

## 上腕骨遠位端 Coronal Shear Fracture の 4 例

山部 孝弘 川端 確 寺浦 英俊

東住吉森本病院整形外科

### Coronal Shear Fractures of the Distal Humerus: A Report of Four Cases

Takahiro Yamabe Akira Kawabata Hidetoshi Teraura

Department of Orthopaedic Surgery, Higashisumiyoshi Morimoto Hospital

はじめに：今回、われわれが経験した 4 例の上腕骨遠位 coronal shear fracture に対する治療成績を報告する。

対象・方法：対象は 4 例，骨折型は Dubberley 分類 type 1A 2 例，type 2A 1 例，type 3B 1 例で，全例 headless compression screw（以下 HCS）により固定した。経過観察期間は平均 8.9 か月で，これらを臨床的，X 線学的に検討した。

結果：全例骨癒合し無腐性壊死は認めなかった。肘関節可動域は平均で伸展  $-15^\circ$ ，屈曲  $128^\circ$ ，JOA-JES score は平均 93 点，Mayo Elbow Performance Score は平均 93 点であった。

考察：本研究において，HCS を前方から刺入し type A では良好な成績を得ることができたが，type B では可動域制限，関節症性変化を認めた。他の固定方法，アプローチについて考慮する必要があると考えた。

#### 【緒 言】

上腕骨遠位端 coronal shear fractures は橈骨頭からの直接軸圧により上腕骨小頭と滑車の冠状面に骨折線が生じる比較的稀な関節内骨折で<sup>1)</sup>，近年，headless compression screw（以下 HCS）を使用した報告が散見される。今回，HCS を使用し治療した 4 例を報告する。

#### 【対象と方法】

症例は 4 例（表 1）で男性 2 例と女性 2 例，平均年齢は 55.5 歳（42～63 歳），全例右利きで受傷側は右 1 例，左 3 例，平均経過観察期間は 8.9 か月（6～12 か月）であった。Dubberley 分類は，type 1A：2 例，type 2A：1 例，type 3B：1 例で外側上顆骨折を伴うものが 2 例であった。

使用インプラントは全例 HCS を使用（Acutrak2 micro 2 例，Acutrak 2 mini 1 例，DTJ screw standard 1 例）し，HCS のみを使用したものが 2 例，キャニューレイトッドスクリューを追加したものが 1 例，K-wire を追加したものが 1 例であった。

臨床的に関節可動域，握力，JOA-JES score，Mayo Elbow Performance Score（MEPS）を評価し，画像所見として骨癒合，無腐性壊死，関節症性変化の有無を評価した。

#### 【結 果】

臨床評価として，関節可動域は平均で伸展  $-15^\circ$

（ $-30^\circ \sim 0^\circ$ ），屈曲  $128^\circ$ （ $110^\circ \sim 140^\circ$ ），握力は平均で患側 20kg（13kg～32kg），健側 25.5kg（13kg～34kg），JOA-JES score は平均 93 点（75 点～100 点），Mayo Elbow Performance Score は平均 93 点（75 点～100 点）であった。

画像評価としては，全例骨癒合獲得し無腐性壊死は認めなかったが関節症性変化を 1 例に認めた（表 2）。

#### 【症 例】

症例 1，58 歳，女性。転倒した際に肘を伸ばした状態で手を突き受傷したとのことであった。単純 X 線側面像にて double arc sign を認め（図 1a），CT 像にて後壁粉碎を伴わない上腕骨小頭の骨折で（図 1b, c），Dubberley 分類 type 1A と診断した。合併損傷として外側上顆骨折がみられた。

受傷後 8 日目に手術を行ない，前外側アプローチにて，骨片前方より HCS 3 本にて固定し，外側上顆骨折に対しては側方よりキャニューレイトッドスクリュー 1 本にて固定し，術後 2 週間肘関節をオルソグラス外固定し，3 週目より肘関節の自動屈曲，回内外を許可し，4 週目より伸展運動も許可した。術後 6 か月の臨床所見では，肘関節伸展  $-30^\circ$ ，屈曲  $125^\circ$ ，JOA-JES score 97 点，MEPS 95 点であった。CT 所見では骨癒合を認め，無腐性壊死，関節症性変化は認めなかった（図 1d, e）。現在，経過観察継続中である。

**Key words** : coronal shear fracture（冠状面剪断骨折），Dubberley classification（Dubberley 分類），headless compression screw（ヘッドレスコンプレッションスクリュー）

**Address for reprints** : Takahiro Yamabe, Department of Orthopaedic Surgery, Higashisumiyoshi Morimoto Hospital, 3-2-66 Takaai, Higashisumiyoshi-ku, Osaka 546-0014 Japan

症例 2, 59 歳, 男性. 雪道にて転倒し肘を伸ばした状態で手を突いたが, 勢いが強く受傷時肢位の詳細は覚えていないとのことであった. 単純 X 線側面像にて double arc sign を認め (図 2a), CT 像では後壁粉碎があり (図 2b), 3DCT 像では小頭から滑車まで複数骨片を認め (図 2c), Dubberley type 3B と診断した. 合併損傷として外側上顆骨折がみられた. 受傷後 5 日目に手術を行い, 前外側アプローチにて骨折部前方より侵入し, 骨片に HCS 2 本を挿入し

たが, 強固な固定が得られず, K-wire での追加固定を行なった (図 2d). 術後 5 週間, 肘関節をギプス固定した. ギプス除去後に K-wire を抜去し, 肘関節の自動運動を許可した. 術後 12 か月の最終観察時では, 肘関節伸展 -30°, 屈曲 110°, JOA-JES score 75 点, MEPS 75 点であった. CT 所見では骨癒合は得られ, 無腐性壊死は認めなかったが関節症性変化を認めた (図 2e, f).

表 1 症例一覧

症例	年齢	性別	患側	Dubberley 分類	アプローチ	合併骨折	使用インプラント	経過観察期間
1	58	女	右	1A	前外側アプローチ	外側上顆骨折	HCS Cannulated screw	6 か月
2	59	男	左	3B	前外側アプローチ	外側上顆骨折	HCS K-wire	12 か月
3	42	男	左	1A	前外側アプローチ	なし	HCS	7 か月
4	63	女	左	2A	外側アプローチ	なし	HCS	10 か月

表 2 結果一覧

症例	Dubberley 分類	伸展 / 屈曲	握力 (患側 / 健側)	JOA-JES score	MEPS	骨癒合	無腐性壊死	関節症性変化
1	1A	125° / -30°	13kg / 13kg	97	95	あり	なし	なし
2	3B	110° / -30°	16kg / 31kg	75	75	あり	なし	あり
3	1A	140° / 0°	32kg / 34kg	100	100	あり	なし	なし
4	2A	135° / 0°	19kg / 24kg	100	100	あり	なし	なし

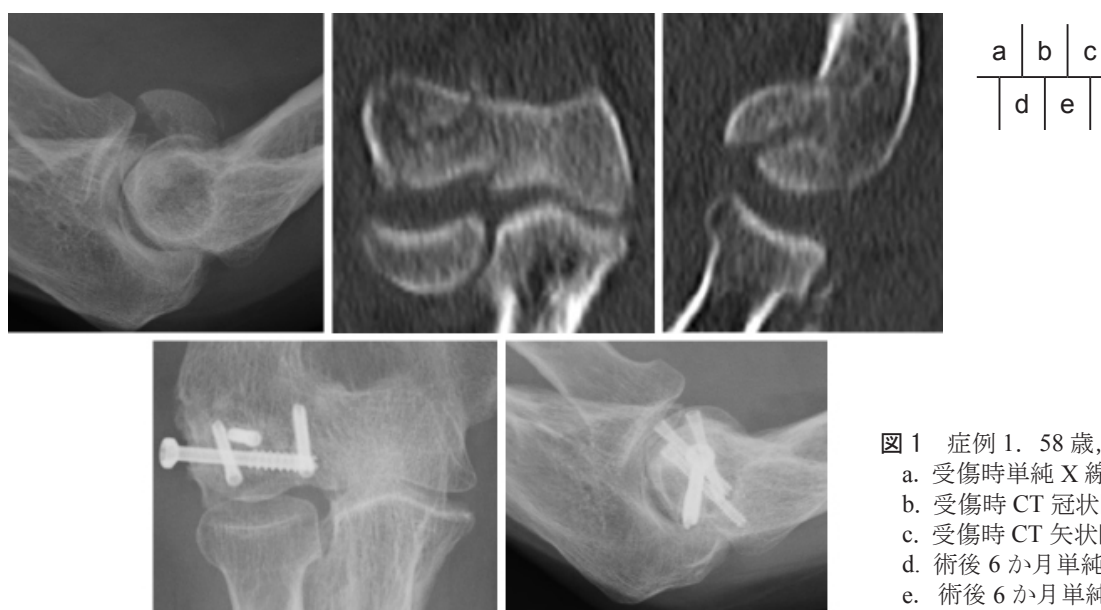


図 1 症例 1. 58 歳, 女性.  
 a. 受傷時単純 X 線側面像  
 b. 受傷時 CT 冠状断像  
 c. 受傷時 CT 矢状断像  
 d. 術後 6 か月単純 X 線正面像  
 e. 術後 6 か月単純 X 線側面像



図2 症例2. 59歳, 男性.  
 a. 受傷時単純X線側面像  
 b. 受傷時CT矢状断像  
 c. 受傷時3DCT像  
 d. 術直後単純X線正面像  
 e. 術後12か月単純X線正面像  
 f. 術後12か月単純X線側面像

【考 察】

2006年にDubberleyら<sup>2)</sup>は治療法に直結する新たな分類を行なった. 上腕骨小頭までの骨折をtype 1, 滑車まで一塊となったものをtype 2, 滑車まで複数の骨片を有するものをtype 3とし, さらにsubtypeとして, 後壁粉碎のないものをA, あるものをBと定義した. 治療目標は関節面の整復位を得て, 早期リハビリテーションが可能な初期固定力を獲得し, 関節症性変化, 疼痛, 不安定性といった後遺症のリスクを減少させること<sup>3)</sup>だが, アプローチ方法, 固定方法ともに一定の見解が得られていないのが現状である.

アプローチ法は外側<sup>1)</sup>, 前外側<sup>4)</sup>, 後方<sup>2)</sup>, 拡大外側<sup>5)</sup>アプローチなど様々な方法が提唱されている. 外側アプローチは小頭後壁の粉碎を伴う1Bや外側上顆骨折を合併したものには有用とされている<sup>1)</sup>. 前外側アプローチは靭帯切離や骨切りなどなく低侵襲に小頭と滑車の前方骨片を広く展開でき, 骨片への前方からのscrew刺入が容易と考えられる<sup>5)</sup>. 後方アプローチは軟部組織をフラップ状にすることで肘関節に内側外側の両方からアプローチ可能であり, 肘頭骨切りを適宜追加することも可能であるため, 後壁粉碎を伴うものに推奨されている<sup>2)</sup>. しかしながら, 小頭後壁部の血行は主に外側顆後方からの穿通枝で栄養されているため, 骨壊死のリスクを考慮し後方部の損傷を避けるべきという報告もある<sup>6)</sup>. 拡大外側アプローチは滑車部前方まで到達可能であり<sup>5)</sup>, さらに展開することで, 小頭後壁粉碎例の多くは拡大外側アプローチで対応可能だという報告もある<sup>7)</sup>.

固定方法としては近年, HCSを使用している報告が多い. スクリューの刺入方向に関しては, バイオメカニカルな研究において, Acutrak screwを前

方から後方へ刺入した場合, 海綿骨screwを後方から前方へ刺入した場合と比べて固定性が良かったとの報告もある<sup>8)</sup>. 一方, 前方からスクリューを刺入した場合は関節面を損傷するリスクがあるが, 後方から刺入した場合は後方からの血流を阻害するリスクがあるという報告もみられており<sup>9)</sup>, 一定の見解は出ていない.

Coronal shear fractureのうち, type Aに対する最近の研究では, 前外側または外側アプローチにてHCS固定を行い良好な成績を得たという報告が散見されており<sup>10,11)</sup>, 本研究においてもtype Aの3例とも前外側, 外側アプローチを用い, 前方からスクリューを刺入し固定するという方法で, JOA-JESスコア平均99点と良好な成績を得ることができた. 症例1では可動域制限が残存しているが, 術後6か月時点での所見であり, もうしばらくの経過観察が必要と考える.

一方, type 3Bの1例に対しても術前CT/3DCT像での評価をもとに前方からのHCS固定が可能と判断し, 前外側アプローチによるHCSによる前方固定を選択したが, 結果的にHCSのみでは固定性が不十分であり, K-wireでの追加固定を行なった. 外固定を5週間行ない, JOA-JES score 75点という結果であった. 南野ら<sup>12)</sup>は3Bに対して外側アプローチを用いHCSとキャニュレイテッドスクリューを組み合わせた固定を行ないJOA-JES score 78点という結果であった. 太田ら<sup>7)</sup>は3Bの症例2例に対して拡大外側アプローチを用い, HCSを中心とした固定を行ない, 1例はJOA-JES score 76点, もう1例は重度の可動域制限が残存したため関節受動術を行ない, 最終的にJOA-JES score 82点という結果であった. 以上のように, Dubberley type Bに対してHCSを中心に固定した他の報告では, 本症例と

概ね同等の結果であった。しかしながら、今谷ら<sup>13)</sup>は、高度な粉碎をきたしている type B に対しては HCS だけでは角度安定性を伴わないため、骨性アライメントを維持することは困難であることが多く、後方アプローチや拡大外側アプローチなどを用い、HCS などの埋没型インプラントに加え、それらと絡み合わせるようにロッキングプレート越しにスクリューを刺入する interdigitation 法が初期固定力の獲得に有用であると述べている。同法で固定した type 3B の 2 例はともに外固定を 5 日間行なった後から可動域訓練を開始し、JOA-JES score 91 点 / 82 点と良好な成績をおさめている。他の報告と比べ、外固定期間が短かったことが原因として考えられる。過去の報告は症例報告が多く、一概に結論づけることはできないが、強固な初期固定力を獲得し、外固定期間を短縮させることが早期リハビリテーションを可能にし、良好な成績につながる事が示唆されている。

Coronal shear fractures は固定方法やインプラント設置位置を各骨折型に合わせて選択しなければならず、入念な術前計画の上で固定方法の選択と最適なアプローチ方法の選択が重要になる。中でも type B は複雑かつ不安定な骨折形態をとることが多いため、十分な初期固定力の獲得には HCS だけでは不十分となる可能性が高く、プレートとスクリューを併用するなどのより強固な固定方法の選択と、それに適したアプローチ法の選択を考慮すべきである。

### 【結 語】

Dubberley type A に対して前方からの HCS 固定は有効であった。一方、type B はより複雑で不安定な骨折形態をとるため、HCS での固定だけでなくプレートなどの併用を考慮する必要がある。また、プレートと HCS を併用する場合、インプラントを的確に設置するには十分な展開が必要であるため、固定方法とそれに合わせた最適なアプローチ方法の選択も同時に重要となる。

### 【文 献】

- 1) Mackee MD, Jupiter JB, Bamberger HB : Coronal shear fractures of the distal end of the humerus. J Bone Joint Surg Am. 1996 ; 78 : 49-54.
- 2) Dubberley JH, Faber KJ, Macdermid JC, et al : Outcome after open reduction and internal fixation of capitellar and trochlear fractures. J Bone Joint Surg Am. 2006 ; 88 : 46-54.
- 3) Morrey BF, Tanaka S, An KN : Valgus stability of the elbow. A definition of primary and secondary constraints. Clin Orthop Relat Res. 1991 ; 265 : 187-95.
- 4) Imatani J, Morito Y, Hashizume H, et al : Internal fixation for coronal shear fracture of the distal end of the humerus by the anterolateral approach. J Shoulder Elbow Surg. 2001 ; 10 : 554-6.
- 5) Ring D, Jupiter JB, Gulotta L : Articular fractures of the distal part of the humerus. J Bone Joint Surg. 2003 ; 85 : 232-8.
- 6) Yamaguchi K, Sweet FA, Brindra R, et al : The extraosseous and intraosseous arterial anatomy of the adult elbow. J Bone Joint Surg Am. 1997 ; 79 : 1653-62.
- 7) 太田壮一, 柿木良介, 野口貴志ほか : 上腕骨遠位 Coronal Shear Fracture の 5 例. 日肘会誌. 2014 ; 21 : 24-6.
- 8) Elkowitz SJ, Kubiak EN, Polatsch D, et al : Comparison of two headless screw designs for fixation of capitellum fractures. Bull Hosp Jt Dis. 2003 ; 61 : 123-6.
- 9) Mehdian H, Mackee MD : Fractures of capitellum and trochlea. Orthop Clin North Am. 2000 ; 31 : 115-27.
- 10) 金城養典, 日高典昭 : 上腕骨遠位 coronal shear fracture の 2 例. 骨折. 2010 ; 32 : 482-4.
- 11) 斉藤育雄, 小林由香, 池田全良ほか : 上腕骨遠位端 Coronal Shear Fracture の治療経験. 日肘会誌. 2013 ; 20 : 8-11.
- 12) 南野光彦, 澤泉卓弥, 高井信朗 : 上腕骨遠位端 coronal shear fracture の 2 例. 骨折. 2012 ; 34 : 241-4.
- 13) 今谷潤也, 森谷史朗, 近藤秀則ほか : 上腕骨 Coronal Shear Fracture Dubberley 分類 TypeB に対する新しい内固定法. 日肘会誌. 2013 ; 20 : 19-22.