

Title	In vivo 3-dimensional kinematics of total elbow arthroplasty using fluoroscopic imaging
Author(s)	二井, 数馬
Citation	大阪大学, 2010, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/58141
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

論文内容の要旨

〔 目 的 〕

人工肘関節置換術は関節リウマチなどに伴う肘関節破壊に対して有効な手術治療の一つである。ところが、膝や股関節の人工関節と比較するとその生存率は未だ低く、脱臼や不安定性、aseptic looseningやポリエチレンの摩耗など合併症の頻度は高い。ポリエチレンの摩耗や関節面の安定性を評価するためには、in vivoでの動的な評価が重要である。しかしこれまでに人工肘関節置換術後に生体内で動態解析を行った報告はなされていない。今回我々は当施設で独自に開発した人工関節3次元動態解析システムを利用し、表面置換型人工肘関節の術後動態解析を行い、その動態を定量・定性的に評価することを目的とした。

〔 方法ならびに成績 〕

1997年10月から2006年9月までに当院で阪大式人工肘関節置換術を施行された関節リウマチ患者51患者のうち、研究に対する同意の得られたconsecutiveな12症例(15関節)を対象とした。手術は全症例一人のsenior authorによって施行された。阪大式人工肘関節は当施設にて開発した表面置換型の人工関節である。術後肘関節屈曲動作を最大伸展位から最大屈曲位まで、側面方向からX線透視装置を用いて連続的に撮影した。コンピュータに取り込んだX線透視画像に上腕骨・尺骨コンポーネントのCADモデルを読み込み、独自に作成したカメラパラメータから6自由度パラメータを推定し、人工関節の空間位置姿勢を推定する2D/3D registration techniqueを用いて人工肘関節金属コンポーネントの3次元動態解析を行った。本システムの相対姿勢推定精度はrotation 0.5° 、translation 0.4mm である。また、同様に当施設で独自に開発した2つのコンポーネント間の擬自接触領域を可視化することにより、ポリエチレンの接触パターンを1. 屈曲中広い接触が保たれる、2. 屈曲中一部線接触する、3. 屈曲中線接触するの3つに分類し動態との関係を検討した。

上腕骨・尺骨コンポーネント間の最小屈曲角度は $33.5^{\circ} \pm 13.3$ 、最大屈曲角度は $132.1^{\circ} \pm 7.0$ であった。コンポーネント間の内外反角度に関しては症例間でのばらつきが非常に大きい結果となった。しかし、屈曲 40° 度を基準とし屈曲に伴う内外反角の変化量は症例間のばらつきも少なくかつ屈曲に伴いほとんど変化しなかった。コンポーネント間の内外旋角度に関しても内外反角度と同様に症例間でのばらつきは非常に大きかったが、変化量に関しては症例間のばらつきも少なくかつ屈曲に伴う変化量も少なかった。ポリエチレンの接触パターンと動態の関係をみると、接触領域の広く保たれているパターン1. と比較すると部分的にまたは全体的に接触領域のせまいパターン2. とパターン3ではコンポーネント間の内外反角・内外旋角度が有意に大きくなる傾向であった。

〔 総 括 〕

表面置換型人工肘関節の生体内三次元動態解析を独自に開発した動態解析システムを用いて行った。当人工肘関節では、コンポーネント間の内外反角度・内外旋角度には症例間で非常に大きなばらつきが認められたが、屈曲中の変化量は少なかった。コンポーネント間の内外反角度・内外旋角度の大きな症例では有意にポリエチレンの接触領域が小さくなる傾向にあり、ポリエチレンの摩耗などの術後合併症を引き起こす一要因となる可能性が示唆された。今後、術後の内外反角度や内外旋角度の症例間でのばらつきを小さくするための対策が必要であると考えられた。

論文審査の結果の要旨

人工肘関節置換術は関節リウマチなどで肘関節破壊が生じ、疼痛や可動域制限のために日常生活動作が困難となった患者に対する治療法として有効な手法である。しかし、人工関節の摩耗や不安定性など解決されなければならない

【8】

氏 名	ふた い かつ ま 二 井 数 馬
博士の専攻分野の名称	博 士 (医 学)
学 位 記 番 号	第 2 4 1 0 3 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 2 2 年 4 月 1 9 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第4条第1項該当 医学系研究科外科系臨床医学専攻
学 位 論 文 名	In vivo 3-dimensional kinematics of total elbow arthroplasty using fluoroscopic imaging (X線透視画像を用いた人工肘関節の生体内三次元動態解析)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 菅 本 一 臣 (副査) 教 授 菅 野 伸 彦 教 授 畑 澤 順

問題点が多くある。こういった問題点は生体内での動態が明らかとならなければ根本的な解決策を見出すことはできない。今回のわれわれの研究では、人工肘関節置換術後の生体内での動態を三次元的にかつ正確に評価することができた。なかでも、人工関節間の内外反角度や内外旋角度は症例間では非常に大きなばらつきがあるのに対し、屈曲動作中のその角度の変化量は非常に小さなものであった。この結果は、今後人工関節のデザインや手術手技の改善を行う上で有用な情報となりうると考えられる。また、人工関節置換術後の長期予後の改善にもつながると考えられ、学位論文に値する。