

氏 名	やまうち ともこ 山内 知子
学 位 の 種 類	博士（生体情報）
学 位 記 番 号	第3号
学位授与の日付	平成17年3月24日
学位授与の要件	課程博士 本学学位規則第3条第2項該当 (システム自然科学研究科生体情報専攻)
学 位 論 文 題 目	健康と機能的自立維持を目指すための高齢者における well-rounded exercise の有効性
論 文 審 査 委 員	(主査)教授 竹島 伸生 (副査)助教授 高石 鉄雄 (副査)助教授 能登原 盛弘 (副査)教授 山本 裕二 (名古屋大学総合保健体育科学センター)

### 論文内容の要旨

我が国における65歳以上の高齢者人口の比率は2025年に28.7%に達し、さらに、75歳以上の後期高齢者の人口も急増すると予想されている。すべての高齢者は人生の最後まで自立することを望んでおり、単なる寿命の長さよりも健康寿命が極めて重要であるという認識が強くなってきている。高齢者が自立した日常生活を営み、機能的自立を維持するためには、高齢期においても高い身体活動や生活機能を保持することが重要であり、筋力、全身持久性、柔軟性など機能的体力を向上させる運動プログラムの研究が進められてきた。

従来の研究では、呼吸循環器系、神経-筋肉系等の生理機能別の効果に焦点を置いた単一運動の介入研究が中心であったが、近年、有酸素性運動、レジスタンス運動、柔軟性運動など異なる種類の運動を組み合わせた well-rounded exercise program (WREP)が注目されている。WREP の有効性に関しては、健常高齢者を対象とした施設・監視型運動による短期の運動効果についての報告はあるが、高齢期における虚弱・有疾患を含めた介入研究は少ない。また、施設・監視型運動は特別な設備や器具を必要とし、日常的な運動の継続が困難であると

いう課題がある．このため，運動の実施継続が容易な地域・家庭型運動プログラム導入が求められているが，地域・家庭型 WREP の介入研究は少なく，長期にわたる WREP の実施および有効性についても十分に検証されていない．

本研究では，虚弱・有疾患者を含めた高齢者を対象とし，WREP の有効性を検討するために，以下 3 つの研究課題を設定した．また，地域・家庭において簡便に運動の効果を評価する指標として機能的体力テストを採用したが，この信頼性などについては事前に検討した．

#### 研究 1 高齢有疾患者を対象とした施設・監視型 WREP の効果

高齢有疾患者（22名，70±3歳）に対するWREPの有効性を検討した．油圧式マシンを使用したレジスタンス運動とフロアーエクササイズを含むPACE運動と柔軟性運動を組み合わせた監視型WREPを指導し，大学施設において週3日，1日あたり50分間，中等度強度の運動を3ヶ月間行なった．この結果，全身持久性（乳酸性閾値），筋力，柔軟性，敏捷性，血清脂質（総コレステロール，LDLコレステロール）および血圧に有意な改善が認められ，有疾患者においてもWREPの有効性が確認された．

#### 研究 2 虚弱者，有疾患者を含む地域在住高齢者を対象とした地域・家庭型 WREP の効果

過去に特別な運動習慣のない虚弱者を含む同一地域在住高齢者を対象として，歩行運動，ゴムバンドを使用したレジスタンス運動，柔軟性運動を組み合わせた地域・家庭型WREPを実施し，運動方法の習得のためにコミュニティーセンターで週1回の地域型運動を併用した．運動群（23名，69±5歳）と非運動群（17名，70±7歳）の2群に分けて，3ヶ月にわたる機能的体力の変化を中心に地域・家庭型運動の効果を検討した．

3ヶ月間の運動によって，運動群の全身持久性，筋，敏捷性，および柔軟性の各パフォーマンスが有意に改善し，地域・家庭型WREPが高齢者の機能的体力改善に有効であることが認められた．また，運動群の運動開始時から3ヵ月後までの間の家庭における運動頻度は週あたり4.3±1.3回，運動時間は週あたり248±107分であり，コミュニティーセンターにおける運動教室の運動量を加味すると妥当な運動量や頻度が得られたと思われた．一方，非運動群はパフォーマンスの有意な改善は認められなかった．

#### 研究3 地域・家庭型運動実践に伴う長期の運動効果

研究2の運動群に対して長期（24ヵ月）にわたり追跡し，運動の実施状況や効果について検討した．コミュニティーセンターにおける運動教室は月2回実施し，家庭型運動を主体に運動の継続を図った．

運動開始24ヵ月後は，運動開始3ヵ月後と比べ，筋および上肢柔軟性パフォーマンスがさらに改善していた．下肢柔軟性，敏捷性および全身持久性パフォーマンスについては，運動開始3ヵ月後に比べて低下していたが，運動開始前よりは低下していなかった．運動開始3ヵ月後から24ヵ月後までの間の家庭における運動頻度は週あたり3.0±0.8回，運動時間は週あたり

192 ± 76分であった．地域・家庭型WREPが長期的にも機能的体力の維持・改善に有効であることが認められた．

コミュニティーセンターでの地域型運動の参加率と家庭型運動の実施時間には相関が認められたことから家庭型単独よりも地域・家庭型の併用が望ましいと考えられた．

以上，3研究の結果より，WREPは有疾患者や虚弱者を含む高齢者の健康と機能的自立維持，あるいは活動能力向上を目指すものとして有効であるという結論が得られた．

## 論文審査の結果の要旨

高齢人口の増加とともに、長期に亘る健康の維持と自立が重要な社会的課題となっている。このために運動の実践や身体活動の向上による心身への効果が期待されている。本研究では、高齢者の健康増進と機能的自立維持を目指し、虚弱者、有疾患者から健常な高齢者までを対象に有酸素性運動（エアロビクス）、レジスタンス運動、柔軟性運動を組み合わせた総合的な運動様式（WRE: well-rounded exercise）を取り入れたプログラムを一定期間行なわせ、その介入効果を種々の体力テストを用いて測定し、上記の運動の有効性を定量的に検証したものである。WREはその効果が期待されているものの、実証が少なく、かつ監視型や施設型による方法のみ検討されてきた。申請者は、いかに長期に、かつ容易に実施できるかという観点から地域、家庭の場に運動を取り入れようとしたものであるが、過去の例では家庭型運動に効果がなかったとする報告もある。今回、多くの対象者がこのプログラムに3ヶ月、あるいは21ヶ月という長期にわたって継続的に参加し、その運動の有用性と妥当性を示しているが、信頼性のあるデータの収集とそれに基づいた統計的解析が適切に行われている。同時に参加者全員に長期の運動を継続させたことは、実践的研究として価値があると考えられる。従来から実験室で行われてきた運動処方の研究を地域・家庭型運動として実験室外に持ち出し、運動の有効性を検討していることは大変興味深い。一方、審査委員からは対象の集団がプログラムを進めるにつれ親密な連帯意識をもった集団へ成長していった心理的効果等も運動効果に影響する要因の一つであるかもしれないので運動の継続要因等についてさらに幅広い視点からの総合的な分析も求められるといった意見や採用した運動方法の妥当性には他の方法との比較などの必要性などの指摘があったが、今回の研究における限界の中で運動の意義に十分な結論が導きだされているものと評価する。本研究は当該分野の学術研究として高く評価されるべきものであるとみられる。また、人の行動、活動を理解する上で必要な行動科学、健康科学、運動科学といった学識や情報処理、解析といった点についても十分な素養を身につけている点も評価できる。したがって、審査員会は申請者が博士の学位（生体情報）に値す

るものであると判定した。