

氏名	柵木 聖也		
学位の種類	博士（スポーツ医学）		
学位記番号	博甲第 9137 号		
学位授与年月	平成 31年 3月 25日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
審査研究科	人間総合科学研究科		
学位論文題目	膝前十字靭帯損傷のリスクスクリーニング指標 としての膝関節回旋可動域の有用性		
主査	筑波大学講師	博士（医学）	金森 章浩
副査	筑波大学教授	博士（医学）	宮川 俊平
副査	筑波大学准教授		竹村 雅裕
副査	筑波大学准教授	理学博士	足立 和隆

論文の内容の要旨

柵木聖也氏の博士学位論文は、膝前十字靭帯損傷のリスクスクリーニング指標としての膝回旋可動域の有用性を検討したものである。その要旨は以下のとおりである。

（背景）

膝前十字靭帯は膝関節下腿の前方や回旋動揺性の制御を行っている。膝関節の動きは、主に屈曲・伸展であるが、屈曲30度から伸展位で下腿は約10度外旋するが、この回旋の軸を作っているのが前十字靭帯である。また膝屈曲90度では下腿は大腿骨に対して外旋30度・内旋25度前後の範囲で回旋する。この回旋運動を制御しているのが前十字靭帯と後十字靭帯であり、特に前十字靭帯が損傷すると膝の回旋不安定が生じる。従って前十字靭帯は前方動揺性だけでなく回旋動揺性にも膝屈曲角度に応じて関与していると著者は述べている。膝前十字靭帯損傷は屈曲30度前後で、膝関節に外反モーメントと回旋モーメントが同時に加わることで起こると言われており、回旋モーメントを押さえることで損傷リスクを軽減できると著者は考えている。1980年前後から前十字靭帯損傷の機序において、この回旋動揺性が注目されており、診察時の特別検査にてSlocum test、Pivot Shift Test、N test等の膝前十字靭帯損傷の有無を診る方法が考案されている。特にN testは日本人整形外科医である中島寛之氏が開発した診察法で世界に広く知られているが、定量的にこれを評価する方法が考案されていなかった。その理由としては、測定装置の開発に時間と費用がかかること、回旋不安定性の関与が他の研究により疑問視されていたこともあり、回旋動揺性に関する測定装置ができなかったと著者は述べている。約20年前より（1990年代に入って）前十字靭帯再建術において、下腿の回旋の制御を行うことが重要視され「二重束再建」が主流となってきている。またここ10年（2000年代に入って）膝前十字靭帯損傷の予防について研究が進むと、膝の回旋動揺性の評価が予防トレーニングに重要であることが再認識されてきた。

（目的）

本研究は膝前十字靭帯損傷のリスクスクリーニング指標としての膝関節回旋可動域の有用性を検討

したものである。そして回旋可動域の評価のために、膝 90 度屈曲時の下腿回旋可動域を測定できる RotorMeter1 を開発し、次に任意の角度で下腿の回旋可動域を測定できる RotorMeter2 を開発し、膝関節回旋可動域の有用性について検討するために著者は研究課題を 3 つ設けている。

(対象と方法)

著者は対象と方法について以下のように述べている。研究課題 1 では健常成人を対象とし、膝関節 90 度で、8N の回旋力をかけて、開発した RotorMeter1 を用いて回旋可動域を計測した。研究課題 2 では健常成人を対象とし、改良した RotorMeter2 を用いて膝関節伸展位と 30/45/60/90 度屈曲位で下腿の回旋可動域を測定した。研究課題 3 では片側膝前十字靭帯損傷膝を対象とし、研究課題 2 と同様の測定を行った。

(結果と考察)

研究課題 1 では膝関節 90 度屈曲位での回旋可動域の測定値の統計学的な信頼性と検者間の妥当性を立証し、回旋動揺性の評価の有用性を実証した。RotorMeter1 の下腿回旋計測装置としての信頼性を得ることができたと、著者は述べている。

研究課題 2 では RotorMeter1 を改良し任意の角度で下腿の回旋可動域を計測できるように改良し、また計測回旋角度をデジタル表示するようにした。結果として、膝伸展位/30/45/60/90 度屈曲位で下腿の回旋可動域を計測し、角度と回旋可動域の関係を明らかにすることで、任意の膝関節角度における下腿回旋可動域の測定を可能にした。

研究課題 3 では膝前十字靭帯損傷患者の受傷側と非受傷側との回旋動揺性の評価を行った。非受傷側の回旋可動域において受傷経験のない膝と比較すると、内旋可動域において有意な差があることが証明され、回旋動揺性の評価は膝前十字靭帯損傷の発症リスクスクリーニングの指標となる可能性が示唆されたと、著者は結論づけた。

審査の結果の要旨

(批評)

本論文において、計測装置の製作については試行錯誤を積み重ね大腿骨の保持機構、回旋力のかけ方を考慮して回旋可動域を正確に測定する機構と計測結果の意義を検証している。その後適格な研究デザインの設定を行い、膝前十字靭帯損傷に対するリスクファクターとしての下腿回旋可動域の測定意義を論理的に展開している。研究背景は十分遂行されており自身の研究の妥当性を裏付けている。Rotor の開発は膝関節の解剖学的構造のもとに製作されており、下腿の回旋可動域を正確に測定できる優れた測定措置となっている。本論文における対象の設定、解析方法、それらから得られた結果と考察は博士論文に値するものと評価された。

平成 31 年 1 月 16 日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもと論文について説明を求め、関連事項について質疑応答を行い、最終試験を行った。その結果、審査委員全員が合格と判定した。

よって、著者は博士（スポーツ医学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認める。