

早稲田大学博士論文(概要)		
2008	学位記	文科省報告
	4907	甲 2718

博士(スポーツ科学)学位論文 概要書

膝前十字靱帯損傷予防への科学的基礎

The Scientific Basis for Prevention
of Anterior Cruciate Ligament Injury

2009年1月

早稲田大学大学院 スポーツ科学研究科

永野 康治

Nagano, Yasuharu

研究指導教員： 福林 徹 教授

【緒言】

膝前十字靱帯(Anterior Cruciate Ligament: 以下 ACL)損傷は適切な手術とリハビリテーションを行えば1年以内に受傷前と同じレベルでの競技復帰が可能になった。しかし、そのリハビリテーションには半年から1年が必要であり、その時間的、社会的損失は計り知れず、スポーツ外傷の中でも、最も注目され、また予防が急がれる外傷である。ACL 損傷のメカニズム、リスクファクター、予防効果は証明されつつあるが、いまだ不明な点が多い。そこで、本論文ではACL 損傷予防の科学的基礎を確立することを目的とし、以下の研究を行った。

【本邦における膝前十字靱帯損傷発生状況について】

日本女子バスケットボールリーグにおける外傷調査を行い、本邦におけるACL 損傷の発生頻度の調査を行った。調査の結果、日本女子バスケットボールリーグにおける外傷発生の傾向は先行研究と同様であり、ACL 損傷においても、先行研究と同程度の損傷リスクであった。これは、本邦においてもACL 損傷がスポーツ活動中に発生する外傷の中において好発する外傷の一つであることが示され、ACL 損傷後の治療に要する時間的、社会的損失、後遺症を考慮すると、ACL 損傷は予防すべき外傷の一つだと考えられた。

【ACL 損傷リスクファクターの検討】

ACL 損傷リスクファクターとして、着地や切り返し動作時の動作特徴に注目し、その性差や動作間の比較から、ACL 損傷リスクファクターの検討を行った。その結果、片脚着地時の回旋について、膝内旋がACL 損傷メカニズムに関連していると考えられ、女性における大きな膝内旋、大腿四頭筋優位の筋活動がACL 損傷リスクファクターとしてあげられた。また、片脚動作は両脚着地に比較し、膝屈曲角度が小さく、膝内旋変位量が大きく、特に切り返し方向と足部方向が異なる片脚着地-切り返しでは片脚着地に比較し、膝内旋変位量、外転変位量が大きく、こうした動作がACL 損傷リスクファクターと考えられるとともに、ACL 損傷メカニズムとしてもこうした動作変化が関係していると考えられた。一方、両脚着地は片脚動作に比較し、膝外転角度が大きく、片脚動作とは異なる要因からACL 損傷のリスクを有すると示唆された。さらには、ターン動作中の体幹前傾角度と膝屈曲角度、体幹前傾角度と膝内旋変位量、体幹側方傾斜角度と膝内旋変位量に相関がみられ、膝関節運動のみならず動作中の体幹位置もACL 損傷リスクファクターとして考えられた。

【二次元画像を用いた膝動作解析法の検討】

簡便に着地肢位の計測、評価が可能である二次元画像を用いた膝動作解析法の検討を行った。その結果、両脚着地時の二次元膝外反角度と三次元膝外転角度の間に有意な回帰関係が得られ、二次元膝動作解析法をACL 損傷リスクのスクリーニングに用いることのできる可能性が示唆された。また、着地肢位に関与するACL 損傷リスクファクターとしてスポーツ現場において計測可能なバランス能力、下肢アライメント・特性を用いることができる可能性が示唆された。こうした簡便な計測法の科学的根拠を明らかにすることにより、ACL 損傷予防への取り組みがさらに広がっていくことが期待された。

【膝前十字靱帯損傷予防プログラム効果の検討】

これまでに報告された ACL 損傷予防プログラムが複数存在し、かつ、その構成内容、効果に相違がみられたため、ACL 損傷予防効果の高いと考えられるプログラムの構成要素、予防効果について検討した。その結果、予防プログラム内に複数のトレーニング要素を含み、特にジャンプ、バランストレーニングに加え、トレーニング中の動作指導を行う ACL 損傷予防プログラムにおいて予防効果が高いと考えられた。また、ジャンプ、バランストレーニングを中心とした ACL 損傷予防プログラムの片脚着地動作に与える影響を検討した。その結果、片脚着地時の膝屈曲角度の増加、ハムストリングス接地前活動の増加がみられ、一定の ACL 損傷予防効果があると示唆された。

【結論】

以上より本論文では ACL 損傷予防について体系的にその科学的根拠を明らかにすべく研究を行った。その過程でこれまで明らかにされていなかった新しい知見を得ることができた。具体的には、本邦における ACL 損傷予防の重要性について再認識し、その上で着地や繰り返し動作における新たな ACL 損傷リスクファクターの抽出を行った。また、ACL 損傷予防への新たな取り組みとして二次元動作解析の有用性を示した。さらに、先行研究より ACL 損傷予防効果の高いと考えられた、ジャンプ、バランストレーニングを中心とした ACL 損傷予防トレーニングの、片脚着地動作における介入効果を示した。これらの研究により、ACL 損傷の科学的基礎の確立の一端を担うことができたと考える。