

厚生労働科学研究費補助金

循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業

(課題番号 H18-循環器等(生習)-一般-036)

温泉利用と生活・運動・食事指導を組み合わせた
職種別の健康支援プログラムの有効性に関する研究

平成 20 年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 上岡 洋晴

(東京農業大学地域環境科学部教養分野・准教授)

平成 21(2009)年 3 月

厚生労働科学研究費補助金

循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業
(課題番号 H18-循環器等(生習)-一般-036)

温泉利用と生活・運動・食事指導を組み合わせた
職種別の健康支援プログラムの有効性に関する研究

平成 20 年度 総括・分担研究報告書

研究代表者

上岡 洋晴

(東京農業大学地域環境科学部教養分野・准教授)

平成 21(2009)年 3 月

目 次

I. 総括研究報告	
温泉利用と生活・運動・食事指導を組み合わせた職種別の健康支援 プログラムの有効性に関する研究	----- 1
上岡 洋晴（東京農業大学地域環境科学部教養分野）	
II. 分担研究報告	
1. ホワイトカラー男性を対象とした温泉入浴と生活・運動・食事指導 による総合的健康教育の効果：ランダム化比較試験	----- 5
上岡 洋晴（東京農業大学地域環境科学部教養分野）ほか	
2. ブルーカラー男性を対象とした温泉入浴と生活・運動・食事指導に よる総合的健康教育の効果：ランダム化比較試験	----- 16
岡田 真平（身体教育医学研究所）ほか	
III. 研究成果の刊行に関する一覧表	----- 26
IV. 研究成果の刊行物・別刷 （印刷中論文）	----- 27

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業）
総括研究報告書

研究代表者 上岡 洋晴 東京農業大学地域環境科学部教養分野 准教授

研究分担者 岡田 真平（身体教育医学研究所・研究部長）
中村 好一（自治医科大学公衆衛生学教室・教授）

研究要旨

本研究班は、ブルーカラー男性とホワイトカラー男性を対象とし、生活・運動・食事指導に温泉を組み合わせた複合的な介入による健康増進効果を、1年間の観察期間を含めたランダム化比較試験により明らかにすることを目的とした。

温泉も含めた健康づくり教室への参加率や自身で行う生活改善（テーラーメイド・プログラム）の実践率の高い者は、結果として、CD4/8などの免疫機能も良好に維持されていた。一般的な健康づくり教室に追加して、温泉を加える介入方法は、健康被害がなく、参加者にとって受動的な楽しみになるため、参加率を高める効果、つまり動機づけにつながる可能性があることがある。介護予防事業や保健事業などに温泉を組み入れることは、地域資源の有効活用という別の行政施策的な意義に加えて、健康づくりの観点からも良好だと考えられた。

しかし、本研究を通じて温泉そのものの健康増進効果については、明確な効果があるとは言及することができない。

A.研究目的

本研究班は、ブルーカラー男性とホワイトカラー男性を対象とした温泉利用と生活・運動・食事指導を組み合わせた介入による健康増進効果を明らかにすることを目的とした。

<分担研究1>

当研究は、温泉資源を有する地において、典型的な座位を中心とした職種の男性（ホワイトカラー男性）を対象として、2週間に1回の温泉入浴と生活・運動・食事指導（集団）及び週1回のテーラーメイド・プログラム（個人指定）を6ヶ月間実施し、健康増進効果を介入終了後、1年間の観察期間を設けて明らかにすることを目的とした。

<分担研究2>

当研究は、第二次産業に従事する男性（ブルーカラー男性）を対象に、生活・運動・食事指導により構成される2週間

に1回の総合的な集団健康教育プログラムと、個別の運動実践プログラムとを組み合わせた週回の介入を実施し、これに温泉入浴を組み合わせることによる健康増進効果を、介入終了後、及び1年間の観察期間を設けて明らかにすることを目的とした。

B.研究方法

1)分担研究1:

2006年8-9月の期間に、島根県雲南市役所内の職員専用ホームページを通じて被検者の公募を行い、43名の参加希望者があった。抽選により、それぞれ「介入群：22名」と「コントロール群：21名」に無作為割付を行った。

介入群には、2006年11月から2007年4月までの6ヶ月間、2週間に1回の温泉入浴と生活・運動・食事指導を行い、毎回1時間の複合的な運動プログラム（健康運動指導士によるストレッチ、ウォーキング等）や食事指導（外食での望ましい注文方

法、適量の把握等)、医師による疾病予防の講話と、その後約30-45分間のナトリウム・カルシウム硫酸塩泉での半身浴(洗身、更衣等含む)を行った。さらに、1週間に最低でも1回だけは、「テーラーメイド・プログラム(自分で決めた運動等を実施してその後温泉入浴)」を実践させた。

コントロール群は、6ヶ月間で健康づくりのための講義2回と実技1回を行った以外は、それまでどおりの生活を営むように設定した。2006年10月と2007年5月にベースラインと介入後(中間)の評価を、そして2008年5月に1年間の観察期間後の最終評価を実施した。

主要な調査・測定項目は、体格(身長・体重・BMI・体脂肪率・ウエスト囲)、血液検査(総コレステロール、LDL・HDLコレステロール、尿酸、ヘモグロビンA1c、乳酸、コリンエステラーゼ、NK細胞活性、CD4/8等)、体力(体幹筋力:徒手筋力計、有酸素性作業能力:自転車エルゴメータによるPWC_{HRmax})、質問紙調査(Profile of Mood State、JALSPAQ等)であった。

2) 分担研究 2:

2006年9-10月の期間に、長野県東御市近隣の第二次産業を主な業種とする企業に協力を依頼し、理解を得られた企業において職場内回覧によって被検者を募集した。加えて地元新聞による公募も行い、計44名の参加希望者があった。抽選により、それぞれ「介入群:22名」と「コントロール群:22名」に無作為割付を行った。

介入群、コントロール群とも、2006年12月から2007年6月までの6ヶ月間、2週間に1回、60~90分のプログラムで、健康運動指導士や理学療法士による複合的な運動指導(ストレッチング、筋力増強運動、ウォーキング、水中運動等)や、管理栄養士による食事指導(日常生活における食事バランスの見直しや、外食での望ましい選択方法、適量の把握等)、保健師による疾病予防の講話などの総合的な健康教育を行った。加えて、「テーラーメイド・プログラム」に基づいて個別に運動を行い、1週間に最低でも1回だけは何らかのプログラムを実践した。

介入群は、プログラムの実践の後に約30-45分間のナトリウム・塩化物泉での半身浴(洗身、更衣等含む)を組み合わせ

て行い、コントロール群には行わなかった。

主要な調査・測定項目は、体格(身長・体重・BMI・体脂肪率・ウエスト囲)、血液検査(総コレステロール、LDL・HDLコレステロール、尿酸、ヘモグロビンA1c、フルクトサミン、乳酸、コリンエステラーゼ、NK細胞活性、CD4/8等)、体力(体幹筋力:徒手筋力計、有酸素性作業能力:自転車エルゴメータによるPWC_{HRmax})、質問紙調査(Profile of Mood State、JALSPAQ等)であった。

3) 倫理面への配慮

本研究班の研究全体の内容については、東京農業大学倫理審査委員会ならびに身体教育医学研究所倫理審査委員会の承認を得た。参加者に対しては、考えられる危険性やデメリットも含めて十分に研究内容を説明し、文書で承諾を得た。また、大学病院医療情報ネットワークの臨床試験登録(UMIN-CTR)を行った。

C. 研究結果

1) 分担研究 1:

介入群の教室への参加率は、 $56.2 \pm 2.4\%$ であった。また、テーラーメイドプログラムのアドヒレンス率は、介入期間中は $60.0 \pm 27.2\%$ で、1年間の観察期間中は $30.5 \pm 29.6\%$ であった。

主要アウトカムであるHDL-Cでは、両群間に有意な変化量の差異は認められなかった。二次指標で免疫機能を示すCD4/8では、有意な($p < 0.05$)交互作用が見られた。それに関連して、CD4+とCD8+でも両群間に有意な($p < 0.05$)交互作用が見られた。HbA1cでは、両群間で有意差は見られなかった。血清グルコースと活気では、それぞれ $p = 0.057$ 、 $p = 0.0679$ で、両群間で差がある傾向にあった。他の変数においては、有意差は見られなかった。

介入群の1年間の観察期間におけるアドヒレンスにおいて、均等に2分割できるカットオフ値は、25%であった。それにより、25%以上を高アドヒレンス群、25%未満を低アドヒレンス群、そしてコントロール群の3群としてサブグループ分析を行った。CD4+とCD4/8において、有意な($p < 0.05$)交互作用が見られ、高アドヒレンス群は

維持されていたが低アドヒレンス群は低下傾向にあった。体脂肪率は、有意ではないが ($p < 0.07$)、高アドヒレンス群は減少傾向にあった。また、長座体前屈も、高アドヒレンス群は向上傾向にあった。すべての研究実施の中で、健康被害はなかった。また、研究期間内に入院や重篤な疾病を罹患した者はいなかった。

2) 分担研究 2 :

ベースライン評価への参加は44名であったが、6ヵ月後評価への参加は38名 (介入群19名、コントロール群19名)、1年後評価への参加は35名 (介入群17名、コントロール群18名) であった。プロトコルから逸脱の理由は、「仕事上の都合」6名、「体調不良 (ぎっくり腰)」2名、「家庭の事情」1名であった。

最終的に、交互作用が認められたアウトカムはなかった。1年間のフォローアップ評価時における群内比較で、両群ともに有意な変化があったのは、BMIの減少、握力の低下、長座体前屈の向上、空腹時血糖の増加、GPTの減少、コリンエステラーゼの減少であった。次に、介入群のみで有意な変化があったのは、体脂肪率の増加、HbA1cの増加、LDLコレステロールの減少、 γ -GTPの減少、NK細胞活性の低下であった。一方、コントロール群のみで有意な変化があったのは、体重の減少、腹囲の減少、有酸素性能力 (PWC75%HRmax) の向上、総コレステロールの減少、中性脂肪の減少、尿酸の減少であった。

また、プロセス評価では、フォローアップ時において、介入群のみで有意な変化があったのは、中等度運動時間の増加、身体活動実践意識の向上、運動の実施状況の改善、家庭入浴回数の減少であった。一方、コントロール群のみで有意な変化があったものはなかった。すべての項目で交互作用は見られなかった。

D. 考察

分担研究 1 : ホワイトカラー男性を対象として健康づくり教室に温泉を加えた複合的な効果について

1年間という観察期間において、効果の持続を正しく評価しようとする目的があり、ドロップアウトがなく、完全に ITT 分析を実施できたことが良好な点であった。

免疫評価の中で、CD4+は、ヘルパー T

細胞の反応性を示すもので、サイトカインの産生やマクロファージ活性との関連がある。結果では、介入群、とくに高アドヒレンス群は、この値が高いまま状態維持されていたが、コントロール群は低下傾向にあった。CD4/8も同様に交互作用があった。

また、テラーメイド・プログラムをよく実施していた者は、教室への参加状態も良好であった。それぞれの専門家から積極的に健康づくりの知識や体験を得て、さらに自身で目標設定した週 1 回の付加的な身体活動と温泉入浴の習慣のコンプライアンスの高い者については、1年半という長期間にわたって、免疫機能の維持・亢進があったと考えられるが、その明確なメカニズムの説明は困難であり、解釈や一般化可能性には注意を要する。

分担研究 2 : ブルーカラー男性を対象として健康づくり教室に温泉を加えたことの効果について

各群において、介入前後 (1年間の観察期間後) で有意な向上が見られるアウトカムが複数あった。これは、健康教室の効果であることを裏付けているだろう。しかし、両群間に交互作用が認められる項目がなかったことは、追加介入の部分である温泉が及ぼす影響自体がそれほど大きくないと考えざるを得ない。

しかし、温泉入浴により運動実践の改善が持続したことは、受動的な健康づくり (温泉入浴) が、能動的な健康づくり (運動実践) の継続に寄与する可能性があるものと考えられた。働き盛りの男性は、現実的に日々の仕事等の都合と折り合いをつけるなど、継続の障害となる様々な状況に直面しながらプログラムに参加している。実践面では、対象者がそれぞれの生活実態に応じて温泉を活用した「テラーメイド」の実践プログラムを身につけて、継続できるよう支援することが、今後の現場応用的な場面における検討課題になると考えられる。

E. 結論

一般的な健康づくり教室に追加して、温泉を加える介入方法は、健康被害がなく、参加者にとって受動的な楽しみになるため、参加率を高める効果、つまり動機づけにつながる可能性がある。

温泉も含めた健康づくり教室への参加率や自身で行う生活改善（テラーメイド・プログラム）の実践率の高かった者は、結果として、免疫機能も良好に維持されているものと考えられる。

介護予防事業や保健事業などに温泉を組み入れることは、地域資源の有効活用という別の行政施策的な意義に加えて、健康づくりの観点からも良好だと考える。

しかし、本研究からは、温泉そのものの健康増進効果については、明確な効果があるとは言及できない。

F.健康危険情報

なし。

G.研究発表

1.論文発表

- 1) Kamioka H, Okada S, Kitayuguchi J, et al: A cross-sectional study on the present state of spa bathing and related factors in male white- and blue-collar employees, *Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol* 70:143-154,2007.
- 2) 上岡洋晴, 津谷喜一郎他: 温泉に関する研究の質を高めるためのチェックリストや声明の活用意義疫学・臨床研究のエビデンス・グレーディングと研究デザイン, *日温気物医誌*, 71:87-96, 2008.
- 3) 上岡洋晴, 津谷喜一郎, 高橋美絵他: レジャー活動とレクリエーションに関するランダム化比較試験のシステムティック・レビュー, *レジャー・レクリエーション研究* 54:29-37,2008.
- 4) 上岡洋晴: 疫学・臨床研究デザインと司書の役割, *ほすびたるらいぶらりあん*, 33:48-52, 2008.
- 5) 上岡洋晴, 津谷喜一郎, 川野因他: 臨床研究と疫学研究における論文の質を高めるための国際動向: 人を対象とした研究デザインのエビデンス・グレーディング, *農学集報* 53, 81-89, 2008.
- 6) Kamioka H, Ohshiro H, Mutoh Y, et al: Effects of Long-Term Comprehensive Health Education on the Elderly in a Japanese Village: Unnan Cohort Study, *Int J Sports Health Science*, 6:60-65,2008.
- 7) 上岡洋晴他: エビデンスの構築と研

究方法論の向上を目的とした論文の質評価に関する研究, *レジャー・レクリエーション研究* 62:2009.(印刷中)

- 8) Kamioka H, Nakamura Y, Mutoh Y, et al: Effectiveness of Comprehensive Health Education Combining Lifestyle Education and Hot Spa Bathing in Male White-Collar Employees: 1-year Follow-up in a Randomized Controlled Trial. *J Epidemiol* 19:2009. (in press)

2.学会発表

- 1) 上岡洋晴, 津谷喜一郎, 高橋美絵他: レジャー活動とレクリエーションに関するランダム化比較試験のシステムティック・レビュー, 第36回日本レジャー・レクリエーション学会学術総会, 2006年12月3日(平安女学院大学).
- 2) 上岡洋晴: エビデンス・グレーディングの流れと温泉研究(パネリスト), 第72回日本温泉気候物理医学会学術総会, 2007年5月19日(箱根小涌園).
- 3) 上岡洋晴, 本多卓也: 人を対象とした研究の質を高めるための声明・チェックリストとエビデンス・グレーディングの考え方ー疫学・臨床研究分野の国際動向を参考にして, 第37回日本レジャー・レクリエーション学会学術総会, 2007年12月2日(東洋大学).
- 4) 上岡洋晴, 岡田真平, 高橋美絵他: ホワイトカラー男性に対する温泉入浴と生活・運動・食事指導による健康増進効果に関するランダム化比較試験, 第73回日本温泉気候物理医学会学術総会, 2008年5月16日(鳴子温泉公民館).

H.知的財産権の出願・登録状況

なし。

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業）
分担研究報告書

ホワイトカラー男性を対象とした温泉入浴と生活・運動・食事指導による
総合的健康教育の効果：ランダム化比較試験

分担研究者 上岡 洋晴 東京農業大学地域環境科学部教養分野 准教授
研究協力者 中村 好一（自治医科大学公衆衛生学教室）
北湯口 純 鎌田 真光（雲南市立身体教育医学研究所うんなん）
松井 謙（公立雲南総合病院）
岡田 真平（身体教育医学研究所）
宮本 義久 本多 卓也 森山 翔子（東京大学大学院身体教育学講座）

研究要旨

本研究は、温泉資源を有する地において、典型的な座位を中心とした職種の男性（ホワイトカラー男性）を対象として、2週間に1回の温泉入浴と生活・運動・食事指導（集団）及び週1回のテラーメイド・プログラムを6ヶ月間実施し、健康増進効果を介入終了後、1年間の観察期間を設けて明らかにすることを目的とした。

2006年8-9月の期間に、市役所内の職員専用ホームページを通じて被検者の公募を行い、43名の参加希望者があった。抽選により、それぞれ「介入群：22名」と「コントロール群：21名」に無作為割付を行った。介入群には、2006年11月から2007年4月までの6ヶ月間、2週間に1回の温泉入浴と生活・運動・食事指導を行い、毎回1時間の複合的な運動プログラム（健康運動指導士によるストレッチ、ウォーキング等）や食事指導（外食での望ましい注文方法、適量の把握等）、医師による疾病予防の講話と、その後約30-45分間のナトリウム・カルシウム硫酸泉での半身浴（洗身、更衣等含む）を行った。さらに、1週間に最低でも1回だけは、「テラーメイド・プログラム（自分で決めた運動等を実施してその後に温泉入浴）」を実践させた。コントロール群は、6ヶ月間で健康づくりのための講義2回と実技1回を行った以外は、それまでどおりの生活を営むように設定した。2006年10月にベースライン、2007年11月に介入後（中間）、そして2008年5月に1年間の観察期間後の評価を実施した。主要なアウトカムは、体格（身長・体重・BMI・体脂肪率・ウエスト囲）、血液検査（総コレステロール、LDL・HDL コレステロール、尿酸、ヘモグロビン A1c、フルクトサミン、乳酸、コリンエステラーゼ、NK 細胞活性、CD4/8等）、体力（体幹筋力：徒手筋力計、有酸素性作業能力：自転車エルゴメータによる PWC_{1700max} 等）、質問紙調査（Profile of Mood State、JALSPAQ 等）であった。

介入群の中で、とくに教室参加や自分自身で付加として実施するテラーメイド・プログラムの実施者は、免疫機能が良好に維持され、体脂肪率の減少傾向があったが、介入を受けてもアドヒレンスの少ない者の効果は低かった。

キーワード：総合的健康教育、温泉、ホワイトカラー、男性、ランダム化比較試験

A. 研究目的

温泉の作用としては、温熱作用、水圧作用、化学作用、そして「総合的体調節作用（非特異的変調作用）」¹⁾があり、人体に様々な効用をもたらすことが知られている。

最近の温泉の治療と健康増進効果に関するランダム化比較試験のシステマ

ティック・レビュー²⁾では、関節リウマチや変形性関節症、腰痛症といった運動器の疾患の除痛効果（疼痛の軽減、非ステロイド性抗炎症薬や鎮痛剤の使用量の減少）がある可能性が高いことを報告している。コクランレビュー³⁾でも、統計分析や主要なアウトカムの不適切さなどの問題はあっても、関節リウマチと変形性関節症において同

様な結論が出されている。

しかし、その他の疾患については明確な効果を得られておらず、また健康増進効果についてもほとんど研究が行われていない。

健康増進効果に関するランダム化比較試験⁹⁾では、通い型で週1回の温泉入浴と生活・運動指導を3ヶ月間実施した介入では効果の持続は見られないが、同じ介入を2倍の6ヶ月間実施すると、1年後まで血液、精神心理状況などの主要なアウトカムで効果の持続があったことを報告している。しかし、週1回という高頻度で6ヶ月間(24回)にわたる介入であるため、そのコストとともに参加者への負担も大きく、実現可能性には問題が残る。

王ら¹⁰⁾は、1983-2004年の20年間に日本で掲載された温泉の健康増進効果に関する58論文をレビューした。その結果、「効果があった」は0編、「恐らく効果的である」は32編(55.2%)、「効果はないかもしれない」は26編(44.8%)となったことを報告している。とくに健康増進効果に関しては、明確な結論が導き出せているとは言えない。

このように、特定の疾患を有する者の治療成績や付随する効果を示す研究は比較的多く、重篤な基礎疾患を有しない者、いわゆる「比較的健康な者」に対する温泉の健康増進効果をエビデンス・グレーディングの高いランダム化比較試験により明らかにした研究は数少ない。

一方で、ホワイトカラー男性では、年齢的にも重篤な基礎疾患を有する者は少ないが、座位業務が多く、身体活動量の不足から、糖尿病や高脂血症、肥満症などの生活習慣病を有する者がある。こうした者の行動変容をもたらすための健康教育では、包括的かつ多面的なアプローチが必要となる。一般に「中年男性」は、ライフスタイルが固定化されていて、健康教育が困難な対象であり、これまでの労働衛生の施策と異なった切り口での介入が求められている。

そこで、本研究は、温泉資源を有する地において、典型的な座位を中心とした職種の男性(ホワイトカラー男性)を対象として、2週間に1回の温泉入浴と生活・運動・食事指導(集団)及び週1回のテラーメイド・プログラム(個人指定)を6ヶ月間実施し、健康増進効果を介入終了後、1年間の観察期間を設けて明らかにすることを目的

とした。

B. 研究方法

1) 対象

参加者のリクルートメントを図1に示す。2006年8-9月の期間に、市役所内の職員専用ホームページを通じて被検者の公募(30-57歳までの男性40名ずつ)を行い、43名の参加希望者があった。同年9月25-26日の期間に説明会を実施し、43名全員が抽選により「介入群」「コントロール群」のいずれになるか分からないことも含めて承諾した。抽選により、それぞれ「介入群:22名」と「コントロール群:21名」に無作為割付を行った。方法は、まず申し込み順の名簿の番号について、ビンゴ抽選機を用いて名簿のランダム化を行った。次に、その番号順に封をされた箱から「印あり(介入群):22本」「印なし(コントロール群):21本」の棒を1本ずつ引いて割付した。これは、当該研究者・介入者・評価者ではない第三者が行い、隠蔽(concealment)が確保された。

2) 介入方法

介入群には、2006年11月から6ヶ月間、2週間に1回の温泉入浴と生活・運動・食事指導を行い、毎回1時間の複合的な運動プログラム(健康運動指導士によるストレッチ、ウォーキング等)や食事指導(外食での望ましい注文方法、適量の把握等)、医師による疾病予防の講話や学識経験者による生活指導、その後約30-45分間のナトリウム・カルシウム硫酸塩泉での半身浴(洗身、更衣等含む)を実施した(表1)。さらに、1週間に最低でも1回だけは、「テラーメイド・プログラム(自分で決めた運動等を実施してその後温泉入浴)」の実践を促した。

一方、コントロール群は、一般的な保健指導1回、1回のストレッチ指導、1回の食事指導を行い、日常生活に対する指示としては、従来どおりの生活を営むように促した。

3) 調査・測定項目

2006年10月にベースライン、2007年5月に介入後(中間)、そして2008年5月に1年間の観察期間後の評価を実施した。主要な調査項目は、体格(身長・体重・BMI・体脂肪率・ウエスト囲)、血液検査(総コレステロール、LDL・HDLコレステロール、尿酸、ヘモグロビンA1c、フルクトサミン、乳酸、コリンエステラーゼ、NK細胞活性、CD4+、CD

8+, CD4/8等)、体力(体幹筋力:徒手筋力計、有酸素性作業能力:自転車エルゴメータによるPWC₁₅₀₀等)、質問紙調査(Profile of Mood State、JALSPAQ等)であった。

4) 分析統計

分析では、連続変数において、群間比較は対応のないt検定、群内比較は対応のあるt検定を行った。離散変数の群間比較では、Fisherの直接確率計算法による χ^2 検定、Mann-Whitney検定を、群内比較では、McNemar検定、Wilcoxon検定を行った。両群間の変化量の差異については、繰り返しの二元配置分散分析を行った。すべて有意水準5%未満をもって有意差と判断した。統計解析プログラムソフトは、SPSS.14.0J for Windowsを用いた。

5) 倫理面への配慮

東京農業大学倫理審査委員会に研究計画書を提出して承認を得た。

被検者に対して、途中で辞めたい場合には、いつでも可能であることや考えられるデメリットを含む研究計画を文書と口頭で十分に説明し、参加の承諾を文書で受けた。コントロール群への配慮として、1回の一般的な保健指導と1回のストレッチング指導、1回の食事指導を行った。さらに、健康づくり関連の各種のリーフレットと、本人に限らず誰が使用しても構わないという説明の上で、温泉施設の回数券とトレーニングジムの回数券を贈呈した。

また、大学病院医療情報ネットワークの臨床試験登録(UMIN-CTR)を行った(ID 000000607)。

C. 結果

表2は、ベースラインにおける基礎疾患の両群間の比較である。有意差のある疾患はなかった。介入群の教室への参加率は、56.2±24.2%であった。また、テラーメイドプログラムのアドヒレンス率は、介入期間中は60.0±27.2%で、1年間の観察期間中は30.5%±29.6%であった。

表3は、ベースライン、中間、1年後の最終評価における両群間におけるITT分析の結果である。主要アウトカムであるHDL-Cでは、両群間に有意な変化量の差異は認められなかった。二次指標で免疫機能を示すCD4/8では、有意な(p<0.05)交互作用が見られた。それに関連して、CD4+とCD8+でも両群間に有意な(p<0.05)交互作用が見られた。HbA1cでは、両群間で有意差

は見られなかった。血清グルコースと活気では、それぞれp=0.057、p=0.069で、両群間で差がある傾向にあった。他の変数においては、有意差は見られなかった。

表4は、プロセス評価として、ライフスタイルの変化を示している。日常生活における中程度の運動強度時間は、p=0.053とコントロール群が増える傾向にあったが、その他のライフスタイルでは、有意差は見られなかった。

介入群の1年間の観察期間におけるアドヒレンスにおいて、均等に2分割できるカットオフ値は、25%であった。それにより、25%以上を高アドヒレンス群、25%未満を低アドヒレンス群、そしてコントロール群の3群としてサブグループ分析を行った(表5)。CD4+とCD4/8において、有意な(p<0.05)交互作用が見られ、高アドヒレンス群は維持されていたが低アドヒレンス群は低下傾向にあった。体脂肪率は、有意ではないが(p<0.07)、高アドヒレンス群は減少傾向にあった。また、長座体前屈も、高アドヒレンス群は向上傾向にあった。

表6は、プロセス評価のサブグループ分析の結果である。喫煙習慣においてのみ、群間に有意差(p<0.05)があった。

すべての研究実施の中で、健康被害はなかった。また、研究期間内に入院や重篤な疾病を罹患した者はいなかった。

D. 考察

本研究は、ホワイトカラー男性の労働状況を考慮し、労働衛生としても、より実現可能性の高い介入を設定した。また、介入後、1年間という観察期間において、効果の持続を正しく評価しようとする目的があり、ドロップアウトがなく、完全にITT分析を実施できたことが良い点であった。

免疫評価の中で、CD4+は、ヘルパーT細胞の反応性を示すもので、サイトカインの産生やマクロファージ活性との関連がある。結果では、介入群、とくに高アドヒレンス群は、この値が高いまま状態維持されていたが、コントロール群は低下傾向にあった。CD4/8も同様に交互作用があった。また、テラーメイド・プログラムをよく実施していた者は、教室への参加状態も良好であった。それぞれの専門家から積極的に健康づくりの知識や体験を得

て、さらに自身で目標設定した週1回の付加的な身体活動と温泉入浴の習慣のコンプライアンスの高い者については、1年半という長期間にわたって、免疫機能の維持・亢進に影響があったと考えられるが、その明確なメカニズムの説明は困難であり、解釈や一般化可能性には注意を要する。

高アドヒレンス群は、体脂肪率の減少も他の群よりも高い傾向にあった。しかし、主要アウトカムである HDL-C と HbA1c には有意な効果が見られなかった。因果関係を説明する上で、設定したプロセス評価でも、望ましい行動への変化は少なかった。効果が得られなかったのは、教室参加率とアドヒレンス率（介入期間中 56.2 ± 24.2% で観察期間中は 30.5% ± 29.6%）という低さが主要な理由としてあげられる。さらには、職務の疲労や家庭生活の時間の重要性を考慮して、ノルマとなる身体活動や行動変容を要求する程度が小さかったこと、介入後に4回のモノクロのリーフレットを配布しただけであり、強化には不十分だったこと、そして参加者は、行動変容を迫られるような特定の疾患を有する者が少なく、健康増進という目的で介入を実施したため、参加に対するレディネスが十分でなかったことが理由として考えられる。

本研究では、独自性のある介入として温泉入浴を取り入れ、家でもシャワーではなく、湯船に浸かることを推奨した。温泉療法の研究は古くから行われているが、クリアな結果が出にくいことと、行われてきた RCT における方法論的な質の問題があり、エビデンスは弱い。しかし、豊富な天然資源を有効活用する動きは多くの国で見られており、副作用や健康被害はほとんどないことから健康増進に活用されている。温泉を含めた健康教育の療養や健康増進効果に関するエビデンスのさらなる蓄積が望まれる。

本研究は、いくつかの限界がある。1つ目は、本研究における介入は各種の専門家を含めての包括的な健康教育であり、相対的に食事に関する介入が少なかったことが、大きな成果を得られなかった要因のひとつだと考えられる。

2つ目は、サブグループ分析において、介入群内の2群のサンプル数が12と10と小さくなり、第二種の過誤が考えられる。

3つ目は、1つの自治体の公務員を対象としたが、両群の参加者は仲間同士の接触の機会があり、また互いにどちらの群かを知っていたため、介入群で行われた情報がコントロール群の参加者に漏れていた可能性がある。コントロール群でも、身体活動量が増加するなどの健康行動の改善、体力や一部の血液プロファイルなどが向上傾向にあるのも、ホーソン効果だけでなく、こうした情報漏えいが関係しているかもしれない。クラスター RCT などのデザインによる研究が望まれる。

4つ目は、ドロップアウトがなかったのはプラスの成果であったが、出席率やアドヒレンスが極端に悪い者がいた。その理由についての確認ができていない。

E. 結論

介入群の中で、とくに教室参加や自分自身で付加として実施するテラーメイド・プログラムの実施者は、免疫機能が良好に維持され、体脂肪率の減少傾向があったが、介入を受けてもアドヒレンスの少ない者の効果は低かった。

【参考文献】

- 1) Kubota K, Kurabayashi H, Tamura J: A proposal for a new word 'General Conditioning Action' and the aim of research in balneology in future. J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol 1998; 61: 216-218. (in Japanese)
- 2) Kamioka K, Kuroyanagi R, Komatsu T, et al.: A systematic review of randomized controlled trials on the therapeutic and health-promoting effects of spas. J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol 2006; 69: 155-166. (in Japanese)
- 3) Verhagen AP, Bierma-Zeinstra SMA: Balneotherapy for rheumatoid arthritis and osteoarthritis. The Cochrane Library, Issue 2003; 4: CD000518.
- 4) Kamioka H, Nakamura K, Yazaki T, et al.: Effectiveness of comprehensive health education combining hot spa bathing and lifestyle education in middle-aged and elderly women: one-year follow-up on randomized controlled trial of three- and six month interventions. J Epidemiolol 2006; 16: 35-44.
- 5) Wang H, Kagamimori S: Review on Japanese articles of spa's health promotion effects in past 20 years. J Jpn Assoc Phys

Med Balneol Climatol 2006; 69:81-102.
(in Japanese)

6) Nobunaga M, Katagiri S, Kubota K:
Effect of short staying spa therapy on
QOL. J Jpn Assoc Phys Med Balneol
Climatol 2002; 65:161-176.(in Japanese)

F. 健康危険情報
なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

1) Kamioka H, Okada S, Kitayuguchi J, et
al: A cross-sectional study on the
present state of spa bathing and related
factors in male white- and blue-collar
employees, Jpn Assoc Phys Med
Balneol Climatol 70:143-154, 2007.

2) 上岡洋晴, 津谷喜一郎他: 温泉に関
する研究の質を高めるためのチェッ
クリストや声明の活用意義疫学・臨
床研究のエビデンス・グレーディ
ングと研究デザイン, 日温気物医誌,
71:87-96, 2008.

3) 上岡洋晴, 津谷喜一郎, 高橋美絵他: レ
ジャー活動とレクリエーションに関
するランダム化比較試験のシステマ
ティック・レビュー, レジャー・レク
リエーション研究54:29-37, 2008.

4) 上岡洋晴: 疫学・臨床研究デザインと
司書の役割, ほすびたる らいぶらり
あん, 33:48-52, 2008.

5) 上岡洋晴, 津谷喜一郎, 川野因他: 臨
床研究と疫学研究における論文の
質を高めるための国際動向: 人を対
象とした研究デザインのエビデン
ス・グレーディング, 農学集報53,
81-89, 2008.

6) Kamioka H, Ohshiro H, Mutoh Y, et al:
Effects of Long-Term Comprehensive Health
Education on the Elderly in a Japanese
Village: Unnan Cohort Study, Int J Sports
Health Science, 6:60-65, 2008.

7) 上岡洋晴他: エビデンスの構築と研
究方法論の向上を目的とした論文の
質評価に関する研究, レジャー・レク
リエーション研究 62:2009. (印刷中)

8) Kamioka H, Nakamura Y, Mutoh Y, et
al: Effectiveness of Comprehensive Health
Education Combining Lifestyle Education and
Hot Spa Bathing in Male White-Collar
Employees: 1-year Follow-up in a Randomized
Controlled Trial. J Epidemiol 19:2009.
(in press)

2. 学会発表

1) 上岡洋晴, 津谷喜一郎, 高橋美絵他: レ
ジャー活動とレクリエーションに関
するランダム化比較試験のシステマ
ティック・レビュー, 第36回日本レ
ジャー・レクリエーション学会学術総
会, 2006年12月3日 (平安女学院大
学).

2) 上岡洋晴: エビデンス・グレーディ
ングの流れと温泉研究(パネリスト), 第
72回日本温泉気候物理医学会学術総
会, 2007年5月19日(箱根小涌園).

3) 上岡洋晴, 本多卓也: 人を対象とした
研究の質を高めるための声明・チェ
ックリストとエビデンス・グレー
ディングの考え方-疫学・臨床研究分
野の国際動向を参考にして, 第37回
日本レジャー・レクリエーション学
会学術総会, 2007年12月2日 (東洋大
学).

4) 上岡洋晴, 岡田真平, 高橋美絵他: ホワ
イトカラー男性に対する温泉入浴と
生活・運動・食事指導による健康増進
効果に関するランダム化比較試験,
第73回日本温泉気候物理医学会学術
総会, 2008年5月16日 (鳴子温泉公民
館).

H. 知的所有権の出願・登録状況
なし

Table 1. Protocol for lifestyle education, exercise and bathing *

Sessions	Date **	In charge	Main program (contents)
1	Oct. 30-31	a public health nurse	A lecture on project significance and setting a goal
2	Nov. 13-14	an orthopedist	A lecture on preventing backache and stiff shoulder
3	Nov. 27-28	an exercise instructor	Light exercise: stretching
4	Dec. 11-12	an internist	A lecture on preventing a lifestyle-related disease
5	Dec. 25-26	an exercise instructor	Light exercise: stretching and walking
6	Jan. 15-16	a psychiatrist	A lecture on releasing one's mental stress
7	Jan. 29-30	an exercise instructor	Light exercise: recreation (1)
8	Feb. 13-14	an exercise instructor	Light exercise: recreation (2)
9	Feb. 26-27	an academic expert	A lecture on modifying behavior for health
10	Mar. 12-13	a dietician	A lecture on appropriate eating for office workers
11	Mar. 27-28	an exercise instructor	Light exercise: recreation (3)
12	Apr. 9-10	a public health nurse	A lecture on self management for building health

* All lectures and exercises were 60 min, and followed by spa bathing in earthy gypsum salt springs for 30-45 min.

** The same content of lecture or exercise was held on the sequence of days for promoting participation.

Table 2. Clinical characteristics of participants

	Intervention Group	Control Group
N	22	21
Age (yr)*	41.1±7.5	46.3±7.0
Medical history (Internal medicine)		
Diabetes	1 (4.5%)	0 (0%)
Dyslipidemia	1 (4.5%)	0 (0%)
Hyperuricemia	1 (4.5%)	0 (0%)
Hyperparathyroidis	0 (0%)	1 (4.8%)
Aortic stenosis	0 (0%)	1 (4.8%)
Medical history (Orthopedics)		
Knee OA	0 (0%)	1 (4.8%)
Lumbar spine OA	0 (0%)	2 (9.5%)
Osteoporosis	1 (4.5%)	0 (0%)

N(%). * Mean ± deviation.

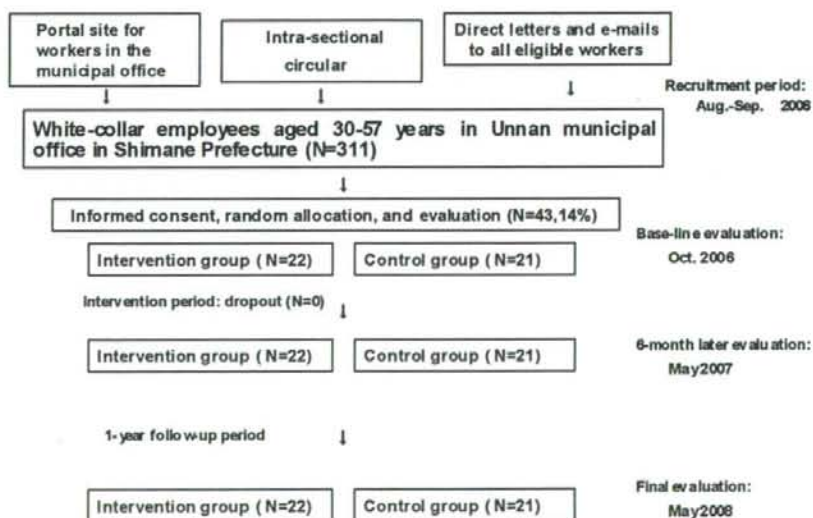


Figure 1. Participants recruitment and research process

Table 3. Time-series group comparison of physical state, blood profile, and mental state (mean \pm standard deviation)

Outcome Measurements	Intervention group (N=22)			Control group (N=21)			p-value
	baseline*	6 months later	follow-up	baseline*	6 months later	follow-up	
Physique							
Weight (kg)	70.7 \pm 9.7	70.4 \pm 10.0	70.2 \pm 8.6	64.2 \pm 5.8	64.1 \pm 6.3	63.6 \pm 5.6	0.875
BMI (kg/m ²)	24.2 \pm 2.8	24.1 \pm 3.1	24.0 \pm 2.6	22.8 \pm 2.5	22.7 \pm 2.5	22.5 \pm 2.3	0.772
Waist circumference (cm)	85.2 \pm 7.7	84.8 \pm 7.0	85.3 \pm 7.0	80.4 \pm 5.4	80.7 \pm 6.4	80.4 \pm 6.1	# 0.619
Hip circumference (cm)	93.6 \pm 4.9	93.4 \pm 4.7	93.5 \pm 4.5	89.4 \pm 4.9	90.1 \pm 3.7	89.9 \pm 3.2	# 0.530
Percent body fat (%)	20.2 \pm 5.2	18.7 \pm 4.7	17.8 \pm 3.8	17.8 \pm 3.8	16.5 \pm 3.8	15.5 \pm 3.1	# 0.972
Physical strength							
Right hand grip (kg)	47.6 \pm 7.2	49.8 \pm 6.3	48.6 \pm 6.5	45.5 \pm 6.2	46.5 \pm 6.0	46.4 \pm 7.5	0.537
Left hand grip (kg)	45.6 \pm 6.7	45.8 \pm 7.3	44.7 \pm 6.4	44.0 \pm 7.1	43.8 \pm 7.7	44.4 \pm 7.6	0.338
Anteflexion (cm)	38.3 \pm 7.6	41.6 \pm 8.9	43.8 \pm 8.3	37.9 \pm 9.8	38.4 \pm 7.5	41.1 \pm 9.3	0.212
PWCmax (W)	194 \pm 61.9	189 \pm 50.5	189.3 \pm 48.3	180.8 \pm 38.5	187 \pm 28.0	187.2 \pm 24.0	0.274
Abdominal strength (kgf)	25.7 \pm 7.4	28.7 \pm 5.1	33.3 \pm 5.4	21.4 \pm 6.7	24.9 \pm 5.1	28.4 \pm 5.9	0.942
Back strength (kgf)	26.8 \pm 6.2	34.1 \pm 3.8	37.9 \pm 5.1	24.5 \pm 6.6	31.2 \pm 5.7	35.1 \pm 5.0	0.855
Blood profile							
Serum Glucose (mg/dL)	99.8 \pm 26.5	99.0 \pm 20.7	96.7 \pm 22.5	95.5 \pm 9.0	99.7 \pm 12.1	99.8 \pm 12.3	0.057
HbA1c (%)	5.2 \pm 0.8	5.1 \pm 0.6	4.9 \pm 0.7	5.1 \pm 0.4	5.0 \pm 0.4	4.9 \pm 0.4	0.434
Lactic Acid (mg/dL)	9.1 \pm 3.5	8.1 \pm 3.0	8.5 \pm 2.4	8.9 \pm 4.3	9.9 \pm 4.3	9.3 \pm 3.6	0.350
Total Cholesterol (mg/dL)	197.1 \pm 27.0	212.6 \pm 28.7	211.8 \pm 37.8	190.2 \pm 14.8	189 \pm 48.8	201.8 \pm 30.3	0.205
Triglyceride (mg/dL)	125.0 \pm 114.5	141.0 \pm 128.0	188.4 \pm 290.0	105.0 \pm 52.7	119 \pm 58.6	142.2 \pm 92.0	# 0.579
HDL-Cholesterol (mg/dL)	59.5 \pm 17.0	63.7 \pm 16.0	60.0 \pm 15.7	59.0 \pm 15.1	61.8 \pm 14.5	59.1 \pm 14.5	0.792
LDL-Cholesterol (mg/dL)	112.7 \pm 32.3	120.7 \pm 28.3	120.7 \pm 26.7	110.1 \pm 17.9	113 \pm 24.5	115.7 \pm 28.9	# 0.667
Free Fatty Acid (mEq/L)	0.45 \pm 0.22	0.34 \pm 0.16	0.28 \pm 0.11	0.44 \pm 0.15	0.30 \pm 0.10	0.30 \pm 0.11	0.806
GOT (IU/L)	22.0 \pm 5.5	20.5 \pm 4.9	26.4 \pm 9.9	21.0 \pm 4.8	19.2 \pm 3.6	22.1 \pm 3.7	# 0.125
GPT (IU/L)	27.5 \pm 16.7	25.4 \pm 13.3	29.5 \pm 13.8	20.6 \pm 8.8	22.3 \pm 7.9	25.0 \pm 6.6	# 0.396
γ -GTP (IU/L)	52.5 \pm 43.3	46.1 \pm 29.1	59.0 \pm 54.0	43.8 \pm 55.2	40.1 \pm 47.5	41.0 \pm 43.3	# 0.130
Cholinesterase (IU/L)	346.8 \pm 57.8	351.0 \pm 55.3	349.5 \pm 54.5	357.4 \pm 55.6	363 \pm 58.4	354.4 \pm 59.6	0.589
NK cytotoxicity (%)	33.6 \pm 17.9	36.5 \pm 15.2	29.7 \pm 11.3	35.2 \pm 14.9	41.1 \pm 13.9	36.1 \pm 12.7	0.395
T cell (%)	87.7 \pm 5.6	88.5 \pm 4.4	87.3 \pm 4.9	87.3 \pm 4.0	87.6 \pm 4.0	86.2 \pm 4.1	# 0.776
B cell (%)	5.7 \pm 5.4	3.1 \pm 1.7	5.6 \pm 3.1	4.3 \pm 3.3	2.6 \pm 1.2	5.3 \pm 3.0	# 0.558
CD4+ (%)	39.7 \pm 8.3	37.8 \pm 6.1	37.9 \pm 6.8	43.7 \pm 8.7	39 \pm 9.9	37.7 \pm 7.3	0.027
CD8+ (%)	35.9 \pm 8.7	36.9 \pm 8.1	36.2 \pm 7.5	33.0 \pm 7.2	34.6 \pm 6.4	35.8 \pm 7.2	0.027
CD4/8	1.21 \pm 0.49	1.09 \pm 0.37	1.12 \pm 0.41	1.44 \pm 0.67	1.20 \pm 0.50	1.12 \pm 0.45	# 0.042
Uric Acid (mg/dL)	6.3 \pm 0.9	6.1 \pm 1.3	6.1 \pm 1.2	5.9 \pm 1.3	5.8 \pm 1.1	5.5 \pm 1.2	0.350
Mental state							
-Tension	48.6 \pm 9.0	50.7 \pm 9.0	49.9 \pm 7.9	45.8 \pm 5.2	46.3 \pm 8.1	47.1 \pm 7.7	0.728
-Depression	50.6 \pm 7.7	50.1 \pm 7.4	50.5 \pm 7.6	46.9 \pm 6.7	48.2 \pm 8.7	47.8 \pm 7.3	0.666
-Anger	50.0 \pm 8.0	50.5 \pm 6.6	50.0 \pm 7.1	44.4 \pm 6.5	46.6 \pm 7.9	44.7 \pm 5.3	0.724
-Vigor	43.2 \pm 6.7	47.4 \pm 9.1	45.5 \pm 7.5	43.7 \pm 11.3	43.0 \pm 11.7	43.3 \pm 10.6	0.069
-Fatigue	51.0 \pm 10.1	52.0 \pm 8.6	50.6 \pm 8.2	48.8 \pm 8.9	50.6 \pm 11.0	48.6 \pm 10.4	0.900
-Confusion	52.7 \pm 10.0	50.7 \pm 8.2	52.1 \pm 9.2	51.0 \pm 6.9	51.0 \pm 7.0	52.0 \pm 9.1	0.457

: Variables not filling Mauchly's sphericity hypothesis and tested by Greenhouse-Geisser.

Table 4. Time-series group comparison of lifestyle

Process Measurements	Intervention group (N=22)			Control group (N=21)			p-value
	baseline#	6 months later	follow-up	baseline#	6 month later	follow-up	
Regular breakfast	19 (86%)	18 (82%)	18 (82%)	17 (81%)	18 (86%)	19 (91%)	0.162
Good	3 (14%)	4 (18%)	4 (18%)	4 (19%)	3 (14%)	2 (10%)	0.083
Not good	6.9 ±0.9	6.9 ±0.9	7.0 ±0.9	6.9 ±0.9	6.7 ±0.8	6.8 ±0.7	0.825
Sleeping hours *	10 (46%)	8 (36%)	9 (41%)	8 (38%)	6 (29%)	10 (48%)	0.917
hours per day	0 (0%)	2 (9%)	2 (9%)	1 (5%)	2 (10%)	1 (5%)	0.592
Snack habit	3 (14%)	3 (14%)	6 (27%)	4 (19%)	3 (14%)	5 (24%)	
1-2 times a month	6 (27%)	3 (14%)	2 (9%)	2 (10%)	4 (19%)	4 (19%)	
1-2 times a week	3 (14%)	6 (27%)	3 (14%)	6 (29%)	6 (29%)	1 (5%)	
3-4 times a week	18 (82%)	20 (91%)	16 (73%)	16 (76%)	16 (76%)	16 (76%)	0.984
Drinking habit	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0.249
Almost every day	4 (18%)	2 (9%)	6 (27%)	5 (24%)	5 (24%)	5 (24%)	
Drink	1.6 ±0.8	1.2 ±0.8	1.2 ±1.0	1.0 ±0.8	1.4 ±1.1	1.1 ±1.0	0.301
Used to drink	8 (36%)	7 (32%)	6 (27%)	8 (38%)	7 (33%)	8 (38%)	0.323
Drinking amount *	6 (27%)	6 (27%)	6 (27%)	3 (14%)	5 (24%)	3 (14%)	0.083
Seldom	8 (36%)	9 (41%)	10 (46%)	10 (48%)	9 (43%)	10 (48%)	
unit #	5 (23%)	5 (23%)	2 (9%)	2 (10%)	3 (14%)	1 (5%)	0.416
Smoking	9 (41%)	8 (36%)	11 (53%)	7 (33%)	7 (33%)	4 (19%)	0.866
Used to smoke	6 (27%)	6 (27%)	6 (27%)	9 (43%)	8 (38%)	15 (71%)	
No smoking	2 (9%)	3 (14%)	3 (14%)	3 (14%)	3 (14%)	1 (5%)	0.053
Very strong	405 ±423.1	335 ±377.5	215 ±293.0	162.1 ±218.9	223.6 ±298.2	320 ±456.4	0.607
Strong	1 (5%)	3 (14%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (10%)	1 (5%)	0.467
Normal	10 (46%)	8 (36%)	13 (59%)	11 (52%)	7 (33%)	11 (52%)	
Little	6 (27%)	8 (36%)	7 (32%)	5 (24%)	10 (48%)	7 (33%)	
Middle strength exercise *	5 (23%)	3 (14%)	2 (9%)	5 (24%)	2 (10%)	2 (10%)	
min per month	3 (14%)	1 (5%)	2 (9%)	5 (24%)	3 (14%)	6 (29%)	0.434
Always conscious	6 (27%)	4 (18%)	8 (36%)	4 (19%)	5 (24%)	7 (33%)	0.334
Physical activities	5 (23%)	11 (50%)	6 (27%)	5 (24%)	7 (33%)	4 (19%)	
Consciousness	4 (18%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (10%)	3 (14%)	1 (5%)	
Not so much	4 (18%)	6 (27%)	6 (27%)	5 (24%)	3 (14%)	3 (14%)	
Seldom	1.5 ±1.6	2.0 ±2.4	2.0 ±2.3	1.0 ±1.9	1.3 ±1.9	1.3 ±2.6	0.910
Precontemplation	22.9 ±8.5	24.2 ±6.6	23.0 ±8.1	23.9 ±7.5	24 ±6.6	24.1 ±6.3	0.552
Contemplation							
Preparation							
Action							
Spa-bathing times *							
Maintenance							
times per month							
Bathing times *							
times per month							

*: Continuous variables are shown as mean ± standard deviation and tested by Greenhouse-G. Categorical variables are shown as frequency and percentage.

Mann-Whitney test was adapted to test the difference of 6-month change between groups (left) and the same to that of baseline to follow-up change (right p-value). #. There were no significant differences between two groups on baseline. (two sample t test for continuous variables and Fisher's exact probability test or Mann-Whitney test, respectively)

Table 5. Subgroup analysis of physical state, blood profile, and mental state (mean \pm standard deviation)

Physique	High adherence group (N=10)			Low adherence group (N=12)			Control group (N=21)			p-value
	baseline	6 months later	follow-up	baseline	6 months later	follow-up	baseline	6 months later	follow-up	
Outcome Measurements										
Weight (kg)	72.9 \pm 10.7	73.0 \pm 11.7	71.7 \pm 9.0	68.8 \pm 8.9	68.2 \pm 8.2	68.9 \pm 8.4	64.2 \pm 5.8	64.1 \pm 6.3	63.6 \pm 5.6	0.188
BMI (kg/m ²)	24.8 \pm 3.3	24.8 \pm 3.7	24.4 \pm 2.7	23.7 \pm 2.4	23.5 \pm 2.6	23.7 \pm 2.6	22.8 \pm 2.5	22.7 \pm 2.5	22.5 \pm 2.3	0.232
Waist circumference (cm)	86.0 \pm 8.2	85.9 \pm 7.4	85.5 \pm 7.5	84.5 \pm 7.5	83.9 \pm 6.8	85.1 \pm 6.9	80.4 \pm 5.4	80.7 \pm 6.4	80.4 \pm 6.1	0.0664
Hip circumference (cm)	94.8 \pm 4.9	94.9 \pm 5.1	94.7 \pm 4.4	92.6 \pm 4.9	92.3 \pm 4.1	92.5 \pm 4.6	89.4 \pm 4.9	90.1 \pm 3.7	89.9 \pm 3.2	0.902
Percent body fat (%)	22.4 \pm 6.6	19.8 \pm 5.3	17.8 \pm 2.6	18.3 \pm 2.7	17.8 \pm 4.2	17.7 \pm 4.8	17.8 \pm 3.8	16.5 \pm 3.8	15.5 \pm 3.1	0.066
Physical strength										
Right hand grip (kg)	50.5 \pm 5.2	52.1 \pm 6.4	50.9 \pm 6.2	45.2 \pm 7.9	47.9 \pm 5.8	46.7 \pm 6.4	45.5 \pm 6.2	46.5 \pm 6.0	46.4 \pm 7.5	0.783
Left hand grip (kg)	46.6 \pm 7.1	48.2 \pm 6.1	47.4 \pm 6.1	44.8 \pm 6.6	43.8 \pm 7.9	42.5 \pm 5.9	44.0 \pm 7.1	43.8 \pm 7.7	44.4 \pm 7.6	0.199
Anteflexion (cm)	39.7 \pm 8.1	45.4 \pm 8.4	46.6 \pm 6.7	37.2 \pm 7.2	38.4 \pm 8.3	41.3 \pm 9.1	37.9 \pm 9.8	38.4 \pm 7.5	41.1 \pm 9.3	0.067
PWCmax (W)	205.3 \pm 67.6	201.0 \pm 54.5	199.7 \pm 49.4	183.9 \pm 57.8	179.4 \pm 47.0	179.9 \pm 47.6	180.8 \pm 38.5	186.8 \pm 28.0	187.2 \pm 24.0	0.611
Abdominal strength (kgf)	26.9 \pm 6.8	29.4 \pm 5.2	35.1 \pm 4.5	24.6 \pm 7.9	28.0 \pm 5.1	31.6 \pm 5.9	21.4 \pm 6.7	24.9 \pm 5.1	28.4 \pm 5.9	0.875
Back strength (kgf)	29.6 \pm 5.3	33.7 \pm 3.8	38.7 \pm 3.9	24.5 \pm 6.1	34.4 \pm 3.9	37.2 \pm 6.0	24.5 \pm 6.6	31.2 \pm 5.7	35.1 \pm 5.0	0.285
Blood profile										
Serum Glucose (mg/dL)	97.3 \pm 5.8	95.4 \pm 6.7	93.3 \pm 7.5	101.9 \pm 36.1	102.1 \pm 27.5	99.5 \pm 30.1	95.5 \pm 9.0	99.7 \pm 12.1	99.8 \pm 12.3	0.207
HbA1c (%)	5.1 \pm 0.4	5.1 \pm 0.3	4.9 \pm 0.4	5.2 \pm 1.0	5.2 \pm 0.8	5.0 \pm 0.9	5.1 \pm 0.4	5.0 \pm 0.4	4.9 \pm 0.4	0.703
Lactic Acid (mg/dL)	9.0 \pm 3.5	8.4 \pm 2.9	8.7 \pm 2.1	9.1 \pm 3.7	7.9 \pm 3.2	8.3 \pm 2.7	8.9 \pm 4.3	9.9 \pm 4.3	9.3 \pm 3.6	0.640
Total Cholesterol (mg/dL)	212.6 \pm 30.0	227.5 \pm 26.1	218.3 \pm 35.9	184.3 \pm 16.1	200.3 \pm 25.4	206.4 \pm 40.0	190.2 \pm 14.8	189.2 \pm 48.8	201.8 \pm 30.3	0.294
Triglyceride (mg/dL)	109.6 \pm 56.1	127.5 \pm 53.4	141.8 \pm 97.7	137.8 \pm 148.5	152.3 \pm 169.2	227.3 \pm 386.2	105.0 \pm 52.7	118.7 \pm 58.6	142.2 \pm 92.0	0.629
HDL-Cholesterol (mg/dL)	60.2 \pm 16.3	63.2 \pm 14.9	58.4 \pm 14.5	59.0 \pm 18.3	64.1 \pm 17.5	61.3 \pm 17.0	59.0 \pm 15.1	61.8 \pm 14.5	59.1 \pm 14.5	0.520
LDL-Cholesterol (mg/dL)	130.5 \pm 29.0	138.9 \pm 23.9	130.8 \pm 29.2	97.9 \pm 27.7	105.6 \pm 22.6	112.3 \pm 22.2	110.1 \pm 17.9	112.7 \pm 24.5	115.7 \pm 28.9	0.419
Free Fatty Acid (mEq/L)	0.4 \pm 0.1	0.3 \pm 0.2	0.3 \pm 0.1	0.5 \pm 0.3	0.4 \pm 0.2	0.3 \pm 0.1	0.4 \pm 0.1	0.3 \pm 0.1	0.3 \pm 0.1	0.784
GOT (IU/L)	23.9 \pm 6.1	23.2 \pm 4.9	29.7 \pm 11.7	20.3 \pm 4.6	18.3 \pm 3.8	23.7 \pm 7.5	21.0 \pm 4.8	19.2 \pm 3.6	22.1 \pm 3.7	0.256
GPT (IU/L)	33.7 \pm 18.8	31.5 \pm 15.5	32.8 \pm 13.5	22.3 \pm 13.3	20.3 \pm 8.8	26.8 \pm 14.0	20.6 \pm 8.8	22.3 \pm 7.9	25.0 \pm 6.6	0.403
V-GTP (IU/L)	64.4 \pm 58.4	49.1 \pm 32.7	65.2 \pm 68.1	42.7 \pm 23.4	43.7 \pm 27.0	53.8 \pm 41.4	43.8 \pm 55.2	40.1 \pm 47.5	41.0 \pm 43.3	0.094
Cholinesterase (IU/L)	326.5 \pm 39.0	342.1 \pm 37.5	335.9 \pm 28.9	363.8 \pm 66.7	359.3 \pm 67.5	360.8 \pm 68.4	357.4 \pm 55.6	363.3 \pm 58.4	354.4 \pm 59.6	0.273
NK cytotoxicity (%)	31.6 \pm 19.1	35.3 \pm 18.3	27.1 \pm 12.1	35.3 \pm 17.6	37.6 \pm 12.8	31.8 \pm 10.6	35.2 \pm 14.9	41.1 \pm 13.9	36.1 \pm 12.7	0.723
T cell (%)	86.4 \pm 6.5	88.6 \pm 3.8	87.2 \pm 4.0	88.8 \pm 4.8	88.5 \pm 5.0	87.3 \pm 5.8	87.3 \pm 4.0	87.6 \pm 4.0	86.2 \pm 4.0	0.425
B cell (%)	6.7 \pm 6.6	3.1 \pm 1.9	5.9 \pm 3.1	4.8 \pm 4.3	3.1 \pm 1.7	5.3 \pm 3.2	4.3 \pm 3.2	2.6 \pm 1.2	5.3 \pm 3.0	0.679
CD4+ (%)	40.7 \pm 7.0	38.2 \pm 5.5	40.2 \pm 8.1	38.8 \pm 9.4	37.6 \pm 6.8	36.1 \pm 5.0	43.7 \pm 8.9	39.0 \pm 9.9	37.7 \pm 7.3	0.047
CD8+ (%)	36.7 \pm 6.8	38.2 \pm 6.8	36.4 \pm 7.2	35.3 \pm 10.3	35.9 \pm 9.2	36.1 \pm 8.1	33.0 \pm 7.2	34.6 \pm 6.4	35.8 \pm 7.2	0.051
CD4/8	1.2 \pm 0.4	1.0 \pm 0.3	1.2 \pm 0.5	1.2 \pm 0.6	1.1 \pm 0.4	1.1 \pm 0.3	1.4 \pm 0.7	1.2 \pm 0.5	1.1 \pm 0.5	0.031
Uric Acid (mg/dL)	6.7 \pm 0.9	6.5 \pm 1.0	6.6 \pm 1.2	5.9 \pm 0.9	5.9 \pm 1.0	5.6 \pm 1.0	5.9 \pm 1.3	5.8 \pm 1.1	5.5 \pm 1.2	0.473
Mental state										
-Tension	52.3 \pm 9.6	54.2 \pm 6.9	53.5 \pm 5.8	45.5 \pm 7.6	47.8 \pm 9.7	46.8 \pm 8.4	45.8 \pm 5.2	46.3 \pm 8.1	47.1 \pm 7.7	0.959
-Depression	55.6 \pm 7.2	51.5 \pm 5.9	53.6 \pm 7.9	46.4 \pm 5.3	48.9 \pm 8.5	48.0 \pm 6.7	46.9 \pm 6.7	48.2 \pm 8.7	47.8 \pm 7.3	0.177
-Anger	52.6 \pm 5.9	51.2 \pm 6.0	52.2 \pm 7.6	47.8 \pm 9.1	48.8 \pm 8.0	48.3 \pm 6.4	44.4 \pm 6.5	46.0 \pm 8.3	44.7 \pm 5.3	0.875
-Vigor	42.1 \pm 5.6	46.9 \pm 7.2	45.3 \pm 5.0	44.2 \pm 7.6	48.4 \pm 10.4	45.6 \pm 9.3	43.7 \pm 11.3	43.0 \pm 11.7	43.3 \pm 10.6	0.229
-Fatigue	54.3 \pm 11.8	54.7 \pm 6.6	52.0 \pm 8.1	48.3 \pm 9.4	49.0 \pm 9.2	49.4 \pm 8.5	48.8 \pm 8.9	50.6 \pm 11.0	48.6 \pm 10.4	0.893
-Confusion	58.4 \pm 11.1	54.8 \pm 13.1	55.4 \pm 10.5	48.0 \pm 6.0	49.8 \pm 7.7	49.4 \pm 7.3	51.0 \pm 6.9	53.0 \pm 8.9	52.0 \pm 9.1	0.267

: Variables not filling Mauchly's sphericity hypothesis and tested by Greenhouse-Geisser.

Table 6. Subgroup analysis of lifestyle

Process Measurements	High adherence group (N=10)				Low adherence group (N=12)				Control group (N=21)			
	baseline	6 months later	follow-up	p-value	baseline	6 months later	follow-up	p-value	baseline	6 months later	follow-up	p-value
Regular breakfast												
Good	9 (90%)	8 (80%)	8 (80%)		10 (83%)	10 (83%)	10 (83%)		17 (81%)	18 (86%)	19 (91%)	0.153
Not good	1 (10%)	2 (20%)	2 (20%)		2 (17%)	2 (17%)	2 (17%)		4 (19%)	3 (14%)	2 (10%)	
hours per day	7.3 ±0.8	7.0 ±0.8	7.1 ±0.9		6.63 ±0.9	6.89 ±1.0	6.88 ±0.9		6.86 ±0.9	6.74 ±0.8	6.81 ±0.7	0.285
Sleeping hours *												
Seldom	5 (50%)	3 (30%)	3 (30%)		5 (42%)	5 (42%)	6 (50%)		8 (38%)	6 (29%)	10 (48%)	0.722
1-2 times a month	0 (0%)	1 (10%)	1 (10%)		0 (0%)	1 (8%)	1 (8%)		1 (5%)	2 (10%)	1 (5%)	
1-2 times a week	0 (0%)	1 (10%)	2 (20%)		3 (25%)	2 (17%)	4 (33%)		4 (19%)	3 (14%)	5 (24%)	
3-4 times a week	3 (30%)	2 (20%)	2 (20%)		3 (25%)	1 (8%)	0 (0%)		2 (10%)	4 (19%)	4 (19%)	
Almost every day	2 (20%)	3 (30%)	2 (20%)		1 (8%)	3 (25%)	1 (8%)		6 (29%)	6 (29%)	1 (5%)	
Drinking habit												
Drink	10 (100%)	10 (100%)	7 (70%)		8 (67%)	10 (83%)	9 (75%)		16 (76%)	16 (76%)	16 (76%)	1.000
Used to drink	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)		0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)		0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0.131
Seldom	0 (0%)	0 (0%)	3 (30%)		4 (33%)	2 (17%)	3 (25%)		5 (24%)	5 (24%)	5 (24%)	
Drinking amount *												
unit #	1.59 ±0.8	1.35 ±0.6	1.36 ±1.0		1.18 ±0.8	1.06 ±0.9	1.13 ±1.0		1.03 ±0.8	1.41 ±1.1	1.03 ±1.0	0.137
Smoking habit												
Smoking	3 (30%)	3 (30%)	3 (30%)		5 (42%)	4 (33%)	3 (25%)		8 (38%)	7 (33%)	8 (38%)	0.612
Used to smoke	3 (30%)	3 (30%)	3 (30%)		3 (25%)	3 (25%)	3 (25%)		3 (14%)	5 (24%)	3 (14%)	0.017
No smoking	4 (40%)	4 (40%)	4 (40%)		4 (33%)	5 (42%)	6 (50%)		10 (48%)	9 (43%)	10 (48%)	
Daily stress												
Very strong	3 (30%)	4 (40%)	1 (10%)		2 (17%)	1 (8%)	1 (8%)		2 (10%)	3 (14%)	1 (5%)	0.596
Strong	6 (60%)	3 (30%)	6 (60%)		3 (25%)	5 (42%)	5 (42%)		7 (33%)	7 (33%)	4 (19%)	
Normal	1 (10%)	3 (30%)	2 (20%)		5 (42%)	3 (25%)	4 (33%)		9 (43%)	8 (38%)	15 (71%)	
Little	0 (0%)	0 (0%)	1 (10%)		2 (17%)	3 (25%)	2 (17%)		3 (14%)	3 (14%)	1 (5%)	
Middle strength exercise *	391 ±342.3	370 ±420.2	212 ±187.4		415 ±495.6	323 ±355.7	218 ±367.7		162 ±218.9	224 ±298.2	320 ±466.4	0.177
Physical activities												
Always conscious	0 (0%)	1 (10%)	0 (0%)		0 (0%)	3 (25%)	0 (0%)		1 (5%)	1 (5%)	1 (5%)	0.568
Conscious	5 (50%)	3 (30%)	4 (40%)		8 (67%)	4 (33%)	9 (75%)		8 (38%)	8 (38%)	11 (52%)	0.190
Not so much	2 (20%)	4 (40%)	5 (50%)		3 (25%)	4 (33%)	2 (17%)		6 (29%)	10 (48%)	7 (33%)	
The practice of physical activities												
Seldom	3 (30%)	2 (20%)	1 (10%)		1 (8%)	1 (8%)	1 (8%)		6 (29%)	2 (10%)	2 (10%)	
Precontemplation	0 (0%)	1 (10%)	1 (10%)		3 (25%)	0 (0%)	1 (8%)		5 (24%)	3 (14%)	6 (29%)	0.736
Contemplation	4 (40%)	0 (0%)	2 (20%)		2 (17%)	4 (33%)	6 (50%)		4 (19%)	5 (24%)	7 (33%)	
Preparation	2 (20%)	5 (50%)	2 (20%)		3 (25%)	6 (50%)	4 (33%)		5 (24%)	7 (33%)	4 (19%)	
Action	2 (20%)	0 (0%)	0 (0%)		2 (17%)	0 (0%)	0 (0%)		2 (10%)	3 (14%)	1 (5%)	
Maintenance	2 (20%)	4 (40%)	5 (50%)		2 (17%)	2 (17%)	1 (8%)		5 (24%)	3 (14%)	3 (14%)	
Spa-bathing times *	1 ±1.2	2.3 ±2.5	2.5 ±3.0		1.83 ±1.8	1.75 ±2.4	1.5 ±1.6		0.95 ±1.9	1.29 ±1.9	1.24 ±2.6	0.191
Bathing times *	23.2 ±9.2	26.4 ±2.5	24.3 ±6.3		22.6 ±8.4	22.5 ±8.5	21.8 ±9.5		23.9 ±7.5	23.5 ±6.6	24.1 ±6.3	0.698

*: Continuous variables are shown as mean±standard deviation and tested by paired T-test.

Categorical variables are shown as frequency and percentage.

Kruskal-Wallis test was adapted to test the difference of 6-month change between groups (left p-value).

and the same to that of baseline to follow-up change (right p-value).

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業）
分担研究報告書

ブルーカラー男性を対象とした温泉入浴と生活・運動・食事指導による
総合的健康教育の効果：ランダム化比較試験

研究分担者 岡田 真平 身体教育医学研究所・研究部長
研究協力者 中村 好一 (自治医科大学公衆衛生学教室)
上岡 洋晴 (東京農業大学地域環境科学部教養分野)
久堀 周治郎 (身体教育医学研究所)
奥泉 宏康 半田 秀一 (東御市立みまき温泉診療所)

研究要旨

本研究は、第二次産業に従事する男性（ブルーカラー男性）を対象に、生活・運動・食事指導により構成される2週間に1回の集団での総合的な健康教育プログラムと、個別での運動実践プログラムとを組み合わせた週1回の介入を実施し、これに温泉入浴を組み合わせることによる健康増進効果を、介入終了後、及び1年間の観察期間を設けて明らかにすることを目的とした。

2006年9月から11月の期間に、長野県東御市近隣の第二次産業従事者に対して募集を行い、44名の参加希望者があった。抽選により、それぞれ「介入群：22名」と「コントロール群：22名」に無作為割付を行った。

介入群、コントロール群とも、2006年12月下旬から2007年6月上旬までの6ヶ月間、2週間に1回、60-90分のプログラムで、健康運動指導士や理学療法士による複合的な運動指導（ストレッチング、筋力増強運動、ウォーキング、水中運動等）や、管理栄養士による食事指導（日常生活における食事バランスの見直しや、外食での望ましい選択方法、適量の把握等）、保健師による疾病予防の講話などの総合的な健康教育を受けた。加えて、「テーラーメイド・プログラム」に基づいて個別に運動を行い、1週間に最低でも1回だけは何らかのプログラムを実践した。

介入群は、プログラムの実践の後に約30-45分間のナトリウム・塩化物泉での半身浴（洗身、更衣等含む）を組み合わせを行い、コントロール群には行わなかった。

主要なアウトカムは、体格（身長・体重・BMI・体脂肪率・ウエスト囲）、血液検査（総コレステロール、LDL・HDLコレステロール、尿酸、ヘモグロビンA1c、乳酸、コリンエステラーゼ、NK細胞活性、CD4/8等）、体力（体幹筋力：徒手筋力計、有酸素性作業能力：自転車エルゴメータによるPWCHRmax）、質問紙調査（Profile of Mood State、JALSPAQ等）であった。

2008年6月から7月に実施した1年間の観察期間後の評価まで追跡可能であった介入群17名、コントロール群18名の比較から、総合的な健康教育に温泉入浴を組み合わせることによる特異的な健康増進効果は見られなかったが、行動変容を促す可能性が示唆された。

キーワード：総合的健康教育、温泉、ブルーカラー、男性、ランダム化比較試験

A. 研究目的

メタボリック・シンδροームの問題が社会的にも広く認知されてきつつある中、仕事により生活習慣がある程度固定化している働き盛りの男性は、健康管理の対象として重要なターゲットである。

働き盛りの男性の健康管理の問題は、

職域、つまり産業保健の分野においてこれまでも取り組まれてきた課題である。第二次産業に従事する労働者を対象とした場合、腰痛¹⁾、血圧²⁾、ストレス管理³⁾、生活習慣病予防や健康・体力づくり全般⁴⁾など、多岐にわたる取り組みの報告があるが、その多くは企業の工場や労働衛

生センターにおけるTHP（トータル・ヘルス・プロモーション・プラン）活動が多く、地域資源を活用した事例⁷⁾はほとんどなく、特に温泉資源を活用した取り組みの報告はない。

一方、地域資源を活用した健康教育プログラムを実施する場合、参加者のほとんどは女性であり、男性の参加があったとしても退職後の高齢者に限られる。我々の研究グループが行った温泉を活用した健康教育プログラム⁸⁾においても、対象者は全て女性であった。

こうした、働き盛りの男性＝職域、女性・高齢者＝地域という介入場面の選択は、介入対象者への継続的な関わり観の観点からは妥当な選択と思われる。しかし、地域資源、特に温泉資源の活用という介入手法の観点からは、働き盛りの男性を対象とした温泉を活用した総合的な健康教育プログラムの有効性を検証することは意義深いと考えられる。

というのも、第二次産業に従事する労働者に特異的な、同一姿勢や無理な姿勢での連続的な作業による肉体的なストレス、機械化に伴う労働環境の変化や交代勤務等による精神的ストレスなどに対して、温泉が有する温熱作用、水圧作用、化学作用、そして「総合的な生体調節作用（非特異的な変調作用）」⁹⁾などの人体にもたらす様々な効用が有効に働くことが期待されるからである。

そこで、本研究は、第二次産業に従事する男性（ブルーカラー男性）を対象に、生活・運動・食事指導により構成される2週間に1回の集団での総合的な健康教育プログラムと、個別での運動実践プログラムとを組み合わせ週1回の介入を実施し、これに温泉入浴を組み合わせることによる健康増進効果を、介入終了後、及び1年間の観察期間を設けて明らかにすることを目的とした。

B. 研究方法

1) 対象

2006年9月から11月の期間に、長野県東御市近隣の第二次産業に主な業種とする企業に協力を依頼し、理解を得られた企業において職場内回覧によって被検者を募集した。加えて地元の信濃毎日新聞による公募も行い、計44名の参加希望者があった。同年11月14日から27日の期間に説明会を実施し、44名全員が抽選により「介入群」「コントロール群」のいずれになるか分からないことも含めて参加に承諾した。抽選により、「介入群（生

活・運動・食事指導+温泉）：22名」と「コントロール群（生活・運動・食事指導のみ）：22名」に無作為割付を行った。方法は、事前に乱数を発生させた名簿の番号順に、第三者が抽選箱から「1」と「2」だけの印のついたくじを番号順に引いて「1」22名、「2」22名に分けた。その後、さらに第三者が「1」と「2」の2枚のみ入った抽選箱からくじを引き、最初に引いたくじの番号を介入群、残りのくじをコントロール群として、いずれの群になるかを決定した。これは、当該研究者・介入者・評価者ではない第三者が行い、隠蔽（concealment）が確保された。

2) 介入方法

介入群、コントロール群とも、2006年12月20日から2007年6月7日までの約6ヶ月間、2週間に1回、60-90分のプログラムで、健康運動指導士や理学療法士による複合的な運動指導（ストレッチング、筋力増強運動、ウォーキング、水中運動等）や、管理栄養士による食事指導（日常生活における食事バランスの見直しや、外食での望ましい選択方法、適量の把握等）、保健師による疾病予防の講話などの総合的な健康教育を受けた（表1）。加えて、「テラーメイド・プログラム」に基づいて個別に運動を行い、1週間に最低でも1回だけは何らかのプログラムを実践した。

介入群は、こうしたプログラムの実践の後に約30-45分間のナトリウム・塩化物物泉での半身浴（洗身、更衣等含む）を組み合わせで行ったが、コントロール群は、温泉入浴を行わなかった。

3) 調査・測定項目

2006年11月20日から12月14日の期間にベースライン、2007年6月11日から29日の期間に6ヵ月後、2008年6月16日から7月10日の期間に1年間の観察期間後の評価（以下、フォローアップ評価とする）を実施した。主要なアウトカムは、体格（身長・体重・BMI・体脂肪率・ウエスト囲）、血液検査（総コレステロール、LDL・HDLコレステロール、尿酸、ヘモグロビンA1c、乳酸、コリンエステラーゼ、NK細胞活性等）、体力（体幹筋力：徒手筋力計、有酸素性作業能力：自転車エルゴメータによるPWCHR max）、質問紙調査（Profile of Mood State）であった。また、総合的な集団健康教育に伴う生活・行動面の変化についても評価するため、睡眠、食事、飲酒、喫煙、ストレス、運動、入浴等についても