橈骨遠位端骨折に対する AO 掌側用 Distal Radius Plate (DRP) の使用経験

熊本整形外科病院

新 垣 和 伸・田 嶋 光
浅 原 洋 資・出 口 力
久 賀 太

Volar Plate Fixation with AO Distal Radius Plate (DRP) for Distal Radius Fractures

Kazunobu Arakaki, Hikaru Tashima, Yosuke Asahara,
Chikara Deguchi, and Futoshi Kuga
Kumamoto Orthopaedic Hospital, Kumamoto, Japan

To treat distal radius fracture, we used palmar plating with AO distal radius plate comprising a locking mechanism. The subjects were three men and 12 women with a mean age of 67 years at the time of the injury (range:45-81 years). Union was achieved in all patients. Radiographic parameters including radial inclination, palmar tilt, and ulnar variance were maintained after the operation. We evaluated these patients with the rating scale of The Japanese Society For Surgery Of The Hand (JSSH). The follow-up period was two to 10 months (average 5.8). We packed the hydroxyapatite granules into the gap of the fracture if necessary. DRP is effective for treating fractures of the distal radius.

Key words : distal radius fracture (橈骨遠位端骨折), volar fixation (掌側固定), bone graft (骨移植)

はじめに

橈骨遠位端骨折に対するプレート固定法には、背・掌側より π プレート、シンメトリープレート、LCP プレートなど、数種のプレートが使用されてきた。今回我々は、ロッキング機構を備えた AO 掌側用 Distal Radius Plate (以下、DRP) を用いて内固定を行い、整復位の獲得及びその保持が良好であったので、その短期治療成績を報告する。

対象及び方法

徒手整復にて整復が不十分か、整復後再転位傾向の背屈転位型の橈骨遠位端骨折に対し、DRP にて内固

定を行った 15 例を対象とした。男性 3 例、女性 12 例であり、手術時年齢は 45 歳から 81 歳 (平均 64 歳)、65 歳以上は 9 例で、うち男性は 1 例であった。骨折型は AO 分類で A3 : 5 例、C2 : 3 例、C3 : 7 例であった。受傷機転は転倒 14 例、転落 1 例で、合併症は正中神経損傷を 1 例、同側の上腕骨頸部骨折を 1 例に認めた。受傷から手術までの期間は 3 日から 12 日 (平均 8 日) で、術後外固定期間は 3 日から 14 日 (平均 9 日) であった。全例に前腕遠位掌側アプローチを用いて、徒手牽引、エレバトリウムあるいは Intra-Focal-Pinning (IFP) 法により整復した。整復困難例 1 例で Pennig 創外固定牽引下にプレート固定し、固定後抜去した。関節内転位骨片の整復及び骨折部の

a. 術前単純 X 線, CT 画像

b. 術直後

c. 術後 18 週

図 1 症例 1, 52 歳, 男性. 左 C3. 徒手整復困難であり, 創外固定牽引下に DRP 固定を行った.

圧潰・骨欠損に対しては, ハイドロキシアパタイト (以下, HA) 顆粒充填を適宜併用した. 経過観察期間は 2 ヶ月から 10 ヶ月 (平均 5.8 ヶ月) であった.

結 果

術直後と骨癒合時の単純 X 線像にて, radial inclination (以下 RI), palmar tilt (以下 PT), ulnar variance (以下 UV) をそれぞれ計測し, 総合評価は日本手の外科学会手関節機能評価 (以下 JSSH 評価) にて行った.

単純 X 線計測では, 術直後から最終診察時までの変化は RI が 21.3° から 21.1° , PT が 4.8° から 4.9° , UV が -0.3 mm から -0.1 mm と検定にて有意差 ($p < 0.05$) を認めず, 整復位を保持できていた. 手関節可動域の対健側比は掌屈が 73.6%, 背屈が 83.4%, 橈屈が 72.5%, 尺屈が 88.1%, 前腕回内が 89.1%, 回外が 93.8% であった. 握力の対健側比は 73.6% であり, JSSH 評価では Excellent 6 例, Good 6 例であった. 2 例に Fair を認めたが, それぞれ正中神経損傷, 上腕骨頸部骨折を合併した症例であった. 1 例は術後 2 ヶ月の為除外した.

症 例 供 覧

症例 1. 52 歳, 男性. 左 C3 型. 徒手牽引及びエレバトリウムで整復困難であり, 創外固定牽引下に DRP 固定を行った. 背側小切開にて HA 顆粒充填を行った. DRP 固定後創外固定は抜去した. 正中神経損傷を合併しており, 神経剥離を行った. 術後 18 週までの単純 X 線上的変化は RI が 20° から 19.4° , PT が 2° から -1° , UV が -2 mm から -1.6 mm であった. 術後 7 日より手関節可動域訓練を開始し, 可動域健側比は掌屈 91.7%, 背屈 80%, 橈屈 75%, 尺屈 80%, 回内 93.3%, 回外 94.1% で握力は 48%, JSSH 評価で術後 18 週の現在 Fair である (図 1).

症例 2. 56 歳, 女性. 左 C3 型. 遠位への locking pin 固定後に徒手牽引を加え, 近位骨片を固定後に橈側の不安定骨片に対して K-鋼線とスクリューで固定した. 術後 12 週までの単純 X 線上的変化は RI が 30° から 30° , PT が 7° から 8° , UV が 0 mm から 0 mm であった. 術後 6 日より可動域訓練を開始し, 可動域健側比は掌屈 75%, 背屈 83.3%, 橈屈 66.7%, 尺屈 83.3%, 回内 93.3%, 回外 88.2% で握力は 82% と,

a. 術前単純 X 線, CT 画像

b. 術直後

c. 術後 12 週

図2 症例 2, 56 歳, 女性. 左 C3. 橈側の不安定骨片に対して, K-鋼線, スクリューで固定した.

Excellent であった (図 2).

症例 3. 67 歳, 女性. 左 C3 型. IFP にて整復を行い骨移植は行わず DRP 固定を行った. 術後 16 週までの単純 X 線上の変化は RI が, 21° から 25.3° , PT が, 3° から 2° , UV が -2 mm から -0.9 mm であった. 術後 3 日より可動域訓練を開始し, 可動域健側比は掌屈 81.7%, 背屈 100%, 橈屈 100%, 尺屈 100%, 回内 80%, 回外 90.5%, 握力は 70.2% で Good であった. 遠位尺側にロッキングピンではなく, 引き寄せの為のスクリューを使用した, 16 週でバックアウトを認めた.

それによる症状は特に認めなかった (図 3).

症例 4. 72 歳, 女性, 右 C3 型. 掌側より HA 顆粒にて関節面を押し上げ, 骨欠損部を補填した. 術後 20 週までの単純 X 線上の変化は RI が 17° から 19° , PT が -1° から -1° , UV が 0 mm から 0 mm であった. 術後 13 日より可動域訓練を開始し, 可動域健側比は掌屈 71.4%, 背屈 73.8%, 橈屈 90.9%, 尺屈 84.4%, 回内 93.3%, 回外 90.9%, 握力は 100% で Excellent であった. 単純 X 線上 HA 顆粒の均一化傾向を認め,

周囲に透瞭像を認めなかった (図 4).

考 察

Distal Radius Plate による掌側固定の報告は近年散見される. 清重ら⁵⁾は, DRP を用いた condylar stabilizing 法を発表した. 岡本ら⁷⁾は DRP を使用した 26 例で斉藤の評価を用いて Excellent 17 例, Good 9 例, 二宮ら⁸⁾は 22 例で Excellent 9 例, Good 12 例, Fair 1 例と報告している. 自験例 15 例ではより厳しい JSSH 評価を用い, Excellent 6 例, Good 6 例, Fair 2 例であった.

掌側固定の利点⁴⁾としては, 展開が容易であり, 術野が充分に得られる, 方形回内筋がプレートを覆うため, 屈筋腱への障害がほとんどない, 掌側骨皮質の粉碎及び欠損はほとんど認めないことから, 骨皮質が連続している状態でプレートが当てられるため, 強固な固定性が得られることがあげられる. Cochran ら²⁾は, 骨皮質の連続性があるとプレートの強度は 100 倍にもなると報告している.

従来の掌側固定の問題点としては, 背側粉碎及び腕

a. 術前単純 X 線, CT 画像

b. 術直後

c. 術後 16 週

図 3 症例 3, 67 歳, 女性. 左 C3. IFP にて整復を行い骨移植は行わず DRP 固定を行った. 術後 16 週で遠位スクリューのバックアウトを認めた.

弱化した遠位骨片をスクリューでとらえることが困難であり, 更に背屈型の骨折に対してはバットレス効果もないため, 十分な整復が得られにくい, などがあった. ただし, 掌屈型の骨折に対しては, バットレス効果にて十分な整復固定が可能であった.

DRP の特徴としては, 図に示す通り, 遠位骨片をバットレスピンで軟骨下骨直下でとらえる (図 5-a) ことにより, 関節面への負荷を軽減し, またバットレスピンはロッキングヘッドを持つことからバックアウトすることがなく, プレートへの刺入角度が 90° で維持できるため, コンディラープレートとして使用可能であるのも特徴である. 我々の症例で遠位にスクリューを用いてバックアウトした症例もあり, 遠位にはロッキングピンの使用が望ましいと思われる. また, 創内創外固定作用により牽引効果が大きく, 橈骨短縮予防に働くのも特徴である⁶⁾.

我々の DRP の使用方法は, はじめに橈尺方向, 及び長軸方向の長さを必要に応じてカットする (図 5-b,

1) が, たいていの症例では遠位 4 穴, 近位 4 穴で充分であった. 術中イメージ正面像でプレートの位置を合わせ, 側面像で橈骨茎状突起の傾きをなくし¹⁾, 月状骨窩へのピンの穿通を防ぐため, 約 20° 挙上位で軟骨下骨直下にロッキングピンのドリリングを行う (図 5-c). ロッキングピンを固定後徒手整復にて牽引を加え, Ulnar variance 0 から 1 mm の位置で近位の橢円形のスクリューホールになるべく遠位でスクリュー固定し, 骨皮質をとらえ, 橈骨の短縮を防ぐ (図 5-b, 2). この際過牽引に注意する. DRP 固定後の外固定期間について, 岡本らは 26 例で平均 6.3 日, 二宮らは 22 例で平均 22.9 日と報告している. 我々の症例では 15 例で平均 9.2 日であった. 多少ばらつきがあるが, 我々の現在の外固定期間は術後 1 週以内で外固定をはずし, 手関節運動開始とし, 労作時のみ簡易手関節装具を着用することとしている. 高齢者と中年で特に区別はしていない.

HA 充填のこれまでの報告は, 伊藤ら³⁾ は, 多孔性

a. 術前単純 X 線, CT 画像

b. 術直後

c. 術後 20 週

図 4 症例 4, 72 歳, 女性. 右 C3. 掌側より HA 顆粒にて関節面を押し上げ, 骨欠損部を補填した.

HA ブロックを臨床応用し, 異物反応なく, 成績は良好と報告した. 田嶋ら⁹⁾は, 橈骨遠位端骨折 25 手に対して使用し, 局所障害を認めず, 良好な骨伝導による骨癒合を得たと報告した. 渋谷ら⁸⁾は, 合成水酸化アパタイト充填後の長期成績 5 年以上経過の計 138 例を調査し, 良好な生体親和性を示し, 毒性及び抗原性がないことを再確認した. 我々の使用目的としては, まず関節内転位骨片を押し上げる下支えとして, また骨折部の圧潰防止と欠損部の支持の両面の役割があると考え, 3 mm から 5 mm の大形顆粒の方が好ましいとしている. しかし, 巨大な骨欠損を伴う骨折 (図 6) に対しては, バイオベックスなどのペースト状の充填物が有効と考えて使用している.

結 語

1. 背側転位型の橈骨遠位端骨折 15 例に対して DRP を用いて固定を行った短期治療成績を報告した.
2. 中高年, 高齢者共に早期手関節運動が可能であり,

両者に癒合までの reduction loss は殆どなく, 高齢者でも本プレートでの整復固定が充分可能であった.

3. HA 顆粒充填併用により関節内骨片の整復及び骨欠損を補い, 有効であった.

参 考 文 献

- 1) Boyer, M. I. : Anatomic tilt X-Rays of the distal radius : An ex vivo analysis of surgical fixation. J. H. and Surg., 29-A : 116-122, 2004.
- 2) Cochran, G. V. B. : A Primer of Orthopaedic Biomechanics, 143 - 216. New York, Churchill Livingstone, 1982.
- 3) 伊藤恵康 : 骨欠損部に対する多孔性 hydroxyapatite block の使用経験. 整・災外, 31 : 825-833, 1988.
- 4) Kamano, M. : Palmar plating for dorsally displaced fractures of the distal radius. Clin. Orthop., 397 : 403-408, 2002.
- 5) 清重佳郎 : 高齢者 (前期) の橈骨遠位端骨折の手術的治療—condylar stabilizing 法—. 別冊整形外科 : 41,

図5 DRP の特徴, 及び我々の使用方法

- a. 遠位骨片をバットレスピンで軟骨下骨直下とらえる.
- b. 1. 必要に応じてカットする.
- b. 2. 牽引後楕円形なるべく遠位でスクリュー固定し, 橈骨の短縮を防ぐ.
- c. イメージ下で約 20° 挙上位で軟骨下骨直下にドリリングを行う.

図6 巨大な骨欠損を伴う骨折では, バイオベックスなどのベースト状の充填物が有効

- 2002.
- 6) 二宮 巧: 橈骨遠位端骨折における AO 掌側用 distal radius plate の使用経験. 中・四整会誌, 16: 93-98, 2004.
- 7) 岡本雅雄: 橈骨遠位端骨折に対する掌側プレートの治

療経験. 骨折, 26: 244-247, 2004.

- 8) 渋谷一行: 合成水酸化アパタイト骨充填の長期成績. 整・災外, 47: 1381-1389, 2004.

- 9) 田嶋 光: 橈骨遠位端骨折に対する hydroxyapatite 顆粒充填. 骨折, 21 (2): 559-562, 1999.