

氏名	加賀谷 善教
学位の種類	博士（体育学）
学位記番号	第 1 4 号
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
学位授与年月日	平成 2 2 年 3 月 2 4 日
学位論文題目	非接触型膝前十字靭帯損傷の予防を目的としたスクリーニングテストの確立
論文審査委員	主査 西園 秀嗣 副査 藤井 康成 副査 前田 明

論 文 概 要

膝前十字靭帯（ACL）損傷は、男性に比べ女性が 3～5 倍の発生率で、ジャンプの着地などで受傷する非接触型損傷が約 70%を占める。受傷のリスク要因に関して、Hewett et al.の prospective な研究から ACL を損傷した選手は膝外反量が大きいことが知られている。近年では、諸家が ACL 損傷の予防を目的としたスクリーニングテストを実施し予防プログラムを作成しているが、リスク動作改善を目的とした一元的アプローチにとどまっており、膝外反の要因を詳細に評価し効果的なアプローチをしている報告は少ない。

我々は、膝外反を惹起する要因に関して股関節外転筋機能と後足部機能に着目し、片脚スクワットと着地動作を用いたスクリーニングテストから個々の身体機能に合わせたプログラムを作成している。本論文の主目的は、ACL 損傷予防プログラム作成に必要なスクリーニングテストを確立することである。そのために以下の研究課題を設定した。

研究Ⅰ：股関節外転筋・後足部機能と Knee in および Hip out の関係

研究Ⅱ：ACL 損傷予防を目的としたスクリーニングテストの性差

研究Ⅲ：二次元動作解析と三次元動作解析の比較

研究Ⅰでは、股関節外転筋・後足部機能に着目したスクリーニングテストの有効性を検討するため、股関節外転筋および後足部機能が ACL 損傷のリスクとなる膝外反量に与える影響を明らかにすることを目的とした。片脚スクワットと片脚着地時の膝外反量との関係について二次元動作解析を用いて分析した結果、股関節外転筋機能の低下している Dynamic Trendelenburg Test (DTT) 陽性群は Knee-in および Hip-out とともに大きくなるのに対し、後足部機能が低下している HFT 陽性群は、Knee-in は強くなるが Hip-out が小さくなることが示唆された。従って、股関節外転筋機能と後足部機能からみた膝外反量の評価には、Knee in distance (KID) だけでなく Hip out distance (HOD) も重要であることが示された。

研究Ⅱでは、ACL 損傷に影響を与える膝外反の性差が股関節外転筋機能や後足部機能、柔軟性に由来するかを明らかにするため、動的アライメント、股関節外転筋機能および後足部機能、全身弛緩性および下肢関節可動域の性差を検討した。その結果、膝外反量は KID および HOD とともに女子が有意に大きかったが、股関節外転筋機能や後足部機能を評価する DTT・HFT 陽性率は男女間で差がなかった。柔軟性に関しては、足関節背屈と股関節外旋が男子で有意に大きいのに対し、股関節内旋は女子が有意に大きく、全身弛緩性に差は認められなかった。これらの点を踏まえると、スクリーニングテストの項目に柔軟性を加える必要がある。

研究Ⅲでは、スポーツフィールドで実用性の高いビデオカメラを利用したスクリーニングテストの信頼性を検証するため、三次元動作解析と比較した。その結果、KID および HOD は三次元解析の膝

外反と有意な正の相関関係が認められた。一方、三次元解析の下腿内旋との関係に関して、KIDは有意な相関は得られなかったのに対し、HODとは中等度の負の相関が確認された。従って、KIDは三次元動作解析の膝外反を強く反映し、HODは膝外反と下腿外旋を反映することが示され、我々が用いているスクリーニングテストの信頼性が確認された。

これらの研究結果より、KIDおよびHODを指標にした膝外反量評価、DTTおよびHFTといった機能評価、柔軟性の測定は、ACL損傷予防のためのスクリーニングテストとして重要であることが示された。

論文審査の要旨

膝前十字靭帯（ACL）損傷は、特定の競技においては男性に比べ女性が3～5倍の発生率で、ジャンプの着地などで受傷する非接触型損傷が約70%を占める。受傷のリスク要因についてACLを損傷した選手は膝外反量が多い。最近、諸家がACL損傷の予防を目的としたスクリーニングテストを実施し予防プログラムを報告しているが、リスク動作改善を目的とした一元的アプローチにとどまり、膝外反の要因を詳細に評価し、リスク要因に対する効果的なアプローチをしている報告は少ない。そこで、膝外反を惹起する要因に関して股関節外転筋機能と後足部機能に着目し、片脚スクワットと着地動作を用いたスクリーニングテストから個々の身体機能に合わせた予防プログラムを作成しようと試みた。本論文では、ACL損傷予防プログラム作成に必要なスクリーニングテストを確立するため、以下の3研究課題を設定している。

研究Ⅰ：股関節外転筋・後足部機能とKnee in およびHip out の関係

研究Ⅱ：ACL損傷予防を目的としたスクリーニングテストの性差

研究Ⅲ：二次元動作解析と三次元動作解析の比較

研究Ⅰでは、股関節外転筋・後足部機能に着目したスクリーニングテストの有効性を検討するため、股関節外転筋および後足部機能がACL損傷のリスクとなる膝外反量に与える影響を明らかにすることを目的とした。片脚スクワットと片脚着地時の膝外反量との関係について二次元動作解析を用いて分析し、股関節外転筋機能の低下しているDynamic Trendelenburg Test（DTT）陽性群はKnee-inおよびHip-outともに大きくなるのに対し、後足部機能が低下しているHFT陽性群は、Knee-inは強くなるがHip-outが小さくなることが示唆された。よって股関節外転筋機能と後足部機能からみた膝外反量の評価には、Knee in distance（KID）だけでなくHip out distance（HOD）も重要であることが示された。

研究Ⅱでは、ACL損傷に影響を与える膝外反の性差が股関節外転筋機能や後足部機能、柔軟性に由来するかを明らかにするため、動的アライメント、股関節外転筋機能および後足部機能、全身弛緩性および下肢関節可動域の性差を検討した。その結果、膝外反量はKIDおよびHODともに女子が有意に大きかったが、股関節外転筋機能や後足部機能の評価するDTT・HFT陽性率は男女間で差がなかった。柔軟性に関して、足関節背屈と股関節外旋が男子で有意に大きいのに対し、股関節内旋は女子が有意に大きく、全身弛緩性に差は認められなかった。これらことからスクリーニングテストの項目に柔軟性を加え、今後、アーチ機能やThigh Foot Angle（TFA）を用いたToe-out角に着目し、膝外反を惹起する要因をさらに詳細に分析する必要がある。

研究Ⅲでは、スポーツフィールドで実用性の高いビデオカメラを利用したスクリーニングテストの信頼性を検証するため、三次元動作解析と比較した。その結果、KIDおよびHODは三次元解析の膝外反と有意な正の相関関係が認められた。三次元解析の下腿内旋との関係に関して、KIDは有意な相関は得られなかったのに対し、HODとは中等度の負の相関が確認された。従ってKIDは三次

元動作解析の膝外反を強く反映し、HODは膝外反と下腿外旋を反映することが示され、スクリーニングテストの信頼性が確認された。

以上の成績を通覧すると、本研究の膝外反の評価法はACL損傷予防のためのスクリーニングテストとして有効であることが証明された。さらに、Dynamic Trendelenburg Test (DTT) と Heel-floor Test (HFT) の機能評価は詳細な膝外反要因を分析することができACL損傷予防プログラムにとって重要であることを示した。これらは極めて独創的で重要な研究であり、博士論文としてふさわしいものであると認められた。