【363】

氏　名（本籍）	吉澤睦子（茨城県）
学位の種類	博　　士（スポーツ医学）
学位記番号	博　甲　第　5514　号
学位授与年月日	平成22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	**中高齢女性における運動トレーニングおよびラクトトリペプチドの摂取が血管機能に及ぼす影響**

主　査	筑波大学教授	医学博士	徳山薫平
副　査	筑波大学教授	医学博士	鰺坂隆一
副　査	筑波大学講師	博士（体育科学）	前田清司
副　査	筑波大学准教授	教育学博士	西保　岳

論文の内容の要旨

（目的）

動脈伸展性や血管内皮機能などの血管機能は、加齢に伴い低下する。特に、女性は閉経後に急激な血管機能の低下が生じる。これら血管機能の低下は、心血管疾患や脳血管疾患の独立した危険因子になることが明らかにされている。習慣的な運動は、血管機能の改善に有効であることが示されている。しかし、運動の様式や強度などの違いによって、血管機能に及ぼす影響が異なる可能性があることが示唆されている。また、食生活も血管機能と密接に関係している。いくつかの栄養因子が、血管機能に影響を及ぼすことが明らかにされているが、栄養因子と血管機能に関する研究はまだ端緒についたばかりである。ラクトトリペプチド（LTP）は、酸乳に含まれるペプチドで、アンジオテンシン変換酵素（ACE）を阻害することにより、血圧を低下させることが示唆されている。本論文では、LTPに着目し、中高齢女性を対象として、LTP摂取が血管機能に及ぼす影響を検討するとともに、習慣的な運動とLTP摂取による生活習慣の改善が血管機能に及ぼす影響を検討することを目的とした。

（対象と方法）

研究課題1では、血管機能の改善に有効な運動様式や運動強度を検討するため、中年女性における中強度の有酸素性運動トレーニングおよび筋力トレーニングが動脈伸展性に及ぼす影響を検討した。健康な中年女性を、筋力トレーニング群（RT群）、有酸素性運動トレーニング群（AT群）、対照群（Control群）に分けた。RT群は中強度（60% -1RM）の筋力運動を、AT群は中強度（60 − 70% VO_{2peak}）の有酸素性運動を12週間実施した。介入前後にて、動脈伸展性を動脈脈波伝播速度（PWV）で評価した。PWVは、中心動脈の伸展性を反映する頸動脈－大腿動脈間PWV（cfPWV）と末梢の動脈伸展性を反映する大腿動脈－足関節間PWV（faPWV）を測定した。研究課題2では、中高齢女性におけるLTP摂取および有酸素性運動トレーニングとLTP摂取の併用が動脈伸展性に及ぼす影響を検討した。健康な中高齢女性を、Placebo群、LTP群、運動＋Placebo群（Ex ＋ Placebo）、運動＋LTP群（Ex ＋ LTP）に分けた。LTP群とEx ＋ LTP群はLTPを8週間摂取した。Placebo群とEx ＋ Placebo群はプラセボを8週間摂取した。Ex ＋ Placebo群とEx ＋ LTP群は有酸素性運動を8週間行った。8週間の介入前後にて、動脈伸展性を頸動脈コンプライアンスにて評価した。

研究課題 3 では、中高齢女性における LTP 摂取および有酸素性運動トレーニングと LTP 摂取の併用が血管内皮機能に及ぼす影響を検討した。健康な中高齢女性を、Placebo 群、LTP 群、運動 + Placebo 群（Ex + Placebo）、運動 + LTP 群（Ex + LTP）に分けた。各群における LTP 摂取と運動は研究課題 2 と同様とした。8 週間の介入前後にて、血管内皮機能を血流依存性血管拡張反応法（FMD）にて評価した。

（結果）

（研究課題 1）AT 群の cfPWV は介入後に有意に低下したが、RT 群および Control 群では変化しなかった。faPWV は全ての群において、介入前後で変化しなかった。これらのことから、中強度の有酸素性運動の継続は、中心動脈の伸展性を増大させることが示唆された。

（研究課題 2）8 週間の介入により、頸動脈コンプライアンスは、LTP 群、Ex + placebo 群、Ex + LTP 群で有意に増加した。介入前後の頸動脈コンプライアンスの変化率は、Ex + LTP 群が他の 3 群よりも有意に大きかった。これらのことから、LTP 摂取や運動により、動脈伸展性が増大し、その効果は両者を併用させることでより増強されることが示唆された。

（研究課題 3）8 週間の介入により、FMD は、LTP 群、Ex + placebo 群、Ex + LTP 群で有意に増加した。介入前後の FMD の変化率は、Ex + LTP 群が他の 3 群よりも有意に大きかった。また、介入前後における FMD の変化と動脈コンプライアンスの変化には正の相関関係が認められた。これらのことから、LTP 摂取や運動による動脈伸展性増大の機序に、血管内皮機能の改善が一部関与している可能性が示唆された。

（考察）

本論文の結果から、中強度の有酸素性運動トレーニングには中心動脈伸展性を増大させる効果があることが示唆された。また、中高齢女性における継続的な LTP 摂取には、動脈伸展性を増大させる効果があることが明らかとなり、LTP 摂取と有酸素性運動トレーニングを併用することで、動脈伸展性に対する効果は LTP 摂取単独あるいは有酸素性運動トレーニング単独よりも大きい効果があることが示された。さらに、これらの動脈伸展性増大の機序には、血管内皮機能の改善が一部関与している可能性が示唆された。本論文の結果は、中高齢女性における生活習慣病予防を目的とした運動プログラムと食生活の確立に貢献する研究成果であると考えられる。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、中高齢女性における運動トレーニングおよびラクトトリペプチド（LTP）の摂取が血管機能に及ぼす影響について検討し、非常に意義のある新知見を得たものである。まず、中年女性の有酸素性運動トレーニングは、中心動脈伸展性を増大させることを明らかにした。さらに、酸乳に含まれ、血圧低下作用を有することで注目されている LTP に着目し、①中高齢女性における LTP 摂取が動脈伸展性と血管内皮機能を増大させること、②習慣的な中強度の有酸素性運動と LTP 摂取の併用は動脈伸展性と血管内皮機能の増大をより増強させる（相加的な効果がある）ことを明らかにした。本論文の成果は、中高齢女性にて、血管機能における運動と食生活の改善の重要性を示唆するものであり、学術的意義だけでなく、臨床的にも意義のあるものである。審査委員会では、中高齢女性に限定した論文であり、結果の一般化には男性などの他の対象での検討が必要であるとの意見も出たが、博士号取得後の研究課題として引き継ぐ予定である。

よって、著者は博士（スポーツ医学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。