

83. ジャンプ動作時の 足内側アーチの動的変化

キーワード：ジャンプ動作・足内側アーチ
Electro Arch Gauge(EAG)

乗松整形外科

尾崎 勝博・緒方 陽一郎

乗松 敏晴(MD)

長崎大学医学部附属病院

大城 昌平・横山 茂樹

長崎大学医療技術短期大学部

松坂 誠應(MD)

【はじめに】

足部のアーチ構造は、直立二足歩行を行う人間にとって重要な働きを演じている。すなわちアーチの湾曲の変化と柔軟性により不整地への適がなされ、体重や重心の移動で生じた力を分散して地面に伝達することにより、重心の安定化や、緩衝作用を行っている。近年、諸家によりこの足部アーチ、特に内側アーチ異常と下肢のスポーツ障害との関係について報告されている。しかし、これまでの足内側アーチの研究は多くが形態学的計測にとどまり、動的変化に関する研究についての報告は少ない。そこで今回、スポーツの基本動作の一つであるジャンプ時の足内側アーチの動的変化の測定を試みたので報告する。

【対象及び方法】

足部に障害のない健常男性7名、平均年齢26.6±7.2才を対象とした。

方法は、床反力計上にて垂直ジャンプを最大努力で5回行わせた。この時の床反力と足内側アーチの動的変化を日本電機三栄社製RECTI-HORIZ-8Kにて同期記録した。

床反力の測定にはコーディック社製LISTLER9281-Bを用いた。

足内側アーチの測定には、茅野らの作成した内側アーチ測定器(Electro Arch Gauge:以下EAG)を使用した(Fig.1)。EAGは厚さ0.1mm、幅4mmの磷青銅を内径2.5mmのアルミニウム管と2.2mmのキルシュナーワイヤーとの間に半円状に固定し、スライドする長さをstrain gauge(KFC-03-CI-IIL30, KYOWA)により測定し、アーチの長さの変化を電気的变化として表すものである。これを第一中足骨骨頭内側と、踵骨内側に瞬間接着剤で装着した。

尚、本装置の有用性については、茅野らがすでに検索し、アーチの長さ高さの間には負の相関関係があることをEAGによる検索とX線像の両面から証明している。

【結果】

1. 床反力波形から、ジャンプの相が膝屈曲に伴う垂直分力低下期(第一相)、蹴りだしによる垂直分力上昇期(第二相)、離床期(第三相)の三相に分けられた。

2. 第一相のピークは、体重の平均58.7±14.1%の減少がみられた。またこの相の足内側アーチの変化は、安静立位時より平均1.2±0.6mm短縮する傾向が見られた。

3. 第二相のピーク時にかかる荷重の変化は、体重の平均162.5±22.5%であった。またこの相の足内側アーチの変化は、安静立位時より平均1.6±0.8mm伸張する傾向がみられた。

4. 第三相で足内側アーチは短縮し始め、離床後、安静立位時より平均4.9±1.6mm短縮する傾向がみられた。

【考察】

本研究において、垂直分力低下時に足内側アーチの短縮を、垂直分力上昇期に伸張を認めた。このことから二つの相における足内側アーチの動的変化に、足部にかかる体重が関与していることが推測された。その他第一相の動きを分析すると、第一MTP関節背屈による巻き上げ現象や、バランス保持としての長母趾屈筋の働きにより足内側アーチの短縮がおこっていることも考えられる。第二相では、足部にかかる体重により足底腱膜が伸張され、同時にジャンプの駆動筋である下腿三頭筋が働き足内側アーチが伸張されたものと考えられる。茅野らも、歩行時の足内側アーチの動的変化を動作筋電図学的に検索し、立脚期での内側アーチの変化に体重、下腿足部筋群および足底腱膜による巻き上げ現象が関与していると述べている。第三相から離床後にかけての足内側アーチの短縮は、長腓骨筋、後脛骨筋、長母指屈筋、長指屈筋などの筋による作用が大きいものと考えられる。

今後、MTP関節の動きや筋活動などのパラメータも加え、検討していきたい。

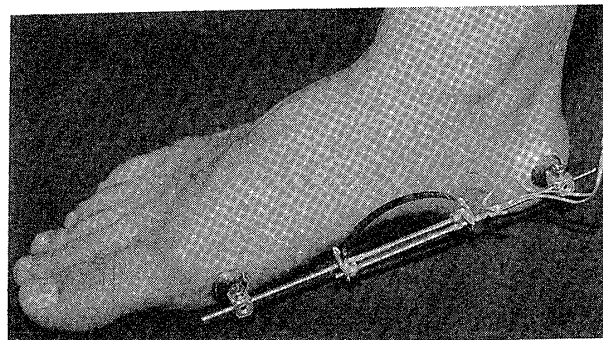


Fig.1 Electro Arch Gauge(EAG)
Foot with Arch Gauge(EAG)