

ランニング中における中足部回内と Arch Height Index の関連性

高林知也^{1)~3)}、江玉睦明¹⁾²⁾、中村雅俊¹⁾²⁾

中村絵美¹⁾²⁾、金谷知晶¹⁾、柳宗¹⁾、久保雅義¹⁾²⁾

1) 新潟医療福祉大学 医療技術学部 理学療法学科

2) 新潟医療福祉大学 運動機能医科学研究所

3) 新潟医療福祉大学大学院 博士後期課程

【背景・目的】扁平足のような足部回内のマルアライメントは、ランニング障害の発生と関連する。そのため、これまで多くの静的な足部アライメントの評価方法が提唱されている。静的な足部評価方法として、舟状骨の落ち込み、踵骨外反角度、内側縦アーチ、前足部外転、フットプリントを用いた Arch index などが提唱されているが、再現性や妥当性が低く、基準値は不明である。さらに、動的な足部機能を推測できるかどうか一致した見解が得られていない。

静的な足部評価方法のなかでも、Arch Height Index (AHI) は再現性および妥当性が確認されており、ランニング中の後足部回内と関連性が高いことが報告されている。一方、近年後足部だけでなく中足部の過剰な動きが障害発生に関与することも示唆されているが、AHI と中足部回内との関連性は明らかとなっていない。さらに、AHI は体重の 10% 荷重 (10%PWB) あるいは 90% 荷重 (90%PWB) で足長と足背の高さの比を算出する方法であるが、多くの先行研究では 10%PWB を用いている。しかし、どちらの荷重量がより中足部の動的機能と関連するかは不明である。そこで、本研究は 1) AHI とランニング中の中足部回内との関連性と、2) 10%PWB と 90%PWB でどちらがより中足部回内と関連するかを検証することを目的とした。

【方法】対象者は過去に下肢に障害や手術の既往のない健康成人 10 名 (男性 3 名、女性 7 名) とした。本研究の静的な足部評価方法には AHI を用いた。体重計を用いて被験者に 10%PWB と 90%PWB を調節してもらい、各荷重量で足長の 50% の足背の高さ/踵後縁から第一中足指節関節までの長さを算出した。なお、AHI は値が低いほど回内アライメント (扁平足) に近づくことを意味する。

Leardini foot model に準じて、被験者の右足部と下腿に 15 個の反射マーカーを貼付した。被験者はトレッドミル上でジョギング程度のランニングを実施し、3 次元動作解析装置にてマーカー位置を計測した。データ解析として、後足部に対する中足部回内を算出し、回内ピーク値を抽出した。解析区間は立脚期とした。ピアソンの相関係数を用いて、各荷重量での AHI と中足部回内ピーク値の関連性を検証した。なお、有意水準は 5% とした。本研究のデータ解析には Scilab・5.5.2 と統計 R・3.2.4 を用いた。

【結果】本研究に参加した被験者は全て正常足 (基準値: 10%PWB は 0.275-0.356、90%PWB は 0.251-0.332) であった。10%PWB と 90%PWB において、AHI と中足部回内ピーク値の間に有意な負の相関係数が認められたが (図 1; $r = -0.70$ 、 -0.89)、90%PWB がより高い相関係数を示した (つまり AHI で回内アライメントを示す被験者は動的なランニング時にも中足部は回内する)。

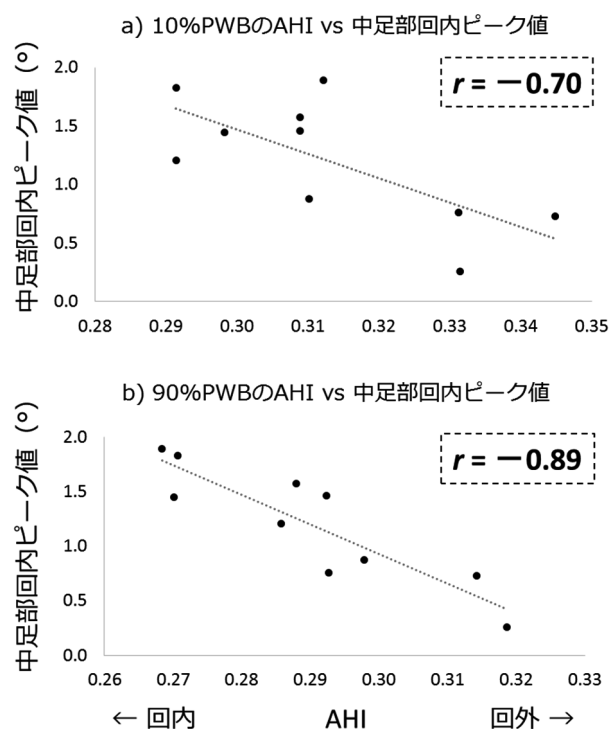


図 1. 10%PWB (a) と 90%PWB (b) の AHI と中足部回内ピーク値の関連性.

【考察】AHI とランニング中の中足部回内ピーク値が関連性を示したことにに関して、AHI で測定する足背の高さは中足部の高さを反映している。また、AHI はランニング中の後足部回内と高い関連性があり、さらに我々は後足部回内と中足部回内は運動連鎖関係にあることを報告している (Takabayashi et al, 2016)。そのため、中足部回内においても AHI は関連性を示したと考えられる。

90%PWB の AHI が中足部回内ピーク値とより高い関連性を示したことにに関して、中足部回内は立脚中期にピーク値を示し、その地点の床反力は体重の 100% を超える。そのため、より荷重位での 90%PWB の AHI 測定がよりランニング中の中足部回内ピーク値と関連性が高いことが考えられた。

【結論】本研究において、AHI は後足部だけでなく中足部回内ピーク値と関連し、さらに 90%PWB でより高い関連性を示すことが明らかとなった。AHI はランニング中の中足部回内の動きを推測できる足部評価方法になる可能性が示唆された。