

## A.L.P.S. Elbow Plating System を用いた上腕骨通顆骨折の治療経験

加地 良雄<sup>1,2</sup> 中村 修<sup>1</sup> 山口幸之助<sup>1</sup>  
 飛梅 祥子<sup>1</sup> 山本 哲司<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>香川大学整形外科 <sup>2</sup>香川大学リハビリテーション科

## Treatment of Transcondylar Fracture of the Distal Humerus Using A.L.P.S. Elbow Plating System

Yoshio Kaji<sup>1,2</sup> Osamu Nakamura<sup>1</sup> Konosuke Yamaguchi<sup>1</sup>  
 Sachiko Tobiume<sup>1</sup> Tetsuji Yamamoto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Orthopaedic Surgery, Kagawa University, Faculty of Medicine

<sup>2</sup>Department of Rehabilitation, Kagawa University, Faculty of Medicine

上腕骨通顆骨折は比較的骨癒合を得にくいですが、近年ではロッキングプレートによる良好な治療成績が報告されてきている。今回 *in situ bending* が可能な単軸性プレートである A.L.P.S. Elbow Plating System (以下 ALPS) を用いた上腕骨通顆骨折の治療経験について報告する。

対象は上腕骨通顆骨折に対し ALPS を用いて治療した 9 例であった。これらの症例に対し、プレートの設置状況、骨癒合、肘関節可動域、合併症について調査した。

プレートは 3 例で平行設置、6 例で垂直設置されていた。遠位骨片へのスクリューは平行設置で平均 4.3 本、垂直設置で 4.7 本挿入されていた。骨癒合は全例で得られ、平均可動域伸展 - 9.7°, 屈曲 131.7° であった。皮膚障害は全例で認めなかったが、1 例で尺骨神経領域の知覚障害を認めた。

ALPS を用いた上腕骨通顆骨折の治療成績は概ね良好であったが、尺骨神経障害の発生には注意が必要である。

## 【結 言】

上腕骨通顆骨折は比較的骨癒合を得にくい骨折であるが、近年では種々の単軸性または多軸性ロッキングプレートによる良好な治療成績が報告されてきている。A.L.P.S. Elbow Plating System (以下 ALPS) は単軸性プレートではあるが、*in situ bending* により個々の骨形状に応じてプレートの形状やスクリューの刺入方向を変化させることができる特徴がある。また、平行および垂直設置のいずれも選択できる特徴を持つ。今回 ALPS を用いて手術を行った上腕骨通顆骨折の治療成績、合併症などについて検討した。

## 【対象および方法】

対象は平成 27 年 12 月から平成 28 年 9 月の間に上腕骨通顆骨折に対し ALPS を用いて治療した 9 例で、全例女性、平均年齢は 73.3 歳 (57 ~ 83 歳) であった。経過観察期間は平均 12.0 か月 (6 ~ 15 か月) であった。

手術は全例 paratricipital approach を用いて行い、尺骨神経は初期の 4 例で皮下前方移動を行ったが、後期の 5 例では必要最小限の剥離とスクリュー挿入時の保護を行うのみとし、前方移動を行わなかった。

プレートの設置は骨折の形態に応じて平行または垂直設置を選択した。術後は 3 週間のシーネ固定を

行ったが、術後 1 週よりリハビリテーション時のみシーネを除去し、自動および介助自動運動を開始した。

調査はプレートの設置状況、遠位骨片へのスクリュー挿入本数、骨癒合の有無、肘関節可動域、合併症について行った。

## 【結 果】

内側プレートは全例側方に設置され、外側プレートは 3 例で側方 (つまり平行設置) に、6 例で後方 (つまり垂直設置) に設置されていた。遠位骨片へのスクリュー挿入本数は、平行設置で平均 4.3 本 (4 本 2 例, 5 本 1 例)、垂直設置で 4.7 本 (4 本 2 例, 5 本 4 例) で、垂直設置でより多くのスクリューが挿入される傾向があった。骨癒合は全例で得られ、最終観察時の肘伸展角度は平均 - 9.7° (- 25 ~ 0°) (平行 - 8.3°, 垂直 - 9.7°)、屈曲角度は 131.7° (125 ~ 140°) (平行 135.0°, 垂直 130.0°) で、可動域は 121.9° (120 ~ 140°) (平行 126.6°, 垂直 119.5°)、Mayo Elbow Performance Score は平均 98 点 (95 ~ 100 点) で全例 excellent であった。皮膚障害は全例で認めなかったが、尺骨神経障害は尺骨神経を皮下前方移動した 1 例で認めた。尺骨神経障害の症状は軽度の知覚障害 (しびれ感) であり、経時的に改善傾向を認めたが、最終観察時も残存していた。

**Key words** : transcondylar fracture of the distal humerus (上腕骨通顆骨折), locking plate (ロッキングプレート), A.L.P.S. Elbow Plating System (A.L.P.S. エルボープレATINGシステム)

**Address for reprints** : Yoshio Kaji, Department of Orthopaedic Surgery, Kagawa University, Faculty of Medicine, 1750-1, Ikenobe, Miki-cho, Kita-gun, Kagawa 761-0793 Japan

【症 例】

症例 1. 82 歳女性. 転倒により上腕骨通頸骨折を受傷した.

本症例ではプレートは垂直設置され, 遠位骨片には 3 方向から合計 5 本のスクリューが挿入されていた (図 1). 術後の皮膚障害, 尺骨神経障害は認めなかった. 最終観察時 (術後 6 か月時), 骨癒合は得られており (図 2), 可動域は伸展 0°, 屈曲 140° で MEPS は 100 点と良好な成績が得られていた (図 3).

症例 2. 83 歳女性. 本症例ではプレートは平行設置され, 遠位骨片には内外側から 2 本ずつ, 計 4 本の

のスクリューが挿入されていた. 術後の皮膚障害, 尺骨神経障害は認めなかった. 最終観察時 (術後 1 年 2 か月時), 骨癒合は得られており, 可動域は伸展 0°, 屈曲 140° で MEPS は 100 点と良好な成績が得られていた (図 3).

症例 3. 81 歳女性. 本症例ではプレートは垂直設置され, 遠位骨片には 5 本のスクリューが挿入されていた. 最終観察時 (術後 1 年 2 か月時), 骨癒合は得られていたが, 可動域は伸展 -18°, 屈曲 140° で伸展制限が残存した (図 4).



a

図 1 症例 1.



b

a 受傷時, b 手術直後



図 2 症例 1

最終観察時 (術後 6 か月時)



a

図 3 症例 2



b

a. 受傷時, b. 手術直後, c. 最終観察時 (術後 1 年 2 か月時)



c



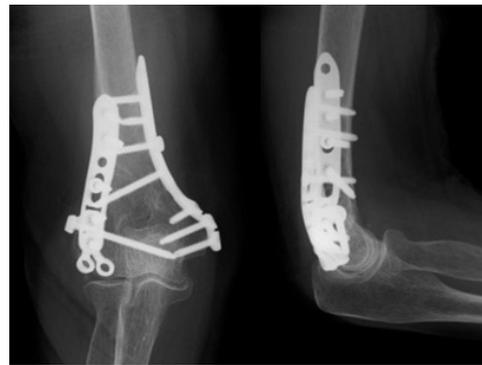
a

図 4 症例 3



b

a. 受傷時, b. 手術直後, c. 最終観察時 (術後 1 年 2 か月時)



c

## 【考 察】

通頸骨折は高齢者に発生する骨折として知られているが、骨脆弱性や骨片間の接触面積が少ないなどの理由から骨癒合が比較的得られにくい骨折の一つである。そのため基本的に手術療法が選択されるが、内固定方法には *tension band wiring*, *cannulated cancerous screw (CCS)*<sup>1)</sup>, 片側プレート+CCS<sup>2)</sup>, 両側プレート<sup>3,4)</sup>などが行われてきた。これまでそれぞれの手術の治療成績が報告され、比較されてきたが、両側プレートの治療成績が優れるとの報告が散見される<sup>3,4)</sup>。

一方で、通頸骨折に対する両側プレート固定術後の骨癒合率はいずれも良好だが可動域はさらなる改善の余地があった<sup>3,4)</sup>。われわれの症例では症例数は少ないものの可動域が121.9°と良好であったが、これは *in situ bending* により、個々の骨形状にプレートを適合させることができ、また、多くのスクリューを遠位骨片に挿入できたことにより、強固な固定とより積極的なリハビリテーションができたためではないかと推測している。さらに骨形状にプレートを適合させることにより *low profile* となり、屈伸時にかかる周囲軟部組織へのストレスも軽減できたことも良好な可動域が得られた一因かもしれない。

プレートの設置位置に関して、平行設置のほうが垂直設置よりも整復位の保持に優れるとの報告もある<sup>5)</sup>。しかし、ALPSでは垂直設置の方が内外側からのスクリューどうしが干渉しにくく、遠位骨片に多くのスクリューを挿入しやすく、また、内外側および後方の3方向からスクリューを挿入できることから良好な固定性を得やすい印象があった。また、平行設置ではスクリュー設置では内外側からのスクリューが干渉しやすく、さらに対側のプレートがスクリュー挿入方向に位置し、挿入の障害になったりすることがあるが、垂直設置ではこれらの事象が生じにくく、より簡便なプレート設置が可能であった。

しかしながら、上腕骨遠位外側は主に後方からの血行に依存していることが知られており<sup>6)</sup>、外側プレートを後方に設置する際に、遠位骨片後方の軟部組織を過度に剥離すると骨壊死を引き起こすことが知られていることから注意が必要である<sup>7)</sup>。

またわれわれの検討では垂直設置の伸展可動域は平行設置よりも劣る傾向にあった。これには骨折形態が影響した可能性も否定できないが、外側プレートの遠位端が肘伸展時に橈骨頭に干渉することなどが一因として考えられる。ただし、伸展制限はわずかであるため、骨癒合の獲得が重要となる本骨折では許容範囲と考えている。

このようにALPSの設置に関して現時点では垂直設置に好印象を持っているが、前述のような問題もあるため、今後水平と垂直のいずれが良いか、症例を重ね検討していく必要がある。

尺骨神経障害や皮膚障害に関しては上腕骨遠位端骨折に関する報告<sup>8-10)</sup>と同様に通頸骨折におけるプレート固定においても比較的高い発生率が報告されている<sup>3,4,11)</sup>。われわれも尺骨神経を前方移動した

1例で尺骨神経障害を経験した。尺骨神経障害の予防には伴走血管を温存する<sup>12)</sup>、ルーティンに尺骨神経を移動しない<sup>10)</sup>、愛護的な操作、必要最小限の長さのプレートの使用<sup>12)</sup>、骨膜下挙上<sup>12)</sup>などの報告がある。著者らも以前は尺骨神経の前方移動を行っていた。しかし、現在の方針としては神経の位置の把握とスクリューホールのドリリング時の保護に必要なだけ尺骨神経を剥離し、イメージ下の慎重な操作を行えば、通頸骨折のような単純な骨折形態では、神経の保護が可能と考えており、できるだけ前方移行は行わないこととしている。

皮膚障害は皮下に突出するプレートの刺激が発生の一因として知られているが通頸骨折を含む上腕骨遠位端骨折に対するプレート固定においてその発生率は低くない<sup>3,4,13)</sup>。一方、ALPSを用いたわれわれの症例では現在のところ皮膚障害の発生はなかった。これに関しても症例を重ねて検討する必要はあるが、ALPSにおいては *in situ bending* によるプレート適合性改善により皮膚障害の発生率が低くなっている可能性があると考えられた。

## 【結 語】

- ALPSを用いて手術を行った上腕骨通頸骨折の治療成績、合併症などについて検討した。
- ALPSによる通頸骨折の治療成績は概ね良好であった。
- ALPSの設置は垂直設置の方が遠位骨片に多くのスクリューを挿入することができたが、可動域は水平設置が優れる傾向があった。
- ALPSによる皮膚障害は認めなかったが、尺骨神経障害に関しては、神経の前方移動は慎重に行う必要があると考えられた。

## 【文 献】

- 1) 池上博泰, 水島斌雄, 佐々木 孝ほか: 高齢者の上腕骨通頸骨折に対する経皮的スクリュー固定法. 骨折. 1998; 20: 464-7.
- 2) 今谷潤也, 守都義明, 小倉 丘ほか: 高齢者上腕骨通頸骨折に対する新しい治療戦略— ONI transcondylar plate—. 骨折. 2002; 24: 564-7.
- 3) 玉置康之, 田中康之: 上腕骨通頸骨折に対するLCP Distal Humeral Plateの有用性と問題点. 日肘会誌. 2014; 21: 50-3.
- 4) 安岡寛理: 上腕骨通頸骨折の治療成績— Dual Plateの必要性の検討—. 日肘会誌. 2014; 21: 46-9.
- 5) Stoffel K, Cunneen S, Morgan R, et al: Comparative stability of perpendicular versus parallel double-locking plating systems in osteoporotic comminuted distal humerus fractures. J Ortop Res. 2008; 26: 778-84.
- 6) Kimball JP, Glowczewskie F, Wright TW, et al: Intraosseous blood supply to the distal humerus. J Hand Surg Am. 2007; 32: 642-6.
- 7) 酒井 健, 渥美 敬, 川崎恵吉ほか: 上腕骨通頸骨折のプレート固定術後に頸部壊死を起こした1例. 骨折. 2013; 35: 44-7.
- 8) Shin R, Ring D: The ulnar nerve in elbow trauma. J Bone Joint Surg Am. 2007; 89:1108-16.

- 9) 森谷史朗, 今谷潤也, 近藤秀則ほか: 上腕骨遠位端関節内骨折 (AO/OTA Type C) に対する Locking Plate を用いた Double Plate 固定法の有用性と問題点. 日肘会誌. 2012 ; 19 : 5-9.
- 10) Chen RC, Harris DJ, Leduc S, et al: Is ulnar nerve transposition beneficial during open reduction internal fixation of distal humerus fracture?. J Orthop Trauma. 2010; 24: 391-4.
- 11) 青山広道, 石突正文: 高齢者上腕骨通頸骨折に対する治療方針. 骨折. 2009 ; 31 : 694-6.
- 12) 森谷史朗, 今谷潤也: 上腕骨遠位端骨折に対するアナトミカルロッキングプレート固定法の合併症とその対策. 整形外科 Surgical Technique. 2016 ; 6 : 55-63.
- 13) Kaiser T, Brunner A, Hohendorff B, et al: Treatment of supra- and intra-articular fractures of the distal humerus with the LCP distal humerus plate: a 2-year follow-up. J Shoulder Elbow Surg. 2011; 20: 206-12.