

令和 4 年 6 月 14 日現在

機関番号：32689

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2019～2021

課題番号：19K24325

研究課題名（和文）筋力トレーニングに伴う動脈硬化は動脈圧受容器の感受性を鈍化させてしまうのか？

研究課題名（英文）Does resistance training blunt arterial baroreflex sensitivity

研究代表者

中村 宣博（Nakamura, Nobuhiro）

早稲田大学・スポーツ科学大学院・助教

研究者番号：10843625

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,600,000円

研究成果の概要（和文）：本研究において、筋力トレーニング鍛錬群と非鍛錬群を比較した結果、1)筋力トレーニング鍛錬群は非鍛錬群と比較して動脈硬化度（ステイフネス）が有意に高く、伸展性（コンプライアンス）および動脈圧受容器反射感受性が有意に低い、2)動脈圧受容器反射感受性と動脈ステイフネスまたはコンプライアンスとの間にはそれぞれ有意な負または正の相関関係が認められた。以上の結果は、筋力トレーニングに伴う動脈ステイフネスの増加およびコンプライアンスの低下は動脈圧受容器反射の感受性を鈍化させること示唆するものである。

研究成果の学術的意義や社会的意義

筋力トレーニングが動脈硬化を引き起こすことが明らかになってから20年になり、その間に多くの研究グループがその「メカニズム」や「予防改善策」に焦点を当ててきた。しかし、この動脈硬化が及ぼす影響まで追求している研究は極めて少ない。筋力トレーニングは骨格筋量の増加および筋力の増強、ひいては寝たきりを防ぐ有効的なトレーニング様式であるため、本研究課題はより安全な筋力トレーニングの処方につながるエビデンスの提供につながると考えられる。

研究成果の概要（英文）：The present study showed that the resistance-trained group demonstrated a higher arterial stiffness, lower arterial compliance, and lower arterial baroreflex sensitivity compared with the control group. In addition, arterial baroreflex sensitivity was inversely and positively correlated with the arterial stiffness and compliance, respectively (Fig 2A and B). These findings suggest that greater arterial stiffness with resistance training may blunt arterial baroreflex sensitivity.

研究分野：運動生理学

キーワード：動脈硬化 動脈圧受容器反射感受性 筋力トレーニング

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19（共通）

1．研究開始当初の背景

筋力トレーニングは筋量および筋力の増大をはじめとした数多くの有効性が示されており、広く推奨されている。このような筋力トレーニングの有する可能性を引き出したのはスポーツ科学分野の大きな功績の1つと言えよう。

一方、筋力トレーニングは動脈硬化を引き起こすことが報告されている(Bertovic et al. 1999)。多くの研究グループがこの動脈硬化の「メカニズム」および「予防改善策」を検討し、協働的にエビデンスを蓄積してきた。しかしながら、筋力トレーニングに伴う動脈硬化が有する弊害についてはほとんど明らかになっていない。硬化した動脈の特徴として、動脈が伸展し難くなることが挙げられる。それを考慮し、筋力トレーニングに伴う動脈硬化がどのような弊害を有しているのかを検討する必要がある。

頸動脈および大動脈に局在する動脈圧受容器は動脈の伸展を感知し、その情報を元に自律神経系を介して反射的に血圧を調節している。医学系分野においては、加齢や疾患に伴う動脈硬化が動脈を伸展し難くし、動脈圧受容器反射の感受性を鈍化させることが明らかになっている(Okada et al. 2012)。筋力トレーニングに伴う動脈硬化も動脈圧受容器反射の感受性を鈍化させる可能性が十分に考えられる。筋力トレーニングによって得られる benefit を考慮するとこの点を明らかにし、より安全な筋力トレーニングを考案していく必要がある。そして、それはスポーツ科学分野にて解決していくべき課題である。

2．研究の目的

本研究の目的は、横断的および縦断的なアプローチにて、筋力トレーニングに伴う動脈硬化が動脈圧受容器感受性に及ぼす影響を明らかにすることである。

3．研究の方法

【研究内容】

筋力トレーニング鍛錬者と非鍛錬者の比較

【研究の達成目標】

動脈硬化が生じている筋力トレーニング鍛錬者は非鍛錬者と比較して動脈圧受容器感受性が鈍化しているのか否かを明らかにする。

【測定項目等】

- 被験者：20～30歳の若齢成人男性を40名
- 群分け：筋力トレーニング鍛錬者群20名、非鍛錬者群20名
- 身体測定：インピーダンス法
- 体力：最大酸素摂取量
- 血圧および脈波伝播速度
- 動脈硬化度（動脈スティフネスおよびコンプライアンスにて評価）
- 一回拍出量（心エコーにて評価）
- 動脈圧受容器感受性（息詰め時の血圧および心拍数の変化から評価）

4 . 研究成果

【動脈スティフネス、コンプライアンスおよび動脈圧受容器反射感受性】

動脈スティフネスの指標である β -stiffness index は非鍛錬者群よりも筋力トレーニング鍛錬者群で有意に高値を示した ($P < 0.01$)。一方、動脈伸展性の指標である動脈コンプライアンスでは、筋力トレーニング鍛錬者群が非鍛錬者群と比較して有意に低値を示した ($P < 0.01$)。また、動脈圧受容器反射の感受性も筋力トレーニング鍛錬者群の方が有意に低値を示した ($P < 0.01$)。

【動脈特性と動脈圧受容器反射感受性の関連】

動脈圧受容器反射の感受性と β -stiffness index との間には有意な負の相関関係が認められ(全被験者: $r = -0.59, P < 0.01$; 非鍛錬者群のみ: $r = -0.56, P < 0.01$; 筋力トレーニング群のみ: $r = -0.50, P < 0.05$) 対照的に、動脈コンプライアンスとの間には有意な正の相関関係が認められた(全被験者: $r = 0.64, P < 0.01$; 非鍛錬者群のみ: $r = 0.61, P < 0.01$; 筋力トレーニング群のみ: $r = 0.55, P < 0.01$)。

以上の結果は、筋力トレーニングに伴う動脈硬化が動脈圧受容器反射の感受性を鈍化させることと示唆するものである。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Nakamura Nobuhiro, Muraoka Isao	4. 巻 7
2. 論文標題 Effects of Greater Central Arterial Stiffness on Cardiovascular Baroreflex Sensitivity in Resistance-Trained Men	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Sports Medicine - Open	6. 最初と最後の頁 1-11
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1186/s40798-021-00367-x	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------