BiCONTACT ステムを用いたセメントレス 人工股関節全置換術の短期成績

日 隈 康 雄* 泊 一 秀* 埜 口 貴 弘* 迫 教 晃*

【目的】当院で行った BiCONTACT E ステムを用いた人工股関節全置換術の短期成績について調査した。【方法】2015 年 3 月から 2018 年 7 月までに BiCONTACT E ステムを用いて人工股関節全置換術を行った症例のうち、2 年以上の経過観察が可能であった 50 関節を対象とした。女性 49 関節、男性 1 関節で、平均年齢は 68.7 歳であった。臨床評価および X 線学的評価を行った。【結果】術中の大転子骨折を 1 関節に生じた。術後大腿部痛を訴えた症例は無かった。3°以上の内外反設置は無かった。2 mm 以上の沈下を 2 関節に生じた。cortical hypertrophy は 16 関節 (32%) に認めた。【考察】本研究において BiCONTACT E ステムは大きな設置アライメントの異常を生じず、良好な初期固定が得られており、ステム近位側で生物学的固定が得られていると考えられた。cortical hypertrophy を認めたが、臨床的に問題となるものは無かった。ウイング部分のラスピングの際、大転子内側の軟部組織が介在して大転子骨折を生じることがあるため、注意を要する。

Key words : total hip arthroplasty (人工股関節全置換術), cementless (セメント非使用), femoral stem (大腿骨ステム)

はじめに

BiCONTACT ステム (B. Braun Aesculap, Germany) は骨温存を基本コンセプトとした近位固定型ステムで、ステム近位内側カーブの骨への接触、前後に在るバイラテラルフランジ、外側に在るトロキャンターウイングにより安定性の向上が図られている。Ateschrang ら¹⁾ は 22.8 年の平均経過観察期間でステム生存率は 95.0% と良好な長期成績を報告している。また、Badhe ら²⁾ は 80 歳以上の症例においても平均 7 年の経過観察で 98.4% のステム生存率であったと述べている。

BiCONTACT E ステムは従来の BiCONTACT ステムを日本人の骨形態に合うよう改良されたもので、近位内側カーブが最適化され、ステム長が 3 cm 程短く、バイラテラルフランジがわずかに延長されている (図 1)。また、ステム近位部のプラズマスプレーコーティングの表面にリン酸水素カルシウムコーティングが追加されている。

今回、BiCONTACT E ステムを用いて人工股関節全置換術 (以下、THA) を行い、2 年以上経過観察した症例について調査したので報告する。

図 1 従来のステム (D ステム) と E ステム

対象および方法

2015 年 3 月から 2018 年 7 月までに当院で BiCONTACT E ステムを用いて THA を行った症例のうち、

* 新別府病院整形外科

2年以上の経過観察が可能であった44例50関節を対象とした。性別は女性43例49関節、男性1例1関節で、平均年齢は68.7歳(48~88歳)であった。平均経過観察期間は2年11か月であった。術前のボディマス指数は平均 24 ± 4.1 で、術前診断は変形性股関節症49関節、関節リウマチ1関節であった。股関節手術の既往として1関節のみ大腿骨頸部骨折に対する骨接合術と抜釘術を受けていた。

手術のアプローチはanterolateral supine 28関節、direct anterior 16関節、direct lateral 5関節、posterior 1関節であった。カップは全例セメント非使用で、摺動面はceramic on polyethyleneが49関節、ceramic on ceramicが1関節であった。

臨床評価として日本整形外科学会股関節判定基準(以下、JOAスコア)、術後大腿部痛の有無、術中、術後合併症の有無を調査した。X線学的評価としてcanal flare index⁹⁾を用いた術前の髓腔形状、ステム設置角、沈下、固定性(Englら³⁾の分類)、応力遮蔽(Englら³⁾の分類)を調査した。またcancellous condensation、放射線透過性線像、1mm以上のcortical hypertrophyの有無をGruenら⁴⁾のzone分類を用いて評価した。

結 果

JOAスコアは術前平均49点(18~69点)が術後87.1点(55~97点)に改善した。術後ステムに起因すると考えられる大腿部痛を訴えたものは無かった。術中合併症としてラスピング時に大転子骨折を1関節に生じた。術後、脱臼や感染等の合併症は無かった。

術前の髓腔形状はnormalが33関節、stovepipeが13関節、champagne fluteが4関節であった。ステム設置角は平均 0.6° 外反位(0.6° 内反位~ 2.9° 外反位)、 0.9° 屈曲位(1.9° 伸展位~ 2.7° 屈曲位)であった。2mm以上の沈下を2関節に認めたが、術後1か月以降の進行は無かった。ステムの固定は全例bone ingrowthによるものと判断された。応力遮蔽は1度が17関節、2度が33関節であった。cancellous condensationは48関節で認め、正面像でコーティング遠位部に多く出現した(図2)。放射線透過性線像は31関節で認めたが、すべてreactive lineを伴っており、側面像でステム遠位部に多く認めた(図3)。1mm以上の放射線透過性線像は1関節、Gruenのzone 3に認めた。cortical hypertrophyは16関節(32%)にみられ、正面像でステム外側中間位から遠位にかけて、及びステム内側遠位に多く認めた(図4)。

図2 cancellous condensationの部位と関節数
a: 正面像, b: 側面像。

図3 放射線透過性線像 (reactive line あり) の部位と関節数
a: 正面像, b: 側面像.

図4 cortical hypertrophy の部位と関節数
a: 正面像, b: 側面像.

考 察

BiCONTACT システムは遠位部で長方形の断面を有し髓腔占拠率が比較的高いが、ステム長が短くなった E システムでもそのデザインが踏襲されている。今回大きなステムアライメントの異常を生じなかったのはそのためと考えられた。

ステムの沈下はほとんどの症例で無いが極僅かであり、良好な初期固定を得ることができたが、その一因として、ラスプと比較して近位のコーティング部分が全周性に 0.75 mm 厚いことが考えられた。また、ステム近位部に存在するフランジやウイングの効果に加え、ステム近位内側カーブと骨との良好な適合性が影響した可能性がある。2 mm 以上の沈下を生じた 2 関

図5 2 mm 以上沈下した症例

症例 1. a: 術直後, a': 最終経過観察時.

症例 2. b: 術直後, b': 最終経過観察時.

節について、1 関節はステムのアンダーサイズが原因と考えられたが、もう 1 関節は、ステム遠位部は髓腔と適合していたがステム近位部は内側が骨と接触しておらず、ステム形状と髓腔形状のミスマッチが原因と思われた (図 5)。

全例ステム近位部において bone ingrowth による固定が得られていると判断されたが、初期固定が良好であったことに加え、コーティングの有効性が示唆された。cancellous condensation がコーティング遠位部で多く認められ、その近位部に応力遮蔽が生じている例が多かったことから、コーティング遠位部で大きな荷重伝達が起こっていると考えられた。また、側面像でステム遠位部に reactive line を伴う放射線透過性線像が多くみられ、同部における micromotion が疑われた。

従来の BiCONTACT システムにおける cortical hypertrophy について、本邦における 2 年以上の経過観察期間での発生率は 13%⁶⁾~75%⁵⁾ と報告されている。また、宗像ら⁷⁾ は、BiCONTACT D システムと E システムの発生率に有意差が無かったとしている。本研究における発生率は 32% であり、従来のシステムとほぼ同程度と考えられるが、臨床的に問題となるものは無かった。発生部位については、本研究ではステム遠位部に加え、外側中間位での発生が多かった。BiCONTACT システムは遠位部まで内外側の幅が比較的広く、過去の論文で指摘されているように、大腿骨の曲げ応

図6 BiCONTACT E のラスプ

A: A ラスプ. B: B ラスプ. C: ウィングラスプ.
点線: 溝の位置. 矢印: ラスプの刃が進む方向.

力の集中¹⁰⁾ や、異常な応力分布⁹⁾ により発生していると思われた。

BiCONTACT システムのラスプは A ラスプと B ラスプに分かれており、A ラスプで遠位部の形成と近位部の海綿骨の圧縮、ステム挿入軸と前捻角の設定を行い、B ラスプで近位部の形成を行う仕様になっている。トロキャンターウィングのラスピングは従来 B ラスプで行っていたが、E システムでは独立したラスプ (ウ

図7 大転子骨折を生じた症例の模式図
矢印の部分で大転子が外側に押されて骨折を生じた。

イングラスプ)をBラスプの肩の部分にある溝に沿って打ち込むことが可能となっており(図6)、歯が弧状に移動するため大転子内側近位部に不要な縦溝が形成されるのを回避することが出来る。また、ラスプのサイズアップに伴いウイング位置が前後にずれることがあるが、ウイングラスプを最後に使用することにより解消される。しかし、今回大転子骨折を生じた症例では、大転子内側に軟部組織が存在したためウイングラスプを打ち込んでも骨が掘削できず、大転子が外側に押されて大転子基部で骨折を生じた(図7)。大転子が内反気味の症例や骨が脆弱な症例で、大転子内側に軟部組織が残存する場合はトロキャンターウイングのラスピングを慎重に行うべきと思われる。

結 論

BiCONTACT E システムを用いて施行されたTHAの短期成績について検討した。従来のものよりシステム

長が短い、良好な初期固定、生物学的固定が得られていた。cortical hypertrophy を32%に認めたが、臨床的に問題となる症例は無かった。トロキャンターウイングのラスプを使用する際、大転子内側の軟部組織が介在して大転子骨折を生じることがあるため、注意を要する。

参 考 文 献

- 1) Ateschrang, A., et al.: Long-term results using the straight tapered femoral cementless hip stem in total hip arthroplasty: a minimum of twenty-year follow-up. *J. Arthroplasty*, 29: 1559-1565, 2014.
- 2) Badhe, N.P., et al.: The uncemented Bi-contact total hip arthroplasty. *J. Arthroplasty*, 17: 896-901, 2002.
- 3) Engh, C.A., et al.: Porous-coated hip replacement. The factors governing bone ingrowth, stress shielding, and clinical results. *J. Bone Joint Surg. Br.*, 69: 45-55, 1987.
- 4) Gruen, T.A., et al.: "Modes of failure" of cemented stem-type femoral components: a radiographic analysis of loosening. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 141: 17-27, 1979.
- 5) 伊藤知之ら: 近位固定型セメントレスシステム BiCONTACT の中期X線学的所見の検討. *Hip Joint*, 41: 622-626, 2015.
- 6) 川上良平ら: BiCONTACT を用いた人工股関節置換術の中期成績. *日人工関節会誌*, 39: 166-167, 2009.
- 7) 宗像良和ら: BiCONTACT D stem と E stem における cortical hypertrophy の発生部位の検討. *Hip Joint*, 44: 665-667, 2018.
- 8) Noble, P.C., et al.: The anatomic basis of femoral component design. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 235: 148-165, 1988.
- 9) Ritter, M.A., et al.: Distal cortical hypertrophy following total hip arthroplasty. *J. Arthroplasty*, 3: 117-121, 1988.
- 10) Whiteside, L.A.: The effect of stem fit on bone hypertrophy and pain relief in cementless total hip arthroplasty. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 247: 138-147, 1989.