

大腿骨頭後方回転骨切り術の3Dシミュレーション

徐 明剣、本村悟朗、池村 聡、山口亮介、宇都宮健、畑中敬之、馬場省次、河野紘一郎、中島康晴
(九州大学大学院医学研究院 臨床医学部門 外科学講座 整形外科)

大腿骨頭後方回転骨切り術 (PRO)では良好な治療成績を得るために意図的内反を得ることが重要であるが、これまでに単純CTをもとにしたPROの3Dシミュレーションの報告はない。健常人ボランティア10名の単純CTから作成した全大腿骨三次元モデルにおいて大腿骨頭後方回転骨切り術の原法に準じ骨切りシミュレーションを行い、転子間骨切り面が術後大腿骨近位部の形態に与える影響を検討した。術後内反位を得るためには適切な急峻・前開きの組合せが必要であった。

1. 研究目的

大腿骨頭後方回転骨切り術 (PRO)は特発性大腿骨頭壊死症に対する関節温存術である¹⁻³⁾。PROでは良好な治療成績を得るために十分な健常部占拠率の確保が重要であり、意図的内反を得る必要がある²⁾。しかしながらPRO後は生理的前捻角の分、大腿骨近位は外反位に向かうとされる¹⁾。したがって、十分な健常部占拠率を確保するために転子間骨切り面を調整する必要がある。

我々は近年、大腿骨頭前方回転骨切り術において単純CTから大腿骨三次元モデルを作成し、術前の骨形態と転子間骨切り面から術後の頸体角や前捻角を予測できることを報告した⁴⁾。しかしながらPROにおける3Dシミュレーションの報告はこれまでにない。

本研究の目的は、PROの3Dシミュレーションを行い、転子間骨切り面とPRO後の骨形態との関連を明らかにすることである。

2. 研究方法

10名の健常人ボランティアの単純CTデータをシミュレーションソフトウェア (Zed Osteotomy, LEXI, Tokyo, Japan)にインポートしそれぞれの三次元大腿骨三次元モデルを作成した。これらの頸体角と前捻角はそれぞれ平均126.2度 (119.4-133.3度)、平均15.9度 (6.1-28.8度)であった。

骨切りシミュレーションにおいて、PROは原法通りに行い¹⁾、転子間骨切り面を正面の急峻および側面

の前閉じ・前開きを5度ずつ変化させ、それぞれ90度後方回転し術後の内反量 (術前後の頸体角の差)ならびに前捻角を計測した。検討項目(1)は急峻に対するPRO後の内反量ならびに前捻角の関係、検討項目(2)は前閉じ・前開きと術後の内反量と前捻角の関係、検討項目(3)は急峻と前閉じ・前開きの組合せと術後内反量の関係である。すべての計測は内外側の大腿骨顆部後方接点と大腿骨近位部最後方接点からなるTable top planeを基準面とした。

3. 研究結果

急峻が大きいほど内反量が大きくなった一方、減捻した。前開きが大きいほど内反量が大きくなり、増捻した。急峻0度・前開き0度の組合せでは平均12度外反した。

4. 考察

本研究から、急峻0度・前開き0度で転子間骨切りを行い90度後方回転した場合、平均12度外反しており、術前の前捻角によるものと考えられた。したがってPRO後に内反位を得るためには急峻・前開きの適切な組合せが必要であり、過去の報告と同様であった¹⁾。単純CTをもとにしたPROシミュレーションは、術前計画として有用であることが示唆された。

5. 結論

単純CTをもとにPROシミュレーションを行なった。

PRO 後に内反位を得るためには、適切な急峻・前開きの組合せが必要であった。

6. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
1) 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 rotational osteotomy of the femoral head. In: Macnicol MF, ed. Color Atlas, Text of Osteotomy of the Hip. London, UK: Mosby-Wolfe; 1996:145-156.
- 2) Sugioka Y, Yamamoto T. Transtrochanteric posterior rotational osteotomy for osteonecrosis. Clin Orthop Relat Res. 2008 May;466(5):1104-9.
- 3) Zhao G, Yamamoto T, Motomura G, Iwasaki K, Yamaguchi R, Ikemura S, Iwamoto Y. Radiological outcome analyses of transtrochanteric posterior rotational osteotomy for osteonecrosis of the femoral head at a mean follow-up of 11 years. J Orthop Sci. 2013 Mar;18(2):277-83.
- 4) Sonoda K, Motomura G, Ikemura S, Kubo Y, Yamamoto T, Nakashima Y. Effects of intertrochanteric osteotomy plane and preoperative femoral anteversion on the postoperative morphology of the proximal femur in transtrochanteric anterior rotational osteotomy: 3D CT-based simulation study. Orthop Traumatol Surg Res. 2017 Nov;103(7):1005-1010.