



Title	Comparison of fit and fill between the anatomic stem and the straight tapered stem by virtual implantation on the ORTHODOC workstation
Author(s)	原口, 圭司
Citation	大阪大学, 2002, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/43804
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 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	原 口 圭 司
博士の専攻分野の名称	博士(医学)
学位記番号	第 16896 号
学位授与年月日	平成14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専攻
学位論文名	Comparison of fit and fill between the anatomic stem and the straight tapered stem by virtual implantation on the ORTHODOC workstation (オルソドックワークステーション上での仮想手術による、アナトミック型ステムとストレートテーパー型ステム間のフィットアンドフィルの比較)
論文審査委員	(主査) 教授 吉川 秀樹 (副査) 教授 越智 隆弘 教授 田村 進一

論文内容の要旨

【目的】

セメントレス人工股関節において、フィットアンドフィルは大腿骨に対するステムの固定性を左右する重要な因子である。このため、術前計画ではより大きなフィットアンドフィルの達成が期待できる機種とサイズを選択することが重要である。しかしながら、フィットアンドフィルはステム形状や大腿骨形状だけでなく、手術手技にも左右されるため術前に正確に評価することは困難であった。オルソドックはロボドックの術前計画ワークステーションであり、患者のCTデータを入力すれば三次元でのテンプレートングにより、手術を行うことなく最適なステムサイズ選択、設置位置決定が可能である。また、使用機種を変更すれば同一大腿骨に対する異なる機種間での設置状況の比較という従来不可能であった研究が可能となる。本研究ではオルソドックを用いた仮想手術により、ステム形状と大腿骨形状がフィットアンドフィルに及ぼす影響について検討した。

【方法】

仮想手術には43例50大腿骨のCTデータを使用した。18例25大腿骨はdevelopmental dysplasia of the hip (DDH) 症例であり、残る25例25大腿骨はDDHを有さない解剖学的に正常な症例(非DDH)を選択した。これら50大腿骨に対し、近位部に側面の彎曲を有し遠位部は円筒状であるアナトミック型ステム(ABG)とストレートテーパー型ステム(Osteolock)の二機種の仮想手術をオルソドックワークステーション上で行った。フィットアンドフィルは、ステム軸に垂直な5断面(level-1: 大腿骨頸部骨切内側部、level-2: 小転子中央部、level-3: 小転子中央1cm遠位部、level-4: ステム中央部、level-5: ステム先端1cm近位部)において、髄腔占拠率、髄腔接触率として評価した。

また、ステム設置に際し大腿骨近位後外側の骨皮質が掘削される長さを計測した。大腿骨の形状評価として、大腿骨頸部の前捻角、大腿骨近位部側面での彎曲角度(α 角)を計測し、DDH群と非DDH群とで比較した。

【成績】

1. 髄腔占拠率

level-1、3、4ではOsteolockがABGより有意に高い髄腔占拠率を示し、逆にlevel-5ではABGがOsteolockより

有意に高い髄腔占拠率を示した。

2. 髄腔接触率

level-1、2とlevel-5ではABGがOsteolockより有意に高い髄腔接触率を示したが、level-4では髄腔占拠率と同様にOsteolockがABGより有意に高値を示した。

3. 大腿骨近位後外側骨皮質の掘削長

OsteolockがABGより有意に高値を示した。ABGではDDH群と非DDH群間に有意差は認めなかったが、OsteolockではDDH群が非DDH群より有意に高値を示した。

4. α 角と大腿骨頸部前捻角

α 角はDDH群で平均30.5度、非DDH群で平均21.9度、前捻角はDDH群で平均38.1度、非DDH群で平均22.3度であり、いずれもDDH群が有意に高値を示した。 α 角と前捻角には有意な相関が認められた。Osteolockでは α 角は大腿骨近位後外側骨皮質の破断長と有意な相関を認めた。

【総括】

ステム近位部のデザインとしては、側面で彎曲を有するアナトミック型の方がストレート型に比較して小転子より近位部の髄腔接触率をあげる効果が期待できた。ステム遠位部のデザインとしては、テーパ形状の方が円筒形状よりステム先端での髄腔占拠率、髄腔接触率ともに下げることができるので、遠位固定による近位部のアンダーサイズを回避しやすく、ステム中央部での髄腔占拠率、髄腔接触率の向上が期待できた。ストレート型ステムを側面での彎曲の強い大腿骨に設置する場合には、大腿骨近位後外側骨皮質のより大きな掘削が必要であった。

論文審査の結果の要旨

人工股関節用大腿骨髄腔掘削ロボットであるロボドックは、CTにより取得した患者の三次元骨格データと人工股関節のCADデータを重ね合わせるにより得られた三次元の術前計画通りに骨髄腔を掘削可能であるので、その術前計画自体を仮想手術と考えることができる。本研究では、ロボドックの術前計画ワークステーションであるオルソドック上で、現実には不可能であった同一大腿骨に対しデザインの異なる二機種的人工股関節の仮想手術を行い、大腿骨形状とステム形状がフィットアンドフィルに与える影響について調査した。本研究により、ステム近位部は側面で彎曲を有するアナトミック型の方がストレート型に比較して小転子より近位部の髄腔接触率増大効果が大きいこと、ステム遠位部はテーパ形状の方が円筒形状よりステム中央部での髄腔占拠率、髄腔接触率増大効果が大きいことが明らかとなった。また、臼蓋形成不全に続発する変形性股関節症の大腿骨は、臼蓋形成不全を認めない症例の大腿骨に比較して近位部の後彎と頸部の前捻角が有意に大きく、ストレート型ステムをこのような彎曲の強い大腿骨に設置する場合には大腿骨近位後外側骨皮質のより大きな掘削が必要であることも明らかにされた。本研究結果は人工股関節全置換術時の機種選択だけでなく新しい人工股関節の開発にも応用可能であり、学位論文に値すると考える。