

大転子前壁の形状は大腿骨前捻角を反映する

鈴木正弘、木下浩一、坂本哲哉、小林知弘、瀬尾哉、山本卓明（福岡大学 整形外科学）

大腿骨頭回転骨切り術において、意図した内反を得るには、大腿骨前捻角を考慮する必要がある。今回、術中に前捻角を確認できる解剖学的指標として、大転子前壁の大腿骨軸に対する角度(前壁角)に注目し、大腿骨前捻角との関連を、重回帰分析を用いて検討した。男性は「前捻角 = $0.7 \times \text{前壁角} - 0.1$ 」、女性は「前捻角 = $0.7 \times \text{前壁角} + 4.3$ 」と表され、 $p < 0.001$ 、調整済み決定係数 $R^2 = 0.507$ であり、前捻角は前壁角から予測可能であることがわかった。

1. 研究目的

大腿骨頭回転骨切り術¹⁾中に、大腿骨頸部前捻角を確認することのできる解剖学的指標を Simulation software を用いて検討する。

2. 研究方法

対象は、2015年4月から2020年2月に当院にて大腿骨頭壊死症の診断に対し、股関節手術を施行し症例で、対側は骨頭壊死のないものも計測の対象とした。大腿骨に外傷歴・手術歴のあるもの、骨頭中心の判別が困難なもの(stage3B,4)、骨端線が閉鎖していないものを除外した、69例100股(男性34例53股、女性35例47股)。平均年齢53.9歳(～歳)、平均身長162.2cm()。内訳は、壊死なし33股、大腿骨頭壊死症67股(病期分類stage1:3股、stage2:21股、stage3A:43股)であった。

Zed Osteotomy(LEXI社)を用い、3次元大腿骨モデルを作成した。大転子切骨は、無名結節より5mm遠位、転子間稜より5mm離して、切骨部の最大の厚さが10mmとなるように行なった。大腿骨ISB座標系のsagittal面を基準面とし、大転子前壁と大腿骨近位骨軸とのなす角を前壁角と定義した(図1)。また、大腿骨頸部前捻角は、大腿骨軸に垂直な平面に、頸部軸と後顆を結ぶ線を投影した角度とした。統計は、Pearsonの相関分析を用いて行った。また、従属変数を大腿骨頸部前捻角、説明変数を前壁角とし、単回帰分析を行なった。さらに、前捻角に影響を与える因子を含め、重回帰分析を行なった。

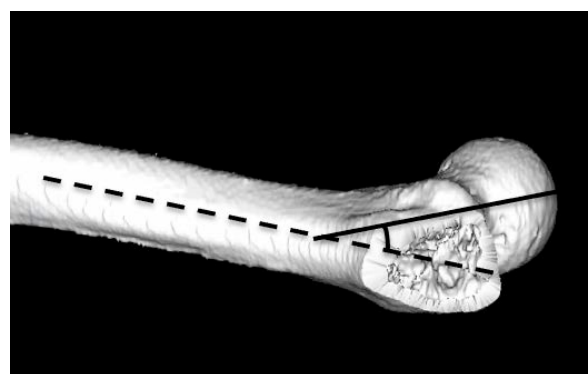


図1:前壁角(実線:前壁線、点線:近位骨軸)

3. 研究結果

平均前捻角は $14.8^\circ \pm 10.3$ 、平均前壁角は $17.5^\circ \pm 8.0$ であった。相関係数は、 $r = 0.67$ と高い相関を認めた。単回帰分析を行い、回帰式は、「前捻角 = $0.8 \times \text{前壁角} - 0.4$ 」で表され、 $p < 0.001$ 、調整済み決定係数 $R^2 = 0.451$ であった。また、前捻角は、男性 $10.2^\circ \pm 8.7$ 、女性 $19.8^\circ \pm 9.6$ と女性で有意に大きかった($p < 0.001$)。したがって、性別を説明変数に加え、強制投入法により重回帰分析を行なったところ、男性は「前捻角 = $0.7 \times \text{前壁角} - 0.1$ 」、女性は「前捻角 = $0.7 \times \text{前壁角} + 4.3$ 」と表され、 $p < 0.001$ 、調整済み決定係数 $R^2 = 0.507$ であった。

4. 考察

本研究により、前捻角は前壁角から予測可能であることがわかった。

Pujolらは、大転子部の発達と形状に関して、思春

期の growth spurt により大幅に増大し、その形状や大きさは付着する中臀筋や小臀筋の影響を受けると報告している²⁾。本研究で用いた大転子前壁には小臀筋が付着しているが、筋の働くベクトルから推察すると、垂直方向への影響は大きい、前方への影響は小さく、個人差があってもわずかであり、指標として適していたと考える。

また、前捻角は転子間、小転子下からシャフト全体で捻れを生じていると報告されている^{3,4)}。前捻角の増大とともに前壁角も増大するため、相関関係を認めた。

本研究の制限は、術中に本研究と全く同一のラインでの大転子切骨は困難であり、今回の重回帰式が当てはまるか定かではないこと、また、大転子切骨の厚さの違いで前壁角がどの程度変わるのか評価できていないことである。

5. 結論

前壁角は、前捻角と強い相関がある。また、重回帰式は、男性は「前捻角 = $0.7 \times$ 前壁角 - 0.1」、女性は「前捻角 = $0.7 \times$ 前壁角 + 4.3」と表され、大腿骨頭回転骨切り術中の、頸部前捻角確認の指標となりうる。

6. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

7. 知的所有権の取得状況

1. 特許の取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

8. 参考文献

- 1) Sugioka Y. Transtrochanteric anterior rotational osteotomy of the femoral head in the treatment of osteonecrosis affecting the hip: a new osteotomy operation. Clin Orthop Relat Res. 1978

Jan-Feb; (130):191-201.

- 2) Pujol A, Rissech C, Ventura J, Badosa J, Turbón D. Ontogeny of the female femur: geometric morphometric analysis applied on current living individuals of a Spanish population. J Anat. 2014;225(3):346-357.
- 3) Seitlinger G, Moroder P, Scheurecker G, Hofmann S, Grelsamer RP. The Contribution of Different Femur Segments to Overall Femoral Torsion. Am J Sports Med. 2016 Jul;44(7):1796-800.
- 4) Waisbrod G, Schiebel F, Beck M. Abnormal femoral antetorsion—a subtrochanteric deformity. J Hip Preserv Surg. 2017;4(2):153-158.