

加齢に伴う中心動脈伸展性低下を抑制するための 身体活動ガイドラインの構築

独立行政法人 菅原 順
産業技術総合研究所

Favorable Physical Activity Level on the Inhibition of Age-related Carotid Arterial Stiffening

by

Jun Sugawara

*Institute for Human Science and Biomedical Engineering,
National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)*

ABSTRACT

The aim of the present study was to explore the appropriate physical activity level which can improve the increased central arterial stiffness in middle-aged and elderly people. In the cross-sectional study, we evaluated common carotid arterial structures (ultrasound system and applanation tonometry) and daily physical activity energy expenditures (PAEE) corresponding to <3.0 METs (low), 3.0-5.9 METs (moderate), and ≥ 6.0 METs (high) (electronic accelerometer) in 172 people (41-82 yr). The beta-stiffness index was significantly related to age ($r=0.41$) and moderate, high, and total PAEE ($r=0.23\sim 0.18$). The beta-stiffness index significantly related to moderate ($r=-0.19$, $p<0.05$) and total ($r=-0.18$, $p<0.05$) PAEE after adjustment for age and high PAEE. The beta-stiffness index adjusted for age and high-intensity PAEE was significantly lower in subjects engaging ≥ 30 min/day of moderate physical activity than in their sedentary peers without ≥ 30 min/day of moderate physical activity ($p<0.05$). In the interventional study, seventeen postmenopausal females (50~66 yr) were randomly assigned to 2 groups and underwent cycling exercise (900 kcal/week, 3-5 sessions/week, 12 weeks) either at the moderate intensity (≈ 4 METs; $n=8$) or at the high-intensity (≈ 7 METs; $n=9$).

Following the training programs, the beta-stiffness index in both groups significantly decreased by 27~29% (both $p < 0.05$). The interaction effect of time course and training intensity was not significant ($p = 0.97$). These results suggest that regular moderate-intensity activity has favorable effects on central arterial stiffness similarly to the high-intensity activity in middle-aged and elderly people.

要 旨

本研究は、中高年者の中心動脈伸展性維持・改善に有効な身体活動水準を明らかにすることを目的とし、横断研究と介入研究を行った。横断研究において、172名の中高年者（41～82歳）を対象に、年齢、中心動脈伸展性、身体活動水準の関連性を検討したところ、3～5METs相当の身体活動量は頸動脈 Beta-stiffness index と有意な負の相関関係にあり、この関係性は加齢および6METs以上の高強度身体活動量の影響を除外しても有意であった。介入研究では、中年女性17名を2群に分け、総エネルギー消費量が等しい高強度（7METs相当）と中強度（4METs相当）の有酸素運動トレーニング（900kcal/週）を12週間実施した。どちらのトレーニングでも中心動脈伸展性は有意に低下し、低下の程度に差は認められなかった。すなわち、中強度の有酸素運動トレーニングは、高強度のトレーニングと同程度の中心動脈伸展性の改善効果を有することを示唆する。以上の結果、3～5METs程度の身体活動は中高年者の中心動脈伸展性の維持・改善に有効であると考えられた。

緒 言

大動脈や頸動脈等の中心動脈は、血液を運搬する管腔であるだけでなく、心臓から駆出される血流の拍動を干涉するクッション作用（動脈伸展性）を有する¹⁶⁾。心収縮期には動脈壁が伸展することで、収縮期血圧の過大な上昇を緩和し、左室後負荷を軽減する。また、心拡張期には伸展した動

脈壁がリコイルし、拡張期血圧の低下を抑制し、冠血流量の減少を防ぐ。このような機能は加齢に伴い低下し²³⁾、収縮期血圧および脈圧の増大、左室肥大等に発展し、心血管系疾患のリスクとなる^{3,22)}。

一方、中心動脈伸展性は習慣的な身体活動や有酸素性運動トレーニングを行うことで高まることが報告されている^{2,4,9,14,23)}。アメリカスポーツ医学会（American College of Sports Medicine: ACSM）の指針¹⁸⁾では心血管系疾患の発症予防として、3～5METsの身体活動を1日30分以上、毎日行うことが望ましいとしている。しかし、これまでの介入研究^{2,4,9,14,23)}にみられるトレーニング強度はこの強度よりも高めであり、3～5METsの強度の身体活動が中高年者における中心動脈伸展性の低下予防や改善に有効であるかどうかは不明である。さらに、この強度の身体活動やトレーニングの効果が、高強度の身体活動および有酸素性運動トレーニングの効果とどの程度異なるのかについても明らかでない。

以上の背景を踏まえ、本研究では中高年者の中心動脈伸展性維持・改善に有効な身体活動水準を明らかにすることを目的とした。研究仮説は、中高年者に対する3～5METsの身体活動は6METs以上の高強度身体活動とは独立して、中心動脈伸展性を維持・改善する効果を有する、とした。この仮説を効果的に検証するため、本研究では横断研究と介入研究の2つの実験デザインを併用した。