



Title	In Vivo Three-Dimensional Motion Analysis of the Forearm with Radioulnar Synostosis Treated by the Kanaya Procedure
Author(s)	岡, 久仁洋
Citation	大阪大学, 2007, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/47428
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">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >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

氏 名	おか 久 仁 洋
博士の専攻分野の名称	博 士 (医 学)
学 位 記 番 号	第 2 0 9 7 5 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 19 年 3 月 23 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 医学系研究科臓器制御医学専攻
学 位 論 文 名	In Vivo Three-Dimensional Motion Analysis of the Forearm with Radioulnar Synostosis Treated by the Kanaya Procedure (橈尺骨癒合症に対する金谷法術後の 3 次元前腕動態解析)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 吉川 秀樹 (副査) 教 授 田村 進一 教 授 中村 仁信

論 文 内 容 の 要 旨

〔 目 的 〕

前腕のバイオメカにクスは屍体を用いた解析により明らかにされてきたが、生体における前腕回旋運動の動態評価は徒手検査、2 次元 CT による可動域評価、あるいはレントゲン透視による定性的な評価に頼るしかなく、病的な前腕の病態、機能を評価するための正確な 3 次元回旋可動域と前腕回旋軸の同定は不可能であった。今回我々は、橈尺骨癒合症に対する血管柄付筋膜脂肪弁を用いた近位橈尺関節の関節授動術（金谷法）術後症例に対し、生体 3 次元動態解析システムを用いて 3 次元かつ定量的動態を解析し術後の病態を評価した。

〔 方 法 〕

対象は前腕橈尺骨癒合症患者 6 例（全例男性、年齢 3~28 才、平均 11.9 歳）、先天性 5 例 6 肢、外傷性 1 例 1 肢の 7 肢である。5 肢が完全癒合であり回内平均 12° で固定していた。不全癒合の 2 肢の可動域は平均 27.5° であった。術前、4 肢に橈骨頭脱臼が合併していた。全例、金谷法による関節授動術を試行し、橈骨頭脱臼を伴う症例には橈骨の矯正骨切による整復術を追加した。術後平均 32.6 カ月（7~62 カ月）で前腕の評価を行った。前腕最大回内位、中間位、最大回外位の 3 ポジションにて CT 撮影を行い、得られたヘリカル CT データから骨皮質の域値を設定し、橈骨と尺骨の 3 次元骨表面モデルを作成した。ボリュームレジストレーション法を用いて回外位の 3 次元 CT のボリュームデータを中間位、回外位に重ね合わせるにより橈骨、尺骨の 3 次元的移動量を計算し、前腕回旋運動の解析を行った。前腕回旋軸は Screw Displacement Axis 法を用いて橈骨の尺骨に対する移動量から求め、正常前腕における前腕回旋軸の位置と比較した。求めた回旋軸の偏位量は、正常前腕の回旋軸が通過する尺骨小窩（前腕遠位）と橈骨頭中心（前腕近位）からの距離を計測し評価した。前腕可動域は回旋軸周りの橈骨の 3 次元的回転角度を計算し徒手検査の結果と比較した。

〔 成 績 〕

徒手検査による術後回旋可動域は $82.1 \pm 28.6^{\circ}$ であったのに対し、解析結果より得られた橈骨の回旋可動域は $30.2 \pm 17.7^{\circ}$ と有意に小さい値となった ($p < 0.0001$)。術前橈骨頭脱臼が無かった群の術後可動域は $45.6 \pm 13.0^{\circ}$ であったのに対し、橈骨頭脱臼を合併していた群の術後可動域は $18.7 \pm 9.8^{\circ}$ と有意に術後獲得可動域が小さかった ($p <$

0.05)。特に後方脱臼症例は $15.5 \pm 9.2^\circ$ と前方脱臼症例 28.0° と比べ、獲得可動域が小さかった。前腕回旋軸は全例、遠位は尺骨小窩近傍を通過していたが、近位は症例によってばらつきがあった。術前橈骨頭脱臼が無かった群の回旋軸は、橈骨頭中心近傍を通過し、正常前腕に近い前腕動態が観察されたが、術前橈骨頭脱臼を合併していた群は橈骨頭中心から有意に偏位し ($p < 0.05$) 異常な前腕動態が観察された。橈尺骨癒合症において術前の橈骨頭脱臼の有無が術後の獲得可動域、前腕回旋軸の位置、前腕機能に大きく影響しており、脱臼が無かった症例では術後前腕機能が良好であったが、脱臼を合併した症例では橈骨頭脱臼を矯正しても術後成績は不良であった。

〔 総 括 〕

骨関節機能障害において関節の運動学的評価は、治療法を立てる上で不可欠であるが、単純 X 線、CT などの形態的評価しかなされていないのが現状である。また、術後機能の評価においても、徒手検査など主観的な評価がなされ、客観的に正確な評価が困難であった。本研究では、3次元動態システムを用いて正常前腕におけるバイオメカニクスを明らかにし、病的前腕である橈尺骨癒合症の術後の正確な機能評価を行うことができた。その結果、術前橈骨頭脱臼が無い症例では術後の機能改善が期待できるが、橈骨頭脱臼を伴っている場合、矯正骨切を追加しても良好な結果が得られず、軟部組織の追加手術等必要だと考えられる。臨床の現場に生体3次元動作解析システムを導入することにより病的な前腕の病態、術後評価が可能となり、今後の治療法にフィードバックすることが可能である。

論文審査の結果の要旨

骨関節機能障害において関節の運動学的評価は、治療法を立てる上で不可欠であるが、単純 X 線、CT などの形態的評価しかなされていないのが現状である。また機能の評価においても、徒手検査など主観的な評価がなされ、客観的に正確な評価が困難であった。本研究では、3次元動態システムを用いて正常前腕におけるバイオメカニクスを明らかにし、病的前腕である橈尺骨癒合症の術後の前腕回旋軸を基準とした動的評価を導入し、正確な機能評価を行った。その結果、前腕可動域は従来の徒手検査法に比べ有意に小さい値となり、隣接関節の動きを含まない正確な可動域評価を行うことが可能となった。また前腕回旋軸を算出することにより病的な動きを定量的に評価することが可能となり動的評価に基づいた治療法の選択、問題点が明らかとなった。臨床の現場に生体3次元動作解析システムを導入することにより病的な前腕の病態、正確な機能評価が可能となり、今後の治療法にフィードバックすることが可能であり、本研究は学位に値すると考える。