

田中あづさ氏の学位論文審査の要旨

Mobile bearing 人工膝関節における跪き動作時の3次元動態解析

(Fluoroscopic analysis of Three-dimensional kinematics during deep-flexion kneeling in a mobile bearing total knee arthroplasty)

近年、人工膝関節置換術 (Total Knee Arthroplasty : TKA) 後の深い屈曲角度の獲得に関心が集まっているが、深屈曲に伴う接触面積の減少や post/cam の接触圧の増大等によるポリエチレンの摩耗や破損が危惧されている。これを回避するための方策として、ポリエチレンインサートが脛骨コンポーネント上で可動できる mobile bearing 人工膝関節の使用が考えられる。しかしながら、深屈曲動作時に実際に生体内でポリエチレンインサートが可動しているかどうかは不明である。本研究の目的は、2D/3D registration technique を用いて、mobile bearing 人工膝関節における荷重下深屈曲動作時の各コンポーネントの3次元運動を解析することである。対象は、タンタルビーズを埋入したポリエチレンインサートを使用して mobile bearing 人工膝関節 (NexGen LPS Flex Mobile) を用いた TKA を行った20膝である。これらの症例に対し、術後1年時に片脚立位膝伸展位と90°屈曲位及び最大屈曲位跪き動作時のX線を撮影し、2D/3D registration technique を用いて、(1) 解剖学的屈曲角度およびコンポーネント間の屈曲角度、(2) 矢状面での大腿骨/脛骨コンポーネント間の接触点の位置変化、(3) 大腿骨コンポーネント/ポリエチレンインサート間の回旋、(4) 脛骨コンポーネント/ポリエチレンインサート間の回旋、(5) 大腿骨/脛骨コンポーネント間の回旋、(6) 屈曲角度とポリエチレンインサートの回旋について検討した。最大屈曲跪き動作時、平均解剖学的屈曲角度は131°、インプラント屈曲角度は126°であった。大腿骨コンポーネントは、ポリエチレンインサート上で medial pivot pattern を伴う安定した rollback を示し、脛骨コンポーネントは、大腿骨コンポーネントに対し最大屈曲位で平均9°内旋していた。また、ポリエチレンインサートは、伸展位から最大屈曲位までに脛骨コンポーネントとの間 (undersurface) で平均6°、大腿骨コンポーネントとの間 (articular surface) で平均2°内旋していた。最大屈曲角度とポリエチレンインサートの回旋角度との間に明らかな相関はみられなかった。本研究において、脛骨コンポーネントに対するポリエチレンインサートの内旋運動が実証されたことより、今回使用した mobile bearing 人工膝関節では、屈曲角度の増大に伴う関節面に生じる多方向摩擦を大腿骨側と脛骨側の2つの摺動面で単一成分に分配して受けていると推測され、ポリエチレンインサートの磨耗の減少が期待できるものと考えられると結論づけた。

審査では、フォローアップの期間の問題、対側膝への影響、測定の実現性の問題、周囲の人体の変化などの研究の方法論ならびに臨床的課題など幅広い質問がなされたが、申請者からは概ね適切な回答が得られた。

本研究は生体に近い人工膝関節を開発していく上で臨床的有用性が高い研究と考えられ、学位に値すると評価された。

審査委員長 放射線診断学担当教授

山下 康行

審査結果

学位申請者名： 田中あづさ

専攻分野： 運動骨格病態学

学位論文題名： Mobile bearing 人工膝関節における跪き動作時の 3次元動態解析
(Fluoroscopic analysis of Three-dimensional kinematics during deep-flexion kneeling in a mobile bearing total knee arthroplasty)

指 導： 水田 博志 教授

判定結果：

Ⓐ 不可

不可の場合：本学位論文名での再審査

可 不可

平成 23 年 2 月 2 日

審査委員長 放射線診断学担当教授

山下厚行

審査委員 頭頸部感覚病態学担当教授

湯本英二

審査委員 顎口腔病態学担当教授

符守正徳