

Title	後十字靭帯単独不全膝の病態と症状出現に関する臨床的、生体力学的研究
Sub Title	
Author	磐田, 振一郎(Iwata, Shinichiro)
Publisher	慶應医学会
Publication year	2007
Jtitle	慶應医学 (Journal of the Keio Medical Society). Vol.84, No.4 (2007. 12) ,p.7-
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	号外
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00069296-20071202-0007

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

後十字靭帯単独不全膝の病態と症状出現に関する臨床的、生体力学的研究

磐田 振一郎

内容の要旨

膝後十字靭帯（以下PCL）単独損傷では、徒手検査など静的環境下では他覚的に大きな膝後方不安定性を認めても患者の愁訴や機能障害を生じることは少ないとされてきた。しかし近年、PCL単独損傷例でも動的な膝不安定性に起因すると考えられている膝崩れ現象（giving-way）を訴える例の少なくないことが明らかとなった。そこでPCL単独損傷患者における自覚的不安定性の発現機序を解明する一助とするため、階段降下動作に注目し、giving-wayの有無によりPCL単独損傷患者を2群に分け、健常群を加えた3群を対象に、それぞれ1）三次元動作解析装置および2）fluoroscopeによる動作解析と3）KT-2000、ストレスX線による他覚的膝不安定性を全可動域で計測した。本研究によりPCL単独不全膝の自覚症状と生体力学的特徴との関連性について以下の事実を明らかにした。

1. 階段降下動作においてgiving-wayを自覚したことのあるPCL単独損傷患者群（有症状群）と自覚したことのない患者群（無症状群）間には立脚初期に運動力学的な相違を認めた。すなわち、有症状群では立脚初期に膝の屈曲を小さくすることで脛骨への後方外力をおさえていた。一方、無症状群と健常群の間には階段降下動作中に運動力学的な相違を認めなかった。
2. 過去の報告どおり、階段降下動作中、PCL単独損傷膝では症状の有無に関わらず、荷重状態から非荷重状態に移行した直後の遊脚初期のみ膝後方不安定性を認めた。他の位相では両群とも脛骨の後方変位度は健常群と変わらなかった。また全位相を通して両群間に有意差を認めなかった。
3. 屈曲角度70°以上の大きな屈曲角度における脛骨の他覚的後方不安定性は、有症状群と無症状群で差はないが、45°以下の小さな屈曲角度（伸展位付近）では、有症状群が無症状群に比べてより大きな他覚的後方不安定性を有していた。

これらの結果は、PCL単独損傷膝における自覚症状の発現がより小さい屈曲角度での不安定性と関連する事を示唆するものである。現在、多くの報告ではPCL単独損傷膝における膝不安定性は屈曲70°～90°で評価されているが、症状発現の可能性について評価するためには、伸展位付近のより小さい屈曲角度での不安定性に注目すべきであると考えられる。またPCL単独損傷膝に対する動的不安定性の評価として、光学マーカーを用いた三次元動作解析の意義が大きいことも証明された。これらの評価は、未だに確立していないPCL単独損傷に対する外科的再建術適応の是非を含めた治療方針決定の一助となりうるものであり、実際の臨床において極めて意義あるものといえる。

論文審査の要旨

膝後十字靭帯（PCL）単独損傷では、大きな膝後方不安定性を認めても患者の愁訴や機能障害を生じることは少ないとされてきたが、近年、動作中に膝崩れ現象（giving-way）を訴える例の少なくないことが明らかとなった。本研究では階段降下動作に注目し、PCL単独損傷患者の自覚的不安定性の発現機序について三次元動作解析装置、fluoroscopeによる動作解析とKT-2000、ストレスX線による静的膝不安定性の定量的計測から評価した。その結果、PCL単独損傷患者においてgiving-wayを経験したことがあるGiving-way群と経験のないNon giving-way群間に有意差を認めたのは、45°以下の軽度屈曲位における三次元動作解析での階段降下動作中、立脚前期の膝関節負荷およびKT-2000、ストレスX線での静的不安定性であった。一方、従来PCL損傷膝の不安定性評価が主に行われてきた屈曲約90°においては、fluoroscopeによる評価で、階段降下中、遊脚初期にはGiving-way群、Non giving-way群ともに異常な後方不安定性を認めたが、その程度には両群間に有意差を認めなかった。以上の結果より、軽度屈曲位での膝関節不安定性、力学的異常がPCL単独不全患者の自覚症状発現と関係することが明らかとなった。したがって、PCL単独不全患者の評価では、軽度屈曲位での不安定性に注目すべきであること、また、その評価がPCL単独損傷に対する外科的再建術の適応を決定する上で重要な指標となることが示唆された。

審査では、まずfluoroscopeの解析方法についての質問がなされた。撮影時間を0.6m秒と可能な限り短縮することで動作中の画像のブレを少なくし、予備実験で機器の正確なセッティングにより、解析に十分な視野および解像度を確保したと回答された。次にMRIによる動作解析は可能か、そして有用であるかとの質問がなされた。装置のセッティングの問題により、再現できる動作は限られ、また自然な動作の再現も困難ではあるが、靭帯の形状などを描出できるMRIによる動的解析は将来的に有用であり、最近、MRI fluoroscopeによる動作解析の報告も散見されるため、今後の検討課題であると回答された。最後に階段降下動作中にみられた力学的異常発現のメカニズムについての質問がなされた。過去に指摘されていた大腿四頭筋などの膝周囲筋力の影響ではなく、動作中でも可能な限り伸展位を保つことで代償をおこなっている事が力学的データの異常に反映していると回答された。

以上のように、本研究はさらに検討されるべき点を残しているものの、PCL単独損傷膝において、軽度屈曲位での不安定性が自覚症状発現と関与し、臨床的にPCL損傷に対する治療方針確立に有用である点で有意義であると評価された。

論文審査担当者 主査 整形外科学 戸山 芳昭

リハビリテーション医学 里宇 明元 形成外科学 中島 龍夫

放射線医学 栗林 幸夫

学力確認担当者：池田 康夫

審査委員長：里宇 明元

試問日：平成19年7月13日