

氏名	伊藤 渉
学位の種類	博士（体育学）
学位記番号	第40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28年3月24日
学位論文題目	ラグビーにおける非接触型前十字靱帯損傷のリスクに対するスクリーニングテストの検討
論文審査委員	主査 川原 貴 副査 松尾 彰文 副査 藤井 康成

論文概要

ラグビーにおける膝前十字靱帯損傷（以下「ACL 損傷」と略す）の発生頻度は高いことが報告されている。しかし、その受傷機転についての報告は少なく、予防を目的とした研究は進んでいない。本論文では、ラグビーにおける ACL 損傷の予防を目的として、受傷機転の調査、ACL 損傷のリスクに対するスクリーニングテストの検討について系統立てて研究を進めた。

ラグビーにおける ACL 損傷の受傷機転を明らかにするために、高校生ラグビー選手を対象として大規模調査を実施した。その結果、ACL 損傷の約 3 割が非接触型損傷であり、非接触型損傷の多くがカッティングやランニングといったプレー中に受傷していることが分かった。ラグビー以外の競技においてもカッティング動作は非接触型 ACL 損傷の受傷機転として代表的なものである。本論文では、ラグビーにおけるカッティング動作中の ACL 損傷の予防を目的として研究を進めた。

ラグビーにおけるカッティング動作中の ACL 損傷のリスクに対する評価をスクリーニングテストとしてフィールドや臨床において実施できるものにするため、簡便な動作課題を考案することとした。ACL 損傷のリスクの一つとして動作中の膝外反モーメントの増大が挙げられ、膝外反モーメントと関連すると考えられている膝外反角度をスクリーニングテストにおいて評価することは多い。本論文では一つ目の研究として、カッティング動作に含まれる横方向の運動における膝外反角度を評価するため、ビデオ動作解析を用いて内方・外方への片脚ホップ動作（以下「内方ホップ・外方ホップ」と略す）を動作課題として考案し、縦方向の運動である前方への片脚ホップ動作（以下「前方ホップ」と略す）における膝外反角度と比較した。その結果、前方ホップより内方・外方ホップの膝外反角度が大きい位相があることが分かった。しかし、新しい動作課題において膝外反角度を評価しても膝外反モーメントの増大と関連が無ければ、ACL 損傷のリスクに対するスクリーニングテストとしての妥当性を得ることはできない。

そこで、二つ目の研究として、3次元動作解析を用い、片脚ホップ動作の膝外反モーメントについて検討することとした。その結果、ビデオ動作解析で大きな膝外反角度を有した内方ホップの着地相と外方ホップの離地相では、膝外反モーメントは発生しにくいことが分かった。膝外反モーメントの増大に伴う膝外反角度の増大を ACL 損傷のリスクと考えるのであれば、スクリーニングテストにおいて単に膝外反角度について評価するのではなく、膝外反モーメントが生じる動作における膝外反角度を評価すべきであり、動作課題における膝外反モーメントと膝外反角度に関連があることも示されなくてはならない。

また、カッティング動作の特徴を反映したスクリーニングテストとして、着地直後に離地動作が行われるプライオメトリックな動作課題についても検討する必要があると考え、縦方向の運動から横方向の運動に切りかえるカッティング動作を簡便に評価するためにホップアンドサイドステップを考案した。三つ目の研究として、3次元動作解析を用い、内方ホップの離地相、外方ホップの着地相、ホップアンドサイドステップ、サイドステップカッティングにおける膝外反角度と膝外反モーメントを調べた。サイドステップカッティングの膝外反モーメントと各動作の膝外反モーメントの関連、各動作における膝外反モーメントと膝外反角度の関連について調べた。その結果、外方ホップの着地相とホップアンドサイドステップにおける膝外反モーメントはサイドステップカッティングの膝外反モーメントと強い関連が認められた。外方ホップとホップアンドサイドステップにおける膝外反モーメントの増大はサイドステップカッティングにおける膝外反モーメントの増大リスクが高いことを示すことができると考えられる。

四つ目の研究として、膝外反モーメントの増大因子をビデオ動作解析などによって簡便に評価するため、膝外反モーメントの増大因子について重回帰分析による検討を行った。その結果、ホップアンドサイドステップについては下腿内傾、股関節内転、体幹外傾を独立変数とした回帰式によって膝外反モーメントの 74%が説明できることが分かり、カッティング動作における ACL 損傷のスクリーニングテストとして適した動作課題であることが示唆された。

本論文により、ACL 損傷のリスクの一つであるカッティング動作における膝外反モーメントの増大因子をバイオメカニクスの研究により示した。フィールドや臨床での汎用性が高い簡便なスクリーニングテストの動作課題について妥当性や信頼性を含めた検討を行い、考案することができた意義は大きい。今後は、ビデオ動作解析を用いた簡便な評価として用いるために、3次元動作解析とビデオ動作解析の整合性について検討を進める必要がある。

論文審査の要旨

膝前十字靱帯損傷の頻度が極めて高いラグビーにおいて、その受傷機転の大規模な調査を初めて実施し、非接触型も少なくないことを示した。また、非接触型ではカッティングによるものが多いことから、そのリスクに対するスクリーニングテストとして、側方への片脚ホップとホップアンドサイドステップを新たに考案、有用性を検証し、カッティング動作における前十字靱帯損傷のリスク評価としてホップアンドサイドステップが有用であることが示された。さらに、膝外反モーメントを増大する要因として、下腿内傾、股関節内転、体幹外傾があげられ、ビデオ動作解析を用いた簡便な評価の可能性が示唆された。

これまで、あまり研究されてこなかった側方への動きにおける膝前十字靱帯損傷のリスク評価に関して有用な知見がえられており、スポーツ現場への応用も期待できることから、その意義は高い。よって博士論文としてふさわしいものと判断した。