

氏名（本籍） のむら ともひろ
野村 智洋 (福岡県)

学位の種類 博士（医学）

報告番号 甲第 1488 号

学位授与の日付 平成 26 年 3 月 25 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

Determination of the Best Method for Evaluating Cup Anteversion on Plain Radiographs after Total Hip Arthroplasty

（人工股関節全置換術後における単純 X 線検査を用いた最も有用な Cup 前捻角評価法の決定。）

論文審査委員（主査）	福岡大学	教授	内藤 正俊
（副査）	福岡大学	教授	喜久田 利弘
	福岡大学	教授	吉満 研吾
	福岡大学	教授	塩田 悦仁

博士学位論文内容の要旨

博士学位論文名

An analysis of the best method for evaluating anteversion
of the acetabular component after total hip replacement
on plain radiographs

(日本語訳)

人工股関節全置換術後における単純X線検査を用いた最も有用な
Cup 前捻角評価法についての検討。

博士学位論文キーワード

Cup Anteversion(Cup 前捻角)	Total Hip Arthroplasty (人工股関節全置換術)
Plain Radiograph(単純X線検査)	Accuracy(正確性)
Reliability(信頼性)	

氏名 野村 智洋

(平成 26 年 6 月 20 日提出)

【目的】

人工股関節全置換術において Cup 設置位置の正確な評価は、良好な成績を得るための重要な要素のひとつである。Cup 設置位置の評価は、Cup 軸の投影面の違いにより radiographic・anatomical・operative の3つに定義され、それぞれ anteversion と inclination の2つがあり合計6つに定義されている。また基準面として、Anterior pelvic plane (以下 APP) と Functional coronal plane (以下 FCP) の2つがある。過去に単純X線検査を用いた Cup anteversion の評価法として多くの方法が報告されているが、異なる方法について比較した報告は少なく、また過去の報告では、比較する際に定義と基準面が混合して使用されており、正確な比較ができていないと考えられた。

本研究の目的は、近年汎用されている単純X線検査(正面像・軸射像)を用いた Cup anteversion を測定するための Lewinnek, Widmer, Liaw, Pradhan, Woo and Morrey の5つの方法について同じ定義と基準面を用いた CT での測定と比較を行い、どの方法が最も有用であるか検討する事である。

【対象と対象】

2010年8月から2012年12月に当院で人工股関節全置換術を行った268例のうち、単純X線軸射像での評価に影響する脊椎疾患・反対側の股関節疾患の既往がある163例を除外し、術後のCTデータがない21例を除外した残りの84例84股(男性21例21股、女性63例63股)、平均年齢:66.3歳(36~84歳)を対象とした。全例セメントレス Cup を用いてポリエチレンライナーと金属骨頭を使用した症例であった。単純X線正面像から Cup inclination を測定し、Lewinnek, Pradhan, Widmer, Liaw の方法を用いて Cup anteversion を測定した。単純X線軸射像では、Woo and Morrey の方法を用いて Cup anteversion の測定を行った。単純X線検査(正面像・軸射像)での Cup 設置位置の評価は、FCP を基準とした radiographic anteversion と inclination を測定しており CT でも、同じ基準面と定義を使用して評価するために、workstation を用いて再構成を行い Cup anteversion と inclination の測定を行った。CT での測定を基準として比較を行い、単純X線検査(正面像・軸射像)でのそれぞれの測定法について評価を行った。

【結果】

単純X線検査(正面像・軸射像)とCTでの測定は、全ての測定で高い検者内および検者間信頼性が得られた。単純X線正面像での Cup inclination の測定はCTと比較して誤差は平均 0.6° と有意差はみられなかった。単純X線検査(正面像・軸射像)を用いた Cup anteversion の測定ではCTと比較してWidmerの方法のみ誤差が平均 -0.9° と小さく有意差がみられなかったが、他の測定法は全て有意差が認められた($p < 0.001$)。

【考察】

Cup inclination の測定は単純X線正面像を用いて比較的容易に測定する事が可能であり、本研究の結果からも過去の報告と同様に有用であると考えられた。また、Cup anteversion の測定では、Widmerの方法のみCTと比較して有意差が認められず最も有用であると考えられた。しかし過去の研究では異なる結果が報告されている。MarxらはWidmerの方法が他の測定法と比べ最も誤差が少なかったがCTと比べ有意差がみられ不正確であったと述べ、NhoらはLewinnekの方法がCTと比較して有意差がみられず正確で、Widmerの方法は誤差が大きく不正確であったと報告している。しかしMarxらはCTでは基準面としてFCPではなくAPPを基準に測定し、NhoらはCTではradiographic anteversionではなくanatomical anteversionを用いて比較を行っていた。APPとFCPは、ほぼ全ての患者で異なり、骨盤傾斜が 1° 異なる毎に、Cup anteversionは約 0.8° 変化する事が報告されている。またanatomical anteversionはradiographic anteversionと比べ大きい値を示す事が報告されており、これらが本研究と結果が異なる原因と考えられた。Widmerの測定法の問題点として、セラミックまたは金属ライナーを使用した際は評価が困難であることや、前・後捻の判断ができず、体位やX線の入射点・入射角度に影響を受け誤差が生じる事などが報告されている。本研究でもWidmerの方法は

最大で 10.4° の誤差がみられた。しかし CT と比較して単純 X 線検査は費用が安く、放射線被曝量も少なく、多くの施設で撮影が可能でありこれらの利点を考慮すると、臨床的に許容できる誤差であると考えられた。

【結論】

単純 X 線検査を用いた人工股関節全置換術後の Cup anteversion の測定法として Widmer の方法が最も有用であると考えられた。

審査の結果の要旨

人工股関節置換術により設置された Cup の傾きを正確に評価することは術後の合併症を減らすための術後成績の比較や人工関節の今後の発展のためには不可欠である。Cup の傾きは前額面での傾きである外方開角 (inclination) と矢状面の傾きである前捻 (anteversion) で定められており、外方開角については単純 X 線正面像を用いて容易に測定できる。一方、前捻については定義が一定ではなく、測定のための撮影方法も多数報告されている。このため術後の成績の比較が困難であった。そこで著者らは単純 X 線検査 (正面像・軸射像) を用いて Cup の位置を測定するための代表的な Lewinnek, Widmer, Liaw, Pradhan, Woo and Morrey の 5 つの方法について、同じ定義と基準面を用いた CT での計測値と比較し、検討を加えた。

1. 斬新さ

人工股関節術後での Cup の前捻の測定では、投影面の違いにより radiographic anteversion, anatomical anteversion, operative anteversion の 3 つに定義され、基準面も anterior pelvic plane と functional coronal plane (FCR) の 2 つが用いられている。過去の報告でも定義と基準面が混合して使用されており、正確な比較ができなかった。本研究は単純 X 線検査 (正面像・軸射像) を用いて Cup の前捻を測定するための代表的な 5 つの計測方法で撮影し、同じ定義と基準面を用いた CT での測定結果と詳細に比較し、検討を加えている。

2. 重要性

Cup の前捻の程度は人工股関節置換術後の脱臼や屈曲などの股関節機能に密接な関係があり、同じ測定条件と定義でのデータの蓄積が極めて重要である。しかし、前捻の測定のための基準面の取り方や方法、定義がまちまちであるために施設や研究者間での人工股関節置換術の術後成績の正確な比較が困難であった。本研究により単純 X 線像 (正面像・軸射像) を用いて前捻を計測する代表的な 5 つの方法のそれぞれの利点や欠点が明らかとなり、Widmer の方法が最も正確であると判明した。

3. 研究方法の正確性

2010 年 8 月から 2011 年 12 月に当院で人工股関節全置換術を行った 172 例の中から単純 X 線撮影条件に問題がなく、術後の CT がある 49 例 49 股関節を対象としており、恣意的な選択はなかった。単純 X 線検査 (正面像・軸射像) での Cup の前捻の評価は、FCP を基準とした radiographic anteversion を測定し、CT でも同じ基準面と定義を使用している。著者の中から 3 名が別個にそれぞれ測定し、信頼性や正確性も高かった

4. 表現の明確さ

表現が明確で、内容も優れているので、現在、整形外科領域での最難関の雑誌 Journal of Bone and Joint Surgery で Revision を行っている段階である。Widmer の方法のみ誤差が少ないという結論も判然としている。

5. 主な質疑応答

Q : 人工股関節置換術中での Cup の前捻の設置方法とその結果について？

A : 後方アプローチで展開し、20 度前後の前捻を目標に設置している。しかし、0 度から 30 度前後とかなりバラツキがあります。

Q : 人工股関節置換術での Cup の前捻の程度に人種差はないか？

A : 人種差はありませんが、座位の生活が多い人には屈曲可動域を増やすために前捻を少し大きくしています。

Q : CT での測定が本当に正確で standard か？

A：確かに CT での測定も人為的な誤差が生じるとは思います、単純 X 線検査より正確と思いい standard としました

Q：5つの単純 X 線検査方法でのそれぞれの信頼性や正確性は？

A：それぞれの測定方法に忠実に則って行っており、信頼性も正確性も高かった。

Q：Widmer の方法と CT 検査との経済性の比較？

A：CT 検査の方が高価です。Widmer の方法の方が被爆量も少ないです。

Q：5つの単純 X 線検査方法を選択した理由？

A：これらの5つの方法が最も一般的に使われているからです

Q：IRB や Informed Consent は？

A：IRB を取得後に開始し、Informed Consent も全患者から得ていました。

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。