

## 順行性髓内釘を用いた上腕骨近位端骨折の治療成績

山口 浩<sup>1)</sup>, 森山 朝裕<sup>2)</sup>, 翁長 正道<sup>2)</sup>, 金城 聡<sup>2)</sup>, 大湾 一郎<sup>2)</sup>

**要旨：**上腕骨近位端骨折に対して直線型横止め髓内釘を用いて手術をおこなった43例43肩（平均年齢70.5歳、平均経過観察期間19.2カ月）の術後肩関節可動域・合併症を調査した。術後肩関節可動域は、屈曲 $119 \pm 33.2$ 度、外旋 $36.4 \pm 23.3$ 度、合併症は骨頭壊死が最多で16%、近位部螺子の突出が5%、大結節吸収・大結節転位・内反転位・再骨折が各2%であった。術後関節可動域の回復は概ね良好であったが、骨頭壊死を生じた2肩の関節可動域は90度以下と不良であり、骨頭壊死の危険性の高い症例に対する手術の際には、年齢・骨折型を考慮した術式選択が必要と考えられた。

**キーワード：**上腕骨近位端骨折（Proximal humeral fracture）、髓内釘（intramedullary nail）、上腕骨頭壊死（Humeral head necrosis）

### はじめに

近年、上腕骨近位端骨折のさまざまなインプラントが開発され良好な治療成績が報告されている。私たちは、2008年より直線型横止め髓内釘（straight nail system, ナカシマメディカル社製、以下 S-nail）を用いて手術を行ってきた。

本研究では、S-nailを用いて手術を施行した術後肩関節可動域（以下、術後 ROM）および術後合併症を調査する。

### 対象と方法

対象は上腕骨近位端骨折に対して S-nailを用いて手術を施行し、1年以上経過観察が可能であった43例43肩とした。

性別は男性7肩、女性36肩、平均年齢70.5歳（46-91歳）、経過観察期間19.2カ月（12-53カ月）、骨折型は Neer 分類を用い 2-part 18肩、3-part 16肩、4-part 9肩であった。

手術は、肩峰外側縁に並行で 1-1.5cm 内側に皮線に沿った 3-5cm の皮膚切開を行う。三角筋前方線維と中部線維を線維方向に分けて骨頭へ到達する。徒手整復が困難な場合、小結節などの前方に骨折を

伴う 3, 4-part 骨折の場合、三角筋-大胸筋間より骨折部を展開し整復する。小・大結節の固定には 2 号編み糸を用いている。整復位がとれた所で骨頭頂部よりガイドワイヤーを刺入、リーミング、髓内釘挿入、横止め螺子刺入と手術を行った。

術後リハビリテーションは、手術翌日より手指・肘の自動運動、肩甲帯周囲の運動を開始、2-part 骨折に関して外転装具を用いて 4 週間固定、術後の疼痛が落ち着いて後に抗重力での他動・自動運動、4 週以降腱板筋力訓練を、3, 4-part 骨折に関して外転装具を用いて 6 - 8 週間固定、術後 2 週以降に抗重力での他動・自動運動、8 週以降腱板筋力訓練を十分な ROM と筋力獲得まで行った。

研究方法は後ろ向きで行った。調査項目は 1) 術後 ROM（屈曲・外旋）、2) 術後合併症である。術後 ROM に関しては①年齢（65未満群：11肩、65 - 74歳群：17肩、75歳以上群：15肩）、②骨折型（2-part 群：18肩、3-part 群：16肩、4-part 群：9肩）について詳細検討を行った。統計学的検討には Turkey-Kramer test を用いた。

### 結果

#### 1) 術後 ROM

術後 ROM は、屈曲 $119 \pm 33.2$ 度（30-170度）、外

リハビリテーションクリニック やまぐち<sup>1)</sup>  
沖縄赤十字病院 整形外科<sup>2)</sup>

旋 36.4± 23.3度 (-30-80度) であった。

① 年齢

65未満群は、屈曲 139.1± 25.1度、外旋 43.2± 19.8度、65－74歳群は、屈曲 125.3± 23.5度、外旋 40.8± 16.4度、75歳以上群は屈曲 97.0± 36.6度、外旋 25.4± 度 29.7であった (表 1-1.2)

表 1－ 1

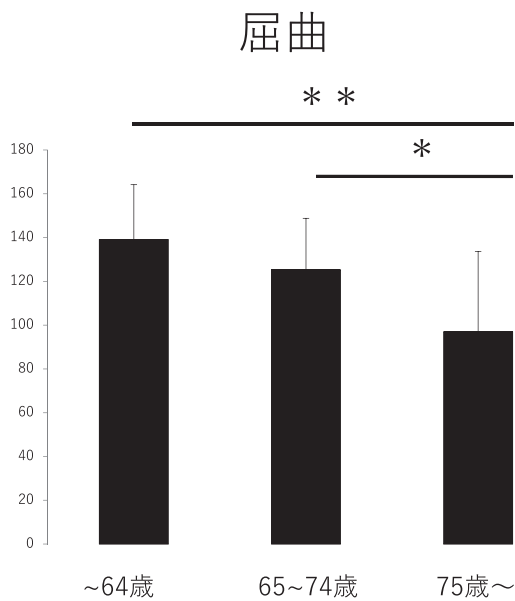
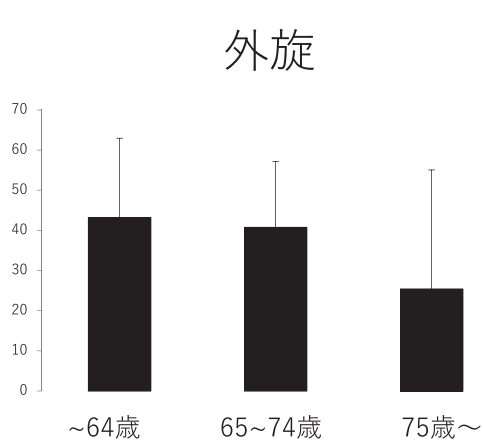


表 1－ 2



② 骨折型

2-part 群は、屈曲 118.4± 32.6度、外旋 34.1± 20.3度、3-part 群は、屈曲 120.0± 30.8度、外旋 28.9± 20.7度、4-part 群は、屈曲 96.1± 36.2度、外旋 29.0± 23.3度であった (表 2-1.2)。

表 2－ 1

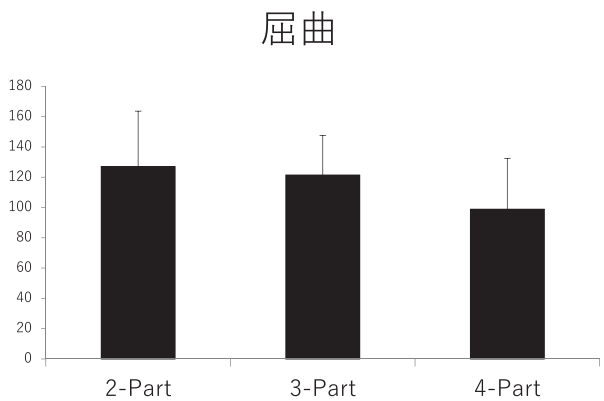
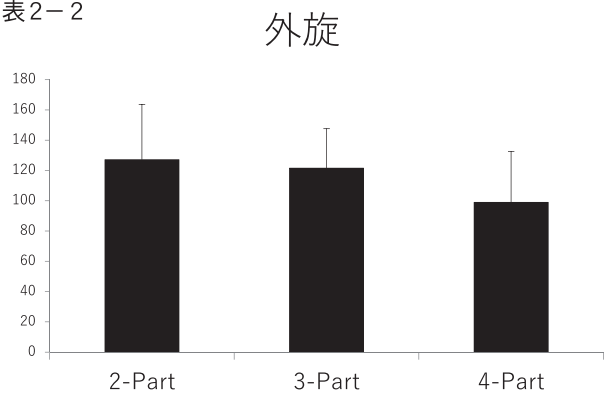


表 2－ 2



2) 術後合併症

骨頭壊死 7肩 (2-part 群：2肩、3-part 群：1肩、4-part 群：4肩) (図 1.2)、近位部螺子の突出 2 肩、大結節吸収 1 肩、大結節転位 1 肩、内反転位 1 肩、再骨折 1 肩であった。

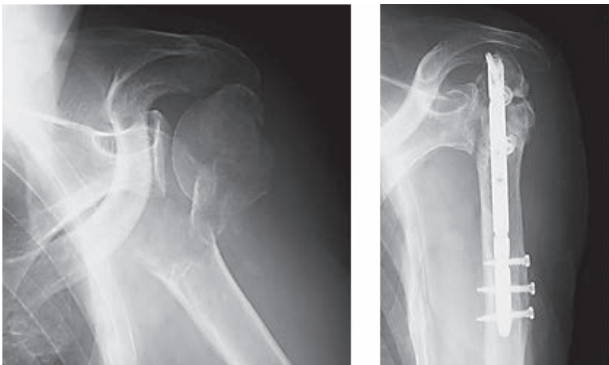


図 1

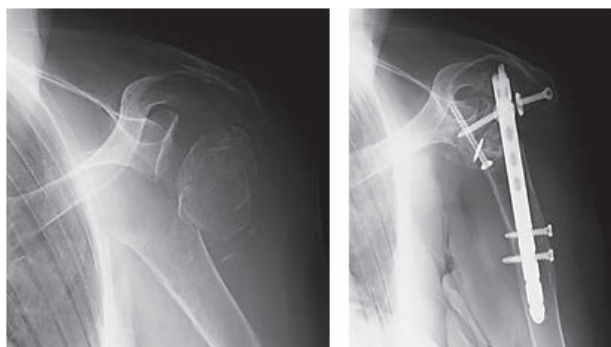


図 2

## 考察

上腕骨近位端骨折用の骨接合インプラントが進歩している。現在の主流はロッキングプレートと横止め髄内釘である。ロッキングプレートの利点は、正確な骨片の整復・固定が可能なこと、欠点は侵襲が大きい、腋窩神経損傷のリスクが高い、骨頭内スクリューが多い点である。横止め髄内釘の利点は、侵襲が小さい、骨頭の保持が良好なことで、欠点は、腱板を切開しなければならないこと、骨頭軟骨を穿孔させなければならないことである。これまでロッキングプレートと髄内釘を比較した報告では、ほとんど差を認めていない<sup>3), 6), 13)</sup>。

今回調査した S-nail の治療成績は、屈曲  $119 \pm 33.2$  度、外旋  $36.4 \pm 23.3$  度であり、これまでの報告と同等の成績であった（呉屋ら<sup>1)</sup>：屈曲 50-64 歳：147 度、65-75 歳：133 度、75 歳以上：125 度、勝見ら<sup>5)</sup>：屈曲  $135 \pm 20$  度、井上ら<sup>4)</sup>：115.4 度）。

詳細を検討してみると、年齢別では、65 歳未満群、65-74 歳群の屈曲が 75 歳以上の群より有意に良い結果であった。また、外旋は有意差を認めないものの、平均値の比較では若い群の外旋が良い傾向であった。90° 以上屈曲可能な割合では、65 未満群 82% (9/11)、65-74 歳群 71% (12/17)、75 歳以上群 67% (10/15) となり、若い群が多い傾向であった。呉屋ら<sup>1)</sup>は、加齢に伴い ROM が低下する傾向を認めるが、患健比の回復率に差を認めないと述べている。今回結果では、平均値・90 度以上屈曲可能な割合より年齢の低い群の ROM 回復が良い傾向であった。

骨折型別では、2, 3, 4-part 群の屈曲・外旋とも有意差を認めないものの、平均値の比較では 2-part 群が良い傾向であった。90° 以上屈曲可能な割合は、玉井ら<sup>11)</sup>は 2-part では 86%、3, 4-part では 84% と報告しているが、本研究では 2-part では 89% (16/18)、3-part では 81% (13/16)、4-part では 78% (7/9) であり、2-part が良い傾向であった。

今回調査した合併症の中で骨頭壊死が 7 肩と最多 (16%) であった。Neer ら<sup>9)</sup>は骨接合術を施行した 4-part 骨折の 75% (6 肩 / 8 肩)、3-part 骨折の 6.7% (2 肩 / 30 肩)、Thanasas ら<sup>12)</sup>は 4-part 骨折の 14.5% (670 肩)、Solberg ら<sup>10)</sup>は 3, 4-part 骨折の 16% (38 肩) に骨頭壊死が発生したと報告している。本研究の骨折型別壊死率は、2-part 群では 11% (2/18 肩)、3-part 群では 6% (1/16 肩)、4-part 群では 44% (4/9 肩) でありこれまでの報告と同様な結果であった。また、骨頭壊死例の治療成績に関して、Gerber ら<sup>2)</sup>は骨折部の解剖学的整復が得られていた例では骨頭壊死を生じても比較的良好な成績であったと報告している。Solberg ら<sup>10)</sup>も骨頭壊死を生じても高齢者では許容できる結果であると報告している。本研究の骨頭壊死例の関節可動域は、屈曲 70-120 度 (平均 95 度)・外旋 -30-70 度 (平均 37 度) であり、許容できる結果と考えられた。一方、骨頭の急速な融解を認めた 2 肩の術後 ROM (2 肩とも屈曲 70 度) が極端に悪かった。

骨頭壊死の危惧される症例に対して一期的に人工骨頭置換術を行う方法がある。人工骨頭置換術の術後 ROM 回復は不十分という報告が多い (Kontakis ら<sup>7)</sup>：屈曲：平均 106.7 度、Kralinger ら<sup>8)</sup>：外転 90 度以上 35%<sup>5)</sup>、玉井ら<sup>11)</sup>：屈曲 90 度以上 15%)。また、井上ら<sup>4)</sup>の骨接合術と人工骨頭置換術を比較した論文では骨接合が良好と報告されている。手術の際には、年齢・骨折型を考慮した術式選択が必要と考えられた。

以上より、S-nail は有用なインプラントの一つであり、術後 ROM 回復は年齢による影響が大きいことがわかった。

## まとめ

- 1) 上腕骨近位端骨折に対して直線型横止め髄内釘 (S-nail) を用いて手術を施行した43例43肩の治療成績を報告した。
- 2) 術後関節可動域の回復は概ね良好であった。
- 3) 術後合併症は骨頭壊死が最多であり、骨頭融解が急速に進行した2例の術後関節可動域回復は不良であった。

## 引用文献

- 1) 呉屋五十八ほか: 上腕骨近位端骨折手術後の機能回復. 肩関節, 2011;35:795-798.
- 2) Gerber C, et al.: The clinical relevance of post traumatic avascular necrosis of the humeral head. J Shoulder Elbow Surg, 1998, 7, 586-590.
- 3) Gracitelli M. E.C et. Al: Locking intramedullary nails compared with locking plates for two- and three-part proximal humeral surgical neck fractures: a randomized controlled trial. J Shoulder Elbow Surg, 2016. 25, 5, 695-703
- 4) 井上和也ほか: 高齢者の上腕骨近位端粉碎骨折に対する骨接合 vs 人工骨頭置換術. 肩関節, 2012;36:429-431.
- 5) 勝見亮太ほか: 3 および4-part 上腕骨近位端骨折に対する手術成績. 肩関節, 2015;39:661-664.
- 6) Konrad G et al.: Similar outcomes for nail versus plate fixation of three-part proximal humeral fractures. Clin Orthop Relat Res, 2012 470(2):602-9
- 7) Kontakis,et al.: Early management of proximal humeral fractures with hemiarthroplasty: a systematic review. J Bone Joint Surg Br.2008;;90:1407-13.
- 8) Kralinger F, et al.: Outcome after primary hemiarthroplasty for fracture of the humerus. A retrospective multicenter study of 167 patients. J Bone Joint Surg Br.2004;86(2):217-9.
- 9) Neer. CS, et al.: Displaced proximal humeral fractures. J Bone Joint Surg.,1970: 85; 1008-1010.
- 10) Solberg. BD, et al.: Surgical treatment of three and four part proximal humeral fractures. J Bone Joint Surg.,2009;91;1689-1697.
- 11) 玉井和哉ほか: 上腕骨近位端骨折の分類と治療-JSSデータベースの検討-第2部治療. 肩関節, 2008;32:587-592.
- 12) Thanasas. C, et al.: Treatment of proximal humerus fractures with lockng plates: asystematic review. J Shoulder Elbow Surg. 2009;18;837-844.
- 13) Zhu. Y. et al: Locking Intramedullary Nails and Locking Plates in the Treatment of Two-Part Proximal Humeral Surgical Neck FracturesA Prospective Randomized Trial with a Minimum of Three Years of Follow-up. J Bone Joint Surg Am, 2011. 19; 93 (2): 159-16