

## 博士論文の要旨及び審査結果の要旨

氏名 今井 教雄  
学位 博士 (医学)  
学位記番号 新大院博 (医) 第603号  
学位授与の日付 平成26年3月24日  
学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当  
博士論文名 Pelvic Flexion Measurement From Lateral Projection Radiographs is Clinically Reliable  
(骨盤側面像における骨盤傾斜角の計測は臨床的に信頼性が高い)  
  
論文審査委員 主査 教授 柴田 実  
副査 教授 佐藤 昇  
副査 教授 遠藤 直人

### 博士論文の要旨

【目的】人工股関節置換術においてインプラント設置位置および設置角度の良否は術後成績に影響し、術後脱臼の危険性、ポリエチレンライナーの磨耗、疼痛残存に大きく関与している。インプラント設置の設置位置に関する報告は多々あり、近年ではカップとステムの相対的な位置関係が重要と考えられている。しかし骨盤前傾角は一定ではなく、立位、臥位、坐位などの姿勢で変化し、それに伴いカップの相対的な前方開角も変化する。そのため、そのインプラントを至適位置に設置するためには正確な骨盤傾斜を把握する必要がある。骨盤傾斜の計測にはX線側面像を用いたものと3次元的に評価する方法があるが、3次元の評価はCT撮影による放射線被曝の問題、専用のソフトウェアが必要となるため、現状ではすべての施設で行うは不可能である。X線側面像を用いた測定法は様々あるが、計測法のひとつとして前骨盤傾斜角が用いられている。本研究の目的はZed Hipを用いて骨盤をさまざまな角度に設定し、全骨盤平面を用いた骨盤傾斜角計測の精度を検定することである。

【方法】単純X線上股関節および腰椎に異常所見を認めなかった女性のCT画像から構築した骨盤モデルを使用した。当院での変形性股関節症患者の90%以上が立位での前骨盤平面前後傾が $20^{\circ}$ 以内、側屈 $6^{\circ}$ 以内であったことから、まず骨盤を正側面から見た像を作成し、次に前骨盤平面の傾斜を7種類 $0^{\circ}$ 、 $+5^{\circ}$ 、 $+10^{\circ}$ 、 $+20^{\circ}$ 、 $-5^{\circ}$ 、 $-10^{\circ}$ 、 $-20^{\circ}$  (前傾を+、後傾を-)に設定し、さらにそれぞれに側屈と回旋を $3^{\circ}$ ずつ加えた計49通りのモデルを作製した。あらかじめ混ぜ合わされた49枚を9セット用意し、二重盲で角度設定に関与していない3名の計測者に3セットを割り当て、1週おきにすべての画像を計3回ずつ計測した。これらから検者内、検者内信頼係数および誤差に関わる因子を検討した。

【結果】計測誤差は平均で $0.11 \pm 1.26^{\circ}$  ( $-4.8 \sim 4.0$ )、級内相関係数は検者内 $0.88 \sim 0.94$ 、検者間では $0.97$ と非常に高い相関を認めた。絶対値でも $1.2 \pm 0.98^{\circ}$ であり誤差範囲は $-4.8$ から $4.0^{\circ}$ であった。 $\pm 2.5^{\circ}$ 以上の誤差を生じた例は59例(13.4%)認めたが、 $\pm 5^{\circ}$ 以上の誤差を生じた例を認めなかった。多重ロジスティック解析にて側屈 $3^{\circ}$  (オッズ比3.83)、側屈 $6^{\circ}$  (オッズ比7.17)、回旋 $6^{\circ}$  (オッズ比6.23)が有意な危険因子であった。Spearman-Brownの公式を用いて計測値が級内相関係数0.8以上となる

か算出すると、検者1名では2回、2名では1回ずつの計測が必要であった。

【考察】近年ではコンピューター支援ソフトが普及し、その設置位置やインプラント設置の安全域に関する研究の多くは3次元的に行われており、カップとステムの位置関係がオシレーションアングルの大きくなり、それによってインプラント同士のインピンジメントおよび脱臼予防に重要であると考えられている。しかしこれらの理論値はコンピュータシミュレーションによって算出されてのものであり、骨盤傾斜が考慮されなければ結果的に『設置位置不良』となりうる。そのため実際にインプラントを設置する際は各々の患者骨盤傾斜を考慮し、インプラント設置を計画する必要があると考えられる。諸家の報告より人工股関節全置換術前後および立位と臥位の骨盤前傾角の変化を判別するためには少なくとも3~5°程度の精度が必要であると考えられるが、本方法ではそれを十分に満たす結果を得ることができた。本研究の限界は実際のX線像を用いていないことである。実際のX線側面像では骨脆弱や撮影条件により上前腸骨棘および恥骨結合が同定しにくい場合にしばしば遭遇するが、本研究では単純X線上骨盤および腰椎に変形がなく、骨皮質の濃淡が鮮明な例を用いて計測を行ったため、実際のX線側面像と比べより計測しやすい。そのため、臨床で行う実際の計測に比べてその測定誤差は小さい可能性も否定できない。本研究の結果より骨盤側面像を用いた骨盤傾斜角計測は非常に精度が高く、臨床上也有用な計測法であると考えられた。また、撮影時に側屈、回旋を生じないような工夫をすることにより計測誤差を減少できる可能性が示唆された。

#### 審査結果の要旨

【目的】人工股関節置換術で至適位置にインプラントを設置するために必要である正確な骨盤傾斜測定についてZed Hipを用いて骨盤をさまざまな角度に設定し、前骨盤平面を用いて計測精度を検定した。

【方法】骨盤モデルの正側面から見た像を作成し、次に前骨盤平面の傾斜を7種類設定し、さらに側屈と回旋を3°ずつ加えたモデルを作製した。角度設定に関与していない3名の計測者に3セットを割り当て、1週おき計3回ずつ計測した。

【結果】計測誤差は平均 $0.11 \pm 1.26^\circ$ 、級内相関係数は検者内 $0.88 \sim 0.94$ 、検者間では $0.97$ と非常に高い相関を認め $\pm 5^\circ$ 以上の誤差を生じた例を認めなかった。計測値が級内相関係数 $0.8$ 以上となるよう、検者1名では2回、2名では1回ずつの計測を行った。

【考察】人工股関節設置位置やインプラント設置の安全域は各々の患者骨盤傾斜を考慮し、3~5°程度の精度が必要であるが、本方法ではそれを十分に満たす結果を得ることができた。本研究の結果より骨盤側面像を用いた骨盤傾斜角計測は非常に精度が高く、臨床上也有用な計測法であると考えられた。また、撮影時に側屈、回旋を生じないような工夫をすることにより計測誤差を減少できる可能性が示唆された。

以上、骨盤側面像を用いた骨盤傾斜角計測は非常に精度が高く、臨床上也有用な計測法であることを明らかにしたことにより、学位論文としての価値を認める。