

機能的ウェアが着地動作時の股関節・膝関節のキネマティクスに及ぼす影響 Influences of a lower-body compression garment on hip and knee joint kinematics during landing

1K07A208-8

指導教員 主査 川上 泰雄 教授

松本 奈々

副査 矢内 利政 教授

【緒言・目的】

スポーツ競技者を対象とした調査（西村ら,2003）によると、前十字靭帯損傷はスポーツ障害全体の30%を占める。前十字靭帯損傷の治療においては外科的手術が必要とされる場合があり、リハビリテーションにも長期間を要する。したがって、受傷率の高さ、治療の困難さといった観点から、前十字靭帯損傷の予防はスポーツ現場において重要な課題であると考えられる。

前十字靭帯損傷受傷時の肢位について、Olsenら（2004）は膝関節外転位であったと報告している。また、膝関節の外転は股関節内転に伴って発生する（Powers, 2003）。さらに、前十字靭帯損傷の受傷率には性差がある（Arendt et al., 1999）。特に、着地動作時における女性の膝関節外転角度、股関節内転角速度および膝関節外転角速度が男性に比べて大きいことが要因として挙げられている（小笠原ら,2006）。また、膝関節の外転角度増大の規定因子に関して細川ら（2006）は、股関節外転筋の一つである中殿筋の筋力低下と膝関節外転角度の増加に関連性があると報告している。

これらのことから仮説として、股関節外転の動きをサポートする機能的ウェアの着用により、股関節内転および膝関節外転を抑制することができれば、前十字靭帯損傷の受傷リスクを軽減できると考えた。そこで、本研究では、股関節・膝関節の関節角度・角速度に着目し、機能的ウェアの着用が女性の着地動作時の股関節・膝関節に及ぼす影響を観察することを目的とした。

【方法】

被験者は女性8名（年齢 21.4 ± 1.1 歳、身長 158.4 ± 7.7 cm、体重 51.3 ± 6.1 kg、平均値±標準偏差）であった。被験者の右下肢に反射マーカを貼付し、33cmの台から地面に着地させ、3次元動作解析システムを用いて計測した。その際、実際のスポーツ現場で生じる動作を想定し、両脚着地・片脚着地の2試行それぞれにおいてウェア着用・非着用の2条件で動作を行わせた。さらに表面筋電図を用いて動作中の大腿直筋、外側広筋、内側広筋、大腿二頭筋、中殿筋、薄筋の筋放電量を計測した。着地後2秒間静止できたものを成功試行とし、各試行3本ずつ計測した。接地から0.5秒間を分析対象として、動作中における右脚の股関節・膝関節の3軸6自由度の関節角度、角速度および筋放電量の自乗平均平方根（RMS）を算出した。その結果得られた値を各試行内で機能的ウェアの着用（FT）・非着用（NT）の条件間において比較した。統計処理には対応のあるt検定を用い、有意水

準は $p < 0.05$ とした。

【結果・考察】

両脚着地動作において、本実験で使用した機能的ウェアを着用すると、股関節角度の最大値には有意差の見られたものはなかったが、膝関節の外転角度は有意に小さかった。このことから、FT条件では、大腿、下腿が前額面上においてより直線に近いアライメントで接地することとなる。さらに、股関節内転角速度も有意に小さくなった。すなわち、股関節外転の動きをサポートするようなウェアを着用した結果、股関節の内転を抑制し、膝関節の外転を軽減することができたと考えられる。

また、片脚着地動作においては、本実験で使用した機能的ウェアを着用することで、膝関節最大外転角度および最大外転角速度が有意に小さな値を示した。膝関節外転角度が減少したため、ウェアは前十字靭帯損傷受傷のリスクを減少させたことと示唆される。一方、今回の実験において、FT条件で中殿筋のEMGは有意に増大したが、股関節内転角度・角速度においては有意な差はみられなかった。したがって、股関節外転筋の一つである中殿筋のEMGが増加したことによる発揮筋力の増加が膝関節外転抑制の直接的な原因であると結論づけることはできない。

【まとめ】

両脚着地動作において、ウェアを着用することで股関節最大内転角速度および膝関節最大外転角速度が有意に小さくなり、さらに膝関節最大外転角度も有意に小さかった。また、片脚着地動作においては、ウェアを着用することで膝関節最大外転角速度、および膝関節最大外転角度も有意に小さかった。すなわち、動作の違いによらず、膝関節最大関節角度は有意に小さくなった。

以上のことから、本実験で使用した機能的ウェア着用の影響により、着地動作時に大腿、下腿が直線に近いアライメントで接地することができ、受傷のリスクが軽減されると示唆できた。