

大腿骨頭壊死症における圧潰進行予測

宇都宮健、本村悟朗、池村 聡、山口亮介、畑中敬之、馬場省次、河野紘一郎、徐 明剣、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 整形外科学)

Type 分類に前方壊死境界域の位置を加味し特発性大腿骨頭壊死症 (ONFH)における圧潰進行との関連性を明らかにすることを目的とし、発症後一年以上保存的に経過観察可能であった ONFH の 49 例 57 股を対象とした。外側ならびに前方壊死境界域の臼蓋荷重部に対する位置関係と圧潰進行との関連性を検討したところ、Type C2 では全例に圧潰進行を認め、Type B または Type C1 においてはラウエンシュタイン像で前方壊死境界域が臼蓋荷重部の 2/3 より外側に位置した場合、高率に圧潰進行を認めた。Type 分類に前方壊死境界域の位置を加味することで、特に Type B、Type C1 における圧潰進行の予測に有用であった。

1. 研究目的

特発性大腿骨頭壊死症 (ONFH)の圧潰発生・進行の予測に関し臼蓋荷重部に対する外側壊死境界域の位置 (Type 分類)の有用性が多数報告されているが、Type B の圧潰発生率は 0-71%と報告によって様々であり¹⁻⁶⁾、他の要因の関与も示唆されている。

近年、我々は前方壊死境界域の位置が圧潰発生に影響することを報告した⁷⁾。そこで Type 分類に前方壊死境界域の位置を加味することで、予後予測の精度が高まるのではないかとこの仮説を立てた。本研究の目的は Type 分類に前方壊死境界域の位置を加味し、ONFH における圧潰進行との関連性を明らかにすることである。

2. 研究方法

2010 年 1 月から 2017 年 8 月に当科外来を受診した ONFH 患者 398 例の中で、発症後 1 年以上保存的に経過観察可能であった 49 例 57 股 (男性 28 例 女性 21 例、発症時平均年齢 46.5 歳)である。経過観察期間は平均 34 か月であった。

股関節単純 X 線正面像の Type 分類の内訳は、Type B が 6 股、Type C1 が 35 股、Type C2 が 16 股であった。また股関節屈曲 90 度・外転 45 度で撮像したラウエンシュタイン像を用い、前方壊死境界域の臼蓋荷重部との位置関係を評価したところ、前方壊死境界域が臼蓋荷重部の内側 1/3 に位置する Area I に 2 股、内側 1/3 から内側 2/3 に位置する Area II

に 17 股、内側 2/3 よりも外側に位置する Area III に 38 股がそれぞれ該当した。

股関節単純 X 線正面像とラウエンシュタイン像において圧潰幅を計測した⁸⁾。圧潰幅の進行量は各外来受診時と発症時それぞれの圧潰幅の差で求め、1 mm 以上の場合を圧潰進行ありと定義した⁹⁾。

1 mm 以上の圧潰幅の進行を endpoint とした生存曲線を、Type 分類と Area 分類それぞれにおいて検討した。また Type 分類・Area 分類の組合せと圧潰幅の進行との関連を調査し圧潰進行を予測する Risk matrix を作成した。

3. 研究結果

1 mm 以上の圧潰幅の進行を endpoint とした生存曲線では、Type C2 の生存率は Type B、Type C1 よりも有意に低かった ($p < 0.0001$)。一方で、Type B と Type C1 の生存率に有意差はなかった ($p = 0.12$)。また、Area III の生存率は Area II よりも有意に低かった ($p < 0.0001$)。

Type 分類において 1mm 以上の圧潰幅の進行を認めたものは、Type B の 6 股中 2 股 (33.3%)、Type C1 の 35 股中 22 股 (62.8%)、Type C2 の 16 股全例であった。Risk matrix では、Type B または Type C1 で Area III に該当した 24 股中 21 股 (87.5%)において 1mm 以上の圧潰幅の進行を認めた。

4. 考察

本研究から Type B、Type C1 の中でも前方壊死境界域の位置が Area III に該当する場合、高頻度に圧潰幅の進行を認めた。

ONFH の圧潰発生・進行を予測する際、欧米では壊死体積を用いた三次元的評価が望ましいとされる¹⁰⁾。本研究は壊死境界域の位置を股関節単純 X 線正面像とラウエンシュタイン像の 2 方向で評価することで、三次元的評価へ近づいたため圧潰進行の詳細な予測に繋がった可能性が考えられた。

5. 結論

Type 分類に前方壊死境界域の位置を加味することで、特に Type B、Type C1 における圧潰進行の予測に有用であった。

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) Sugano N, Atsumi T, Ohzono K, et al. 2002. The 2001 revised criteria for diagnosis, classification, and staging of idiopathic osteonecrosis of the femoral head. *J Orthop Sci* 7: 601-5.
- 2) Ohzono K, Saito M, Takaoka K, Ono K, Saito S, Nishina T, Kadowaki T. Natural history of nontraumatic avascular necrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg Br.* 1991; 73:68-72.
- 3) Sugano N, Ohzono K, Masuhara K, Takaoka K, Ono K. Prognostication of osteonecrosis of the femoral head in patients with systemic

lupus erythematosus by magnetic resonance imaging. *Clin Orthop Relat Res.* 1994;305:190-9.

- 4) Ito H, Matsuno T, Kaneda K. Prognosis of early stage avascular necrosis of the femoral head. *Clin Orthop Relat Res.* 1999; 358: 149-57.
- 5) Min BW, Song KS, Cho CH, Lee SM, Lee KJ. Untreated asymptomatic hips in patients with osteonecrosis of the femoral head. *Clin Orthop Relat Res.* 2008; 466(5): 1087-92.
- 6) Kang JS, Moon KH, Kwon DG, Shin BK, Woo MS. The natural history of asymptomatic osteonecrosis of the femoral head. *Int Orthop.* 2013; 37(3): 379-84.
- 7) Kubo Y, Motomura G, Ikemura S, Sonoda K, Hatanaka H, Utsunomiya T, Baba S, Nakashima Y. The effect of the anterior boundary of the necrotic lesion on the occurrence of collapse in osteonecrosis of the femoral head. *Int Orthop.* 2018; 42(7): 1449-1455.
- 8) Utsunomiya T, Motomura G, Ikemura S, Kubo Y, Sonoda K, Hatanaka H, Baba S, Kawano K, Yamamoto T, Nakashima Y. Effects of sclerotic changes on stress concentration in early-stage osteonecrosis: A patient-specific, 3D finite element analysis. *J Orthop Res.* 2018.doi: 10.1002/jor.24124.
- 9) Nishii T, Sugano N, Ohzono K, Sakai T, Haraguchi K, Yoshikawa H. Progression and cessation of collapse in osteonecrosis of the femoral head. *Clin Orthop Relat Res.* 2002; 400:149-57.
- 10) Steinberg ME, Oh SC, Khoury V, Udupa JK, Steinberg DR. Lesion size measurement in femoral head necrosis. *Int Orthop.* 2018; 42(7): 1585-1591.