を対象に、1週間(中5日間)の水中運動と食事介入を実施した。以下に、その結果を示す。

1. 血糖値において、高糖群は3.1%低下し、高脂群は5.4%低下した(高糖群 $p<0.05$ 、高脂群 $p<0.01$)。

2. 中性脂肪において、高糖群は34.2%低下し、高脂群は40.2%低下し、高圧群は29.4%低下した（高糖群・高脂群・高圧群 $p < 0.001$ ）。
3. 収縮期血圧において、高糖群は6.9%低下し、高脂群は11.7%低下し、高圧群は12.4%低下した（高糖群 $p < 0.01$ 、高脂群・高圧群 $p < 0.001$ ）。また、拡張期血圧において、高糖群は8.2%低下し、高脂群は16.9%低下し、高圧群は16.6%低下した（高糖群 $p < 0.01$ 、高脂群・高圧群 $p < 0.001$ ）。

以上の結果から、5日間、メタボリックシンドローム糖代謝異常群19名、脂質代謝異常群22名、高血圧群21名、平均年齢56.5歳を対象に食事の管理と主に水中運動、ウォーキングなどが含まれる観光をしてもらい、膝や腰の痛みなどを併せて検討した。その結果、食事カロリーは3食で1500キロカロリーを超えないように目安をつくり、日々の運動は、約500キロカロリーを目安に個人差を考慮にいれて実施した。その結果、体重には大きな変化が無いものの、血糖値・中性脂肪値・血圧値が統計上有意に減少した。また、膝・腰・股関節・肩関節について主観的な痛みは統計的に有意に低下した。5泊程度の合宿的な健康増進観光においても十分にメタボリックシンドロームやロコモティブシンドロームの予防・改善に役に立つのではないかと考えられた。

引用及び参考文献

- 1) 荒川規矩男, 大堀克巳; 高血圧とスポーツ—運動療法による高血圧の改善—, 杏林書院, 2002
- 2) Douglas R. Seals, James M. Hagberg, Ben F. Hurley, Ali A. Ehsani, John O. Holloszy; Effects of Endurance Training on Glucose Tolerance and Plasma Lipid Levels in Older Men and Women, 1984
- 3) 古川順光; 糖尿病・肥満の運動, 日本保健科学学会誌, 13-1, 5-11, 2010
- 4) 井川聡子, 渡邊隆子, 豊田奈津, 落合?; 食生活改善と健康増進(第3報)—アルコール多飲肥満者の栄養食事指導による肥満度と合併症の改善事例—, 千葉県立衛生短期大学紀要, 18-1, 29-37, 1999
- 5) 木谷信子, 伊藤和枝, 森谷黎, 原美智子, 百々瀬いづみ, 牧田章, 斉藤昌之, 松下真美, 渡辺久美子, 佐々木正子, 清水真理, 金子裕子, 中川幸恵, 松田清美, 佐藤あゆみ, 関谷千尋; メタボリックシンドロームのKey Factor腹囲に関する食事因子の検討, 天使大学紀要, 10, 11-21, 2010
- 6) 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), 運動所要量・運動指針の策定委員会, 2006
- 7) 厚生労働省; 日本人の食事摂取基準2010年版, 「日本人の食事摂取基準」策定検討会, 2010
- 8) 厚生労働省HP内・財団法人循環器病研究振興財団監修; メタボリックシンドロームについて, <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/metabo02/>
- 9) 中田由夫, 笹井浩行, 大藏倫博, 田中喜代次; 食事制限を伴わない運動実践が肥満者のメタボリックシンドローム構成因子に及ぼす影響, 筑波大学体育科学系紀要, 31, 203-207, 2008
- 10) Marcia L. Stefanick, Sally Mackey, Mary Sheehan, Nancy Ellsworth, William L. Haskell, Peter D. Wood; Effects of Diet and Exercise in Men and Postmenopausal Women with Low Levels of HDL Cholesterol and High Levels of LDL Cholesterol, N Engl J Med, 339, 12-20, 1998
- 11) 松永俊二, 酒匂崇, 吉国長利, 米和徳, 赤嶺卓哉, 田口信教, 須藤明治, 小笠原悦子, 森本典夫; 腰痛患者に対する水泳運動療法の有効性についてリハビリテーション医学, 29, 115-121, 1992
- 12) 松下真美, 金子裕子, 佐々木正子, 清水真理, 渡辺久美子, 佐藤あゆみ, 中川幸恵, 松田清美, 伊藤和枝, 木谷信子, 原美智子, 牧田章, 百々瀬いづみ, 森谷黎, 斉藤昌之, 関谷千尋; メタボリックシンドローム予防を目指した「天使健康栄養クリニック」の効果, 天使大学紀要, 10, 35-42, 2010
- 13) 宮下政司, 高泉佳苗, 中村好男; 有酸素性運動が中性脂肪の日内変動に及ぼす影響—生活活動下における簡易測定器による評価—, デサントスポーツ科学, 32, 81-87, 2011
- 14) 宮腰将史, 星山彩子, 鴨井久司, 金子兼三; メタボリックシンドロームと糖尿病の係わり, 新潟医学会雑誌, 122-5, 233-239, 2008
- 15) 森瀬春樹; 中性脂肪(トリグリセライド)成人病を防ぐ食事と知識, 高橋書店, 2000
- 16) 佐藤祐造, 長崎大, 鳥岡清, 徳留みずほ; 高齢者を中心とした身体能力の向上, デサントスポーツ科学, 25, 3-5, 2004
- 17) シェリ・コルバーク; 糖尿病と運動—糖尿病患者のスポーツ活動ガイドライン—, 大修館書店, 2002

- 18) 進藤弥生, 皆川健太, 飯田薫子; 新しいガイドラインを用いた外来での運動指導の効果の検討～脂質異常症患者を対象として～, 体力科学, 60-4, 433-441, 2011
- 19) 須藤明治, 角田直也, 渡辺剛; 海洋深層水を用いた水中運動の効果, 国士舘大学体育研究所報, 26, 1-8, 2007
- 20) 鈴木純子, 高橋和子; 継続栄養指導の有効性と運動療法動機づけの検討, 北海道大学大学院教育学研究科紀要, 99, 85-91, 2006
- 21) 戸田洋子, 奥田豊子; 食習慣を改善する栄養指導の関わり方の研究, 大阪教育大学紀要, 55-1, 1-12, 2006
- 22) 都竹茂樹, 梶尾多恵子; 中年肥満男性に対するコーチング理論に基づいたメタボリックシンドローム予防・改善プログラムの有効性—情報提供群との比較検討—, デサントスポーツ科学, 30, 132-140, 2009