

# 有酸素運動と無酸素運動が動脈スティフネスに及ぼす影響

高越 寛之

## 要約

本研究は、有酸素運動および無酸素運動が動脈スティフネスに及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。本研究の結果は、先行研究を支持した。条件間に有意な差は認められなかった。このことから、軽度な有酸素運動および無酸素運動は、動脈スティフネスに及ぼす影響が小さいものと考えられた。しかしながら、無酸素運動条件の上腕-足首間脈波伝播速度 (baPWV) は、安静時および有酸素運動条件と比較して増加傾向がみられた。また、運動強度の増加により、条件間に顕著な変化がみられるものと推測する。このことから、血管弾性の観点において、有酸素運動は安全である可能性を示唆した。

We intended to clarify the influence of aerobic exercise and anaerobic exercise on arterial stiffness in this study. The result of this study supported the findings of a precedent study. A meaningful difference was not found between each condition. From this, we thought that slight aerobic or anaerobic exercise has a small influence on arterial stiffness. However, brachial-ankle Pulse Wave Velocity (baPWV) of anaerobic exercise showed an increasing tendency than that of rest and aerobic. We suppose that a remarkable change would be seen between each condition if exercise strength was increased. From the point of view of blood vessel elasticity, we suggest that aerobic exercise can be done safely.

**キーワード** 有酸素運動, 無酸素運動, 動脈スティフネス  
aerobic exercise, anaerobic exercise, arterial stiffness

## 1. 序論

我が国の医療費は年々増加傾向にあり、一般診察医療費の約 20%は、高血圧症、動脈硬化症などの循環器系疾患である(文献)。日常生活の改善、特に運動の習慣化によって予防・改善が期待できる(文献)。

動脈の硬さ(スティフネス)を評価する指標として脈波伝播速度(Pulse Wave Velocity:PWV)がある(文献)。PWVは、血液が心臓から拍出される際に生じる拍動が末梢の動脈に伝わる速度である。左右上腕、左右足首に血圧波形測定用のカフを装着し、非侵襲的に測定することができる。PWVは、頸動脈-大動脈間脈波伝播速度、上腕-足首間脈波伝播速度(brachial-ankle Pulse Wave Velocity:baPWV)、大動脈起始部-頸動脈間脈波伝播速度など様々な種類がある(文献)。その中で、baPWVは中心動脈を評価部位に含み、他のPWVの測定法に比べ測定に要する時間も短く、測定手技も簡便であり、一般検診にも適応

可能な検査である(文献)。baPWVの精度については、動脈内圧センサー記録を用いた直接法により求めた計測値との対比で、良好であることが確認されている(文献)。

我々はこれまで、若年者における有酸素運動および無酸素運動が心拍数、血圧に及ぼす影響を研究した。その結果、無酸素運動は、有酸素運動と比較して心拍数および血圧が低値を示すことを明らかにした。しかしながら、血管(動脈)に及ぼす影響については明らかになっていない。そこで、本研究は、有酸素運動および無酸素運動が動脈スティフネスに及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

## 2. 方法

### 1). 被験者

被験者は、健康な若年男性5名であり。事前に実験の目的、方法を説明の上、実験参加について本人の同意を文書

で得た。被験者の身体特性は、年齢  $22.0 \pm 1.1$  歳 (mean  $\pm$  SD) , 身長  $164.5 \pm 7.9$  cm, 体重  $57.9 \pm 6.9$  であった。

## 2). 測定条件

測定条件は、カーフレイズ運動を行う無酸素運動条件および踏台昇降運動を行う有酸素運動条件とした。各運動は、3分間実施した。運動の速さは、メトロノームを用いて一定の速さにて実施した。各条件は、別日にランダムに実施した。

## 3). 測定項目

測定項目は、動脈ステイフネスの指標である baPWV, 収縮期血圧, 拡張期血圧および心拍数とした。全ての測定項目は、血圧脈波検査装置 (form PWV/ABI ; オムロンコーリン社製) を用いて測定した。

## 4). 実験プロトコル

各条件とも、5分間の仰臥位安静後、各運動を行い、仰臥位安静(回復)を2分保った。全ての測定項目は、5分間の仰臥位安静後および仰臥位安静(回復)2分後に実施した。

## 4). 統計処理

統計処理は、統計ソフト Macintosh 版 Stat-view-J5.0 を用いて行った。測定によって得られた数値は、平均値  $\pm$  標準偏差で示した。条件間における測定値の比較には、対応のある t 検定を用いた。統計的有意水準は、危険率 5%未満 ( $p < 0.05$ ) とした。

## 4. 結果

図1に各条件における心拍数の変化を示した。条件間に有意な差は認められなかった。しかしながら、有酸素運動条件の心拍数は、安静時および無酸素運動条件と比較して増加傾向がみられた。図2に各条件における血圧の変化を示した。条件間に有意な差は認められなかった。無酸素運動条件の血圧は、安静時および有酸素運動条件と比較して増加傾向がみられた。図3に各条件におけるbaPWVの変化を示した。条件間に有意な差は認められなかった。無酸素運動条件のbaPWVは、安静時および有酸素運

動条件と比較して増加傾向がみられた。

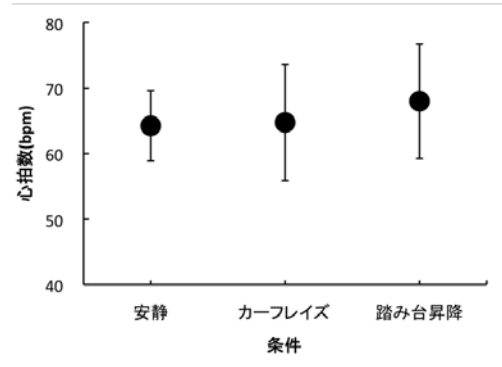


図1. 各条件における心拍数の変化

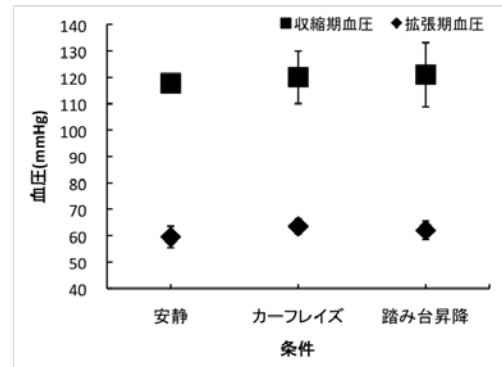


図2. 各条件における血圧の変化

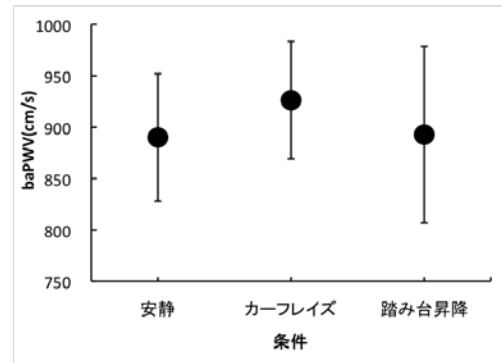


図3 各条件におけるbaPWVの変化

## 5. 考察

本研究では、有酸素運動と無酸素運動が動脈ステイフネスに及ぼす影響について検討した。一過性の軽度な有酸素運動は、動脈ステイフネスを低下させることが多くの先行研究から明らかになっている(文献)。しかしながら、有酸素運動と無酸素運動を比較した先行研究は少ない。本研究の結果は、先行研究を支持した。しかしながら、条件間に有意な差は認められなかった。このことから、軽

度な有酸素運動および無酸素運動は、動脈スティフネスに及ぼす影響が小さいものと考えられた。しかしながら、運動強度の増加により、条件間に顕著な変化がみられるものと推測する。

## 6. 結論（まとめ）

本研究は、有酸素運動と無酸素運動が動脈スティフネスに及ぼす影響について検討し、以下の知見を得た。

有酸素運動条件および無酸素運動条件間に有意な差は認められなかった。無酸素運動条件の baPWV は、安静時および有酸素運動条件と比較して増加傾向がみられた。このことから、血管弾性の観点において、有酸素運動は安全である可能性を示唆した。

## 7. 今後の課題

被験者を増やし、より正確な研究結果を得る。

## 8. 謝辞

本研究に協力いただきました川崎医療福祉大学の小野寺昇教授、TA の高原皓全先生、斎藤辰哉先生ならびに金光学園高等学校教諭の岡辺雅子先生に、長谷川亜矢先生、亀山洋司先生に深く感謝申し上げます。また実験の被験者として参加いただきました、金光学園高等学校スポーツ科学ゼミの皆様にも厚く御礼申し上げます。

## 9. 参考文献

OPWV を知る PWV で診る

宗像正徳 著