高齢者大腿骨転子部骨折に対する Asian IMHS の X 線学的評価と問題点に関する検討

牛 島 貴 宏* 山 下 彰 久* 白 澤 建 蔵* 城 戸 秀 彦*
原 田 岳* 林 哲 生* 藤 村 謙 次 郎*

Asian-Intramedullary Hip Screw Fixation for Femoral Peritrochanteric Fracture: Radiological Assessment, Complication, and Technical Pearls

Takahiro Ushijima*, Akihisa Yamashita*, Kenzo Shirasawa*,
Hidehiko Kido*, Takashi Harada*, Tetsuo Hayashi*,
and Kenjiro Fujimura*

【目的】大腿骨転子部骨折治療における Asian Intramedullary Hip Screw (以下 A-IMHS) の治療成績と問題点を検討した。【対象と方法】2005 年 4 月から 2007 年 3 月までに A-IMHS を使用した 108 例を対象とした。男性 25 例, 女性 83 例, 平均年齢は 83.5 歳, 平均観察期間は 3.0 ヶ月であった。これらの症例で手術侵襲, ラグスクリュー (lag screw: 以下 LS) の位置, スライディング, 合併症について検討した。【結果】平均手術時間は 55 分, 平均出血量は 68ml であった。術後スライディングは平均 1.82mm であった。LS 先端の位置は至適挿入部が 47.2% と最も多かった。4 例に骨頭内カットアウトおよび近位骨片の再転位を認め, 1 例に LS の外側骨皮質からの逸脱を認めた。【まとめ】A-IMHS は有効な内固定システムであるが, 適応選択と手技上のコツが重要と考えられた。

Femoral peritrochanteric fracture is a major traumatic disorder in elderly patients. We have been using intramedullary hip screw (IMHS) for surgical treatment since November 2001. Asian IMHS (A-IMHS) is a more low profile and less invasive implant. Between April 2005 and March 2007, 108 consisting of 25 males and 83 females with the mean age of 83.5 years underwent osteosynthesis using A-IMHS. We investigated the radiological results and complications for these patients.

Radiographically, the tip of the lag screw was located at the inferior-middle of the femoral head in 47.2% of the patients. After an average follow-up period of 3.0 months, the mean sliding distance of the lag screw was 1.82 mm. Post-operational cut out of the lag screw was noted in four cases, and dislocation of the screw sleeve from lateral cortex in one case out of the 108 patients.

Although many intramedullary fixation systems for this fracture have been developed, we prefer the A-IMHS as it offers a beneficial sleeve mechanism. The advantages of the sleeve mechanism include easy compressive fixation and prevention of excessive sliding and back out of the lag screw. We conclude that A-IMHS is a very useful fixation system for femoral peritrochanteric fractures.

Key words : femoral trochanteric fracture (大腿骨転子部骨折), osteosynthesis (骨接合術), Asian IMHS (Asian intramedullary hip screw)

は じ め に

本格的な高齢化社会を迎え骨粗鬆症を基盤とする大

腿骨近位部骨折は増加傾向にある。本骨折の治療の最大の目的は、可及的早期に手術を行うことで早期離床を図り、また合併症の発生を最小限に抑えることであ

* 下関市立中央病院整形外科 Department of Orthopaedic Surgery, Shimonoseki City Hospital, Yamaguchi, Japan

る。大腿骨転子部骨折に対する手術において現在様々な固定材料が使用されている。なかでもγネイルや intramedullary hip screw (以下 IMHS と略す) に代表される short femoral nail は、より低侵襲で手術手技も簡便であり固定性も良好であることから、最近では本骨折の観血的治療の主流となってきた¹⁾。我々は Asian IMHS (以下 A-IMHS と略す) を使用した 34 例 (平均観察期間 2.8 ヶ月) の短期成績を報告し、「スリーブ機構」の有用性を報告した¹⁰⁾。今回、対象症例数を増やし、A-IMHS の成績とともに問題点や限界症例について検証を加えた。

対象と方法

2005 年 4 月から 2007 年 3 月までに大腿骨転子部骨折に対し Asian IMHS を使用し骨接合術を行った症例 108 例 (男性 25 例, 女性 83 例) を対象とした。平均年齢は 83.5 歳 (62~99 歳), 平均観察期間は 3.0 ヶ月 (0.5~18 ヶ月) であった。骨折型は Jensen 分類⁹⁾ に準じ分類した結果, 安定型 41 例 (I 型: 22 例, 2 型 19 例), 不安定型 58 例 (III 型: 11 例, IV 型: 27 例, V 型: 21 例), その他, 頸基部骨折 5 例, 転子下骨折 3 例であった。後療法は全身状態が許せば当科のクリニカルパスに従い, 術後 3 日以内に起立歩行訓練を開始した。

これらの対象症例をもとに以下の評価項目に関して後ろ向きに調査した。

1. インプラント:

使用した A-IMHS の長さ, ネイル径, 頸体角について調査した。

2. 手術侵襲:

手術時間と術中出血量を調査した。

3. レントゲン評価項目:

骨頭を股関節正面像で superior と inferior (以下 S, I と略す), 側面像で anterior, middle, posterior (以下 A, M, P と略す) に分け, ラグスクリューの先端の位置を分類した (図 1-a)。また, 手術終了直後とフォロー最終時のレントゲンを比較し, ラグスクリュー先端からスリーブ外側端までの距離の差を測定しスライディングを定量的に評価した (図 1-b)。

4. 合併症:

カットアウト, 骨折部再転位, 再骨折などの合併症を評価した。

図 1-a ラグスクリュー先端の位置。

正面像にて骨頭を Superior, Inferior (S, I) に二分し, また, 軸写像にて Anterior, Middle, Posterior (A, M, P) に三分しラグスクリュー先端の局在を評価した。

図 1-b ラグスクリュースライディング。

術直後から最終観察時までのラグスクリュースライディングを (スライディング $x = a - b$ (mm)) で定量化した。

結 果

1. インプラント:

ネイルの長さは 16.5mm が 97.2%, 19mm が 2.8%, ネイル径は 9mm が 29.6%, 11mm が 60.2%, 13mm が 10.2% であった。頸体角は 125 度が 13.0%, 130 度が 85.1%, 135 度が 1.9% であった。

2. 手術侵襲:

術中出血量は平均 68g (10~300g), 手術時間は平均 55 分 (22~165 分) であり, 術者によってかなり差があった。

3. レントゲン評価項目:

ラグスクリュー先端の位置は, SA 3 例 (2.8%), SM 28 例 (25.9%), SP 4 例 (4%), IA 12 例 (11.1%), IM 51 例 (47.2%), IP 10 例 (9.3%) であり, 至適位置とされている正面像で骨頭下半分, 側面像で骨頭中央に挿入された症例が最も多かった。また, ラグスクリューのスライディングに関しては平均 1.82

mm (0～14mm) であった。

4. 合併症：

4 例のカットアウト症例を認めた。また、1 例でスリーブが外側骨皮質から逸脱していた。

症 例 供 覧

症例 1：73 歳，女性，Jensen V 型

A-IMHS を用いて骨接合術を行い，クリニカルパ

スに沿ってリハビリを開始した。術後 1 週でラグスクリューのカットアウトを認めた。この症例は術直前の閉鎖性整復が不十分で，側面像で著明な前方凸が残存しており，躊躇せず観血的整復を行うべきであったと考えられた。また，ラグスクリュー挿入位置が骨頭上方となっており，インプラントによる 3 点支持性が得られていないこともカットアウトの要因と考えられた (図 2)。

図 2 術後カットアウトを認めた症例。
受傷時 (a：正面像，b：軸写像)：Jensen V 型で頸部が粉碎している。
手術直後 (c：正面像，d：軸写像)：正面像でラグスクリューが骨頭上方へ位置している。側面像では整復位が不良である。
術後 1 週目 (e：正面像，f：側面像)：カットアウトを来した。

図 3 大腿骨外側骨皮質からスリーブが逸脱した症例。
受傷時 (a：正面像，b：側面像)：Jensen IV 型の骨折。
手術直後 (c：正面像，d：側面像)：近位骨片の内側転位とスリーブの外側骨皮質での支持性が欠けている。
術後 1 週目 (e：正面像，f：側面像)：スリーブの外側骨皮質からの逸脱を認め，ネイルが軽度 sinking している。

症例 2：87 歳，女性，Jensen IV 型

A-IMHS を用いて骨接合術を行い，クリニカルパスに沿ってリハビリを開始した．術後 1 週においてベッドサイドで転倒しスリーブの外側骨皮質からの逸脱を認めた．この症例では，ネイル挿入位置が不良であり骨片間の離開が認められる．更に近位骨片とネイルがインピンジし十分なコンプレッション効果が得られていないことも示唆される（図 3）．また，デバイスの構造上，スリーブの外側逸脱は起こりえない．本症例のスリーブ逸脱の要因としては，①コンプレッションに固執する余りに短いスライディングスクリューを選択してしまった，②スリーブとラグスクリューの間に骨片等の介在物が存在していたために最初からスライディングスクリューが短くなっていたなどが考えられるが定かでない．

考 察

A-IMHS は compression hip screw（以下 CHS と略す）の特徴であるラグスクリューのスライディング機構を兼ね備えた髓内釘型 CHS システムである．また，従来型の IMHS に加えロープロファイル化されたのみでなく，頸体角 125 度のネイルが追加されラグスクリューをより至適位置に挿入しやすくなった⁵⁾⁶⁾．我々は A-IMHS の最大のメリットは「スリーブ機構」であると考えている．この構造により術中に骨片間に十分なコンプレッションを加えることが可能である．具体的には，セットスクリューを挿入した後にスリーブを締め込む操作を行うと，ラグスクリューが骨頭骨片と共に引き寄せられ骨片間に容易にコンプレッションが加わるという仕組みである．また，我々はこの操作を「sleeve compression technique」と命名し，その重要性を強調してきた¹¹⁾．

我々の提唱する A-IMHS 手術手技上のコツを以下に列記する．

1. 正確な閉鎖性整復：術前に前内側壁を指標として正確な閉鎖性整復を獲得する．困難な症例に対しては躊躇することなく CHS の手技を応用して観血的整復を行うことも重要である¹¹⁾．
2. 125 度ネイルの有用性：術前に閉鎖性整復を行った後にコントロール撮影を行いラグスクリューが至適位置に挿入可能であるネイル頸体角を最終決定する．今回の検討において 125 度を選択した症例は 13% で

あり全て IM にラグスクリューが挿入されていた．130 度や 135 度のネイルを選択した症例においても，後見すると頸体角の小さいネイルの適応であったと考えられる症例が存在することから，十分な術前計画が必要であると考えられる（図 4）．

3. 正しいネイル挿入孔：骨折部とネイル刺入部が重なるようなタイプの骨折では，オウルやネイル挿入時に近位骨片の内側転位や骨片間離開を生じることがある．オウルで挿入孔を削開する際には透視画像を注意深く観察し，近位骨片の内側転位傾向が確認された場合は，リュウルを用いて削開する，オウル用のガイドワイヤーを用いるなどの工夫が必要である．症例 2 ではネイル刺入部と骨折部が重なり，挿入時に近位骨片の内側転位および骨片間離開を生じている．

4. IM へのラグスクリュー挿入と 3 点支持：近位骨片の回旋転位やカットアウトを防止するにはラグスクリューを骨頭内下方，つまり IM の至適位置に挿入す

図 4 ラグスクリューが骨頭上方に挿入された症例．受傷時（a：正面像，b：側面像）：Jensen IV 型の骨折．手術直後（c：正面像，d：側面像）：頸体角 130°のネイルを使用し，ラグスクリューは頸部上方，骨頭上方へ位置している．125°のネイルを選択すべき症例である．

表 1 カットアウト症例の検討

症例	骨折型	問題点
75 歳, 女性	Jensen V 型	・ 整復不良 ・ ネイル挿入時に骨片間離開 ・ 三点支持性の欠如
73 歳, 女性	頸部粉碎骨折	・ 整復不良 ・ ラグスクリュー刺入位置が不良 ・ 三点支持性の欠如
84 歳, 女性	頸基部骨折	・ 整復不良 ・ コンプレッションが不十分
87 歳, 女性	Jensen IV 型 (頸部まで骨折が及ぶ)	・ 整復不良

ることが重要である。また、軟骨下骨 5mm 以内への挿入を目標とし、最終的にインプラントによる 3 点支持性を獲得することもまた重要である。今回報告した 2 例においても、3 点支持性は得られておらずインプラントの特性が生かされていない。

これまで述べた A-IMHS の「スリーブ機構」を生かし、なおかつ正しい手術手技を行っても術後転位やカットアウトなどを来す症例も存在する。今回の調査で明らかとなった 4 例のカットアウト症例に関して検証した (表 1)。4 例全てにおいて前述した“手術のコツ”のうちいずれかが欠けていたことが明らかとなった。なかでも術前の「閉鎖性整復の不良」が共通点として挙げられた。どの程度の整復位を目標とするか、またその許容範囲、あるいは観血的整復を必要とする基準など明確な指針はない。生田ら²⁾は側面像で頸部が後方へ転位している骨折型では術後のスライディング量が有意に多く、このような場合には積極的に観血的整復を行ってもよいと報告している。また、頸基部や頸部に骨折が及ぶ症例でカットアウトが多く見られる傾向があることから、頸基部骨折や頸部の粉碎を伴う症例など骨折形態によっては特殊なインプラントを推奨することも必要であると考えている。大腿骨頸基部骨折に対しては γ ネイルや IMHS では近位骨片と髓内釘とのインピンジによりスライディングが妨げられ近位骨片の内反とカットアウトを招いたり、ラグスクリューをしめ込む際に近位骨片が回旋しやすいという理由からその適応はないとの報告もある。一方、徳永らは γ ネイルに CCS を 1 本使用することで術中および術後の回旋変形を予防することができると報告し

ている⁹⁾。また、CHS や DHS (Dynamic Hip Screw) などのプレートに CCS を併用する方法⁹⁾¹⁰⁾や PFN (Proximal Femoral Nail) などのインプラントを選択することが有用であるとの報告もある⁷⁾⁸⁾。

最後にスライディングに関して論議する。前述したとおり A-IMHS の最大の特徴は「スリーブ機構」により術中に骨折部のコンプレッションが可能で、術後の過度のスライディングを防止できる点である。過去の報告では γ ネイルが 3.0mm、PFNA が 2.7mm である¹⁾⁷⁾⁸⁾¹²⁾。今回調査した A-IMHS の術後スライディングは 1.82mm と他の髓内釘と比較すると短い結果であった。我々は「sleeve compression technique」により術中に出来るだけ骨片間圧迫を加えており、その結果スライディング量が短くなったと考えられた。しかしながら、コンプレッションの程度に関しては未だに定量化されておらず、術中イメージ下での近位骨片の引き寄せ具合と術者の“手の感覚”によるところが大きいのが現状である。

ま と め

当科における A-IMHS の X 線学的評価と問題点に関する検討を行った。術後合併症の多くは、①十分な骨折形態の評価と慎重な適応選択、②正確な整復位の獲得、③インプラントの特徴を十分に理解した正しい手技、により防ぎ得るものと考えられた。しかしながら、A-IMHS は低侵襲で手技が簡便であり、高齢者大腿骨転子部骨折においては有効な内固定システムであると考えられた。

参 考 文 献

- 1) 藤井敏之ら：Lag screw の telescoping 機構の定量的検討—IMHS および Gamma AP Nail の比較—, 骨折, 20 : 184-187, 1998.
- 2) 生田拓也：大腿骨転子部骨折における骨折型分類について, 骨折, 24(1) : 158-162, 2002.
- 3) Jensen, J.S.: Classification of trochanteric fractures. Acta. Orthop. Scand., 51 : 803-810, 1980.
- 4) 川上幸雄ら：大腿骨頸基部骨折に対する最小侵襲手術の工夫, 別冊整形外科, 52 : 202-206, 2007.
- 5) 村松俊樹ら：大腿骨転子部骨折に対する IMHS—ガンマネイルとの相違点を中心に—, 整形・災害外科, 50(5) : 401-408, 2007.
- 6) 小原 周ら：大腿骨転子部骨折に対する Asian Intramedullary Hip Screw, 別冊整形外科, 52 : 188-193, 2007.
- 7) 寺元秀文ら：大腿骨転子部骨折に対する新しい髓内釘システムの使用経験, 整形外科, 57(7) : 841-844, 2006.
- 8) 寺元秀文ら：大腿骨転子部骨折に対する AO proximal femoral nail anti-rotation と Gamma nail の比較, 整形外科, 58(9) : 1195-1197, 2007.
- 9) 徳永真巳ら：大腿骨頸基部骨折に対するガンマネイルの応用, 骨折, 27(2) : 544-547, 2005.
- 10) 山田 圭ら：大腿骨頸基部骨折を合併した大腿骨転子部骨折の治療経験, 骨折, 28(3) : 475-480, 2006.
- 11) 山下彰久ら：高齢者大腿骨転子部骨折に対する ASIAN IMHS の短期成績, 整外と災外, 56(2) : 188-192, 2007.
- 12) 吉峰史博ら：大腿骨転子部骨折に対する intramedullary hip screw の臨床成績とそのスライド機能, 整形外科, 50(9) : 1059-1063, 1999.