

## 65歳以上の成人上腕骨遠位端骨折に対する Locking Plate 固定術後合併症の検討

志津 香苗<sup>1</sup> 鈴木 克侍<sup>1</sup> 鈴木 拓<sup>1</sup> 西尾 真<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>藤田保健衛生大学整形外科 <sup>2</sup>松井整形外科

### Complication for Distal Humerus Fractures with Locking Plate System in Adults Patient Over 65 Years Old

Kanae Shizu<sup>1</sup> Katsuji Suzuki<sup>1</sup> Taku Suzuki<sup>1</sup> Makoto Nisio<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Orthopaedic Surgery, Fujita Health University School of Medicine

<sup>2</sup>Matsui Orthopaedic Department

65歳以上の成人上腕骨遠位端骨折に対し locking plate による骨接合術を行いその術後合併症につき検討した。対象は18例、平均年齢74歳で、AO type A2が11例、A3が1例、C1が5例、C2が1例だった。固定法は外側 plate + 内側 CCS 法（以下 single plate 法）がA2の7例、両側 plate 固定法（以下 dual plate 法）が11例だった。全例で骨癒合を獲得し、平均肘関節可動域は single plate 法で屈曲127.8°、伸展-12.4°、dual plate 法で屈曲122.1°、伸展-17.5°、JOA-JES score は single plate 法で平均85.5点、dual plate 法で平均80.4点だった。術後尺骨神経障害を dual plate 法の2例に認め、1例で抜去術と神経剥離術を行った。内側に plate を設置する際は尺骨神経を注意深く剥離し前方移行を行い plate との干渉をさけることが重要だが、広範囲な剥離操作や移動により、神経の devascularization や周囲組織との癒着、癒着形成が助長されることも懸念され、尺骨神経への侵襲を少なくする治療戦略の検討が必要であると考えられた。

#### 【緒 言】

上腕骨遠位端骨折の治療では正確な整復、内固定と、早期の肘関節可動域訓練が推奨されている。しかし高齢者では、骨粗鬆症のために強固な初期固定を得ることが困難で、治療に難渋する例も多い。

Locking plate 機構が確立されて以来、本骨折に対しても様々な内固定材料が開発されたことで比較的良好な術後成績が得られるようになり、locking plate は本骨折の治療の主流となってきたが<sup>1,2,3</sup>、その一方で手術侵襲や医原性軟部組織損傷等、様々な術後合併症も報告されている<sup>1,2,4,5</sup>。特に高齢者では、その骨脆弱性故に骨幹部部粉碎骨折となり single plating より dual plating を選択することになることが多く、その分手術侵襲も過大となる傾向がある。今回われわれは、65歳以上の成人上腕骨遠位端骨折に対し locking plate による骨接合術を行い、その術後固定材選択に起因する合併症につき検討したので報告する。

#### 【対象および方法】

65歳以上の成人上腕骨遠位端骨折に対し locking plate による骨接合術を行い、術後1年以上経過観察し得た18例を対象とした。性別は男性7例、女性11例で、手術時年齢は平均74歳（65歳～86歳）だった。術前の上腕骨遠位端骨折 AO 分類では AO

type A2が11例、A3が1例、C1が5例、C2が1例だった。

手術は全身麻酔下に腹臥位、もしくは側臥位で、肘関節後方より paratricipital approach にて侵入した。関節面の整復が必要な例では肘頭を楔状（Chevron）骨切りし、上腕三頭筋とともに反転して関節内を直視できるようにした。

C型では、まず関節面の整復固定を行い、cannulated cancellous screw（以下 CCS）や head less screw などを用いて遠位骨片を一塊とする内固定を行った。Plate 固定は、内外側 column を整復し K-wire で仮固定を行った後、まず外側から行った。骨折線が骨幹部には及ばず、骨質が比較的良好で、骨皮質の粉碎のないものは外側 plate と内側 CCS（以下 single plate 法）で、骨質不良例や骨皮質粉碎例、骨折線が骨幹部まで及ぶ例では両側の plate 固定（以下 dual plate 法）を選択した。使用 plate は、外側では側方展開侵襲の少ない後方設置 plate を優先して使用したが、骨折形態により側方設置 plate を選択する例もあった。内側でも側方設置 plate、後方設置 plate を各々の症例により選択して使用した。

尺骨神経は全例で肘部管を開放し神経を同定して保護し、術中の整復や内固定操作と干渉しないよう注意した。Single plate 法では、CCS を挿入後

**Key words** : distal humerus fracture（上腕骨遠位端骨折）、anatomical locking plate（アノミカルロッキングプレート）、complication（合併症）

**Address for reprints** : Kanae Shizu, Department of Orthopaedic Surgery, Fujita Health University School of Medicine, 1-98 Dengakugakubo, Kutsukake-cho, Toyoake, Aichi 470-1192 Japan

screw head と尺骨神経が干渉しないことを確認し、神経は移行せずそのままとした。Dual plate 法では plate 設置や設置後の皮下前方移行のために尺骨神経の広範な剥離挙上を必要とした。神経は、術中の他動的な肘関節屈伸運動で plate との干渉が生じない程度まで、近位は septum を十分中枢へ切離し、Strutherus arcade が確認できた症例ではこれも切離し、遠位は尺側手根屈筋両頭間の aponeurosis まで切離したうえで剥離挙上し、皮下前方移行を行った。

術後は疼痛、腫脹、皮膚状態等を考慮してシャーレによる外固定を 1 週～2 週間程度行い、全例 2 週以内には肘関節可動域訓練を開始した。

これらの症例に対し、内固定方法別に最終観察時の肘関節自動可動域、日本整形外科学会-日本肘関節学会肘機能スコア (JOA-JES score)<sup>6)</sup> による臨床評価、術後合併症の有無につき検討した。

### 【結 果】

術後平均観察期間は 17 か月 (13 か月～30 か月) で、全 18 例すべてに骨癒合を確認し得た。固定方法別の臨床項目内訳を示す (表 1)。内固定法は single plate 法が A2 の 7 例で、使用インプラントは全例 ONI Elbow System® (帝人ナカシマメディカル株式会社, 岡山) だった。Dual plate 法が A2 の 4 例と A3 の全例 (1 例)、C 型の全例 (6 例) であわせて 11 例だった (図 2)。使用インプラントは、外側 ONI plate + 内側 Mayo clinic congruent elbow platesystem® (以下 Mayo) (小林メディカルネクス ト株式会社, 大阪) が 2 例、外側 ONI plate + 内側 LCP-DHP (デピューシンセス ジャパン, 東京) が 2 例、両側 Mayo が 2 例、両側 LCP-DHP が 3 例 (うち外側側方設置 2 例、外側後方設置 1 例)、両側 Variax Elbow Locking Plate System® (以下 VariAx) (日本 Stryker, 東京) が 2 例 (外側側方設置 + 内側側方設置 1 例、外側側方設置 + 内側後方設置 1 例) だった。

肘頭を骨切りして関節面の展開を要した例は dual plate 法の C 型 5 例だった。肘頭は楔状 (Chevron) 骨切り後、K-wire による tension band wiring 法にて整復固定した。

最終観察時の肘関節自動可動域は single plate 法で平均屈曲 127.8° (102°～130°)、伸展 -12.4° (-25°～0°)、dual plate 法で平均屈曲 122.1° (95°～130°)、伸展 -17.5° (-30°～-5°) で、JOA-JES score は single plate 法で平均 85.5 点、dual plate 法で平均 80.4 点だった。

術後合併症としては、肘頭骨切り部の遷延癒合を 1 例に認めた。遠位骨片の顆間固定のため外側から刺入した CCS が皮下に逸脱し抜釘術を要した例が 1 例あったが、locking plate においては、逸脱や弛み、折損等は認めなかった。術後尺骨神経障害を 2 例に認めた。1 例は一過性の知覚障害のみで経過とともに軽快したが、1 例は知覚障害が残存し内側 plate の抜去と尺骨神経剥離術を行った。感染症例はなかった。

### 【症 例】

76 歳男性。右上腕骨遠位端骨折 AO type C1 に対し VriAx Elbow Locking plate system で dual plate 法とした。本例では内外側に parallel plating として plate を設置し、内側は側方に 92mm 長の plate を選択した。尺骨神経は近位、遠位ともに充分剥離、挙上して皮下前方に移行した。術後 1 か月目より尺骨神経領域の知覚障害を認め、術後 7 か月、内側 plate の抜去と尺骨神経剥離術を行った (図 4)。術中所見では尺骨神経は内側上顆よりも近位部で広範囲に癒着し、周囲軟部組織と癒着を形成して可動性はなかった。再手術後 8 か月の最終調査時、肘関節自動可動域は屈曲 112°、伸展 -20°、JOA-JES score は 75 点で、尺骨神経症状は残存していた。

表 1 固定方法別の臨床項目内訳

	AO classification				アプローチ 肘頭骨切り	臨床成績			合併症			
	A2	A3	C1	C2		ROM		JOA-JES	遷延癒合	内固定具脱転	尺骨神経障害	再手術
						屈曲	伸展					
single plate 法 (外側 Plate+ 内側 CCS*)	7	0	0	0	0	127.8	-12.4	85.6	0	0	0	0
dual plate 法 (内外側 plate)	4	1	5	1	5 (C1:4,C2:1)	122.1	-17.5	80.4	1 (肘頭)	1	2	2#

枠内は症例数

CCS ※ :Canulated Cancellous Screw

#: 外側進入の顆間固定 CCS の脱転 1 例と尺骨神経障害 1 例

## 【考 察】

今回の検討では内側に plate を設置する dual plate 法において術後尺骨神経障害を 2 例 (12%) に認めた。内側に plate を設置する際は、尺骨神経を注意深く剥離し、皮下前方移行を行って plate との干渉をさけることが重要とされているが<sup>2,7)</sup>、尺骨神経は plate 上を交差するように走行するため干渉は避けがたく、またドリルやスクリュー挿入操作時も神経と近接した位置で操作が行われるため、神経の剥離、挙上が不十分な場合は神経への圧迫や過牽引などをきたすことが懸念される<sup>1)</sup>。そのリスクを回避するためには、特に側方へ長い plate を使用する際において神経を広範囲に剥離挙上し、前方へ大きく移動しておく必要がある<sup>1)</sup>。しかし、過度な神経剥離操作や移動により、かえって神経の devascularization や周囲組織との癒着、瘢痕形成が増悪され神経障害の一因となることも指摘されている<sup>5,8)</sup>。Chen ら<sup>4)</sup>は、上腕骨遠位部骨折 137 例における内固定術後の尺骨神経障害の発生率が神経移行群で 33%、神経非移行群で 9% と報告し、ルーチンでの尺骨神経移行は推奨しないと結論づけている。本研究においても、内側に 92mm 長の比較的長い plate を設置した症例で術後尺骨神経障害を認めた。本例の神経剥離術の術中所見でも神経と周囲組織との著明な瘢痕形成を認めており、内固定術時の広範囲な神経剥離操作が一因となった可能性は否定できない。

現在当科では術中の他動的な肘関節屈伸運動にて尺骨神経と内側 plate との干渉が生じない程度まで剥離、移動を行っているが、実際内側方に plate を設置してみると神経前方移行を行うに結局広範囲な剥離を要する場合が多く、近位は上腕内側筋間隔まで、遠位は尺側手根屈筋両頭間の aponeurosis まで剥離する一方、尺骨神経伴走血管はできる限り温存し、神経への手術侵襲を極力さけるべきと考えている。また尺骨神経は皮下 pocket に前方移行することで内側 plate との干渉を予防するが、骨折に起因する軟部組織の腫脹や術後の出血も影響し、これらが尺骨神経へのダメージを増幅している可能性も考えられる。尺骨神経障害の予防は plate との機械的な干渉を予防するだけでは不十分な印象があり、plate 部だけではなく周囲軟部組織にも注意を払う必要を感じており、尺骨神経の処置については今後さらなる検討が必要と考えている。

本骨折に対し骨接合術を行う際は、早期可動域訓練を行い得るに十分な初期固定性の獲得は必須である。しかしさらなる治療成績向上のためには固定性のみを優先するだけではなく、内固定に伴う軟部組織侵襲を十分考慮して治療戦略を決定する必要がある。

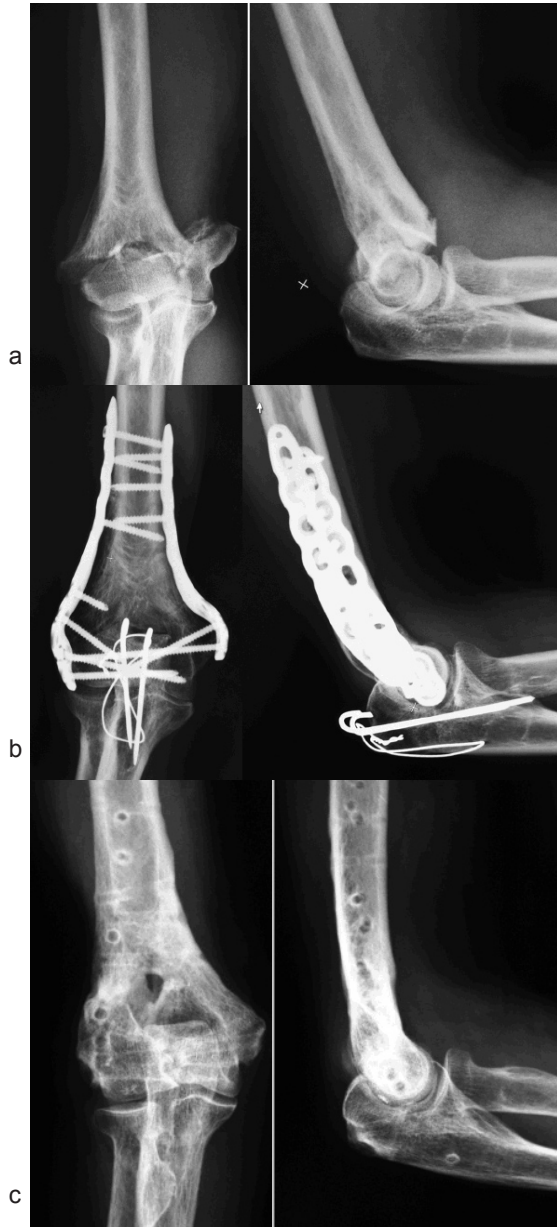


図 1 76 歳, 男性. AO/OTA C1

- a: 術前単純 X 線像
- b: 術後単純 X 線像
- c: 抜去術後単純 X 線像

### 【結 語】

65 歳以上の成人上腕骨遠位端骨折に対し locking plate による骨接合術を行い、その治療成績につき検討した。18 例全例に骨癒合を認めた。術後合併症として尺骨神経障害を 2 例 (12%) に認めた。内側に plate を設置する場合には尺骨神経への侵襲が危惧され、より慎重に検討する必要があると考えられた。

### 【文 献】

- 1) 森谷史朗, 今谷潤也, 前田和茂ほか: 成人上腕骨遠位端関節面粉砕骨折 (AO/OTA-C3) に対するアナトミカルロッキングプレート固定法の有用性と限界. 日肘会誌. 2014 ; 21 : 35-8.
- 2) 藤井淳一, 廣岡孝彦, 東條好憲ほか: LCP Distal Humerus plate を用いた上腕骨遠位部骨折の治療経験. 日肘会誌. 2010 ; 32 : 721-4.
- 3) 今谷潤也: 上腕骨遠位端粉碎骨折に対する治療戦略-ロッキング・プレートを中心に-. 整・災外. 2008 ; 51 : 1359-68.
- 4) Chen RC, Harris DJ, Leduc S, et al : Is ulner nerve transposition beneficial during open reduction internal fixation of distal humerus fractures?. J Orthop Trauma. 2010 ; 24 : 391-4.
- 5) 善家雄吉, 前原 孝, 井上 淳ほか: 上腕骨近位部骨折に対する LCP distal humerus plate の使用経験. 骨折. 2008 ; 30 : 588-93.
- 6) 石井清一: 日本整形外科学会肘機能評価法. 日整会誌. 1992 ; 66 : 591-603.
- 7) Nauth A, McKee MD, Ristevski B, et al ; Distal humeral fractures in adult, J Bone Joint Surg Am, 2011 ; 93; 686-700.
- 8) Shin R, Ring D : The Ulnar nerve in elbow trauma. J Bone Joint Surg Am. 2007 ; 89 : 1108-16.