

201021023A

厚生労働科学研究費補助金
循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業

温泉利用が健康増進に与える効果
および安全性に関する研究

平成22年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 藤原佳典

平成23年(2011)年3月

研究組織

研究代表者

藤原 佳典 東京都健康長寿医療センター研究所 社会参加と地域保健研究チーム 研究副部長

研究分担者

高橋龍太郎 東京都健康長寿医療センター研究所 副所長
金憲経 東京都健康長寿医療センター研究所 自立促進と介護予防研究チーム 研究副部長
齋藤京子 同 研究員
新開省二 東京都健康長寿医療センター研究所 社会参加と地域保健研究チーム 研究部長
深谷太郎 同 研究助手
吉田裕人 同 研究員
渡辺修一郎 桜美林大学大学院老年学研究科 教授
田中千晶 桜美林大学総合科学系 専任講師
西川武志 北海道教育大学教育学部札幌校 教授
小林和成 群馬パース大学保健科学部 講師
鈴木克彦 早稲田大学スポーツ科学学術院 准教授
荒木厚 東京都健康長寿医療センター病院 糖尿病・代謝・内分泌内科部長
内田勇人 兵庫県立大学環境人間学部 准教授
山田敦弘 日本総合研究所総合研究部門 主任研究員

研究協力者

櫻井良太 東京都健康長寿医療センター研究所 社会参加と地域保健研究チーム 非常勤研究員
金美芝 同 非常勤研究員
安永正史 同 非常勤研究員
野中久美子 同 非常勤研究員
小川貴志子 同 非常勤研究員
角田 伸代 城西大学薬学部 講師
村木悦子 同 助手
羽倉寛子 (株)ジュコークリエイティブ
斉藤智子 群馬県立心臓血管センター

目次

I. 総括研究報告

- 温泉利用が健康増進に与える効果および安全性に関する研究…………… 1
藤原佳典

II. 分担研究報告

第1章 温泉利用型複合健康増進プログラムの開発と評価

- 1節 生活習慣病予防型プログラム（スリムアップ教室）の介入効果の検証… 11
齋藤京子・深谷太郎・西川武志

- 2節 介護予防型プログラム（元気アップ教室）の介入効果の検証…………… 21
藤原佳典・桜井良太

- 3節 すぶりんぐ運動介入プログラム概要…………… 33
金美芝・金憲経

- 4節 すぶりんぐ栄養介入プログラム概要…………… 39
角田伸代・村木悦子・齋藤京子

第2章 温泉利用型複合健康増進プログラムの継続に向けての研究

- 1節 温泉利用型複合健康増進プログラムの日常の身体活動量への影響…………… 45
田中千晶・安永正史・荒木厚

- 2節 プログラム修了者の自主グループ活動の現状と持続的発展に向けた支援のあり
方の検討…………… 52
小林和成

第3章 温泉利用型複合健康増進プログラムの安全性に関する研究

- 1節 温泉利用型施設における3ヵ月間の運動トレーニングが運動および運動直後の
入浴による血圧変動に及ぼす影響…………… 59
渡辺修一郎

第4章 温泉利用型複合健康増進プログラムの普及に関する研究

- 1節 低強度の健康増進プログラムへの応用の試み—第二期草津町研究より… 66
桜井良太・藤原佳典

- 2節 医療保険者が利用しやすい温泉での健康増進プログラムの研究…………… 74
山田敦弘

III. 研究成果の刊行に関する一覧表…………… 77

- (資料) 調査票…………… 79

I 総括研究報告

温泉利用が健康増進に与える効果および安全性に関する研究

研究代表者 藤原佳典

東京都健康長寿医療センター研究所 社会参加と地域保健研究チーム 研究副部長

【要旨】

本研究班では、3ヶ年に渡り、温泉利用型健康増進施設（以下、温泉施設と称す）を活用した健康づくりの可能性について、以下の4つの側面から検討する。【1】同温泉施設において実施できる、複合的な健康増進（介入）プログラムの開発とその評価をおこなう。その際に、以下の【2】～【4】を加えることにより、本プログラム（通称：「すぷりんぐ」）の妥当性を確認する。【2】継続性研究では、同プログラムが、負担なく継続しやすいかを調べ、【3】安全性研究では、入浴中や、入浴施設内における運動中の事故の予防にむけた安全性の確保の要件について検討する。【4】普及性研究では、温泉利用の実態・ニーズの把握、啓発にむけた要件の整理を行う。

今年度の経過と成果は以下のとおりである。

埼玉県入間郡近郊在住の中高齢者127名を対象に生活習慣病予防型「スリムアップ教室（以後S教室）」対象者66名（平均年齢±SD：61.6±7.5）と、介護予防型「元気アップ教室（以後G教室）」対象者61名（平均年齢±SD：70.0±5.3）の2群に割付けた。更に、各教室参加者を無作為に「運動+栄養+温泉入浴群」（以後A群）、「運動+栄養群」（以後B群）、「温泉入浴群」（以後C群）、「対照群」（以後D群）に割付けた。A群とB群には3ヶ月間（週2回、1回75分）の複合プログラム [運動教室（16回：併設するスタジオ内で自重やチューブを用いた運動。軽度の有酸素運動を付加）、栄養教室（5回：グループワーク形式の講義と実習）]を実施し、A群には教室終了後に温泉入浴（1回30～60分）]を課した。他方、C群には週2回の温泉入浴（1回30～60分）を課した。G、S教室とも、運動+栄養介入群に運動機能の有意な改善が認められた。S教室の体重、BMI、体脂肪率に関してはA群に特異的な改善が認められた。減量に対しては運動、栄養と温泉入浴の相乗作用が重要と推察される。他方、温泉入浴のみの効果をみるC群においては心身機能に有意な改善は認められず、温泉入浴のみの介入では健康増進効果は強く期待できないことが示唆された。加えて、G教室においては転倒事故に繋がる下肢運動機能を中心に改善が見られたことから、高齢者に対してはより有効なプログラムと言える。安全性の面からは本研究における運動後の血圧上昇は軽度で安全なものであることが示された。加えて、入浴前の運動は入浴後の血圧低下を防ぐ効果があるが、入浴単独の継続では入浴後の血圧低下を防げないことが明らかとなった。

[研究組織]

<研究代表者>

藤原佳典：東京都健康長寿医療センター研究所 社会参加と地域保健研究チーム 研究副部長

<研究分担者>

高橋龍太郎：東京都健康長寿医療センター研究所 副所長

金憲経：東京都健康長寿医療センター研究所 自立促進と介護予防研究チーム 研究副部長

齋藤京子：同研究員

新開省二：東京都健康長寿医療センター研究所 社会参加と地域保健研究チーム 研究部長

深谷太郎：同研究助手

吉田裕人：同研究員

渡辺修一郎：桜美林大学老年学研究科 教授

田中千晶：桜美林大学総合科学系 専任講師

西川武志：北海道教育大学札幌校 教授

小林和成：群馬パース大学保健科学部 講師

鈴木克彦：早稲田大学スポーツ科学学術院 准教授

荒木厚：東京都健康長寿医療センター糖尿病・代謝・内分泌内科部長

内田勇人：兵庫県立大学環境人間学部准教授

山田敦弘：日本総合研究所総合研究部門 主任研究員

<研究協力者>

櫻井良太、金美芝、安永正史、野中久美子、
小川貴志子：東京都健康長寿医療センター研究所社会参加と地域保健研究チーム 非常勤研究員

角田伸代：城西大学薬学部 講師

村木悦子：城西大学薬学部 助手

羽倉寛子：(株)ジュコークリエイティブ

斉藤智子：群馬県立心臓血管センター

A. 研究目的

温泉大国と称される我が国においては、温泉は古くから湯治、あるいは旅の目的地として、利用されてきた。江戸時代に書かれた貝原篤信の「養生訓」では、既に湯治の方法について言明されているように、古くから温泉は健康に役立つものと認識されている。そのような社会的な認識もあり、医療保険者において、保養所として温泉地を選ぶケースも少なくない。

また、近年は、近場で楽しめるレジャー施設として、各種のクアハウスやいわゆる、スーパー銭湯に至るまで大衆浴場での入浴は国民の人気を博している。一方、近年、熟年世代のメタボリックシンドローム対策や高齢者の介護予防対策の手立てとして、国や自治体をあげて、ウォーキングを推奨したり、保健センターや公民館などにおいて運動や体操の実技や栄養学習などの機会を提供する健康教室がさかんである。

しかしながら、温泉療法の効果に関する先行研究を概観すると、慢性疾患の代替医療として疾病特異的治療効果を検証する研究が大半であり、健康増進の側面からの研究は限られている。鏡森らのレビュー(2006)によると循環、代謝、神経・免疫・内分泌機能、QOLの分野から検討されてきたが、多くは、事例対照研究や臨床事例研究に限られる。

そこで、本研究班では、三ヶ年に渡り、温泉利用型健康増進施設を活用した健康づくりの可能性について、以下の4つの側面から検討する。【1】同施設において実施できる、複合的な健康増進プログラムの開発とその評価をおこなう。その際に、以下の3つの側面からの研究を行うことにより、本健康増

進プログラムの妥当性を確保する。【2】継続性研究と称し、同プログラムが、負担なく継続しやすいかを調べ、【3】安全性研究と称し、入浴中や、入浴施設内における運動中の事故の予防にむけた安全性の確保について施設側の要件と、プログラム運営上の要件について検討する。そして、【4】普及性研究と称し、温泉利用の実態・ニーズの把握と啓発にむけた要件の整理を行う。また、他地域においても普及しうるかどうかを確認するために、都市部や、住宅地など複数の地域で、同一プログラムによる再現性を調べる。

上記の4つのミッションをふまえた、本年度の研究目標を以下に示す(図1)。

初年度(2009年度)に群馬県草津町において実施したパイロット研究では、対象者を運動・栄養指導、温泉療法を同時に行う群(前期介入群)と待機群(後期介入群)の2群に分類した。生活習慣病対策および介護予防対

策ともに一定の効果を認めたが、研究デザイン上、温泉単独の効果を評価することはできなかった。そこで、本年度は、【1】前期に運動・栄養指導、温泉浴を同時に行うAグループ、運動・栄養指導のみ同時に行うBグループ、温泉浴のみ行うCグループ、待機するDグループの4群に振り分けて、各プログラムの効果を詳細に分析することを目的とした。

その際には、【2】「すぶりんぐ」プログラム開催中の日常生活における身体活動量をモニタリングすることにより、プログラムが対象者に負担を及ぼすか検討する。また、プログラム終了後も継続しやすいように自主グループ活動化への支援を試みる。また、

【3】安全性の確保にむけて温泉利用型施設における中高年者の運動および運動トレーニングの継続が、運動や入浴前後の血圧変動に及ぼす影響を検討した。循環器系リスクを抱え

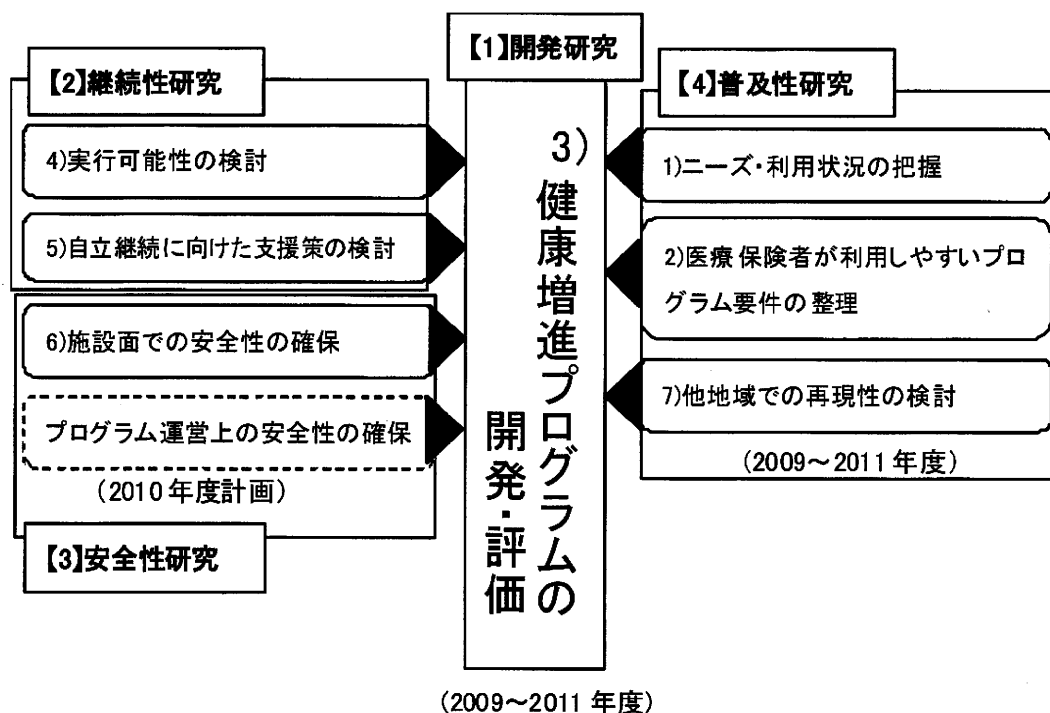


図1. 本研究班の研究目標の概念図

やすい中高年に対して運動介入を実施する際には、リスクマネジメントの点からも運動が循環動態に及ぼす短期的・長期的影響を明らかにする必要がある。そこで本研究は、運動教室による短期的な血圧変動や、同教室の長期的継続が、運動や入浴前後の短期的な血圧変動に及ぼす影響を解明することを目的とした。

一方、【4】同一地域において第二期対象者に対して同一プログラムの効果の再現性を確認するために、群馬県草津町の住民を対象に初年度(2009年度)と同様の介入を行い、その効果を評価した。なお、初年度(2009年度)の研究では、身体活動として推奨される中程度の運動構成による介入を行ったが、温泉施設を活用した運動教室・栄養教室・温泉入浴からなる複合的介入プログラム「すぶりんぐ」においては低強度の運動介入によっても心身機能に対する効果が期待できる可能性が考えられる。そこで本年度の研究では「すぶりんぐ」において、低強度の運動介入においても心身機能の維持・改善が得られるか否か検討することを目的とした。

以上をもって、安全性・継続性を考慮した複合健康増進プログラムを開発し、交互法介入研究により、中高年の健康増進にもたらす効果を検証できるものと期待している。

B. 研究方法

1. 温泉利用型複合健康増進プログラムの開発と評価(第1章)

1) 生活習慣病予防プログラム「すぶりんぐ」(スリムアップ教室)(1節)および介護予防プログラム(元気アップ教室)(2節)の介入効果の検証

埼玉県入間郡近郊在住の中高年者を対象に公募にて温泉施設での研究参加者を募集

した。128名が事前調査に参加し、医師から運動教室への参加が禁忌と判定された1名を除く127名がプログラムへの参加に同意した。参加者の体重や腹囲、血液生化学項目、運動機能の結果から、生活習慣病予防型「スリムアップ教室(以後S教室)」対象者66名(平均年齢 \pm SD: 61.6 \pm 7.5)と、介護予防型「元気アップ教室(以後G教室)」対象者61名(平均年齢 \pm SD: 70.0 \pm 5.3)の2群に割付けた。更に、各教室参加者を無作為に「運動・栄養指導+温泉入浴群」(以後A群)、「運動・栄養指導群」(以後B群)、「温泉入浴群」(以後C群)、「対照群」(以後D群)に割付けた。A群とB群には3ヶ月間(週2回、1回75分)の複合プログラム[運動教室(16回:併設するスタジオ内で自重やチューブを用いた運動。軽度の有酸素運動を付加)、栄養教室(5回:グループワーク形式の講義と実習)]を実施し、A群には教室終了後に温泉入浴(1回30~60分)を課した。他方、C群には週2回の温泉入浴(1回30~60分)を課した。解析は各群の前後差を従属変数とした一元配置分散分析、および性、年齢を共変量とした一般線形モデルを用い、群と調査回数による主効果および群 \times 調査回数の交互作用効果を評価した。

2)「すぶりんぐ」の運動介入および栄養介入プログラムの概要

第1章3節および4節に詳述した。

2. 温泉利用型複合健康増進プログラムの継続にむけての研究(第2章)

1) 温泉利用型複合健康増進プログラムの日常の身体活動量への影響(1節)

本健康増進プログラム「すぶりんぐ」が日常生活における身体活動量にどのような影響を

及ぼすかを明らかにするために低強度から高強度の身体活動を評価できる3軸加速度計(Active style Pro HJA3501T、オムロン製)を用いて、介入による身体活動強度の変化を調査した。

対象は越生町研究に参加した65歳以上男女A群(運動指導・栄養+温泉入浴)13名、B群14名(運動・栄養指導)であった。介入前(2010年7月19日～8月1日)、介入直後(2009年10月6日～10月19日)および、介入終了直前(2010年10月11日～10月24日)の各々2週間においてMVPA(moderate to vigorous physical activity)の指標として3METs以上の歩行時間、生活活動時間および総計、歩行と生活活動に要したEx、および総計を算出した。また、歩数についても算出した。

2) プログラム修了者の自主グループ活動の現状と持続的発展に向けた支援のあり方の検討(2節)

2009年度の元気アップ教室参加者のうち、2010年度の自主グループに登録している59人を対象にして、草津町の保健師等が行った支援や活動に関する事務的な記録等を提供してもらい、以下の項目についてそれらを分析した。①自主グループ活動の内容、②フォローアップ研修の内容、③自主グループ参加者の参加状況、④自主グループ参加者の主観的効果。以上の項目について定量的および質的に検討した。

3. 温泉利用型施設における安全性の研究(第3章)

温泉利用型施設における3ヵ月間の運動トレーニングが運動および運動直後の入浴による血圧変動に及ぼす影響

温泉利用型施設における中高年者の運動

および運動トレーニングの継続が、運動や入浴前後の血圧変動に及ぼす影響を検討した。介護予防型教室(G)群61名(平均年齢±SD:70.0±5.3歳)と生活習慣病予防型教室(S)群66名(平均年齢±SD:61.6±7.5歳)を無作為に、運動・栄養指導+入浴群(A群)、運動+栄養指導群(B群)、入浴群(C群)、対照群(D群)に割付けた。A・B群には自重やチューブを用いた運動を、週2回、1回75分、3ヵ月間実施した。A群には運動後、C群には週2回、温泉入浴を課した。A群は運動前後及び入浴後、B群は運動前後、C群は入浴前後に座位の血圧測定を実施した。介入前後の各群の運動及び入浴前後の血圧を比較した。

4. 温泉利用型複合健康増進プログラムの普及に関する研究(第4章)

1) 低強度の健康増進プログラムへの応用の試み—第二期草津町研究より(1節)

65歳以上の地域在住高齢者を対象に公募により本プログラムへの参加者を募集した。43名が事前調査に参加し、42名(71.7±5.1歳)がプログラムへの参加に同意した。参加者を無作為に介入群22名と対照群20名の2群に割付け、交差法により前期に介入群、後期に対照群に対して複合介入プログラムを3ヶ月間(週2回、90分)実施した。介入群プログラム終了時(3ヶ月後:第2回調査)と対照群プログラム終了時(6ヶ月後:第3回調査)に調査を実施し、プログラムの短期・長期的効果の検討を行った。

2) 医療保険者が利用しやすい温泉での健康増進プログラムの研究(2節)

初年度(2009年度)の調査を踏まえ①医療保険者にとって利用しやすい温泉のための

健康関連サービスを明らかにし、②医療保険者の視点からみたストレス解消などのメンタル面の効果が高いサービスと温泉地の親和性を明らかにするために、本年度は2011年度の調査取りまとめを確実にを行うための計画を検討した。

C. 結果

1. 温泉利用型複合健康増進プログラムの開発と評価(第1章) [研究分担者：藤原佳典、斉藤京子、深谷太郎、西川武志、研究協力者：櫻井良太]

S教室は62名（A群：15名、B群：14名、C群：15名、D群：18名）を解析対象とした。教室参加率はA群86.0%、B群84.0%、C群75.3%であった。3ヶ月の介入後、体重、BMI、体脂肪率に有意な差が認められ(全て $p<0.01$)、A群は他の群に比べ有意な減少が認められた。また、腹囲、Timed Up & Go test、立ち上がりテスト、前後ステップテストに関して有意な差が見られ(全て $p<0.01$)、C、D群に比べA、Bに有意な改善が認められた。

G教室は58名（A群：14名、B群：14名、C群：15名、D群：15名）を解析対象とした。教室参加率はA群とB群とも92.0%、C群78.9%。3ヶ月の介入後、最大歩行速度、Timed Up & Go test、前後ステップテストに有意な交互作用が見られ(全て $p<0.01$)、C、D群に比べA、B群に有意な改善が認められた。

2. 温泉利用型複合健康増進プログラムの継続にむけての研究(第2章)

1) 温泉利用型健康増進施設を活用した対介護予防型複合健康増進プログラムの日常の身体活動量への影響 [研究分担者：田中千晶、荒

木厚、研究協力者：安永正史]

日常の歩数および、強度別歩行時間、生活活動時間および総時間、MVPAの個人ごとの前後の変化を2要因分散分析により分析した。群の効果を検討した結果、いずれも有意な差は見られなかった。時間の効果を検討した結果、2回目の測定で、3~6METsの歩行に関する所要時間やExおよび歩数が有意に増加したが、交互作用は有意ではなかった。

METsごとの歩行を見ていくと、3~6METsの歩行時間は、介入前に比較し、介入終了直前にはA群が11分、B群が17分増加していた。3~6METsの歩行と生活活動の所要時間の総計は、介入前に比較し、介入終了直前にはA群が14分、B群が18分増加していた。6METs以上の時間は、歩行・生活活動ともに、ほとんど見られなかった。介入終了直前には歩数は、A群が1822歩、B群が2073歩の増加が認められた。

2) プログラム修了者の自主グループ活動の現状と持続的発展に向けた支援のあり方の検討(2節) [研究分担者：小林和成]

保健師と介護予防サポーターは、原則として自主グループから要請があった場合のみ健康教育・相談等の支援を行っている。2010年4月1日~2011年3月31日までの間に計187回活動を実施し、1回あたり平均8.1±7.9人の参加状況であった。

3. 温泉利用型複合健康増進プログラムの安全性に関する研究(第3章)

[研究分担者：渡辺修一郎]

介入前の運動による有意な血圧上昇はG教室A群の収縮期血圧および拡張期血圧のみでその上昇の程度は軽度であり、本研究における運動後の血圧上昇は軽度で安全なもので

あることが示された。入浴後C群では有意に収縮期血圧が低下したが、A群では有意な変化はなく、入浴前の運動は入浴後の血圧低下を防ぐ効果があることが示された。入浴後の拡張期血圧の低下は、C群及びG教室A群で有意であった。3ヵ月間の介入後、A、B群とも運動後の血圧増加はみられなくなり、運動トレーニングの継続は運動による血圧変動を抑制することが示された。また、運動後の入浴による血圧低下の度合は小さくなる傾向がみられ、運動訓練の継続は入浴後の血圧低下を防ぐ可能性があることが示された。一方G教室C群では、入浴後の血圧低下の度合が収縮期血圧(-9.6→-15.7mmHg)、拡張期血圧(-3.6→-8.0mmHg)とも大きくなる傾向がみられ、入浴単独の継続では入浴後の血圧低下を防げないことが明らかとなった。

4. 温泉利用型複合健康増進プログラムの普及に関する研究(第4章)

1) 低強度の健康増進プログラムへの応用の試み—第二期草津町研究より(1節)

[研究分担者：藤原佳典、研究協力者：櫻井良太]

運動教室は計11回実施し、健康運動指導士2名が指導を担当した。運動内容は自重やゴムチューブを用いた筋力トレーニングであり、基本的に座位による運動とし、運動強度は主観的運動強度尺度であるBorg Scaleで11(楽である)以下の内容に相当するプログラムを間欠的に実施した。栄養教室はグループワーク形式の講義と自己の食習慣チェックおよび調理実習を計6回行った。その結果、第2回調査時には介入群と対照群に有意な差は認められなかった。第3回調査においては、握力、開眼片足立ち、TUGに有意な改善の維

持が認められた。

2) 医療保険者が利用しやすい温泉での健康増進プログラムの研究(2節)

[研究分担者：山田敦弘]

対象とするべき医療保険者については、有識者を含めたワーキンググループによる検討の結果、2011年度調査では、「都心から1泊程度でも楽しめる温泉地」をテーマとして掲げており、都心に所在する事業所の健康保険組合を対象として、調査を実施することが望ましいこと、さらには調査結果によっては様々な補足調査を行う可能性があることから、東京都に所在する医療保険者を対象とすることが望ましいと判断した。

D. 考察

温泉利用型健康増進施設を用いた運動教室・栄養教室・温泉入浴からなる複合介入プログラムの開発と評価についての研究(第1章)では、初年度(2009年度)に群馬県草津町において実施したパイロット研究では、生活習慣病対策および介護予防対策ともに一定の効果を認めたが、研究デザイン上、温泉単独の効果を評価することはできなかった。そこで、本年度は、首都圏の郊外(埼玉県越生町)の第三セクターの温泉利用型健康増進施設を対象地として、前期に運動・栄養指導と温泉浴を同時に行うA群、運動、栄養指導のみ同時に行うB群、温泉浴のみ行うC群、待機するD群の4群に振り分けて、各プログラムの効果を詳細に分析した。

その結果、S、G教室とも、運動+栄養介入群に運動機能の有意な改善が認められた。S教室の体重、BMI、体脂肪率に関してはA

群に特異的な改善が認められた。減量に対しては運動、栄養と温泉入浴の相乗作用が重要と推察される。他方、温泉入浴のみの効果を見るC群においては心身機能に有意な改善は認められず、温泉入浴のみの介入では健康増進効果は強く期待できないことが示唆された。また、G教室においては、転倒事故に繋がる下肢運動機能を中心に改善が見られたことから、高齢者に対してはより有効なプログラムと言える。

次に、本プログラムのコンプライアンスさらには継続性の研究（第2章）については、先行研究によると高齢者では、高強度の有酸素性運動や中強度の有酸素性運動と筋力トレーニングの組み合わせでは、運動以外の時間に代償され、活動量は増加しないが、筋力トレーニングが主体であれば、活動量は有意に増加するとする報告がされている。本研究では、これまで検討されてこなかった自重またはチューブを用いた筋力トレーニング、さらに日常での歩行を促す働きかけや、栄養に関する介入およびA群には温泉入浴を実施し、活動の強度や種類別に介入の効果を検討した結果、3～6METsの歩行が増加し、日常生活での生活活動も減少させることなく、介入効果を促すことが示された。実行可能性(feasibility)の点からは、「すぷりんぐ」はこのような高齢者にとっても無理なく継続しやすいプログラムであったことが脱落者が少なかった要因であると考えられる。

プログラム修了後も長期継続できる方策を提示することも本研究の一つの目標である。初年度(2009年度)パイロット研究における自主グループ化支援では、参加者へ活動を継続することの意義を啓発し、グループワークを円滑に運営したり、自主グループ化後の支援に至るまで、プログラムに関わるスタッフの綿密な連

携・協働の重要性が示唆された。

また、自主グループが更に発展するためには、定期的な補助的介入の必要性が示唆された。2010年度は地元の専門職等がオムニバスに講師を務めることがあったが、DVDに収録された体操の実演を参考に、参加者同士で自主活動を運営したり、参加者自ら講義を行ったり技術を指導する中でお互いの役割分担が再認識され自主活動を定着することに成功した。

安全性の研究（第3章）については、「すぷりんぐ」プログラムの運営において、以下の点に配慮した。

ベースライン健診において、循環器系疾患や筋骨格系疾患などの既往や通院状況を医師、保健師らが詳細に聞き取り、事故のリスクの高い者は除外した。また、毎運動教室時には、看護師、保健師が立会い、血圧、体調のチェックを行ない、熟練した健康運動指導士が参加者の様子を慎重に観察しながら実技を指導した。もって、期間中に特記すべき事故はなかった。2年次(2010年度)は、対象者の事前事後の血圧の自己チェックの指導法の考案など、簡便かつ効果的な安全性の確保にむけた研究を行った。そこで、温泉利用型施設における中高年者の運動および運動トレーニングの継続が、運動や入浴前後の血圧変動に及ぼす影響を検討した。その結果、1)運動教室による短期的な血圧上昇の危険性はないものと考えられた。2)運動後の入浴による血圧変動は、入浴単独の場合の血圧変動より小さく、入浴後の起立性調節障害の予防の面では、入浴前の運動はむしろ有利に作用するものと考えられた。3)運動教室の継続により、運動教室による短期的な血圧上昇がみられなくなったことから、運動習慣は、運動負荷時の血圧を一定に保つホメオスタシス維持に有利に作用すると考えられた。4)入

浴習慣のみ継続群では、入浴による血圧低下の度合がむしろ大きくなっており、入浴習慣単独の継続では、入浴による血圧低下を予防できないことが判明した。5)運動教室継続群では、運動後の入浴による血圧低下の度合がさらに小さくなったことから、運動教室の継続は、入浴時にも血圧を一定に保つホメオスタシス維持に有利に作用すると考えられた。

さらに、本プログラムの普及を目指すには、高齢者年齢の人や虚弱傾向の人でも継続できるように、運動プログラムを低強度にした(第4章)。その結果、なおも長期的に身体機能に改善傾向が認められたことから、温泉施設を活用することによって何らかの相乗効果があるのではないかと推測された。2011年度は、同一の低強度プログラムを用いて再現性を確認したい。

以上、本年度の研究から、本健康増進プログラム「すぷりんぐ」は、直接効果と、実行可能性、普及性の点で妥当と考えられる。

今後の課題

本年度の上記「すぷりんぐ」による無作為割付介入研究においては、生活習慣病予防型(スリムアップ教室)および介護予防型(元気アップ教室)とも参加者を4群に細分化すると1群あたり15人程度とサンプルサイズはやや小さかった。しかしながら、体格(体重やBMI)や体力指標の一部に複合プログラムの介入効果が見られた。一方で、温泉のみの単独効果(栄養、運動療法は併用しない)は有意な傾向すら認められなかった。

また、直接的な効果のみならず従来の湯治のような温泉のみの介入プログラムよりも仲間づくりのできる運動教室や料理教室、あるいは多様なカルチャー教室を併設した介入プログラムを開発していくことにより継続的か

つ総合的な効果を目指すべきであろう。

E. 結論

1. 温泉利用型複合健康増進プログラムの開発と評価(第1章)

本「すぷりんぐ」プログラムにおいて生活習慣病対策型:スリムアップ教室(S教室)、介護予防型:元気アップ教室(G教室)とも、運動+栄養介入群に運動機能の有意な改善が認められた。転倒事故に繋がる下肢運動機能を中心に改善が見られたことから、高齢者に対してはより有効なプログラムと言える。また、S教室の体重、BMI、体脂肪率に関してはA群に特異的な改善が認められた。減量に対しては運動、栄養と温泉入浴の相乗作用が重要と推察される。他方、温泉入浴のみの効果をみるC群においては心身機能に有意な改善は認められず、温泉入浴のみの介入では健康増進効果は強く期待できないことが示唆された。

2. 温泉利用型複合健康増進プログラムの継続にむけての研究(第2章)

3軸加速度計活動量計による観察から、地域在住高齢者の日常の身体活動量には、本研究の介入効果が見られた。また、温泉利用の有無にかかわらず、日常生活での3~6METsの歩行が増加し、生活活動に悪影響を及ぼさず、活動を維持・改善を促すものであった。

「すぷりんぐ」修了後の自主継続をめざし、グループワークを用いた自主グループ育成の支援を行った。その結果、すべての教室において自主グループ化の動きがみられ、教室やグループの枠組みを越えて2つの自主グループが誕生し1年後も活動を継続していた。

3.温泉利用型施設における安全性の研究(第3章)

安全性の面からは本研究における運動後の血圧上昇は軽度で安全なものであることが示された。また、温泉利用型施設における中高年者の運動および運動トレーニングの継続が、運動や入浴前後の血圧変動に及ぼす影響を検討した結果、入浴単独の継続では入浴後の血圧低下を防げないが、運動および栄養療法を併用し継続した場合には血圧低下を防げる可能性が示された。

4.温泉利用型複合健康増進プログラムの普及に関する研究(第4章)

「すぷりんぐ」プログラムは低強度の運動プログラムに変更しても心身機能への影響は変わらない可能性が示された。

以上より、本複合健康増進プログラム「すぷりんぐ」は、直接効果と、実行可能性、普及性、再現性の点で妥当と考えられた。

II 分担研究報告

第1章 温泉利用型複合健康増進プログラムの開発と評価

1節 生活習慣病予防型プログラム(スリムアップ教室)の介入効果の検証

齋藤京子¹⁾、深谷太郎¹⁾、西川武志²⁾

東京都健康長寿医療センター研究所¹⁾ 北海道教育大学教育学部札幌校²⁾

【要旨】

本研究は、温泉利用型健康増進施設を利用した、運動教室・栄養教室・温泉入浴から構成される複合介入プログラム（通称「すぷりんぐ」）が生活習慣病リスク保有者である肥満傾向のある中高年者（メタボリックシンドローム該当者を含む）に与える効果を検討することを目的とした。研究参加者は、埼玉県入間郡近隣の市町村在住の中高年者を対象に公募により募集し、66名がプログラムへの参加に同意した。参加者を無作為にA群（16名：運動教室+栄養教室+温泉入浴）、B群（15名：運動教室+栄養教室）、C群（16名：温泉入浴）、D群（19名：健康教室、対照群）に割り付けた。A、B群には週2回、1回75分の教室を3ヶ月間実施し、C群には週2回の温泉入浴を課した。その結果、A群に関しては介入前後で体重、BMI、腹囲の有意な減少が認められたが、その他の群では介入前後の変化は認められなかった。また運動介入群（A・B群）は他の群に比べ運動機能の高い改善が認められた。運動機能の改善に加え、A群に関して特異的に有意な減量効果が認められたことから、「すぷりんぐ」はメタボリックシンドロームに代表されるような生活習慣病予備軍に対し、効果的に減量に寄与するプログラムである可能性が示唆された。

【背景及び目的】

近年、熟年層を中心にリゾート・レジャー志向や健康ブームが高まっており、生活習慣病予防対策の一環として、温泉利用型健康増進施設（以後、温泉施設）の活用が、付加価値として熟年層の健康ニーズに応えられると考えている。最近の温泉療法研究では、温泉単独の効能より、栄養、運動等を取り入れることにより相乗効果が得られることが示唆されている¹⁾。

メタボリックシンドロームに代表される

ような生活習慣病のハイリスク者の減量指導は、食事指導と運動指導による介入プログラムが頻繁に用いられるが、食事療法のみでの減量では体脂肪の減少のみならず、除脂肪体重の低下などを招き、ひいては基礎代謝量の減少が起るため食事療法のみによる減量では効果が不十分であると指摘されている²⁾。また運動指導は基礎代謝量の低下や除脂肪体重の減少に対する抑制的効果があるが、運動だけのプログラムには効果の限界があることが報告されており、減量効果を最大限に導くためには、

運動療法と食事療法の両者から構成されているプログラムが望ましいと指摘されている³⁾。しかしながらこのような複合型の介入プログラムの有効性を評価した報告は極めて少ない。生活習慣病罹患者が増加している本邦において、生活習慣病のリスクファクターである肥満（メタボリックシンドローム）を効果的に改善するプログラムの開発・提供は急務の課題といえる。

我々は昨年度、群馬県草津町で本プログラムを実施しており、介入群は対照群に比べ有意な体重減少が認められた。しかしながら、この研究では対象者数が少なく、温泉入浴だけの群を設定していないため、温泉利用型健康増進施設の活用の利点が明確ではない。

そこで本研究では温泉施設を用いた運動教室・栄養教室・温泉入浴からなる複合的介入プログラムである、「すぶりんぐ」が生活習慣病リスク保有者である肥満傾向のある中高年者に与える効果を、新たに温泉入浴のみの群を設定し、運動+栄養介入効果と温泉入浴効果の両者から無作為化比較試験により検証することを目的とした。

【方法】

1. 対象者及びプログラム

埼玉県入間郡近隣の市町村在住の中高年者を対象に公募により研究参加者を募集した。128名が事前調査に参加し、医師から運動教室への参加が禁忌と判定された1名を除く127名がプログラムへの参加に同意した。参加者の体重や腹囲、血液生化学項目、運動機能の結果から、総合的健康指導が中心の「スリムアップ教室」対象者66名（平均年齢±標準偏差：61.6±7.5）と介護予防・健康増進が中心の「元気アップ教室（後節参照）」対象者61名（平均年齢±標準偏差：70.0±5.3）の2

群に恣意的に割付けた。更に、それぞれの教室参加者を無作為に「運動教室+栄養教室+温泉入浴群：16名」（以後A群）、「運動教室+栄養教室群：15名」（以後B群）、「温泉入浴群：16名」（以後C群）、「健康教室（対照群）：19名」（以後D群）に割付けた（図1）。A・B群に対しては3ヶ月間（週2回、1回75分：前期介入）の複合プログラム〔運動教室（16回：チューブを用いた運動や有酸素運動）、グループワーク形式の講義と調理実習による栄養教室（5回）〕を実施し、A群に関しては教室終了後に温泉入浴（1回30分～60分）を課した。他方、C群とD群には月1回の健康教室を行い、C群に対しては週2回の温泉入浴を課した。運動教室および栄養教室においては個人が簡単な目標を立案し、学習したことを生活の中で取り入れられるようにすることを目指し、簡単な食事記録などの宿題や万歩計を記録するなどして、自分の食習慣や活動状況のモニターを併せて課した。3ヶ月の介入後、事後調査を事前調査と同様の内容で行った。調査および介入の全ては埼玉県入間郡内の温泉施設にて実施した。

2. 評価項目

- ①身体測定：身長、体重、Body mass index（以後、BMI）及びインピーダンス法による体成分（体脂肪、筋肉量等）、腹囲、血圧。
- ②栄養状態の測定：生化学指標（総コレステロール、HDL-コレステロール等）、食事頻度調査および食習慣調査（BDHQ）。
- ③身体機能測定（運動機能）：握力、開眼片足立ち、通常・最大歩行速度、Time up & goテスト（以後TUG）、立ち上がりテスト、前後ステップテスト。
- ④面接聞き取り調査：基本的属性（性、年齢）、既往歴、生活習慣（飲酒・喫煙・運動・温泉

利用状況等)。

3. 解析方法

統計解析は、各群の教室開始前と教室終了後の前後差の検定は、対応のあるt検定を行い、各群の介入前後差の群間差は1元配置分散分析、多重比較はTukeyの方法を用いて検討を行った。

【結果】

介入期間中、A群の1名が生活上の怪我によりプログラム継続を辞退し、B群の1名が自己都合によりプログラム継続を辞退した。事後調査にはC群の1名、D群の3名が欠席したため、事後調査の参加者はA群15名(59.3±8.9歳)、B群14名(62.1±6.0歳)、C群15名(64.4±7.7歳)、D群16名(61.6±6.1歳)であった。年・

月に数回及び週1～6回温泉に入る者は、A群25.9%、B群20.7%、C群22.4%、D群27.6%であった(表1)。

1. 体組成及び生化学指標の変化(表2)

対応のあるt検定の結果、A群の体重は介入後で有意に減少したのに対し、(-2.01±3.49 kg)、C群(1.69±0.98 kg)、D群(1.52±1.54 kg)に関しては有意な体重の増加が認められた。また、各群における介入前後差に関しては有意な差が認められ($P<0.001$)、多重比較の結果、A群は他の群に比べ有意に減少していることが示された。BMIに関しては、A群の介入後で有意な減少が認められたが(-0.94±0.82kg/m)、他方C群では有意に上昇していた(0.33±0.48kg/m²)。各群のBMIの介入前後差は有意な群間差が認められ($P<0.001$)、多重比較の結果、A群はC群及

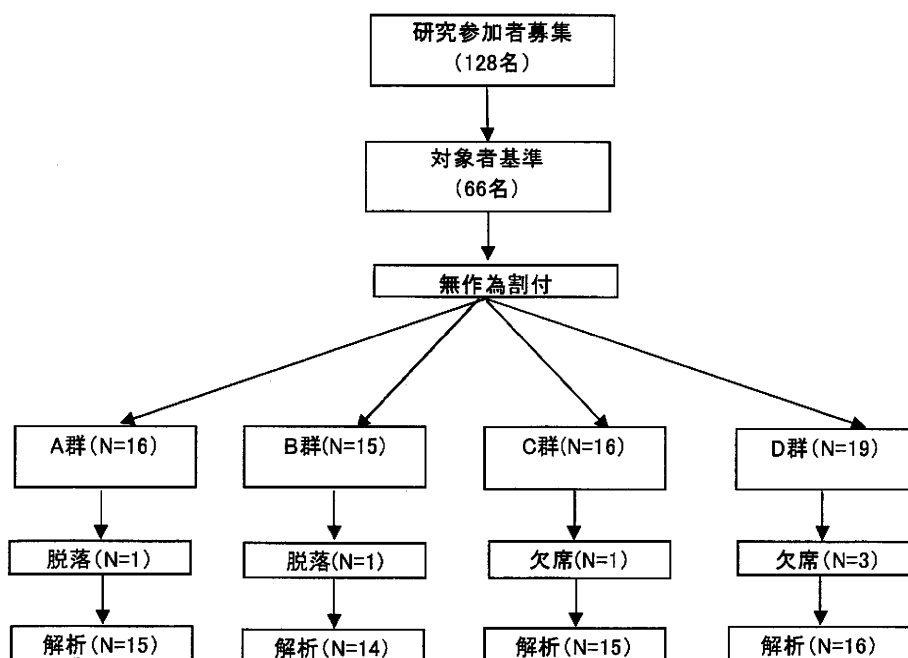


図.1 研究の概要

研究参加者を無作為に「運動教室+栄養教室+温泉入浴群：16名」(A群)、「運動教室+栄養教室群：15名」(B群)、「温泉入浴群：16名」(C群)、「健康教室：対照群19名」(D群)に割付けた

表.1 群別の生活習慣

	A群	B群	C群	D群
	%	%	%	%
喫煙習慣				
吸う	1.6	1.6	1.6	1.6
やめた	9.8	4.9	3.3	1.6
吸わない	14.8	16.4	19.7	23.0
運動				
する	18.0	18.0	23.0	19.7
していない	8.2	4.9	1.6	6.6
運動				
ない	6.7	6.7	3.3	5.0
定期的	15.0	15.0	16.7	13.3
5ヶ月未満	3.3	1.7	5.0	5.0
6ヶ月以上	0.0	0.0	0.0	3.3
温泉				
年・月数回	19.0	17.2	19.0	20.7
週1~6日	6.9	3.5	3.5	6.9
1日1回以上	0.0	0.0	2.0	0.0

びD群に比べて有意に減少していることが示された。腹囲においてもA群は介入後で有意に減少しており、(-3.16±2.16cm)、各群における介入前後差には有意な群間差が認められた ($P<0.001$)。多重比較の結果、A群はC群及びD群に比べ有意に低下していることが示された。加えて、A群の介入後では体脂肪(-3.16±2.16%)、除脂肪体重(-0.82±1.14kg)、骨格筋量(-0.56±0.74kg)に有意な改善が認められたが、他の群では有意な変化は認められなかった。介入前後差における群間差は体脂肪 ($P<0.001$) に関して有意な差が認められたが、その他の項目では有意な差は認められなかった。血圧においては、B群の収縮期血圧(SBP)に関して介入後に有意に低下が認められ(-8.03±11.15 mmHg)、拡張期血圧(DBP)ではB群(-6.93±10.77mmHg)及びC群(-6.27±7.57mmHg)に有意な低下が認められた。また、拡張期血圧において介入前後差の有意な群間差が認められ ($P=0.010$)、多重比較の結果、A群はB群及びC群に比べ有意に

上昇していることが示された。生化学指標において、A群は介入後にHDLコレステロールの有意な上昇が認められたが(5.44±6.08 mg/dl)、他の群においては有意な変化は認められなかった。

2. 運動指標の変化 (表3)

介入後において握力はB群で有意に上昇し(2.00±2.77 kg)、D群においては有意に低下(-1.31±2.47kg)が認められ、介入前後差に関しては有意な群間差が認められた ($P=0.013$)。また、多重比較の結果、B群はD群に比べ有意な改善が認められた。TUGはA群(-2.32±0.61sec)、B群(-1.65±0.6 sec)、C群(-0.68±0.65sec)において有意な改善が認められ、介入前後差の群間差は有意であった ($P<0.001$)。多重比較の結果、A群はB群、C群、D群に比べ、B群はC群及びD群に比べ、C群はD群と比べ有意に改善していることが示された。立ち上がりテストにおいてはA群(-2.59±2.63 sec)、B群(-2.58±1.35 sec)、C群(-0.96±1.35 sec)、D群(-0.69±0.83 sec)の全群に関して有意な改善が認められた。介入前後差に関しては有意な群間差が認められ ($P=0.002$)、多重比較の結果、A群はC群及びD群に比べ、B群はD群に比べ有意な改善が認められた。前後ステップテストはA群(-4.38±1.36回)、B群(-5.07±1.83回)、C群(-1.33±2.09回)において介入後に有意に増加し、介入前後差の群間差は有意であった ($P<0.001$)。多重比較の結果、A群はB群、C群、D群に比べ、B群はC群及びD群に比べ有意な改善が認められた。

表2. 体組成及び生化学指標の変化

	教室開始前		3ヶ月後		前後差		前後差のP	前後差の群間差P	多重比較
	Mean	± SD	Mean	± SD	Mean	± SD			
身長(cm)									
A	158.81	± 6.92	158.90	± 7.07	0.09	± 0.32	0.29	0.82	}
B	152.94	± 6.18	152.99	± 5.89	0.04	± 0.75	0.83		
C	155.45	± 7.89	155.69	± 7.91	0.24	± 0.77	0.25		
D	155.30	± 6.43	155.46	± 6.44	0.16	± 0.45	0.18		
体重(kg)									
A	63.06	± 14.41	61.05	± 11.43	-2.01	± 3.49	0.04	<0.0001	}*
B	58.36	± 10.44	58.50	± 10.87	0.14	± 1.93	0.79		
C	61.03	± 8.07	62.71	± 8.39	1.67	± 0.98	<0.0001		
D	59.64	± 6.42	61.16	± 6.76	1.52	± 1.54	0.001		
BMI(kg/m²)									
A	25.09	± 3.55	24.14	± 3.14	-0.94	± 0.82	0.0004	<0.0001	}*
B	25.27	± 4.15	24.97	± 4.24	-0.30	± 0.96	0.26		
C	25.69	± 3.58	26.02	± 3.65	0.33	± 0.48	0.02		
D	25.21	± 2.64	25.42	± 2.59	0.21	± 0.53	0.14		
腹囲(cm)									
A	90.09	± 7.23	86.93	± 7.99	-3.16	± 2.16	<0.0001	0.0009	}*
B	90.11	± 9.47	88.56	± 11.15	-1.54	± 3.36	0.11		
C	91.44	± 9.61	91.47	± 9.98	0.03	± 2.80	0.97		
D	92.88	± 7.92	93.36	± 7.74	0.48	± 2.07	0.37		
体脂肪(%)									
A	31.45	± 7.43	30.24	± 7.28	-1.21	± 1.51	0.006	0.048	}
B	33.81	± 8.58	32.69	± 7.66	-1.12	± 3.85	0.30		
C	33.69	± 9.75	34.16	± 9.38	0.47	± 1.37	0.20		
D	33.92	± 4.95	34.45	± 5.13	0.53	± 1.54	0.19		
除脂肪体重(kg)									
A	43.47	± 9.24	42.65	± 8.75	-0.82	± 1.14	0.012	0.13	}
B	38.79	± 5.91	38.87	± 5.30	0.09	± 2.12	0.88		
C	40.75	± 6.20	41.05	± 6.08	0.31	± 1.08	0.29		
D	40.07	± 4.42	40.13	± 4.71	0.06	± 1.05	0.83		
骨格筋量(kg)									
A	23.69	± 5.70	23.13	± 5.25	-0.56	± 0.74	0.008	0.10	}
B	20.79	± 3.49	20.93	± 3.12	0.14	± 1.40	0.71		
C	21.95	± 3.73	22.07	± 3.67	0.12	± 0.61	0.46		
D	21.66	± 2.67	21.56	± 2.78	-0.10	± 0.55	0.48		
SBP(mmHg)									
A	126.75	± 14.52	124.81	± 14.12	-1.94	± 9.01	0.40	0.49	}
B	132.00	± 17.57	124.21	± 15.66	-7.79	± 16.61	0.10		
C	136.50	± 14.51	128.47	± 10.23	-8.03	± 11.15	0.01		
D	134.41	± 18.42	131.06	± 13.28	-3.34	± 15.41	0.40		
DBP(mmHg)									
A	72.31	± 10.10	73.75	± 11.38	1.44	± 6.61	0.40	0.010	}*
B	75.00	± 12.09	68.07	± 9.48	-6.93	± 10.77	0.032		
C	81.80	± 13.34	75.53	± 7.96	-6.27	± 7.57	0.006		
D	78.75	± 7.88	78.31	± 9.08	-0.44	± 6.85	0.80		
総TC(mg/dl)									
A	211.50	± 33.34	200.81	± 38.35	-10.69	± 24.61	0.10	0.017	}*
B	205.36	± 35.59	201.14	± 38.93	-4.21	± 19.06	0.42		
C	209.33	± 33.46	223.60	± 43.26	14.27	± 22.85	0.03		
D	204.13	± 32.07	205.44	± 27.51	1.31	± 18.99	0.79		
HDL(mg/dl)									
A	50.06	± 14.83	55.50	± 15.10	5.44	± 6.08	0.003	0.19	}
B	52.43	± 8.18	53.79	± 10.27	1.36	± 5.03	0.33		
C	59.33	± 17.92	61.40	± 17.49	2.07	± 8.58	0.37		
D	61.19	± 12.23	62.06	± 12.09	0.88	± 5.21	0.51		
LDL(mg/dl)									
A	130.25	± 23.53	122.56	± 29.83	-7.69	± 21.12	0.17	0.09	}
B	129.21	± 33.49	121.86	± 36.66	-7.36	± 19.49	0.18		
C	128.00	± 36.72	136.60	± 47.17	8.60	± 19.53	0.11		
D	125.13	± 32.74	121.88	± 29.67	-3.25	± 18.46	0.49		
HbA1c(%)									
A	5.19	± 0.33	5.11	± 0.36	-0.08	± 0.18	0.11	0.31	}*
B	5.39	± 0.50	5.36	± 0.52	-0.04	± 0.19	0.49		
C	5.21	± 0.29	5.22	± 0.35	0.01	± 0.13	0.84		
D	5.11	± 0.21	5.13	± 0.23	0.02	± 0.12	0.53		

*:P<0.05