

平成 24 年度「BAMIS 研究プロジェクト」成果報告書

報告年月日：平成 25 年 4 月 4 日

1. 申請者（代表者）

所 属： 体育系（専攻・学系名） 職名： 准教授 氏名： 前田清司

2. 申請区分（いずれか一つの番号を選び□の中に記入する）

3

- 1) 武道・身体技法と心身統合
- 2) 軽運動が心身の統合と発達に及ぼす効果
- 3) 心身統合からみた運動実践研究
- 4) 復興再生と心身統合に関する研究

3. 取組名称：中高齢者の有酸素性運動トレーニングが一過性運動後の脳血流動態に及ぼす影響

（1）研究概要（全体像および目的）

【研究の全体像】

我が国では、高齢化に伴い要介護者が増加し続けている。要介護となる主な原因は、脳卒中や認知症などの脳血管障害に関連する疾患が約半数を占める。特に、認知症患者は現在の 200 万人から 2040 年にはおよそ 2 倍の 400 万人になると推察されている。これらのことから、今後、増加し続ける脳血管障害を予防して、中高齢者の心身の向上を図ることは重要な課題であると考えられる。

脳の血管は、他の臓器と比べて血管抵抗や血流の拍動が低く、脳に供給される血流が維持される仕組みになっている。脳血流の低下は神経変性、細胞死、脳萎縮を引き起こす要因となり、一方で脳血流拍動性の増加は脳の微小血管を損傷させる要因となる。すなわち、脳血流の低下や脳血流拍動性の増加などの脳血流動態の変化は脳血管障害の危険因子となる。これまでに、我々は中高齢者における有酸素性運動トレーニングが安静時の脳血流速度を増大させることを明らかにした（Akazawa et al., *Arte Res* 2012、2010 年度 BAMIS プロジェクト）。このようなトレーニングによる適応は、継続的な運動を繰り返すことによる適応と考えられるが、一過性の運動が脳血流動態に及ぼす影響は明らかにされていない。近年、脳血流拍動性は全身の動脈スティフネスと関連することが報告された（Xu et al., *Am J Hypertens* 2012）。高齢者において、動脈スティフネスは有酸素性運動トレーニング後の一過性の有酸素性運動により低下する（Maeda et al., *Hypertens Res* 2008）。これらのことから、有酸素性運動トレーニング後における一過性の有酸素性運動により、脳血流拍動性は低下する可能性が考えられるが、有酸素性運動トレーニングが一過性の有酸素性運動後の脳血流動態に及ぼす影響は明らかにされていない。本研究では、脳血流の拍動性に着目し、中高齢者における有酸素性運動トレーニングが一過性運動による脳血流拍動性の応答を亢進させるか否かを検討した。

【研究目的】

本研究の目的は、中高齢者における有酸素性運動トレーニングが一過性運動による脳血流動態の応答に及ぼす影響を検討することを目的とした。

(2) 実施状況(作業・取組等の概要)

【研究方法】

本研究では、中高齢女性を対象に、3ヶ月間の有酸素性運動トレーニングを実施し、その前後にて、一過性の有酸素性運動による脳血流速度および脳血流の拍動性の応答を検討した。3ヶ月間の有酸素性運動トレーニングは、自転車やウォーキングを中心に実施した(60~75%HRmax、30~60分/日、3~6日/週)。トレーニング介入前後において、自転車エルゴメーターを用いて、換気性作業閾値の強度で30分間の定常負荷運動を行なった。一過性運動の運動前および運動終了30分後に、経頭蓋超音波ドップラー法を用いて、中大脳動脈血流速度および中大脳動脈拍動性を測定した。

【研究結果】

有酸素性運動トレーニング介入前および介入後における中大脳動脈血流速度は一過性の有酸素性運動前後で有意な変化を示さなかった。有酸素性運動トレーニング介入前における一過性の有酸素性運動による中大脳動脈拍動性は変化しなかったが、有酸素性運動トレーニング介入後、中大脳動脈拍動性は、一過性の有酸素性運動により有意に低下した(図1)。

これらのことより、有酸素性運動の継続は、脳血流動態を変化させ、脳血管障害のリスクを軽減させる可能性が示唆された。

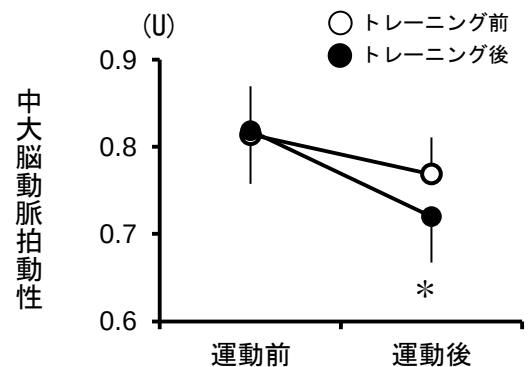


図1. 介入前後における一過性運動による中大脳動脈拍動性の変化

* $P < 0.05$ vs. 運動前

(3) 具体的な成果

(波及効果、メディアでの引用など、アピールすることがあれば)

運動トレーニングが脳血流動態に及ぼす影響を検討することは、脳卒中や認知症の一次予防の観点からその意義は大きいと考えられる。本研究により、有酸素性運動トレーニングは一過性運動後の脳血流拍動性を低下させるという仮説が検証された。すなわち、運動の継続は脳血管障害のリスクを軽減させる可能性が示唆された。本研究の成果は、要介護に進展する脳血管障害の予防において、エビデンスベースの運動実践の確立に大きく貢献するものと考えられる。

※必要に応じて図表を添付してください