

## 1 週間滞在型の高脂血症観光客に対する水中運動の効果

### Effects of aquatic exercise on hypercholesterolemic tourists staying for a single week

石川 雄太, 須藤 明治, 渡辺 剛

Yuta ISHIKAWA, Akiharu SUDO and Tsuyoshi WATANABE

#### Abstract

In this study, people suffering from hypercholesterolemia with a neutral fat 150mg/dl or the HDL cholesterol that is the definition of the metabolic syndrome are given a routine of pool exercise using deep-ocean water, a dieting plan, and other exercise routines to do once every day. In addition, the nourishment intake intervention and the daily life exercise guide and walking guide were proposed. The results were then examined.

The test consisted of 22 people (15 women and 7 men), with an average age of  $56.5 \pm 11.4$  years old. The average calorie intake from the 2nd day to the 6th day was  $1853.7 \pm 192.4$ kcal, and the average movement consumption calorie was  $701.4 \pm 223.1$ kcal. The total cholesterol value was  $207.6 \pm 30.4$ mg/dl,  $191.8 \pm 28.3$ mg/dl and continued to decrease one week later before finishing. Decreasing even more one week later the neutral fat value reached  $69.4 \pm 30.6$ mg/dl,  $123.2 \pm 62.3$ mg/dl before finishing ( $p < 0.01$ ).

It has been understood that this nutritional program, the sightseeing program, and an underwater motor-exercise program decreased the total cholesterol value and levels of neutral fat from the above-mentioned totals for the hypercholesterolemia tourist staying for a single week. It is possible to see a decrease in neutral fat and total cholesterol by utilizing proper dieting and exercise.

*Key words; water exercises, total cholesterol, neutral fat*

## I. はじめに

血清脂質に対する運動療法は、動脈硬化を予防するために重要であることが知られている。特に、総コレステロールや中性脂肪、LDLコレステロールの値が正常値より高いことでそのリスクが増大する。また、多くの先行研究より、週2～3日程度トレーニングを実施した場合、2ヶ月程度で総コレステロール値の減少を報告している。これらの研究より、1週間程度の食事コントロールと運動療法では、中性脂肪の減少は期待できるが、総コレステロール値の減少までは期待できないのではないかと考えられる。

そこで本研究では、高脂血症者を対象とし、1週間の合宿体制下で、海洋深層水を用いた温浴施設を毎日1回程度利用し水中運動プログラムを実施した。同時に食事介入もを行い、その結果を検討した。

## II. 方法

### 1) 被験者

本調査におけるモニターの募集は、室戸市商工会でメタボリックシンドロームの定義である中性脂肪150mg/dlまたは、HDLコレステロールが40mg/dl未満の者を対象とした高脂血症者、あるいは医師により治療をすでに行っている者とし、栄養指導及び運動指導が有効であると診断された者を対象とした。

被験者は、男性7名（年齢 $60.9 \pm 6.1$ 歳）、女性

15名（年齢 $54.5 \pm 12.8$ 歳）であった。また、被験者の実験前後の身体的特徴を表1に示した。

### 2) 実施期間

2008年11月27日～12月3日（6泊7日）、毎日1回バーデハウス室戸を利用してもらい、水中運動を実施した。

### 3) 血液生化学検査

血液生化学検査の採血は、室戸医師会により血液センターのスタッフにより医師立ち会いの下、11月28日の午前中に前日より12時間前の絶食状態で空腹時の静脈血を採取した。また、12月3日にも同様の血液検査を行った。

### 4) 栄養摂取カロリーの算出

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・提示し、それを全て食したか、余分に食したのがあるのかを毎日、日記形式で記録した。

### 5) 運動消費カロリーの算出

陸上では常に万歩計（YAMASA. PZ-200. 各モニターの歩幅と体重を入力）をつけ、消費カロリーを算出した。

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実施内容について記入してもらい、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ーを当てはめた。

Table.1 Physical characteristics

	female(n=15)		male(n=7)	
	pre	post	pre	post
Age(yrs)	54.5±12.8	54.5±12.8	60.9±6.1	60.9±6.1
Body height(cm)	152.9±5.8	152.9±5.8	165.2±4.5	165.2±4.5
Body weight(kg)	60.7±7.8	60.3±7.3	72.0±10.4	70.6±10.6
%Fat(%)	36.5±5.3	36.5±5.1	23.6±4.8	23.8±3.8

Values are mean ± S,D

### 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112.50kcalとした。

### ②水中ウォーキング

水中ウォーキングの消費カロリーの目安は60分間で213.91kcalとした。

## Ⅲ. 統計処理

本研究における結果の処理はt-testを用いて行った。有意水準は、危険率5%未満をもって有意とした。

## Ⅳ. 結果

### 1) 栄養摂取カロリー

2日目から6日目までの平均摂取カロリーは、 $1853.7 \pm 192.4$  kcal/dayであった。

### 2) 運動消費カロリー

2日目から6日目までの平均運動消費カロリーは、 $701.4 \pm 223.1$  kcal/dayであった。

### 3) 総コレステロールと中性脂肪

総コレステロール値は、実施前の  $207.6 \pm 30.4$  (mg/dl) から、 $191.8 \pm 28.3$  (mg/dl) へと有意に減少した ( $p < 0.01$ )。(図1)

また、中性脂肪値は  $123.2 \pm 62.3$  (mg/dl) から、 $69.4 \pm 30.6$  (mg/dl) へと有意に減少した ( $p < 0.01$ )。(図2)

### 4) その他の結果

食事制限の効果として $\gamma$ -GTPにおいて、 $50.6 \pm 109.3$  (IU/l) から  $41.7 \pm 88.8$  (IU/l) へと、有意な減少がみられた。(図3)

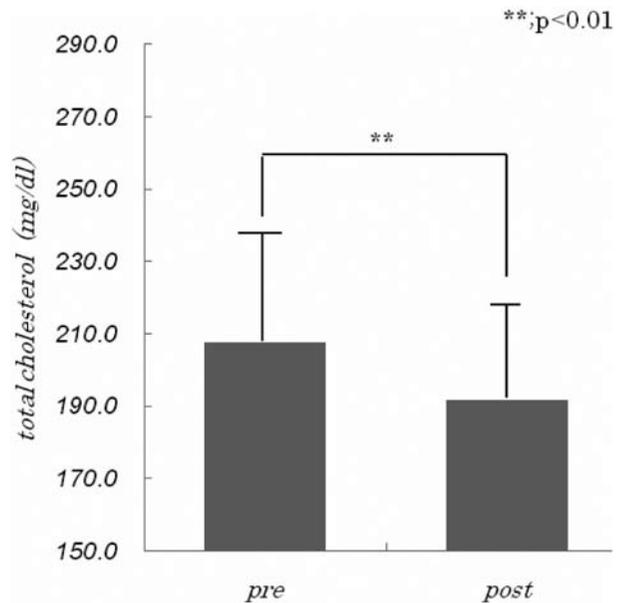


Fig.1 Change in total cholesterol

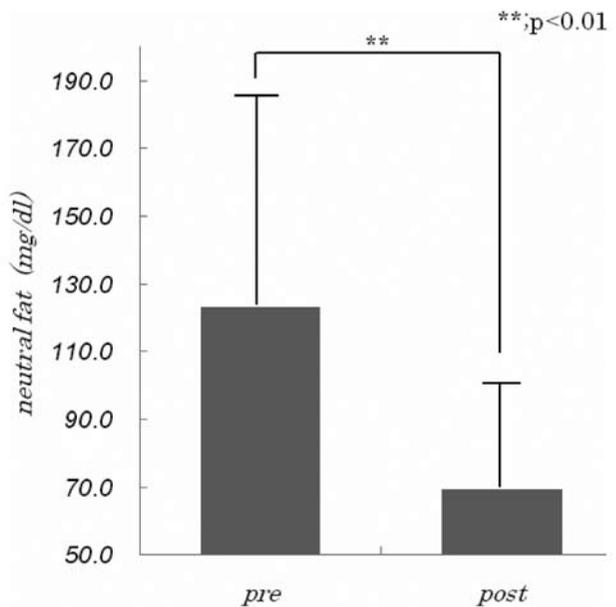
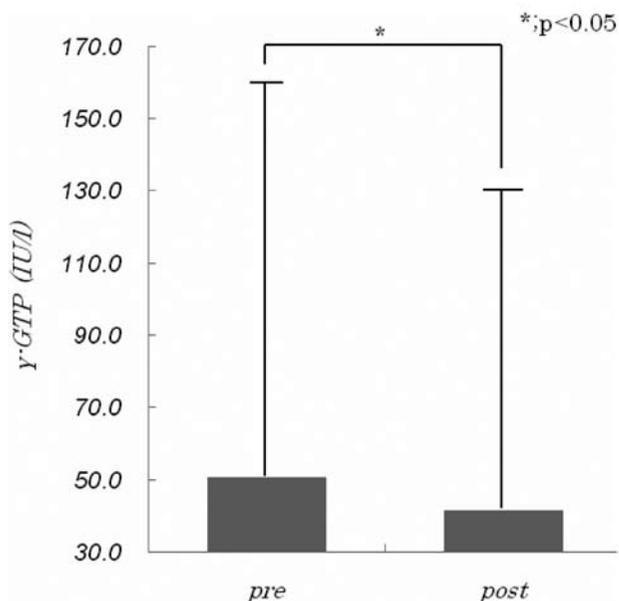


Fig.2 Change in neutral fat

Fig.3 Change in  $\gamma$ -GTP

## V. 考 察

本研究では、バーデハウス室戸のプールを使用し、高脂血症モニターの方々に運動プログラムを提供した。水中では水温・水圧・水流により血流が良くなることは知られている。本研究では、運動プログラム以外に食事制限を行った。一週間という短い期間だが、運動と食事制限を組み合わせることで、より効率的に効果を得られたのではないかと考えられる。

以上の結果から、1週間毎日バーデハウス室戸を利用する事により、1日の食事摂取カロリーが平均1853.7kcal、1日の運動消費カロリーが平均701.4kcal程度であり、その差は1日あたり1152.3kcal程度となり、平均年齢56.5歳程度には栄養面と運動消費カロリーの面でバランスがとれたのではないかと考えられた。また、本研究における高脂血症モニターの方々に対して1週間の観光型の健康増進プログラムでも十分に効果的であったのではないかと考えられる。特に、運動による中性脂肪の減少、食事制限による総コレステロールの減

少がもたらされたのではないかと考えられ、1週間程度であっても生活習慣病が予防できるという新たな可能性を示すものであると考えられる。

また、 $\gamma$ -GTPにおいては食事制限により飲酒を禁止したため、顕著に効果が表れたと考えられる。

## VI. ま と め

高脂血症者にとって、食事管理と適度な運動は重要な治療の1つであると認識されている。そこで、1週間滞在型の高脂血症観光客に対し、海洋深層水を用いたバーデハウス室戸を毎日1回程度利用してもらい、更に、栄養コントロール下において、どのような影響を及ぼすのか、その患者らの健康状態を検討した。

- 1) モニターは22名（女性15名、男性7名）、平均年齢 $56.5 \pm 11.4$ 歳であった。
- 2) 2日目から6日目までの平均摂取カロリーは、 $1853.7 \pm 192.4$ kcal/dayであった。
- 3) 2日目から6日目までの平均運動消費カロリーは、 $701.4 \pm 223.1$ kcal/dayであった。
- 4) 実施前の総コレステロール値 $207.6 \pm 30.4$ mg/dlが、1週間後 $191.8 \pm 28.3$ mg/dlに有意に減少していた。また、中性脂肪値は $123.2 \pm 62.3$ mg/dlが、1週間後 $69.4 \pm 30.6$ mg/dlに有意に減少していた ( $p < 0.01$ )。

本研究結果により、1週間滞在型の高脂血症観光客に対し、本栄養プログラムと観光プログラム更には、水中運動プログラムは、総コレステロール値と中性脂肪値を低下させることがわかった。特に、運動による中性脂肪の減少、食事制限による総コレステロールの減少がもたらされたのではないかと考えられた。滞在後の経過などについては、今後のさらなる検討が必要である。

## Ⅶ. 謝 辞

本稿を遂行するにあたり、多大なる御協力を賜りました平島剛氏に謝意を表します。

また、被験者及び測定補助としてご協力を頂いた方々に心より感謝いたします。

## 参考文献

- 1) 中垣内真樹, 岡崎和伸, 田中喜代次, 長期にわたる運動の実践が循環器系疾患者の血液流動性に及ぼす影響, デサントスポーツ科学vol.23, 158-165, (2002)
- 2) 小野寺昇, 宮地元彦, 矢野博巳: 血圧からみた高齢者の水中運動プログラムの安全性と妥当性, デサントスポーツ科学vol.25, 53-61, (1996)
- 3) 曾根博仁, 山田信博: 健常者の食後血中トリグリセリド上昇における定期的運動トレーニングの有効性, デサントスポーツ科学vol.26, 33-41, (2005)
- 4) 須藤明治, 赤嶺卓哉, 田口信教, 酒匂 崇: 腰痛に対し水中運動療法の及ぼす効果「一般腰痛者とスポーツ選手腰痛者における調査より」, 体力科学, 41: 386-392, 1992.
- 5) 須藤明治, 角田直也, 高里久三, 平良朝幸, 大道敦, 山木良訓: 久米島海洋深層水を用いた浸水時の筋・循環動態に及ぼす影響, 海洋深層水研究, Vol.4, No.1, 11-18, (2003)
- 6) 須藤明治, 角田直也, 田口信教, 小宮節朗, 井尻成幸: 高血圧者における水中浸漬時の水圧が筋組織血液動態に及ぼす影響について, デサントスポーツ科学vol.25, 94-102, (2004)
- 7) 須藤明治, 宇佐美彰朗, 角田直也, 渡辺剛: 生活習慣病を有する高齢者の運動効果～水中運動と陸上運動の検討～, 国士館大学体育研究所, 23, 51-58, (2005)
- 8) 須藤明治, 角田直也, 渡辺剛: アクアマッサージ中の筋組織血液動態の変化, 国士館大学体育研究所, 25, 31-42, (2006)