術中超音波検査を用いた大腿骨頭回転骨切り術における 栄養血管の血流確認法

九州大学大学院医学研究院整形外科

末 永 英 慈・野 口 康 男
神宮司 誠 也・首 藤 敏 秀
中 島 康 晴・山 本 卓 明
岩 本 幸 英

Ultrasonographic Blood Flow Examination of the Nutritional Artery in Transtrochanteric Rotational Osteotomy of the Femoral Head

Eiji Suenaga, Yasuo Noguchi, Seiya Jingushi, Toshihide Shuto,
Yasuharu Nakashima, Takuaki Yamamoto, and Yukihide Iwamoto

Department of Orthopaedic Surgery, Graduate School of
Medical Science, Kyushu University, Fukuoka, Japan

We observed ultrasonographic blood flow findings of the nutritional artery of the recollapsed femoral head in patients with osteonecrosis treated by transtrochanteric rotational osteotomy of the femoral head. Between July 1998 and September 2000, the nutritional artery of 26 hips (23 patients) were observed intraoperatively by ultrasonography. After rotating the femoral head, the nutritional artery was checked by ultrasonography in fibrofatty tissue beneath divided quadratus femoris muscle seven times while changing the angle of hip flexion. The patients consisted of 16 males and seven females with a mean age of 41 years (age range: 23 to 60 years). Recollapsed femoral head was identified in five (19%) of the 26 patients after one year or more followup. The hips of the recollapsed femoral head confirmed ultrasonographic flow at an average of one (range: 0 to 3 times), and the hips without recollapsed femoral heads demonstrated a mean four times (range: 2 to 7 times). There was significant difference between with and without recollapse. We conclude that ultrasonographic findings of the nutritional artery is helpful for assessing the short-term results of hips treated by transtrochanteric rotational osteotomy of the femoral head.

Key words : Osteonecrosis of the femoral head (大腿骨頭壊死症), medial femoral circumflex artery (内側大腿回旋動脈), transtrochanteric rotational osteotomy of femoral head (大腿骨頭回転骨切り術), ultrasonography (超音波検査)

はじめに

杉岡ら⁶⁾により考案された大腿骨頭壊死症に対する大腿骨頭回転骨切り術は、骨頭栄養血管である内側大腿回旋動脈を温存し、大腿骨頭回転に伴う血管の過緊張による血流障害を防ぐことが重要となる。術中に温存した栄養血管の血流確認法は、大腿骨骨切り部や骨

頭軟骨の出血を確認する方法、血管の拍動を触知する方法、大腿骨頸部の滑膜の色調を観察する方法などがある。^{3,7)}菅野ら⁴⁾は、術中超音波ドップラー血流計を用いた栄養血管の血流確認法は、大腿骨頭回転角度の決定にも有用と報告している。当科では、大腿骨頭回転骨切り術中に超音波検査を行い、前方回転骨切り術後の股関節伸展位が血流低下をきたすことを報告し

図1 経過良好例. 31歳男性, 特発性大腿骨頭壊死症. X線病期分類はStage 3A (1a). 90°の前方回転骨切り術を行い, 1年経過. X線上, 再圧潰の所見はない (1b). 術中の超音波検査では, 栄養血管の良好な血流ドプラ波形が確認できた (1c).

1 a. | 1 b. | 1 c.

図2 再圧潰例. 45歳男性, 特発性大腿骨頭壊死症. X線病期分類はStage 3B (2a). 術前X線側面像およびMRI側面像は, 大腿骨頭後方に健常部の残存を認め (2b), 90°前方回転骨切り術を行った. 術後のリハビリテーションに関しては特に問題はなかったが, 術後10ヵ月のX線にて大腿骨頭の再圧潰を認めた (2c). 術中超音波検査では, 栄養血管の同定が困難であり, 血流ドプラ波形の確認ができなかった (2d).

2 a. | 2 b. | 2 c.
2 d. |

ている³⁾. 今回我々は, 大腿骨頭回転骨切り術中に超音波検査を行った症例において, 術後再圧潰をきたした例を経験, その検査結果を検討した.

対象および方法

1998年7月から2000年9月までに大腿骨頭回転骨

表 1 患者背景

	再圧潰群 (n=5)	経過良好群 (n=21)
性別：男/女	2/3	14/7
平均年齢（歳）	40 (27-51)	40 (23-60)
BMI (kg/m ²)	20.3 (17.5-24.3)	22.7 (14.7-33.7)
X線病期分類 stage	3A: 0 3B: 3 4: 2	3A: 12 3B: 7 4: 2
誘因 特発性	2	6
ステロイド性	0	8
アルコール性	1	6
外傷性	2	1

切り術を行う際に、術中超音波検査を施行した 31 関節のうち 1 年以上の経過観察が可能であった大腿骨頭壊死症 23 例 26 股を対象とした。性別は男性 16 例、女性 7 例、手術後平均年齢は 41 歳（23-60 歳）である。X 線病期分類は、Stage 3A が 12 股、Stage 3B が 10 股、Stage 4 が 4 股であった。誘因は、特発性 8 股、ステロイド性 8 股、アルコール性 7 股、外傷性 3 股であった。

使用した超音波検査器は、Aloka 社製エコーカメラ SSD-2000 であり、7.5MHz の術中用プローブを用いた。検査は術中に行ったが、大腿骨頭回転前ではなく、大腿骨頭回転 screw 固定後に行った。大腿方形筋切離部の脂肪組織に、カラーモードでプローブを接すると、内側大腿回旋動脈の拍動シグナルが観察されるが、ドプラモードの血流ドプラ波形を得られなければ血流なしと判定した³⁾ (図 1, 2)。血管の攣縮や股関節屈曲角度の影響を少なくするために、股関節を屈曲 60°より 0°まで約 10°間隔で伸展させつつ血流ドプラ波形の確認を計 7 回行った。検査時間は約 10 分程度であるが、器械の設置や準備を合わせると約 20 分程の時間を要した。

結 果

最終調査時に X 線上で再圧潰を認めるものは、全 23 例 26 股中、5 例 5 股（19%）であった。患者背景は、再圧潰群の X 線病期が進行していた例が多かったが、明らかな有意差はなかった（表 1）。術中超音波検査による血流ドプラ波形の確認回数は、再圧潰群が 7 回中平均 1 回（0-3 回）に対し、経過良好群は、7 回中平均 4 回（2-7 回）であった（図 3）。

確認回数

図 3 再圧潰群と経過良好群の血流確認回数
経過良好群は超音波検査による多数回の血流確認が可能であったが、再圧潰群は血流確認が困難であった。

考 察

今回対象となった症例は、術前に MRI や X 線で十分な健常部占拠率が得られること確認しており、術中にも骨切り部からの出血や骨頭軟骨穿孔による出血を認め、大腿骨頭回転骨切り術を予定どおり行ったにもかかわらず、最終調査時に X 線上で再圧潰を全 23 例 26 股中、5 例 5 股（19%）に認める結果となった。この原因は、再圧潰群において X 線病期が進行していたこと、大腿骨頭壊死症の誘因が外傷であったことの影響があると思われる。一方、術中に明らかな骨頭栄養血管の損傷はないにもかかわらず超音波検査による血流確認が困難な例があったが、それらの短期成績を調査してみると術後の再圧潰例とはほぼ一致する結果となった。大腿骨骨切り部や骨頭軟骨の出血を確認する方法などの従来の大腿骨頭血流確認法に比較し、^{3,7)}

術中超音波検査による血流確認法は、鋭敏かつ客観的検査が行えると推察される。欠点としては、超音波検査画像読影や手技に習熟を要すること、検査による手術時間の延長を伴うことが挙げられる。

また、選択的動脈造影検査によれば、大腿骨頭を栄養する superior retinacular artery のうち、内腸骨動脈から分枝するタイプと、下殿動脈単独由来のタイプは、通常の大腿骨頭回転骨切り術式では血管を温存しえない可能性があるとの報告がある。^{1,2)} 今回は大腿骨頭回転前後における、超音波検査の血流比較や術前後の動脈造影検査は行っておらず、栄養血管の走行異常が検査に影響した可能性もあると考える。

結 語

大腿骨頭回転骨切り術後 1 年の経過観察時に X 線上で再圧潰を 5 股 (19%) に認めた。いずれも術中超音波検査による栄養血管血流の十分な確認ができなかった。術中超音波検査による血流確認が困難な例も再圧潰をきたす可能性があり、注意深い経過観察が必要であると思われた。今回の検討により、術中超音波検査

による血流確認も予後判定に有用である可能性が示唆されたと考える。

文 献

- 1) 渥美 敬ほか：特発性並びにステロイド性大腿骨頭壊死に対する関節温存手術の成績と適応。Hip Joint, 16：196-200, 1990.
- 2) 柁原俊久ほか：デジタル X 線画像診断装置を用いた大腿骨栄養動脈の選択的動脈造影法。別冊整形外科, 38：51-57, 2000.
- 3) 末永英慈ほか：大腿骨頭回転骨切り術における栄養血管血流と術後肢位。整形外科と災害外科, 49：951-956, 2000.
- 4) 菅野信彦ほか：大腿骨頭回転骨切り術における工夫。Hip Joint, 18：96-98, 1992.
- 5) 杉岡洋一ほか：大腿骨頭回転骨切り術後の骨シンチグラム。厚生省特発性大腿骨頭壊死症調査研究班昭和 60 年度報告書：91, 1985.
- 6) 杉岡洋一ほか：大腿骨頭前方回転骨切り術とその成績。Hip Joint, 2：23-32, 1976.
- 7) 津久井俊行ほか：大腿骨頭壊死に対する回転骨切り術の経験。厚生省特発性大腿骨頭壊死症調査研究班昭和 57 年度報告書：147, 1982.