



Title	Analysis of displacement and deformation of the medial meniscus with a horizontal tear using a three-dimensional computer model
Author(s)	天野, 大
Citation	大阪大学, 2015, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/51985
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

論文内容の要旨

Synopsis of Thesis

氏 名 Name	天野 大
論文題名 Title	Analysis of displacement and deformation of the medial meniscus with a horizontal tear using a three-dimensional computer model (3次元コンピュータモデルを用いた内側半月板水平断裂の変位・変形の解析)
論文内容の要旨 〔目的(Purpose)〕 半月板は膝関節で重要な構成要素であり、膝関節の安定性や衝撃吸収、荷重分散などの機能を有し、さらに正常半月板は膝関節運動・荷重により、その位置・形態を変化させていることが知られている。しかしながら、損傷半月板の生体内動態変化は不明な点が多い。内側半月板水平断裂は常に症状が出現するわけではないが、膝屈曲時に疼痛を訴える場合がある。内側半月板水平断裂の膝屈曲による変位と変形の解析は、その病態を解明する一助になる可能性がある。われわれは、内側半月板水平断裂の3次元(3-D)コンピュータモデルを用いて、損傷部の大きさと内側半月板水平断裂の変位・変形の関係、さらに保存療法の成績との関係进行评估した。 〔方法ならびに成績(Methods/Results)〕 内側半月板水平断裂で症状のある20名を対象とした。膝伸展位と屈曲20度、40度、60度で3-D MRIを撮影した。得られたデータから専用ソフトを用いて脛骨、軟骨、半月板の3次元モデルを作成し、半月板円周方向の大きさに対する損傷部の大きさの割合(% tear)を算出した。さらに専用ソフトを用いて各屈曲角度の脛骨を画像の輝度値をもとに重ね合わせることで、脛骨上での各屈曲角度の半月板の空間的位置を算出し、膝運動に伴う3-D半月板の変位・変形を視覚化した。変位・変形を定量評価するため、3-D半月板コンピュータモデルの矢状断面を作成し、それぞれ特徴点の関節運動による変化量を計測した。さらに、3か月間の保存療法後の臨床成績と、% tearや膝関節屈曲による損傷部の変形との関係进行评估した。 損傷部の大きさ% tearは$35.7 \pm 12.5\%$であった。膝関節屈曲により半月板は後方へ移動し、水平断裂部の間隙は関節包側で$1.2 \pm 1.7\text{mm}$、脛骨側で$1.3 \pm 1.4\text{mm}$それぞれ開大していた。つまり、内側半月板水平断裂は膝屈曲により後方へ変位しながら損傷部が開大していることが分かった。損傷部の大きさ(% tear)と損傷部の開大の関係は正の相関($r=0.68$, $p<0.05$)を示した。また、臨床成績については、3か月の保存療法後のLysholm scoreは80.7 ± 16.4であった。損傷部の大きさ(% tear)と保存治療後のLysholm scoreは負の相関($r=-0.61$, $p<0.05$)を示した。 〔総括(Conclusion)〕 本研究により、内側半月板水平断裂の生体内での変位・変形が明らかとなった。過去の報告では屍膝や正常膝を用いた半月板の動態や変形についてであり、我々が涉猟しうる限り損傷半月板の生体内における動態と変形の報告は本研究が初めてである。内側半月板水平断裂では、膝屈曲により損傷部が開大し、その程度は損傷部の大きさに正の相関を示していた。さらに保存療法の成績は損傷部の大きさに負の相関を示していた。これらの結果より、膝屈曲による症状の出現は損傷部の大きさ、つまりは損傷部の開大の程度が関係することが示唆された。これは、内側半月板水平断裂の病態を説明しうる結果であり、内側半月板水平断裂の治療法を決定するうえで非常に有用な情報である。また、本手法はほかの損傷形態に対してや損傷半月板の治療後の動態解析が可能であり、本研究の臨床的意義は非常に大きいと言える。しかしながら、膝屈曲角度が60度までであること、非荷重での評価であること、損傷半月板の3-Dコンピュータモデルの精度検定が不十分であることは本研究の制約であり、今後の課題である。	

論文審査の結果の要旨及び担当者

(申請者氏名) 天野 大			
論文審査担当者	(職)	氏 名	
	主 査	大阪大学教授	中 田 研
	副 査	大阪大学教授	富 山 愚 幸
	副 査	大阪大学教授	菅 野 伸 彦
論文審査の結果の要旨			
MRIより作成した3次元コンピュータモデルを用いた内側半月板水平断裂の膝屈伸時の動態（変位・変形）についての報告である。生体内における正常半月板の動態評価は散見されるが、損傷半月板の動態評価は報告されていない。内側半月板水平断裂は日常診療で比較的遭遇することが多い損傷形態であるが、無症状の場合がある一方で保存療法に抵抗する場合もあり、その病態は未解明である。 本論文では3次元コンピュータモデルを用いて内側半月板水平断裂の動態を初めて視覚化し、さらにその病態を明らかにした。これは内側半月板水平断裂に対する治療法を選択する際に非常に有益である。さらに同手法を用いれば、半月板縫合術後の評価や他の半月板損傷形態の動態を評価することができ、画期的な方法である。本論文の報告は学位を授与するに値すると考える。			