

P1-C-0169**足関節サポート用装具の固定力の違いが静的・動的姿勢制御に与える効果**

前田 慶明, 浦辺 幸夫, 笹代 純平, 藤井 絵里, 岩田 昌

広島大学大学院医歯薬保健学研究科

key words 足関節サポート用装具・姿勢制御・Dynamic Postural Stability Index

【はじめに、目的】足関節捻挫に対する装具(足関節装具)の効果はこれまで数多く報告されている。足関節装具の効果には、内反方向制限や足関節の支持性、固有感覚の改善に加えて、姿勢制御への効果がいわれている。しかし、足関節装具の固定力の違いが姿勢制御に与える即時効果を述べた研究結果は一致した見解が示されていない。そこで本研究の目的は、足関節装具の固定力の違いが静的・動的姿勢制御に与える即時効果を明らかにすることである。仮説は、足関節装具の違いにより静的・動的姿勢制御の効果が異なるとした。

【方法】対象は足関節に整形外科疾患のない、健康男性 8 名 8 脚(年齢 26.1 ± 5.1 歳, 身長 172.9 ± 4.5 cm, 体重 67.8 ± 6.2 kg)とした。非利き足はボールを蹴らない側の下肢を非利き足とし、非利き足に足関節装具を装着して測定した。足関節装具はソフトサポート装具(FA-1, 日本シグマックス社)(以下;SS)とミドルサポート装具(A-1, 日本シグマックス社)(以下;MS)を用いた。足関節装具を非装着した状態を Control とし、対象ごとに測定順は無作為とした。静的姿勢制御の測定は、平衡機能計(UM-BAR, ユニメック社)を使用した。課題は開眼と閉眼で片脚立位保持を行わせた。片脚立位にて 10 秒経過した後の 10 秒間で得られたデータから、単位軌跡長と外周面積を算出し、3 回の平均値を求めた。サンプリング周波数は 200 Hz とした。動的姿勢制御には、Dynamic Postural Stability Index (DPSI) と GRFmax を測定した。DPSI は床反力計(AccuGait, AMTI 社)を用いて、Sell ら(2012)の方法に従って実施した。測定環境は床反力計の端から対象の身長 40% の距離をとり、その距離の 50% の位置に高さ 30cm のボールを設置した。課題動作として両側下肢でジャンプし、床反力計の中心位置に非利き足で着地した後に前方注視し、10 秒間保持するよう指示した。各条件で練習を 3 回行い、その後に測定した。DPSI は、前後成分(Anterior-Posterior Stability Index; APSI)、内外成分(Medial-Lateral Stability Index; MLSI)、および垂直成分(Vertical Stability Index; VSI)、そして 3 方向合成床反力(DPSI)を示すものである。DPSI は床反力に足底が接地し、垂直床反力が体重の 5% を超えた地点から 3 秒間のデータを解析値とした。解析データは、サンプリング周波数 200Hz で保存した。その後、周波数 20Hz のカットオフで Butterworth フィルタをかけた。各条件の測定は 3 日以上の間隔をあけて行った。統計学的手法として、Control と SS、MS 間の静的立位時の単位軌跡長、外周面積、MLSI、APSI、VSI、DPSI の差の検定に一元配置分散分析を用い、その後、多重比較検定に LSD 検定を行った。統計ソフト SPSS20.0 J for Windows を使用し、危険率は 5% 未満を有意とした。

【結果】静的立位時の単位軌跡長(mm/s)は、開眼で Control、SS、MS でそれぞれ 44.7 ± 5.3 , 44.3 ± 2.9 , 44.6 ± 4.8 であり、閉眼で 79.0 ± 13.7 , 79.5 ± 16.2 , 79.7 ± 14.9 であった。外周面積(mm²)は、開眼で 764 ± 206 , 745 ± 186 , 912 ± 317 であり、閉眼で 2867 ± 775 , 2662 ± 744 , 2755 ± 900 であった。開眼と閉眼ともに各条件間で有意な差は認めなかった。DPSI では、VSI は Control、SS、MS でそれぞれ 0.30 ± 0.01 , 0.30 ± 0.03 , 0.28 ± 0.03 であり、SS と MS の間に有意差を認めた($p < 0.05$)。MLSI と APSI、DPSI、GRFmax は、各群で有意な差は認めなかった。しかし、DPSI は Control、SS、MS でそれぞれ 0.33 ± 0.01 , 0.33 ± 0.02 , 0.32 ± 0.03 であり、MS が他の条件に比べて低い傾向を示した。

【考察】本研究では、静的姿勢制御では開眼、閉眼ともに 3 群間で有意な差は認めなかった。しかし、動的姿勢制御の指標では、VSI で MS が SS に比べて有意に低値となり、DPSI も低い傾向を示した。足関節装具は動的バランスを低下させないという報告がある(Hardy 2008)。今回、MS でジャンプ着地後の姿勢制御に効果があり、足関節装具の種類で効果に違いがあることが示された。MS は内反制限やスターアップストラップによって SS に比べて固定力が高い構造である。これによりジャンプ着地後の姿勢制御が安定したと考える。今後は動作解析を組み合わせ、装具の違いが動的姿勢制御に与える影響を明らかにしていきたい。

【理学療法学研究としての意義】本研究から、固定力が異なる足関節装具では動的姿勢制御に与える効果が違うことが明らかとなった。固定力の高い足関節装具を使用することで、ジャンプ着地後の安定性に繋がり、動的姿勢制御への効果も示された。