

論文の和文概要

氏名 橋本 佑斗

(博士論文の題目)

持久性アスリートにおける心室-動脈連関が最大酸素摂取量に及ぼす影響

—左室、中心動脈および末梢動脈の役割—

(博士論文の概要)

緒言

持久性アスリートは、高い左室機能と動脈の伸展性を有する。左室と中心動脈および末梢動脈は相互に関連（心室-動脈連関）しており、最大酸素摂取量（ $\dot{V}O_{2max}$ ）などの最大有酸素能力を決定する上で重要な役割を果たす。一方、 $\dot{V}O_{2max}$ を決定する因子として中心動脈および末梢動脈との関連や左室機能に対する中心動脈及び末梢動脈の役割は明らかではない。本研究では、 $\dot{V}O_{2max}$ に対する左心室機能（収縮期および拡張期）と動脈機能（中心および末梢）の影響を明らかにすることを目的とした。

課題1. 持久性アスリートの中心動脈および末梢動脈ステイフネスと最大酸素摂取量の関連

課題1では持久性アスリート21名と非アスリート12名を対象に動脈伸展性を比較し、また中心動脈と末梢動脈が $\dot{V}O_{2max}$ と関連するか検証した。その結果、持久性アスリートの中心動脈ステイフネス（cfPWV）と末梢動脈ステイフネス（faPWV）は非アスリートと比較して低い値を示した（ $P < 0.05$ ）。また、持久性アスリートにおけるcfPWV（ $r = -0.478$ ）とfaPWV（ $r = -0.471$ ）は $\dot{V}O_{2max}$ と負の相関を示した（ $P < 0.05$ ）。一方、非アスリートでは関連は示さなかった。

課題2. 左室機能測定の精度と再現性の検討

左室に対する動脈機能の役割の検討に先立ち、課題2では左室機能を評価するため心エコー測定の測定精度と再現性を検討した。測定の変動係数は全ての測定で、最小の0.1%未満から最大で12%であり、先行研究と比較しても遜色のない精度であったことから精度と再現性は十分であると判断した。

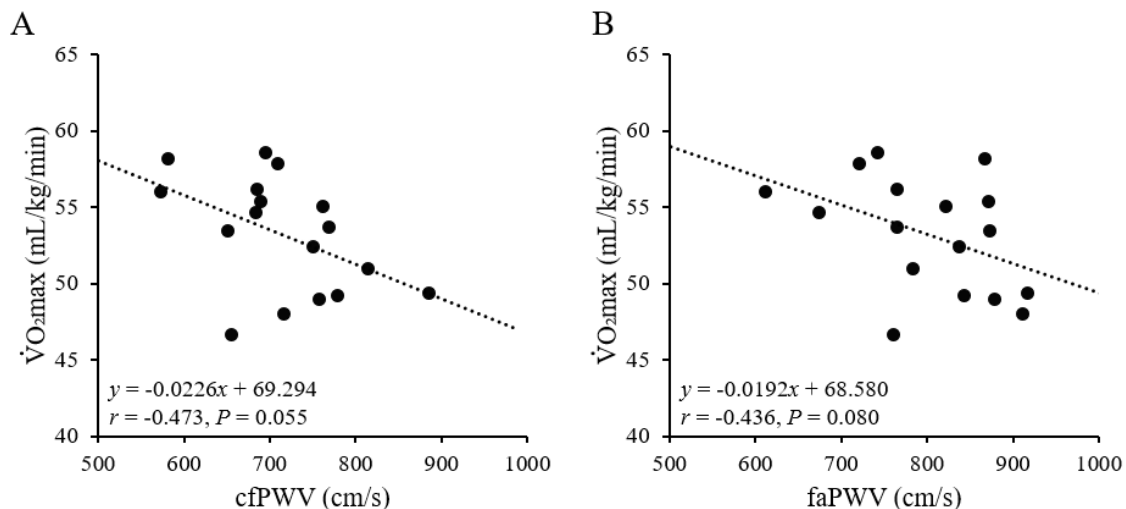
様式 3 号

課題 3-1. 持久性アスリートにおける中心動脈ステイフネスと左室機能の関連

課題 3-1 では持久性アスリート 17 名と非アスリート 9 名を対象に中心動脈ステイフネスと左室収縮および拡張機能の関連性と、それらに関連が認められた項目と $\dot{V}O_{2\max}$ との関連性を検証した。持久性アスリートの cfPWV は、左室収縮機能（一回拍出量: SV、 $r = -0.570$ 、一回拍出係数: SI、 $r = -0.601$ ）と有意な負の相関関係を示し（ $P < 0.05$ ）、駆出率（ $r = -0.451$ ）と内径短縮率（ $r = -0.444$ ）とも負の相関傾向を認めた（ $P < 0.10$ ）。また、cfPWV は左室拡張機能（拡張期早期と後期の血液流入速度の比（E/A、 $r = -0.534$ ）および僧帽弁輪部の拡張期心筋運動速度（ e' 、 $r = -0.548$ ）と有意な負の相関関係を示した（ $P < 0.05$ ）。さらに、拡張期早期血液流入速度（E-wave、 $r = -0.478$ 、 $P < 0.10$ ）とも負の相関傾向を認めた。 $\dot{V}O_{2\max}$ は cfPWV と負の相関傾向、SI、E/A と有意な正の相関関係を示した（図 1）。非アスリートでは左室機能、 $\dot{V}O_{2\max}$ との関連は示さなかった。

課題 3-2. 持久性アスリートにおける末梢動脈ステイフネスと左室機能の関連

課題 3-2 では持久性アスリート 17 名と非アスリート 9 名を対象に末梢動脈ステイフネスと左室収縮および拡張機能の関連性と、それらに関連が認められた項目と $\dot{V}O_{2\max}$ との関連性を検証した。持久性アスリートの faPWV は SV と有意な負の相関関係（ $r = -0.517$ 、 $P < 0.05$ ）および SI と負の相関傾向（ $r = -0.473$ 、 $P < 0.10$ ）を示し、faPWV は E-wave ととも負の相関傾向（ $r = -0.436$ 、 $P < 0.10$ ）にあった。 $\dot{V}O_{2\max}$ は faPWV と負の相関傾向を示した（図 1）。非アスリートでは左室機能、 $\dot{V}O_{2\max}$ との関連は示さなかった。



様式 3 号

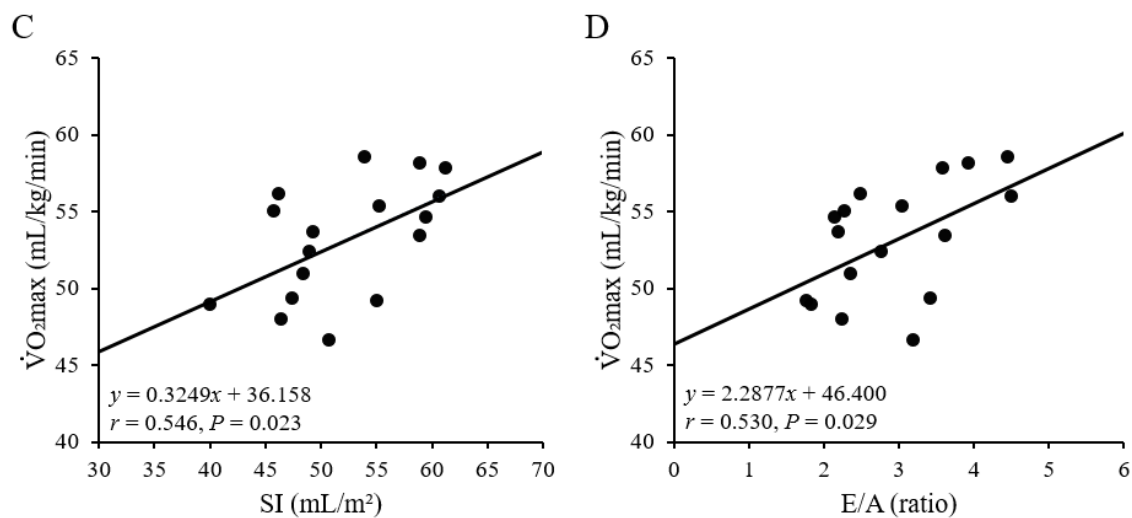


図 1. cfPWV (A)、faPWV (B)、SI (C)、E/A (D) と $\dot{V}O_{2max}$ の相関関係

cfPWV: 頸動脈-大腿動脈間脈波伝播速度、faPWV: 大腿動脈-足首間脈波伝播速度、SI: 一回拍出係数、E/A: 拡張期早期と後期の血液流入速度の比、 $\dot{V}O_{2max}$: 最大酸素摂取量

結論

本研究では、持久性アスリートにおける中心動脈は後負荷の抑制、末梢動脈は前負荷の増大により左室収縮および拡張機能を増強し、 $\dot{V}O_{2max}$ に影響することが明らかとなった。以上のことから、心室-動脈連関が持久性アスリートの $\dot{V}O_{2max}$ を決定する上で重要な役割を果たしていることが示唆された。