



## Nagoya City University Academic Repository

学位の種類	博士（生体情報）
報告番号	乙 第1856号
学位記番号	論 第 7 号
氏 名	對馬 明
授与年月日	平成 27 年 5 月 27 日
学位論文の題名	下肢交互運動による高齢者の下肢運動機能および歩行機能の改善
論文審査担当者	主査： 高石 鉄雄 副査： 森山 昭彦, 杉谷 光司, 石井 好二郎

## 学 位 論 文 内 容 要 旨 (1 / 2)

氏 名	對馬 明	提出年月日	平成 27 年 2 月 13 日
主論文名	下肢交互運動による虚弱高齢者の下肢および歩行機能改善効果		
<p>高齢者にとって、歩行機能を維持することは自立した日常生活動作を維持する上でも重要である。高齢者が歩行機能を維持するためには、ジョギングやウォーキングに加えて筋力トレーニングなどの運動をある一定以上の強度と時間で行う必要がある。しかし高齢者は何らかの疾病、特に痛みを伴う下肢の関節障害を有することが多く、また、低体力の高齢者には指導者が必要と考える時間と強度設定で運動を実施させることが困難であり、運動指導の方法に苦慮することが多い。</p> <p>自転車エルゴメーターは、運動負荷（ペダルの重さ）を任意に調整することが可能、転倒の危険性が低い、また、下肢の関節への負担が少ないなどの理由から、多くの医療・福祉施設に導入され、高齢者の運動器具として広く利用されている。</p> <p>本論文では、虚弱な高齢者に対する医療・福祉の領域における自転車エルゴメーター（固定式自転車運動器具）を用いた運動指導の現状を述べ、さらに同運動器具による、あるいは同運動器具を用いない方法による下肢の交互運動が高齢者の下肢機能および歩行機能に与える影響について検討した。</p> <p>本研究の予備的研究として、高齢者と若年者を対象として自転車運動中、指示する運動テンポ（ペダル回転数）に合致するまでの時間を計測、また歩行運動中の筋活動分析を行った。その結果、高齢者と若年者では自転車運動中の下肢の運動制御機構と歩行運動中の筋活動様式に差異があることが明らかとなった。さらに、虚弱な高齢者を対象とする福祉の現場での自転車運動の指導内容とその運動効果について検証を行った。その結果、虚弱な高齢者には運動指導者が必要と考える運動負荷、時間を課すことが困難であることが明</p>			

(システム自然科学研究科)

## 学 位 論 文 内 容 要 旨 (2 / 2)

氏 名	對馬 明	提出年月日	平成 27年 1月 日
主論文名	下肢交互運動による虚弱高齢者の下肢および歩行機能改善効果		
<p>らかとなった。これらの予備研究から、低強度の下肢交互運動中に運動のテンポに変化を持たせ、そのテンポに合致させる形態の運動は下肢の運動機能を向上させることが示唆された。また虚弱高齢者にとって、身体的負担が少ない運動方法の開発が急務と考えられた。</p> <p>歩行や自転車こぎなど一定のテンポで繰り返される運動は、無意識下、すなわち大脳以下の中枢神経系により制御される運動であると考えられている。したがって、普段歩いている運動のテンポとは意識的に異なるテンポで下肢の運動を行うことにより、中枢神経系に作用して下肢の運動機能の強化、ひいては歩行機能を向上させる可能性がある。</p> <p>本論文では、高齢者に対して異なるテンポに合致させる運動課題にて、低強度かつ短時間の3種類（自転車運動と2種類の下肢交互運動）の運動を実施させた。その結果、3種類の運動に対し、自転車エルゴメーター運動中に指示されたペダル回転数に合致させる自転車運動方法においてのみ、運動後に高齢者の下肢機能が向上した。さらに、同運動方法による歩行機能の向上効果についても、歩行中の各種分析から検討を行った。その結果、同運動方法は即自的に虚弱高齢者の歩行速度を向上させ、筋電図と動作分析の結果から、その向上は、膝関節の運動が円滑になることに起因することを明らかにした。</p> <p>高齢者の歩行機能を向上させる運動は、従来、筋力あるいはパワートレーニングなどを比較的高い強度で実施することにより効果を得ている。本研究では、異なる観点から低負荷かつ短時間の自転車運動を高齢者に与え、下肢の動作を円滑化し、歩行機能を向上させる運動方法を開発した。本研究成果は、虚弱高齢者あるいは病気や怪我で歩行機能が低下した高齢者の下肢機能および歩行機能改善に応用できるものと考えられる。</p>			

## 博士論文審査結果の要旨及び試問結果の要旨 ㊦

論文提出日	平成 27 年 2 月 27 日
学位試験日	平成 27 年 3 月 20 日

論文提出者	對馬 明		
博 士 論 文 審 査 結 果			
学 位 審 査 委 員	主 査	高石 鉄雄	副 査 森山 昭彦、杉谷 光司、石井 好二郎（同志社大学）
主論文題目	下肢交互運動による高齢者の下肢運動機能および歩行機能の改善		
論文審査の結果の要旨			
<p>わが国では、要介護予防事業の一貫として、高齢者の運動機能を回復あるいは維持させるための取り組みが広く行われている。従来、運動指導の現場では、安全性および運動負荷設定の簡便性から固定式自転車を用いた運動プログラムが広く採用されている。ただし、一般的な運動処方理論に基づいて理学療法士などが作成する運動プログラムは、要支援に区分される“虚弱高齢者”にとって、その実施が困難となる場合がある。よって、低強度かつ短時間で運動機能の回復・改善につながる運動方法を開発することは意義がある。</p> <p>本論文では、下肢の交互運動中に運動のテンポを変えそれに追従させることが、加齢等によって低下した下肢の運動機能を回復させるとの仮説のもと、高齢者に対する低強度・短時間の運動の効果を 3 種類の運動（自転車運動および自転車を用いない 2 種類の下肢交互運動）について検討した。その結果、3 種類の運動のうち、自転車運動中にペダル回転数の増減を指示し、それに合致させる運動方法においてのみ、下肢の運動機能が向上することを確認した。さらに、同運動による歩行機能変化について検討するため同運動前後の歩行について運動学的解析を行った結果、歩行速度および歩調の増加が確認され、その間の筋電図と動作分析の結果から、これらの歩行機能向上は、膝関節の伸展および屈曲に関わる運動制御様式の改善によることが示唆された。本研究のペダル回転数増減法は、虚弱高齢者の疲労を軽減し、歩行機能訓練あるいはバランス訓練などの実施を可能とする点で評価に値する。また、動作のテンポに変化を持たせることが高齢者の運動制御機能の改善を引き出す可能性があることを示した本研究は、高齢者に対する新たな運動方法開発の基礎的資料になるものと考えられる。</p>			

