

## Double Plate 固定法を用いた上腕骨遠位端骨折に対する治療経験

佐柳 潤一 蒲生 和重  
ベルランド総合病院整形外科

### Treatment for Fracture of Distal Humerus with Double Plate Fixation

Junichi Sayanagi Kazushige Gamo

Department of Orthopaedic Surgery, Bell Land General Hospital

目的：当科での double plate 法の治療成績を検討する。

対象と方法：対象は2010年4月～2015年5月までに手術を施行した19例である。Mayo Elbow Performance Score (MEPS), 肘関節可動域, tilting angle の健側に対する差 (健側差 TA), 骨癒合, 合併症を評価し, 年齢, AO 分類, 受傷から手術までの日数, 医師の経験年数, 手外科専門医の有無, 使用機種, 尺骨神経前方移行の有無, 健側差 TA, 術後外固定期間の MEPS に対する影響度合いを重回帰分析を用いて検討した。

結果：MEPS 85.5, 肘関節可動域は伸展  $-16.1^\circ$ , 屈曲  $129^\circ$ , 健側差 TA  $-6.58^\circ$ , 全例で骨癒合あり, 尺骨神経障害4例, 皮膚障害2例を認めた。MEPS に対して有意に影響を与える因子は, 手外科専門医の有無であった。

まとめ：double plate 法は上肢手術に熟練した医師が行うか介助することが望ましいことが示唆された。

#### 【結 言】

上腕骨遠位端骨折は locking plate を用いた double plate 法を用いることにより, 良好な治療成績を得られている<sup>1-3)</sup>。しかし, その侵襲の大きさや複雑な手術操作から皮膚障害や尺骨神経障害など術後合併症も散見され<sup>4-5)</sup>, 必ずしも全例良好な成績は得られていない。本研究の目的は, 当科における locking plate を用いた double plate 法の治療成績を調査し, 治療成績に影響する因子を統計学的に検討することである。

#### 【対象と方法】

対象は当科にて2010年4月から2015年5月に上腕骨遠位端骨折に対して locking plate を用いた double plate 法を行い, 術後3か月以上経過観察可能であった19例19関節 (男性2例, 女性17例) である。手術時平均年齢は65.8歳 (23～89歳) であった。骨折型は AO / OTA 分類で A2 が6例, A3 が1例, C1 が6例, C2 が5例, C3 が1例であった。受傷から手術までの手術待機日数は平均8.7日 (3～21日) であった。手術進入法は paratricipital approach が15例, olecranon osteotomy approach が4例であった。使用機種は LCP-DHP (SYNTHES 社) が12例, A.L.P.S. Elbow (BIOMET 社) が5例, VariAx Elbow (STRYKER 社) が2例であった。手外科専門医を含む手術が10例であった。各手術における医師の経験年数を術者と第一助手の卒後年数の合計と定義し, 経験年数の平均は26.2年 (19～48年) であった。尺骨神経前方移行を行った症例は12例であ

た。術後平均外固定期間は11.2日 (0～22日) であった。術後平均経過観察期間は12.6か月 (0～60か月) であった。

術後成績として Mayo Elbow Performance Score (以下 MEPS), 肘関節可動域, tilting angle (以下 TA) の健側に対する差 (以下健側差 TA), 骨癒合の有無, 合併症について調査を行った。次に統計学的解析を以下のごとく行った。従属変数を MEPS, 独立変数を年齢, AO / OTA 分類, 受傷から手術までの手術待機日数, 医師の経験年数, 手外科専門医の有無, 使用機種, 尺骨神経前方移行の有無, 健側差 TA, 術後外固定期間として, MEPS に影響を及ぼす因子を検討するとともに, その同定した因子を中心とした比較検討を行った。統計解析は, 統計ソフト IBM SPSS Statistics Ver.20 を用いた。

#### 【結 果】

MEPS は平均  $85.5 \pm 11.9$  (60～100) で excellent 8例, good 8例, fair 3例であった。肘関節可動域は伸展： $-16.1^\circ \pm 12.2^\circ$  ( $-45^\circ \sim 0^\circ$ ), 屈曲： $129^\circ \pm 10.5^\circ$  ( $100^\circ \sim 145^\circ$ ) であった。健側差 TA は  $-6.58^\circ \pm 8.06^\circ$  ( $0^\circ \sim -35^\circ$ ) であった。骨癒合は全例に認めた。合併症は尺骨神経障害4例, プレート皮下突出による皮膚障害2例を認めた。

重回帰分析の前提として独立変数間の相関を調査した。手外科専門医の有無と尺骨神経前方移行の有無, 手外科専門医の有無と健側差 TA の間に相関を認めため, 手外科専門医の有無・尺骨神経前方移行の有無・健側差 TA の中で最も MEPS と相関のあ

**Key words** : distal humerus fracture (上腕骨遠位端骨折), double plate (ダブルプレート)

**Address for reprints** : Junichi Sayanagi, Department of Orthopaedic Surgery, Bell Land General Hospital, 500-3 Higashiyama, Naka-ku, Osaka 599-8247 Japan

表1 重回帰分析結果 手外科専門医の有無のみが MEPS に有意な影響あり

	偏回帰係数	標準偏回帰係数	P value	95%信頼区間	
				下限	上限
手外科専門医	12.967	0.559	0.007	4.105	21.829
定数	75.325				

表2 専門医群（手術に手外科専門医を含む）、非専門医群（手術に手外科専門医を含まない）の比較

	専門医群 n=10	非専門医群 n=9	P value
MEPS	91.5	78.9	0.022
年齢	62.7 歳	69.3 歳	N.S
AO/OTA 分類	A2:3 例 C1:3 例 C2:3 例 C3:1 例	A2:3 例 A3:1 例 C1:3 例 C2:2 例	N.S
手術待機日数	8.1 日	9.3 日	N.S
医師の経験年数	23.9 年	28.7 年	N.S
手術進入法	paratricipital approach : 7 例 olecranon osteotomy approach : 3 例	paratricipital approach : 8 例 olecranon osteotomy approach : 1 例	N.S
使用機種	DHP:4 例 ALPS : 4 例 VariAx : 2 例	DHP : 8 例 ALPS : 1 例	N.S
尺骨神経前方移行	10 例	2 例	0.0004
健側差 TA	-2.40°	-11.2°	0.025
術後外固定期間	11.7 日	10.7 日	N.S
肘屈曲角度	135°	122°	0.020
肘伸展角度	-19°	-13°	N.S
尺骨神経障害	2 例（全て一過性）	2 例（全て持続性）	N.S
プレート皮下突出	0 例	2 例	N.S
骨癒合	10 例	9 例	N.S

る手外科専門医の有無のみを残し検討することとした。結果は独立変数の中で手外科専門医の有無のみが MEPS に対して有意に影響を与える因子であった（表 1）。

次に手術に手外科専門医を含むものを専門医群（10 例）、手術に手外科専門医を含まないものを非専門医群（9 例）とし両群の比較検討を行った（表 2）。尺骨神経前方移行の有無（ $P=0.0004$ ）、健側差 TA（ $P=0.025$ ）、肘屈曲角度（ $P=0.020$ ）に有意差を認めた。尺骨神経障害は専門医群、非専門医群それぞれ 2 例ずつであったが、専門医群では全て一過性であり、非専門医群では全て持続性であった。プレート皮下突出は非専門医群のみ 2 例を認めたが、両群間に有意差は認めなかった。

### 【考 察】

Locking plate を用いた double plate 法は強固な内固定による早期可動域訓練を可能とするもので、術後骨癒合率は 89 ~ 100%<sup>1,2)</sup>、術後肘関節可動域は arc で 89 ~ 122°<sup>1-3)</sup>、術後 MEPS は good から excellent が 79 ~ 100%<sup>1-3)</sup> と良好な成績が報告されている。しかし手術手技の煩雑さやプレート設置などに起因して合併症を起

こすことも多く、術後尺骨神経障害は 16 ~ 22%<sup>4,5)</sup> に生じると報告されており、小柄な日本人の体型には欧米人用にデザインされたプレートは大きく、皮下突出など皮膚障害を起こすリスクがあると報告されている<sup>6)</sup>。本研究でも double plate 法により早期可動域訓練に耐え得る十分な初期固定性が得られ、諸家の報告と同様に良好な術後成績を得たが、合併症として尺骨神経障害、プレート皮下突出による皮膚障害を認めた。

統計学的解析で術後成績に有意に影響する因子として手外科専門医の有無が挙げられた。専門医群では非専門医群と比較し尺骨神経前方移行が有意に多く、生じた尺骨神経障害はすべて一過性であった。現時点では前方移行が術後尺骨神経障害予防となり得るかは議論の余地があるが<sup>1)</sup>、尺骨神経障害の原因としてプレートと尺骨神経の干渉、剥離に伴う牽引、圧迫、脈管切除などが考えられており<sup>4,5)</sup>、尺骨神経に対する愛護的な操作が尺骨神経障害予防には重要とされている。本研究では尺骨神経処置に習熟した手外科専門医による、前方移行を含めた尺骨神経への愛護的な操作が術後成績の向上に寄与したと考えられる。

また専門医群では非専門医群と比較し健側差 TA が有意に小さかった。TA の減少に伴い肘屈曲角度は減少す

る傾向があるとの報告があり<sup>8)</sup>、さらにTAの減少によりプレートと骨の適合性が悪化しプレートが浮き上がることにより、より皮下突出を起こしやすくなるとも報告されており<sup>7)</sup>、可能な限りの解剖学的な整復位が求められる。本研究でも専門医群で肘屈曲角度が有意に大きく、プレート皮下突出による皮膚障害を認めなかったことから、肘関節手術に習熟した手外科専門医による良好な整復位が、可動域・合併症を含めた術後成績の向上に寄与したと考えられる。

Locking plate を用いた double plate 法のさらなる術後成績向上のためには合併症の回避が不可欠であり、そのためには尺骨神経処置・上腕骨遠位端の整復操作を含め、上肢手術に熟練した医師が行うか介助することが望ましいことが示唆された。

### 【結 語】

1. 上腕骨遠位端骨折に対する locking plate を用いた double plate 法の治療成績について調査し、良好な術後成績を認めた。
2. 術後成績に影響する因子として統計学的に手外科専門医の有無が挙げられ、その背景として手外科専門医による尺骨神経の愛護的な操作、上腕骨遠位端の良好な整復位が考えられた。

### 【文 献】

- 1) Nauth A, McKee MD, Ristevski B, et al : Distal humeral fractures in adults. J Bone Joint Surg Am. 2011 ; 93 : 686-700.
- 2) Wong AS, Baratz ME : Elbow Fracture : Distal Humerus. J Hand Surg Am. 2009 ; 34 : 176-90.
- 3) Galano GJ, Ahmad CS, Levine WN : Current Treatment Strategies for Bicolumnar Distal Humerus Fractures. J Am Acad Orthop Surg. 2010 ; 18 : 20-30.
- 4) Wiggers JK, Brouwer KM, Helmerhorst GTT, et al : Predictors of Diagnosis of Ulnar Neuropathy After Surgically Treated Distal Humerus Fractures. J Hand Surg Am. 2012 ; 37 : 1168-72.
- 5) Shin R, Ring D : The Ulnar Nerve in Elbow Trauma. J Bone Joint Surg Am. 2007 ; 89 : 1108-16.
- 6) 森谷史朗, 今谷潤也, 前田和茂ほか : 成人上腕骨遠位端骨折 (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.
- 7) Simanovsky N, Lamdan R, Mosheiff R, et al : Underreduced supracondylar fracture of the humerus in children: clinical significance at skeletal maturity. J Pediatr Orthop. 2007 ; 27 : 733-8.
- 8) 高山拓人 : 後期高齢者 (75 歳以上) の上腕骨遠位端骨折に対する LCP-Distal Humerus Plate の治療経験. 日肘会誌. 2013 ; 20 : 1-4.