



Title	Three-dimensional analysis of cubitus varus deformity following supracondylar fractures of the humerus
Author(s)	山中, 酉佳倫
Citation	大阪大学, 2011, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/58203
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、 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	やまなか たけやす せいかりん 山中(竹安) 西佳倫
博士の専攻分野の名称	博 士 (医 学)
学 位 記 番 号	第 2 4 4 3 7 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 23 年 3 月 25 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	Three-dimensional analysis of cubitus varus deformity following supracondylar fractures of the humerus (上腕骨顆上骨折後内反肘変形の3次元定量解析)
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

論 文 内 容 の 要 旨

〔 目 的 〕

内反肘は上腕骨顆上骨折の約40%に合併する小児肘関節周辺骨折の代表的な後遺障害であり、その変形要素は、遠位骨片の内反・伸展・内旋とされている。このような3次元的な変形に対し、従来の変形評価は、単純X線や徒手検査による2次元的手法が主流であり、またその変形程度、頻度について3次元的に定量評価した報告は過去にない。今回我々は、上腕骨顆上骨折後の内反肘に対して3D骨表面モデルを用いて定量化することで3次元変形パターンを解明するとともに、単純X線・徒手検査による従来2次元変形評価法の精度を明らかにすることを目的とした。

〔 方 法 〕

上腕骨顆上骨折後内反肘患者25例25肘(男性21例、女性4例)を対象とした。全例片側罹患であり、撮影時平均年齢は9.2歳(4-34歳)で平均罹患期間は4.4年(1-24年)であった。3DCT(Light Speed Ultra16; General Electric社)を用いて、両側の上腕全長をCT撮影し、得られたDICOMデータから当教室が開発したVTKベースの画像解析ソフトを用いて、両側上腕骨皮質骨領域を指定し、健側・患側の上腕骨3次元骨モデルを作成した。健側上腕骨の鏡像を作成して正常モデルとし、これと患側モデルの近位部を重ね合わせることで上腕骨遠位部分の変形を3次元的に定量化(3次元評価)し

た。健側鏡像モデルの上腕骨遠位に基準軸を設定し、Euler Angle法を用いて患側の変形量を6自由度で評価し、各軸周りの回転量をX軸：内反 (+) /外反 (-)、Y軸：屈曲 (+) /伸展 (-)、Z軸：内旋 (+) /外旋 (-) とし、10° 以上を有意の変形と定義した。また従来の評価法であるX線による内反、過伸展、徒手検査による過伸展、回旋評価を行い、健患差を2次元評価とし、3次元評価を基準とした2次元評価の誤差を計算した。

〔 成 績 〕

25例全例に10度以上の内反変形を呈し、平均内反角度は $21.9 \pm 5.7^\circ$ であった。24例に平均 $16.5 \pm 10.7^\circ$ の伸展変形を認め、10° 以上の変形は64%であった。20例に $19.5 \pm 11.3^\circ$ の内旋変形を認め、このうち10° 以上の内旋変形は60%に認めた。5例は平均 $5.0 \pm 2.7^\circ$ 外旋していたが、10度を超える外旋変形は認めなかった。25例中11例(44%)は3つの変形要素全てを有していた。5例(20%)は内反・過伸展、4例(16%)は内反・内旋、の組み合わせであり、単純な内反のみの症例は5例(20%)であった。単純X線による内反・過伸展はそれぞれ $26.3 \pm 8.1^\circ$ 、 $16.6 \pm 9.0^\circ$ であった。徒手検査による過伸展・回旋は、 $14.0 \pm 10.5^\circ$ 、 $12.0 \pm 11.0^\circ$ であった。3次元評価を基準とした10度以上の誤差をそれぞれ8%、24%、8%、44%に認めた。

〔 総 括 〕

上腕骨頤上骨折後内反肘の矯正手術は、手技的に簡便であることから内反変形のみを矯正する2次元矯正骨切りが一般的に用いられてきた。しかし本研究の結果より、上腕骨頤上骨折後内反肘の80%は、内反のみでなく有意な過伸展、回旋変形を伴っており、内反のみの矯正では変形が遺残する。従来の変形評価方法である、単純X線による内反、徒手検査による過伸展評価は変形評価方法として有用であるが、単純X線による過伸展評価と徒手検査による回旋評価は術前の変形評価法としては不適當であることが示唆された。また、徒手検査による回旋評価は誤差が大きく内旋変形の有無を評価するには有用であるが、正確な角度評価方法としては本手法のようにCTを用いた評価が推奨される。

論文審査の結果の要旨

骨折後の変形治癒に対する変形評価は、従来はXpや関節を介した徒手検査が主体であり、その複雑な3次元変形パターンについて変形骨そのものを3次元的に正確な定量評価されることはなかった。本研究では内反、伸展、回旋変形を有する上腕骨頤上骨折後内反肘変形の3次元変形パターンを、教室独自に開発した3次元変形評価、解析、シミュレーションシステムを用いて初めて明らかにした。これにより、従来報告されていた変形の程度、頻度といった基礎データを臨床に還元することができた。さらに臨床の場で用いられるXpや徒手検査との精度を評価し、手術計画に有用な評価方法を明らかにすることで、日常診療にX線を使用する臨床家にも役立つ3次元的情報を還元した。現在この手法を手術シミュレーションに応用し、より精度の高い変形矯正骨切り術を目指している。以上の点で臨床的に有用性の高い研究内容であり、本研究は学位に値すると考える。