

氏名	せお はじめ 瀬尾 哉		
学位の種類	博士（医学）		
報告番号	甲第 1650 号		
学位授与の日付	平成 29 年 3 月 21 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当（課程博士）		
学位論文題目	New cross-table lateral radiography method for measuring acetabular component anteversion in total hip arthroplasty （人工股関節全置換術における寛骨臼コンポーネント前方開角計測のための新しい股関節軸位撮影法）		
論文審査委員	（主査） 福岡大学	教授	山本 卓明
	（副査） 福岡大学	教授	柴田 陽三
	福岡大学	教授	吉満 研吾
	福岡大学	教授	塩田 悦仁

内 容 の 要 旨

【目的】

人工股関節全置換術(以下 THA)において寛骨臼コンポーネントの設置角度が重要である。寛骨臼コンポーネントの前方開角評価法の一つに単純 X 線股関節軸射像がある。単純 X 線股関節軸射像はその簡便性・利便性から日常診療で広く使用されている。しかし、通常の軸射像は臥位で対側股関節を 90 度屈曲して撮影するため、機能的骨盤位よりも骨盤が後傾している可能性がある。そのため軸射像撮影による寛骨臼コンポーネントの前方開角評価は不正確であるとの報告がある。今回我々は、対側股関節の屈曲による骨盤傾斜への影響を軽減するため、対側股関節屈曲を 45 度とする 45 度軸射像を撮影した。本研究の目的は、寛骨臼コンポーネント前方開角評価における 45 度軸射像の信頼性および妥当性を検討することである。

【対象と方法】

2013 年 4 月から 2014 年 6 月までに当科で THA を施行した 93 例を対象とした。手術時年齢は平均 61.6 歳（20 - 89 歳）であった。術後翌週に骨盤単純 CT、通常の軸射像および 45 度軸射像を施行し、それぞれから寛骨臼コンポーネント前方開角を計測した。通常の軸射像は臥位で対側股関節を 90 度屈曲し、45 度軸射像は対側股関節を 45 度屈曲して撮影した。CT では臥位の機能的骨盤基準面を基準とし、radiographic angle に換算した値を CT 値とした。各計測方法から得られた前方開角の験者内・験者間信頼性を評価した。

さらに CT 値を参考値とし、通常の軸射像および 45 度軸射像による計測値の妥当性を評価した。

【結果】

全ての計測値は高い験者内・験者間信頼性を示し、さらに単純 X 線検査による計測値は CT 値と強い相関を示した。寛骨臼コンポーネント前方開角の平均計測値は CT で 21.9° ($3^{\circ} - 39^{\circ}$)、通常の軸射像で 24.9° ($7^{\circ} - 47^{\circ}$; $p < 0.001$)、45 度軸射像で 22.5° ($7^{\circ} - 43^{\circ}$; $p = 0.112$) であった。

【結論】

寛骨臼コンポーネントの設置角度は、外方開角および前方開角で評価される。外方開角は単純 X 線股関節正面像より容易に計測される。一方、前方開角は単純 X 線股関節正面像や軸射像などによる様々な計測方法が報告されているが、正確に計測することは容易ではない。そこで我々は、単純 X 線股関節軸射像において対側股関節屈曲を 45 度とする 45 度軸射像を撮影し、その有用性について検討した。45 度軸射像で計測した寛骨臼コンポーネントの前方開角は、通常の軸射像から計測した前方開角よりも CT 値に近い値を示した。THA 後の寛骨臼コンポーネント前方開角の評価において、45 度軸射像は高い信頼性および妥当性を有しており有用であった。

審査の結果の要旨

本論文は、人工股関節全置換術 (THA) 後の寛骨臼コンポーネント前方開角評価において、単純 X 線股関節軸射像を用いた新しい撮影評価法の有用性を検討した臨床研究である。THA において、寛骨臼コンポーネントの設置位置を正確に評価することは重要である。しかし、前方開角の評価は容易ではなく、その評価方法については様々な報告がある。本論文で考案された新しい撮影評価法は、通常の単純 X 線股関節軸射像よりも、CT 値とより近似した計測値が得られた。さらに、この新しい撮影評価方法は高い信頼性および妥当性を有しており、臨床応用の観点からも有用であると思われる。本論文の斬新さ、重要性、研究方法の正確性、表現の明確さ、審査委員との質疑応答は以下の通りである。

1. 斬新さ

本論文で考案された評価方法は、日常診療で広く使用されている単純 X 線股関節軸射像の撮影肢位を工夫することで、より正確な前方開角評価を得られている。本論文は、これまでにない斬新な発想を背景とした臨床研究である。

2. 重要性

寛骨臼コンポーネントの設置位置不良は、脱臼や再置換術のリスクとなる。従ってコンポーネントの設置位置を正確に評価することは重要である。本論文の結果から、簡便な方法でより正確にコンポーネントの前方開角を評価できることが可能となる。

3. 研究方法の正確性

計測値に対する験者内・験者間信頼性はいずれの計測方法においても高値であった。さらに単純 X 線検査による計測値は CT 値と強い相関を示しており、正確な比較検討がなされていると思われる。

4. 表現の明確さ

明瞭な英文で簡潔に表記されており、論旨も的確である。本論文は、欧州の整形外科学会の専門誌である Hip International に受理されている。寛骨臼コンポーネントの正確な前方開角評価に貢献する、質の高い論文である。

5. 主な質疑応答

質問：なぜ対側股関節の屈曲を 45 度として撮影したのか？

答：当初は 45 度屈曲だけでなく、60 度屈曲と 30 度屈曲でも撮影しました。しかし、60 度屈曲では通常の 90 度屈曲と同等の計測値しか得られず、また 30 度屈曲では対側大腿部の軟部組織の重複によりコンポーネントの同定が困難であったため、最終的に 45 度屈曲に統一して検討しました。

質問：Safe zone 内に設置された症例でも、経過観察中に再置換術が必要となった症例あったか？

答：脱臼だけが原因で再置換術を要した症例はいませんでしたが、感染や骨折のため再置換術を要した症例は数例ございました。

質問：今回の3つの計測方法において、計測値に一定の順序配列があるようなので、N数を増やせばt検定でも有意差が出るのではないかと相関係数自体の差が有意かを検討すべきだったのでは？

答：ご指摘のようにN数を増やせば統計結果が異なったかもしれませんが。統計解析方法を今後詳細に検討させていただきます。

質問：今後この45度軸射像を臨床でも使用していくのか？

答：対側股関節拘縮などの症例では45度軸射像を撮影して評価の方が正確だと思います。

質問：対側の最大屈曲角が90度未満の症例では、通常の90度屈曲の軸射像撮影が不可能ではないか？

答：そのような症例では撮影可能な最大屈曲角で撮影しました。論文にはこれに関する説明が不十分であったと思います。

質問：軸射像撮影の際に、屈曲した対側下肢はどのように保持していたのか？

答：屈曲位を保持したまま、対側下肢を足台に乗せて撮影しました。

質問：この方法では術前に対側股関節が45度未満しか屈曲できない症例は適応がないのか？

答：そのような症例には適応がないと思います。

質問：研究業績一覧表の学会発表について、共著者全員を記載すべきでは？

答：確認し、指定の書式に訂正させていただきます。

質問：研究業績一覧表の学会発表について、数か所で学会名を誤って記載してないか？

答：ありがとうございます。訂正させていただきます。

質問：45度軸射像では、BMIが大きい症例は軟部組織が重複しなかったか？

答：肥満症例では計測の際にデジタルツールによるコントラスト調整を要しましたので、45度軸射像の適応ではないと思います。

質問：験者内信頼性のため、3回計測を繰り返しているが、測定の期間に関して、どのくらいの間隔を明けていたのか？

答：2週間ほど期間を空けて計測しました。論文にはこれに関する説明が不十分であったと思います。

質問：単純 X 線と CT での放射線被爆量の違いは？

答：単純 X 線骨盤正面像で約 0.7mSv、骨盤 CT では約 10mSv であるため、安易に CT 検査を施行すべきではないと考えます。

以上の内容の斬新さ、重要性、研究方法の正確性、表現の明確さ、及び質疑応答の結果を踏まえ、審査員で討議の結果、本論文は学位に値すると評価された。