

大腿骨近位部骨折の手術法の違いによる術後成績について

— γ ネイル固定と人工骨頭置換術の比較— *

海老原恵理¹⁾・高木寛人¹⁾・山川桂子¹⁾・中山靖唯¹⁾
 洪 淑貴^{1) 2)}・山本英樹^{1) 2)}

【要 旨】

本研究は大腿骨近位部骨折において、手術法 (γ ネイル固定と人工骨頭置換術) の違いが術後成績に与える影響を検討することを目的とした。対象は当院で大腿骨近位部骨折の手術を施行した234例中、条件を満たした83例である。対象者を γ ネイル群43例と人工骨頭置換術群 (以下、BHA群) 40例に分類し、2群間で年齢、性別、認知症の有無、受傷前歩行能力、術翌日Alb値・CRP値・Hb値、手術待機日数、荷重時痛、転院時の大腿四頭筋筋力・中殿筋筋力、術後1週の平行棒内5m歩行の可否、術後2週の杖歩行練習の可否を比較検討した。 γ ネイル群はHb値が有意に低く、荷重時痛が強かった。BHA群は手術待機日数が長かったが、大腿四頭筋筋力は有意に強く、術後2週時に杖歩行練習を開始できた割合が高かった。以上より γ ネイル群とBHA群では術後荷重時痛の程度が異なるため、杖歩行練習の開始時期にも差が生じる可能性を考慮に入れて術後プロトコールを作成する必要があることが示唆された。

キーワード：大腿骨近位部骨折，手術法，術後成績

はじめに

大腿骨近位部骨折は頸部骨折と転子部骨折に大別されるが、それぞれ解剖学的、血行動態的、生体力学的に異なる¹⁾。頸部骨折は関節包内骨折であり、骨折部に骨膜がないため骨膜性仮骨が形成されず、また関節液が骨折部に流入して骨癒合を妨げる。骨折線は垂直方向に走りやすく両骨片間に剪断力が作用するため、骨折部は離開して骨癒合が阻害される²⁾。一方転子部骨折は関節包外骨折で

あり、関節包や骨膜から近位骨片への血流が得られるため骨癒合が期待できると言われている³⁾。

ゆえに選択される手術法が異なり大腿骨頸部/転子部骨折診療ガイドライン¹⁾によると、頸部骨折の非転位型骨折例には骨接合術であるハンソンピン、cannulated cancellous screw (以下、CCS) 固定、sliding hip screw (CHSタイプ)、転位型骨折例には人工骨頭置換術、転子部骨折例にはsliding hip screw (CHSタイプ) や short femoral nail (γ ネイル) 固定が推奨されている。当院では非転位型頸部骨折にはCCS固定、転位型には人工骨頭置換術 (後外側アプローチ)、転子部骨折には主に γ ネイル固定が施行されている。術後理学療法においてはCCS固定施行症例では術後免荷となる対象者が多く、術後全荷重とされるのは固定性良好と判断された γ ネイル固定施行症例と人工骨頭置換術施行症例が大半を占める。

γ ネイル固定と人工骨頭置換術においては適応となる疾患も異なるため、固定法や侵襲される軟部組織、術中出血量に差が生じるが、一般に人工骨頭置換術の方が骨接合術よりも手術時間が長く、展開が大きいため手術侵襲は大きいと報告されて

* The post operative results by the difference of surgical methods in hip fractures — A comparison of gamma nail fixation and bipolar hip arthroplasty —

1) 名古屋第一赤十字病院 リハビリテーション科
 (〒453-0046 愛知県名古屋市中村区道下町3-35)
 Eri Ebihara, PT, Hiroto Takagi, PT, Keiko Yamakawa, PT, Yasutada Nakayama, PT, Syukuki Kou, MD, Hideki Yamamoto, MD: Department of Rehabilitation, Japanese Red Cross Nagoya Daiichi Hospital

2) 名古屋第一赤十字病院 整形外科
 Syukuki Kou, MD, Hideki Yamamoto, MD: Department of Orthopaedic Surgery, Japanese Red Cross Nagoya Daiichi Hospital

E-mail: fsgnw411@yahoo.co.jp

いる⁴⁾。しかし術後早期の理学療法における歩行練習において人工骨頭置換術施行例と比べ γ ネイル固定施行例で疼痛が強く、さらに同一のプロトコルに則り行われるため苦渋することを経験する。また大腿骨近位部骨折患者の術後歩行能力に影響を与える因子は、年齢、受傷前の歩行能力、認知症の有無、栄養状態、疼痛、筋力などが報告されているが⁵⁻⁷⁾、手術法の違いを検討した報告は少ない。

そこで我々は γ ネイル固定と人工骨頭置換術に着目し、手術法の違いが術後成績に与える影響を検討し、各手術法における術後理学療法プロトコルを再考することを目的とした。

対象および方法

1. 対象

対象は2013年4月から2015年5月の間に当院で大腿骨近位部骨折の手術を施行した234例中、 γ ネイル固定又は人工骨頭置換術を施行し、術後固定良好と判断した全荷重プログラム、術後在院日数が2週間以上、受傷前歩行能力が歩行器歩行レベル以上という条件を満たし、データに不備がある症例を除外した83例とした。内訳は男性17例、女性66例、平均年齢 81.2 ± 7.5 歳、骨折部位は頸部40例、頸基部4例、転子部39例であった。対象者は γ ネイル固定を施行した γ ネイル群43例、人工骨頭置換術を施行した人工骨頭置換術群(以下、BHA群)40例に分類した。

2. 調査項目

2群間で年齢、性別、認知症の有無、受傷前歩行能力、術翌日アルブミン値(以下、Alb値)・C反応性蛋白値(以下、CRP値)・ヘモグロビン値(以下、Hb値)、手術待機日数、転院時荷重時痛、転院時大腿四頭筋筋力(以下、大腿四頭筋筋力)・中殿筋筋力(以下、中殿筋筋力)、術後1週の平行棒内5m歩行の可否、術後2週の杖歩行練習の可否を比較した。

なお認知症の有無は術後1週に改訂長谷川式簡易知能評価スケール(以下、HDS-R)を用いて評価した。カットオフ値の設定は高橋ら⁸⁾の報告を用いて20点未満を認知症有りとした。受傷前歩行能力は補助具使用の有無で分類した。荷重時痛の評価は数値的評価スケール Numerical Rating Scale(以下、NRS)、筋力は徒手筋力テスト(以下、MMT)を用いて評価した。

本研究は観察研究であり、調査項目は後方視的に入院診療録と地域連携パスから抽出した。

3. 統計手法

各項目の群間比較は、まず正規性の検定(Shapiro-Wilk検定)を用い、正規性が認められた項目については等分散性の検定(Leveneの検定)後に2標本t検定を用いた。また、正規性が認められなかった項目においてはMann-WhitneyのU検定を用いた。名義尺度である性別、認知症の有無、受傷前歩行能力、術後1週の平行棒内5m歩行の可否、術後2週の杖歩行練習の可否は χ^2 検定を用いた。いずれも有意水準は5%未満とした。これら統計処理にはSPSS 12.0 J for windows(日本IBM)を使用した。

4. 倫理的配慮、説明と同意

本研究はヘルシンキ宣言に則り行い、対象者には同意を得て実施した。

結果

γ ネイル群とBHA群の2群間の比較を表1に示す。2群間(γ ネイル群/BHA群)で有意差を認めた項目は、Alb値:3.0(2.8-3.2)/2.7(2.5-3.1)g/dl($p < 0.05$)、Hb値: $9.3 \pm 1.0/10.2 \pm 1.6$ g/dl($p < 0.01$)、手術待機日数:1(0-1)/6(4-7)日($p < 0.01$)、荷重時痛:NRS4(3-5)/3(0-4)($p < 0.01$)、大腿四頭筋筋力:MMT3(2-4)/4(3-4)($p < 0.01$)、術後2週の杖歩行練習の可否: γ ネイル群可6例/否37例、BHA群可17例/否23例($p < 0.01$)であった。

考察

一般に γ ネイル固定は半閉鎖式手術であり、髓内釘を挿入する際の皮膚切開は小さく⁹⁾手術時間も短いと言われている¹⁰⁾。一方、人工骨頭置換術は γ ネイル固定と比べ術部の展開が大きく術中出血量が多いと報告されている⁹⁾。

しかし本研究では大腿骨近位部骨折の術後成績を γ ネイル固定と人工骨頭置換術で比較した結果、 γ ネイル固定は手術侵襲が小さいにも関わらず術後杖歩行練習の開始が遅延することが示された。

その要因として γ ネイル群の強い荷重時痛と筋力回復の遅延が挙げられる。山口ら¹¹⁾は主骨片同士の不安定性は術後疼痛を誘発すると報告しており、骨接合術である γ ネイル固定は、人工骨頭置換術と比し骨接合部が安定するまでは荷重時痛が惹起されやすいと考える。くわえて γ ネイル固定は術中出血量が少ないと報告されているが、皮膚切開が小さいため術中術後の創外出血量に比べ実際の出血量は多く、また骨折部からの出血も長時間持

表 1. γ ネイル群と BHA 群の比較

	γ - ネイル群 (n = 43)	BHA 群 (n = 40)	p 値
年齢 (歳) *	81 (78-86)	80 (79-85)	0.52
性別 (男 / 女) **	7 / 36	10 / 30	0.33
認知症 (無 / 有) **	27 / 16	19 / 21	0.16
受傷前歩行能力 (独歩 / 補助具使用) **	22 / 21	23 / 17	0.56
術翌日 Alb 値 (g / dl) *	3.0 (2.8-3.2)	2.7 (2.5-3.1)	< 0.05
術翌日 CRP 値 (mg / dl) *	6.1 (3.3-8.3)	6.1 (2.8-8.6)	0.76
術翌日 Hb 値 (g / dl) ***	9.3 \pm 1.0	10.2 \pm 1.6	< 0.01
手術待機日数 (日) *	1 (0-1)	6 (4-7)	< 0.01
荷重時痛 (NRS) *	4 (3-5)	3 (0-4)	< 0.01
大腿四頭筋筋力 (MMT) *	3 (2-4)	4 (3-4)	< 0.01
中殿筋筋力 (MMT) *	2 (2-3)	2 (2-3)	0.26
術後 1 週の平行棒内 5m 歩行 (可 / 否) **	12 / 31	17 / 23	0.16
術後 2 週の杖歩行練習 (可 / 否) **	6 / 37	17 / 23	< 0.01

* Mann - Whitney の U 検定：中央値 (四分位範囲)

** χ^2 検定：症例数*** t 検定：平均値 \pm 標準偏差

続していると報告されている¹²⁾。本研究において γ ネイル群で Hb 値が低値を示したことから術後の創内出血が多量であると予測され、そのため腫脹が強くなり疼痛が増強したと考える。したがって γ ネイル群は、創内出血による腫脹や術直後の骨接合部の影響を受けるため、荷重時痛が強くなり荷重を慎重に進める傾向にあったと考える。

次に大腿四頭筋筋力に関して川端ら¹³⁾は、疼痛に伴い荷重機会が減少することで抗重力筋である手術側膝伸筋力の回復が遅延すると報告している。本研究でも同様に、荷重時痛が強い γ ネイル群は術側への荷重不全や荷重頻度の減少により大腿四頭筋筋力の回復が遅延したと考える。また、 γ ネイル群は術中に遠位横止めスクリューを挿入する際に外側広筋に侵襲が加わることも大腿四頭筋筋力の回復遅延に影響したと考える。

以上より γ ネイル群では強い荷重時痛と筋力回復の遅延を示したが、術後歩行能力に関して、2群間で平行棒内歩行獲得率に有意差を認めず、杖歩行練習の開始で γ ネイル群が有意に遅延した。平行棒内歩行は上肢へ荷重を分散させることで患肢の疼痛緩和を図り、また上肢支持により支持基底面を拡げて安定した状態で歩行練習が可能である¹⁴⁾。したがって γ ネイル群は上肢で術側への荷重を調整しやすい平行棒内歩行は獲得できたが、術側への荷重量が増加する杖歩行練習は、荷

重時痛が増強することで大腿四頭筋筋力が十分に発揮できないため、術後早期に開始できなかったと考える。

また本研究では術後の術側荷重量の測定は行っていないが、 γ ネイル群と BHA 群では荷重時痛の影響から荷重量にも差があると予測される。術後の荷重に関して、草野ら¹⁵⁾は転子部骨折患者を対象とした研究で、合併症を予防するための機能訓練や座位訓練などは術翌日から必要であるが、周術期の疼痛が強い場合は荷重を術直後より強い必要はなく、術数日後から開始しても予後に影響はないと報告している。したがって荷重時痛が強い γ ネイル群では、術後の疼痛減少後に荷重量を増やし杖歩行練習を開始することも必要と考える。

一方 BHA 群では、手術待機日数が長く Alb 値が低値であった。手術待機日数が長くなった要因は、人工骨頭置換術は術中の坐骨神経損傷、脱臼、骨折、骨セメント使用による心停止など多くの術中合併症を引き起こす可能性があるため、当院では指導医との手術が義務付けられていること、また全身麻酔で施行するため麻酔科医も必要となり手術に際し人員の調整を要することが挙げられる。さらに大腿骨近位部骨折患者は高齢であり多くの既往症を有するため、手術適応を含め、耐術能の評価や周術期の全身管理について他科への依頼をすることもあり、それも BHA 群で手術待

機日数が増加した一因と考える。またBHA群は、 γ ネイル群と比較し手術待機期間中の不動やストレス、疼痛による経口摂取不良のため、Alb値が低値であったと考える。

しかし、BHA群では荷重時痛が少なく大腿四頭筋筋力が高い結果となった。これは人工骨頭置換術は γ ネイル固定と異なり骨折部が切除され人工骨頭に置換されることより、 γ ネイル固定と比し荷重時痛が少なかったと考える。そのため荷重時痛が少ないBHA群は積極的な荷重練習が実施可能であったこと、そして人工骨頭置換術は術中に大腿四頭筋においては手術侵襲がないことが、術後早期の筋力回復につながったと考える。また白井ら¹⁶⁾は術後歩行能力の改善には術前機能改善に対する理学療法介入が必要であると報告している。当院でもBHA群は術前理学療法を実施したことで、手術待機期間の廃用性筋力低下が予防された可能性が考えられる。以上よりBHA群は待機期間が長く術後低栄養状態であったにもかかわらず、術後早期に杖歩行練習が開始できたと考える。

本研究より大腿骨近位部骨折の術後早期の理学療法において、 γ ネイル固定を施行する症例は、術後の疼痛が強いため鎮痛剤を使用し疼痛緩和を図るとともに、疼痛軽減後に荷重を進めるという介入も必要であることが示された。一方人工骨頭置換術を施行する症例では、手術待機期間は上肢、受傷部以外の下肢の廃用性筋力低下を予防するために術前理学療法を実施し、術後は疼痛が少なく積極的な荷重練習が可能となる症例が多かった。そのため手術法の違いをふまえた術後早期の理学療法プロトコルを作成する必要があることが示唆された。

最後に本研究の課題と限界について述べる。まず疼痛評価法について本研究ではNRSを用いたが、これは主観的評価にとどまるため、鎮痛剤の使用量などでの検討も必要であると考える。次に血液検査項目において術翌日の数値のみで検討を行っているが、手術法により手術待機日数、術中出血量に差があることから術前後の変化率の検討を行う必要がある。また関節包内骨折である頸部骨折と関節包外骨折である転子部骨折では解剖学的に異なり、受傷時の骨折部からの出血量にも差があることから、骨折部位別に比較検討する必要がある。さらに本研究では術側荷重率について検討していないことから、今後は術後荷重量を経時的に評価し、荷重の進め方について手術法ごとのプロトコルを作成していきたいと考える。

結論

本研究は大腿骨近位部骨折術後患者において、手術法(γ ネイル固定と人工骨頭置換術)の違いが術後成績に与える影響を検討することを目的とした。その結果、 γ ネイル群では創内出血による腫脹や術直後の骨接合部の影響による荷重時痛が強くなり、大腿四頭筋筋力の回復が遅れたことで杖歩行練習の開始が遅延した。一方、BHA群では手術待機日数は長いですが、荷重時痛が少ないことより大腿四頭筋筋力の回復が早く術後早期に杖歩行練習が可能となった。よって大腿骨近位部骨折の術後早期の理学療法において、 γ ネイル群とBHA群では術後荷重時痛の程度が異なるため、杖歩行練習の開始時期にも差が生じる可能性を考慮に入れてプロトコルを作成する必要があることが示唆された。

【文献】

- 1) 日本整形外科学会診療ガイドライン委員会(編): 大腿骨頸部/転子部骨折診療ガイドライン(改訂第2版). 南江堂, 東京, 2011, pp. 10-131.
- 2) 内田淳正(監修): 標準整形外科学(第11版). 医学書院, 東京, 2011, pp. 752-753.
- 3) 石橋英明: 大腿骨頸部骨折のリハビリテーション. 理学療法科学. 2005; 20(3): 227-233.
- 4) 廣瀬隼, 水田博志・他: 大腿骨近位部骨折における術式別の手術侵襲と術後経過—総合手術危険度評価法E-PASSを用いた骨接合術と人工骨頭置換術との比較検討—. 日本リウマチ・関節外科学会雑誌. 2006; XXV(4): 437-442.
- 5) 藤田博暁, 荒畑和美・他: 大腿骨頸部骨折高齢患者の理学療法の加速的アプローチ—その適用が可能となる特徴について—. 理学療法. 2003; 20(4): 425-428.
- 6) 越智龍弥, 中野哲雄・他: 大腿骨近位部骨折における歩行再獲得に影響する入院時所見. 整形外科と災害外科. 2004; 53(3): 636-639.
- 7) 川端悠士, 澄川泰弘・他: 大腿骨近位部骨折術後例における杖歩行の可否・歩行速度を決定する可変的要因の検討. 理学療法学. 2014; 41(6): 347-354.
- 8) 高橋幸司, 蟹江実知・他: 超高齢者(90歳以上)の大腿骨近位部骨折後の機能予後因子. 埼玉県包括的リハビリテーション研究会雑誌. 2009; 9(1): 31-33.
- 9) 前田明夫, 松井寿夫・他: 大腿骨頸部骨折における術前・術後の血中クレアチンフォスフォ

- キナーゼ (CPK) 値の検討. 骨折. 2003 ; 25 (1) : 235-237.
- 10) 正田悦朗：大腿骨転子部骨折 髓内釘型内固定材料を用いた治療—その利点と問題点—. 関節外科. 2009 ; 28 (10) : 53-60.
- 11) 山口正哉, 小原周・他：大腿骨転子部骨折の術後早期評価—1週, 2週の検討—. 骨折. 2015 ; 37 (4) : 999-1002.
- 12) 高橋欣吾, 渡辺唯志・他：大腿骨転子部骨折におけるCHS法と γ ネイル法の手術侵襲について—出血量からみた比較検討—. 中国・四国整形外科学会雑誌. 2000 ; 12 (2) : 309-312.
- 13) 川端悠士, 澄川泰弘・他：大腿骨近位部骨折例における骨折型が下肢筋力回復に及ぼす影響. PTジャーナル. 2014 ; 48 (10) : 996-999.
- 14) 土田典子, 阿部勉・他：大腿骨頸部骨折者の術後理学療法プログラム短期化を試みた過去5年間の推移. 理学療法学. 2001 ; 28 (6) : 257-261.
- 15) 草野雅司, 古田和彦・他：大腿骨転子部骨折における術後荷重開始時期が患肢荷重量および歩行能力改善に与える影響. 骨折. 2012 ; 34 (4) : 862-864.
- 16) 白井智裕, 竹内幸子・他：大腿骨近位部骨折症例における予後予測—術後1週の歩行能力に着目した検討—. 理学療法科学. 2015 ; 30 (2) : 213-217.