

氏名	尹之恩		
学位の種類	博士（体育科学）		
学位記番号	博甲第 7824 号		
学位授与年月	平成 28 年 3 月 25 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当		
審査研究科	人間総合科学研究科		
学位論文題目	慢性膝痛を有する中年・高齢者の運動器機能に対する 全身振動トレーニングの効果		
主査	筑波大学准教授	博士（体育科学）	大藏 倫博
副査	筑波大学教授	教育学博士	西嶋 尚彦
副査	筑波大学教授	博士（体育科学）	木塚 朝博
副査	筑波大学准教授	博士（医学）	向井 直樹

論文の内容の要旨

（目的）

膝痛を有する中年・高齢者を対象とした膝痛の有無及び変形性膝関節症（膝 osteoarthritis: 膝 OA）の重症度が運動器機能に及ぼす影響を検討し、膝痛と関連がある運動器機能の把握と同時に膝痛の改善に効果的である新しい全身振動トレーニング（whole-body vibration training: WBVT）プログラムを作成し効果を検証する。

（対象と方法）

茨城県つくば市にて開催した 2 度の WBVT 介入実験（第 1 期: 平成 24 年 1～3 月, 第 2 期: 平成 26 年 7～12 月）の参加者である中年・高齢者を対象とした。運動器機能の評価のため主観的膝機能（2 項目）、客観的膝機能、身体機能（8 項目）、心理機能、身体活動量、骨密度、炎症バイオマーカーを用いて測定した。

（結果）

本博士論文では、3 つの課題を設定し目的の遂行にあたった。

課題 I-1 では、膝痛の有無や痛みの程度が身体機能に及ぼす影響を検討することを目的として検討した結果、以下の知見を得た。膝痛の有無は身体機能と深く関連があり、特に、男性より女性において膝痛と身体機能との間に有意な関連性が認められた。しかし、高齢者の抑うつ尺度である The Geriatric Depression Scale はいずれの群間においても有意差は認められなかった。

課題Ⅰ-2 では、膝痛を有する中年・高齢者における膝 OA の重症度が運動器機能及び心理機能に及ぼす影響を検討した。その結果、膝 OA が重度になるほど身体機能が低下することが明らかとなった。しかし、心理機能に対しては有意な関連性が認められなかった。

課題Ⅱ-1 では、慢性膝痛を有する中年・高齢者に適した WBVT プログラムを作成し、そのプログラムを 8 週間の実践により、運動器機能及び心理機能に及ぼす影響を検討した。その結果、WBVT は膝痛を有する中年・高齢女性の運動器機能及び心理機能に有効な効果が得られることが認められた。さらに、対象者の両膝の機能を比較すると“痛みありの膝”の膝機能が顕著に低下しものの、全身振動トレーニングの実践後には“痛みなしの膝”の膝機能と同程度のレベルまで改善できる可能性を見出した。以上の結果から、全身振動マシンを用いた新しい WBVT プログラムは、慢性膝痛を有する中年・高齢女性の膝機能を含めた運動器機能に有効であると考えられる。

課題Ⅱ-2 では、膝 OA 及び慢性膝痛を有する中年・高齢女性における運動器機能及び心理機能を膝 OA 重症度別に検討した。その結果、WBVT を実践することで、膝 OA の重症度に関わらず慢性膝痛を有する中年・高齢女性に対し、膝機能の回復と心身機能の向上が可能である。このことは、重度の膝 OA 患者であっても筋力トレーニングが可能であり、膝機能を含めた運動器機能及び心理機能に有効な効果を与える可能性を示唆している。

課題Ⅱ-3 では、WBVT が骨密度に及ぼす影響を検討した。その結果、いずれの項目においても有意な変化は認められなかった。多数の先行研究は高齢者の骨密度は年々低下することを報告している。本研究では約 6 ヶ月の介入期間中に対象者の骨密度は軽減することなく維持したことから、WBVT は少なくとも骨に対する悪影響は少ないと言える。

課題Ⅲでは、炎症バイオマーカー (Collagen Type II Cleavage, Procollagen Type II A N-terminal peptide, Interleukin-6, High C-reactive Protein) を取り上げ、WBVT 実践に伴う炎症バイオマーカーの変化を検討した。その結果、いずれの項目においても有意な変化は認められなかった。しかし、膝 OA 重症度別に検討した結果、Interleukin-6 の項目においてコントロール群が有意に悪化したことが明らかとなった。以上の結果から、WBVT の実践は炎症バイオマーカーの観点から悪影響の少ない筋力トレーニングである可能性が示唆された。

(考察)

本博士論文では、慢性膝痛を有する中年・高齢者を対象とした膝痛の有無及び膝 OA の重症度が運動器機能に及ぼす影響を検討し、膝痛と関連がある運動器機能の把握と同時に膝痛の改善に効果的である新しい WBVT プログラムを作成し効果を検証した。そのため 3 つの検討課題を遂行した結果、慢性膝痛を有することで運動器機能が低下し、特に、女性において膝痛と身体機能との間に有意な関連性が認められた。また、本博士論文において新たに作成した WBVT プログラムの実践により慢性膝痛を有する中年・高齢者の運動器機能が向上するという知見を得た。これまで、筋力トレーニングにより膝痛の改善や膝 OA に対して良好な効果が確認される一方で、膝 OA の重症度によっては膝痛が悪化するなどの副作用も報告されている。しかし、本博士論文において新たに作成された WBVT プログラムは WBVT の実践中、一人の脱落者も発生せず、さらに、運動器機能に良好な効果が得られたことから、新しい筋力トレーニングとして有効な方法であることが明らかとなった。

以上のように本博士論文から得られた知見を踏まえると、慢性膝痛を有する中年・高齢者に

WBVT プログラムを提供することは、安全性を確保しつつ運動器機能と生活の質の向上が期待される。すなわち、超高齢社会を迎えた本邦において高齢者の要介護化に向けた重要なアプローチの一つとして WBVT を提案することが可能になったと言える。

審査の結果の要旨

(批評)

本論文は、慢性膝痛を有する中年・高齢者を対象として、新たに作成された WBVT プログラムが運動器機能に与える効果について、膝痛の有無及び膝 OA の重症度別に検討した点、さらに身体的・心理的観点からも効果を検討した点に関して高い学術的意義が認められる。さらに、これらの知見は、膝痛及び膝 OA のリハビリの現場においても貴重な資料となり得ることも併せて高く評価された。

平成 27 年 12 月 25 日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもと論文について説明を求め、関連事項について質疑応答を行い、最終試験を行った。その結果、審査委員全員が合格と判定した。

よって、著者は博士（体育科学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認める。