氏　名（本籍）	小　林　亮　太（茨城県）
学 位 の 種 類	博士（体育科学）
学 位 記 番 号	甲第64号
学位授与年月日	平成29年3月10日
学位授与の要件	日本体育大学学位規程第5条の学位は、大学院学則第29条の規定により、 大学院研究科博士後期課程（博士課程）を修了した者に授与する。
学 位 論 文 題 目	有酸素性運動がブドウ糖経口摂取後の動脈スティフネスに及ぼす影響
審　査　員	主査　教授　岡　本　孝　信
	副査　教授　中　里　浩　一
	副査　教授　西　山　哲　成

論 文 審 査 結 果 の 要 旨

我が国における心血管疾患の死亡率は、全体の約25％を占めており主要な死因である。大動脈および下肢動脈スティフネス（硬化度）の増大は、心血管疾患リスクの主要な危険因子であり、食後に繰り返して増大し、将来の心血管疾患リスクを高める。このように、我が国の欧米化した食生活を考慮すると食後の動脈スティフネス増大を抑制する対策が必要である。

したがって、本博士論文は食後の血糖値の状態を反映するブドウ糖経口摂取後の血糖値上昇に伴う動脈スティフネス（硬化度）の増加を抑制する有酸素性運動プログラムを開発することを目的に、５つの研究から構成された。それぞれの研究から得られた結果を以下に示す。

研究１．習慣的に有酸素性運動を実施している者と実施していない者で、ブドウ糖経口摂取後に伴う動脈スティフネスの変化を検討した。健康な持久系の運動鍛錬男性10名（持久系鍛錬群）および一般若年男性9名（コントロール群）を対象に、75g経口ブドウ糖負荷試験（OGTT）用糖質液の摂取前、摂取30、60および120分後に下肢動脈スティフネスの指標である大腿動脈－足首間脈波伝播速度（faPWV）を測定した。faPWVは、コントロール群で75g経口ブドウ糖負荷試験用糖質液の摂取前と比較して摂取30および60分後に増大したが、持久系鍛錬群で変化はなかった。習慣的な有酸素性運動はブドウ糖経口摂取後の動脈スティフネス増大を抑制できる可能性が示唆された。

研究２．有酸素性運動能力とブドウ糖経口摂取後に伴う動脈スティフネスの関係を検討した。健康な成人男性10名を対象に、faPWVを75gOGTT用糖質液の摂取30分後に測定した。呼気ガス分析にて有酸素性運動能力の指標である最高酸素摂取量を測定した。75gOGTT用糖質液摂取30分後におけるfaPWVと最高酸素摂取量に負の相関関係が認められた。有酸素性運動能力が高い者はブドウ糖経口摂取後の動脈スティフネス増大を軽減できる可能性が示唆された。

研究３．動脈スティフネスが低下する有酸素性運動の継続時間を検討した。健康な若年男性11名を対象に、自転車エルゴメーターを用いて15、30および45分間の有酸素性運動を最高酸素摂取量の65％強度で無作為に実施した。faPWVは運動前、運動終了30、60および90分後に測定した。faPWVは15分間の運動で運動前と比較して運動終了30分後まで低下し、30および45分間の運動で運動前と比較して運動終了60分後まで低下した。有酸素性運動の継続時間は動脈スティフネスが低下する持続

時間に関与する可能性が示唆された。

研究４．ブドウ糖経口摂取後の動脈スティフネス増大を抑制する有酸素性運動のタイミングを検討した。健康な若年男性11名を対象に、有酸素性運動（自転車エルゴメーター，65％最高酸素摂取量，30分間）を無作為に75gOGTT用糖質液摂取90および60分前，30および60分後に実施し、75gOGTT用糖質液摂取60および30分前、30、60および120分後に、faPWVを測定した。faPWVは有酸素性運動を75gOGTT用糖質液摂取60分前に行うことで摂取後に変化はなかった。ブドウ糖経口摂取前に行う有酸素性運動はブドウ糖経口摂取後の動脈スティフネス増大を抑制できる可能性が示唆された。

研究５．ブドウ糖経口摂取後の動脈スティフネス増大を抑制する有酸素性運動の強度を検討した。健康な若年男性10名を対象に、75gOGTT用糖質液の摂取60分前に低強度（25％最高酸素摂取量）および中強度（65％最高酸素摂取量）の有酸素性運動（30分間，自転車エルゴメーター）を無作為に実施した。75gOGTT用糖質液の摂取前、摂取30、60および120分後にfaPWVを測定した。faPWVは，低強度試行で75gOGTT用糖質液の摂取前と比較して摂取30および60分後に増大したが、中強度試行で変化はなかった。ブドウ糖経口摂取前に行う中強度の有酸素性運動はブドウ糖経口摂取後の下肢動脈スティフネス増大を抑制できる可能性が示唆された。

以上の結果から、習慣的な有酸素性運動でブドウ糖経口摂取後（食後）の下肢動脈スティフネス増大を抑制できる可能性が示唆された。さらに、ブドウ糖経口摂取後の下肢動脈スティフネス増大を抑制できる一過性の有酸素性運動を実施する運動時間は「30分以上」、タイミングは「ブドウ糖経口摂取前（食前）」、運動強度は「中強度」である可能性が示唆された。このように本研究の結果は、食後の血糖値上昇に伴う動脈スティフネスの増加を抑制するための適切な有酸素性運動の方法を確立した。したがって、本研究の結果は心血管疾患の予防および改善に有効な運動処方の一つとして重要な知見であると考えられる。

最終試験では本研究の結果に関するメカニズムや臨床的意義などについて質問が行われたが、申請者はそれらの質問に的確に回答した。また、本論文に関する全ての研究が査読付きの国際学術誌に公表されていることも大いに評価され、今後さらなる発展が期待できる研究であると考えられる。

以上のことから、申請者から提出された論文は博士（体育科学）の学位授与に相応する論文であると判断された。

最 終 試 験 結 果 の 概 要

本博士論文は食後の血糖値の状態を反映するブドウ糖経口摂取後の血糖値上昇に伴う動脈スティフネス（硬化度）の増加を抑制する有酸素性運動プログラムを開発することを目的に行われた研究である。本研究ではブドウ糖経口摂取後の動脈スティフネスの増加を抑制する有酸素性運動の運動強度、時間およびタイミングなどを明らかにし、適切な有酸素性運動の方法を確立した。したがって、本研究の結果は心血管疾患の予防および改善に有効な運動処方の一つとして重要な知見であると考えられる。

最終試験では本研究の結果に関するメカニズムや臨床的意義などについて質問が行われたが、申請者はそれらの質問に的確に回答した。また、本論文に関する全ての研究が国際誌に公表されていることも大いに評価され、今後の発展が期待できる研究であると考えられる。

以上のことから、申請者から提出された本論文は博士（体育科学）の学位授与に相応する論文であると判断された。