

上腕骨遠位端 Coronal Shear Fracture の治療成績

深井 敦大 瀧川 直秀 安井 憲司
西宮協立脳神経外科病院整形外科

Outcomes of Surgical Treatment for Coronal Shear Fracture in Humeral Distal Edge

Atsuhiko Fukai Naohide Takigawa Kenji Yasui
Department of Orthopedic Surgery Nishinomiya Kyoritsu Neurosurgical Hospital

比較的稀な骨折とされる上腕骨遠位端 coronal shear fracture 7 例の治療成績を報告する。対象は 7 例，男性 3 例，女性 4 例，平均年齢は 55.6 歳で Dubberley 分類では type 1A : 2 例，type 2A : 3 例，type 3A : 2 例であった。合併損傷は外側上顆骨折を 2 例に認めた。全例 headless compression screw を使用した。全例で骨癒合が得られ，合併症は認めなかった。最終観察時の平均肘関節可動域は，伸展：- 5.0 度，屈曲：125.8 度。JOA-JES スコアは平均 90.8 点，MEPS は excellent が 6 例，good が 1 例であった。Dubberly 分類 subtype A では外側および前外側アプローチによる headless compression screw を用いた内固定にて概ね良好な成績が得られた。

【緒 言】

上腕遠位端 coronal shear fracture は上腕骨小頭と滑車の冠状面に骨折が生じ，その発生頻度は肘関節骨折の 1% と稀な骨折である¹⁾。近年，headless compression screw を用いて内固定した症例において良好な治療成績が報告されている¹⁾。一方，骨片が小さく，粉碎を伴う症例では内固定に難渋する²⁾。今回，7 例の coronal shear fracture を経験したので報告する。

【対象および方法】

2012 年～2015 年に当院で手術加療を行った 7 例を対象とした。男性 3 例，女性 4 例，手術時年齢は平均 55.6 歳 (13～87 歳) であった。受傷から手術までの待機日数は平均 3.14 日 (1～6 日)，術後観察期間は平均 7.3 か月 (4～13 か月) であった。骨折型は Dubberley 分類で type 1A : 2 例，type 2A : 3 例，type 3A : 2 例であった。合併損傷は外側上顆骨折を 2 例に認めた。アプローチは外側アプローチが 2 例，前外側アプローチが 5 例であった。固定材料は全例 headless compression screw (Acutrak 3 例，DTJ screw 4 例) を使用した。平均外固定期間は 17.4 日 (14～28 日) であり，全例外固定を除去後，特に制限なく可動域訓練を開始した。

検討項目として，合併症の有無 (神経損傷や感染など)，最終観察時の単純 X 線で骨癒合の有無，術後成績として肘関節可動域 (伸展，屈曲)，日本整形外科学会-日本肘関節学会 肘関節機能評価法 - 外傷 (JOA-JES スコア)，Mayo Elbow Performance Score (以下 MEPS) を評価した。

【結 果】

全例で骨癒合が得られた。神経損傷や感染などの合併症は認めなかった。最終観察時の肘関節可動域は，伸展：平均 - 5.0 度 (- 15 度～0 度)，屈曲：平均 125.8 度 (95 度～140 度) であった。JOA-JES スコアは平均 90.8 点 (70～100 点)，MEPS は excellent が 6 例，good が 1 例であった (表 1)。

【症 例】

症例 1 : 69 歳，女性。歩行中に転倒し受傷した。CT にて Dubberley 分類 type 2A の診断。外側上顆骨折を合併していた (図 1)。外側アプローチにて受傷翌日に Acutrak-mini による内固定を行った (図 2)。術後 14 日間のギブスによる外固定後，リハビリテーションを開始した。合併症を認めず，単純 X 線上骨癒合が得られ，術後 13 か月の肘関節可動域は伸展：0 度，屈曲：140 度 (図 3)，JOA-JES スコアは 97 点，MEPS は 100 点，excellent であった。

症例 2 : 87 歳，女性。階段で転倒し受傷した。CT にて Dubberley 分類 type 1A の診断。骨片は粉碎を伴い，外側上顆骨折を合併していた。(図 4) 前外側アプローチにて受傷後 5 日目に Acutrak-mini, micro による内固定を行った。外側上顆骨折も Acutrak screw で固定した (図 5)。内固定後も骨折部の不安定性が遺残し，術後 28 日間のギブスによる外固定後，リハビリテーションを開始した。合併症を認めず，単純 X 線にて骨癒合が得られたが，術後 12 か月の肘関節可動域は伸展：- 5 度，屈曲：95 度と可動域制限が残存した。JOA-JES スコアは 70 点，MEPS は 80 点であった。

Key words : coronal shear fracture (冠状剪断骨折), distal end of humerus (上腕骨遠位端), operative treatment (手術療法)
Address for reprints : Atsuhiko Fukai, Department of Orthopedic Surgery Nishinomiya Kyoritsu Neurosurgical Hospital, 11-1 Yamanakacho, Imazu, Nishinomiya, Hyogo 663-8211 Japan

表 1 症例一覽

症例 / 性別	年齢	Dubberley 分類	手術待機期間	展開	外固定期間	観察期間	ROM (伸展～屈曲)	JOA-JES	MEPS
① / 女性	69 歳	2A	2 日	外側	14 日	13 か月	0 ~ 140 度	96	100
② / 女性	87 歳	1A	5 日	前外側	28 日	12 か月	-5 ~ 95 度	70	80
③ / 男性	13 歳	2A	1 日	前外側	14 日	7 か月	0 ~ 140 度	100	100
④ / 男性	52 歳	1A	1 日	前外側	12 日	4 か月	0 ~ 130 度	91	90
⑤ / 男性	15 歳	2A	2 日	外側	13 日	3 か月	0 ~ 130 度	96	100
⑥ / 女性	74 歳	3A	6 日	前外側	20 日	4 か月	-15 ~ 130 度	93	95
⑦ / 女性	79 歳	3A	5 日	前外側	21 日	8 か月	-15 ~ 130 度	89	95



a



b

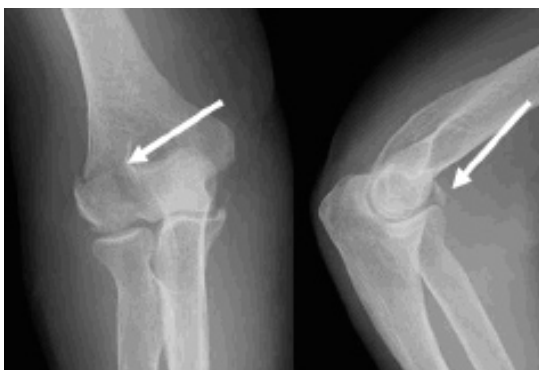
図 1 症例 1 69 歳女性 a: 術前 X 線, b: 3DCT 像



図 2 症例 1 術直後単純 X 線



図 3 症例 1 最終観察時肘関節可動域



a



b

図 4 症例 2 87 歳女性 a: 術前 X 線 b: 3DCT 像



図5 症例2 術直後単純X線

【考 察】

上腕骨遠位端 coronal shear fracture (以下 CSF) は上腕骨遠位端冠状面で生じ、全肘関節の 1%、上腕骨遠位端骨折の 6% と比較的稀な関節内骨折とされる³⁾。転位骨片の影響で上腕骨小頭と滑車双方の軟骨下骨の弧が単純 X 線側面像で描出される double arc sign を特徴とするが³⁾、関節内骨折であるため骨折形態の詳細を把握する必要があり、また合併骨折が多発するため 3 次元の評価を含めた CT 撮影が必須である⁴⁾。骨片は時に小さく、粉碎を伴うため内固定にはしばしば難渋する。そのため、骨片摘出の報告も散見されるが、関節動揺性、可動域制限、関節症性変化が危惧されるため^{5,6)}、可能な限り整復固定を行うべきとされる。近年、本骨折に対して、headless compression screw (以下 HCS) を用いた強固な内固定と早期可動域訓練による良好な成績が報告されている⁷⁾。また手術アプローチとして、外側アプローチ、前外側アプローチ、後方アプローチなど様々なアプローチが報告されている。外側アプローチは特に外上顆骨折や外側側副靭帯損傷合併時に良好な視野が得られ有用と考えるが、Dubberly 分類 type3 のような骨折線が滑車にまで及ぶ場合には、展開が悪くスクリュー挿入が困難である。前外側アプローチは Imatani らが報告するように⁸⁾ 上腕骨小頭・滑車部分を真正面から広く展開できる。さらに奥田ら⁹⁾ は、上腕二頭筋と神経血管側を外側によけ内側より侵入する前内側アプローチが骨折部が滑車内側縁にまで及ぶような場合有用であるとしている。これら前方アプローチは術中の牽引操作によると考えられる一過性神経麻痺が報告されており^{2,10)} 注意が必要だが、スクリューを骨折線に対して垂直に刺入できるため生体力学的により安定した内固定が可能¹¹⁾ であり、大変有用なアプローチと考える。今回われわれが報告した Dubberly 分類 subtype A の CSF では諸家の報告と同様に外側および前外側アプローチによる HCS を用いた内固定にて概ね良好な成績が得られた。

一方、本骨折は骨粗鬆症に伴って発症する傾向が報告され⁷⁾、今回検討した 7 例においても 4 例が高齢女性であった。特に症例 2 のように骨粗鬆症や骨片の粉碎を伴う場合、Dubberly 分類 subtype A においても HCS のみの固定では早期可動域訓練を可能

とする安定性が得られず成績不良につながると考える。斉藤ら²⁾ は、スクリューで固定することが困難であった高齢女性や透析患者における CSF において、肘頭より採取した骨釘移植が骨片の保持、癒合に有用であったと述べている。他にも吸収ピンの併用や、骨欠損部に対する人工骨など生体吸収性材料を追加固定に使用した工夫が報告がされており、上腕骨遠位の骨粗鬆化と骨片が粉碎している場合の選択肢の一つと考える。また太田ら¹²⁾ は、重度粉碎例で術後 3 週間の外固定が影響して生じたと考えられる拘縮を、術後 3 か月目での観血的授動術にて改善できた症例を報告している。その上で、粉碎が著しい場合、全ての骨片に強固な内固定を行うことは困難であると述べ、その場合長期外固定にて骨癒合を優先し、関節拘縮に対しては、二期的に関節授動術を行うことをあらかじめ計画するのの一つの選択肢であるとしている。

高齢者の上腕骨遠位端骨折に対して人工肘関節置換術 (以下 TEA) が骨接合術に比べ成績が良好であるとする報告がある^{13,14)}。これらの報告では高齢で主に高度な関節内粉碎骨折において TEA を推奨しているが、また CSF に対する TEA の報告も散見される^{15,16)}。Mckee ら¹³⁾ は強固な内固定が難しい上腕骨遠位端粉碎骨折では TEA が選択されるべきと述べている。また吉岡ら¹⁷⁾ は骨接合術の成績不良例にさらなる手術を行う負担や、TEA では後療法を簡素化できることを踏まえ、適応を粉碎の程度の軽い関節内骨折にも拡大して良いのではと述べている。

特に高齢で粉碎を伴う CSF の場合、Dubberly subtype A においても HCS のみの固定では成績不良につながる可能性があると考えられる。その場合、諸家により報告されている、骨移植や、2 期的授動術、あるいは TEA の適応拡大など何らかの追加的検討をすべきと考える。

【結 語】

上腕骨遠位端 coronal shear fracture の 7 例に対して観血的整復固定術を行い、治療成績を報告した。Dubberly 分類 subtype A では外側および前外側アプローチによる HCS を用いた内固定にて概ね良好な成績が得られたが、骨粗鬆症を合併した症例や骨片が粉碎している場合には、不安定性が遺残する可能性があり注意を要する。

【文 献】

- 1) Ruchelsman DE, Tejwani NC, Kwon YW, et al : Open reduction and internal fixation of capitellar fractures with headless screws. J Bone Joint Surg Am. 2008 ; 90 : 1321-9.
- 2) 斉藤育雄, 小林由香, 池田全良ほか : 上腕骨遠位端 Coronal Shear Fracture の治療成績. 日肘会誌. 2013 ; 20 : 8-11.
- 3) McKee MD, Jupiter JB, Bamberger HB, et al : Coronal shear fractures of the distal end of the Humerus. J Bone Joint Surg Am. 1996 ; 78 : 49-54.
- 4) Doornberg J, Lindenhovius A, Lloen P, et al : Two and three-dimensional computed tomography for the classification and management of distal humeral fractures. Evaluation of reliability and diagnostic accuracy. J Bone Joint Surg Am. 2006 ; 88 : 1795-801.
- 5) Sabo MT, Shannon HL, Deluce S, et al : Capitellar excision and hemiarthroplasty affects elbow Surg. 2012 ; 21 : 1024-31.
- 6) Collert S : Surgical management of fracture of the capitulum humeri. Acta Orthop Scand, 1997 ; 48 : 603-6.
- 7) Mighell M, Virani NA, Shannon R et al : Large coronal shear fractures of the capitellum and trochlea treated with headless compression screws. J Shoulder Elbow Surg. 2010 ; 19 : 38-45.
- 8) 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.
- 9) 奥田良樹, 松木正史, 小田 良ほか : 上腕骨小頭骨折の治療経験. 日肘会誌. 2013 ; 20 : 15-8.
- 10) 河野亮平, 坂本兼太郎, 三部順也ほか : 上腕骨遠位端 Coronal Shear Fracture の 2 例. 日肘会誌. 2012 ; 19 : 16-9.
- 11) Nauth A, Mckee MD, Ristevski B et al : Distal humeral fractures in adults : J Bone Joint Surg Am. 2011 ; 93 : 686-700.
- 12) 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.
- 13) Mckee MD, Veillrtr CJH, Hall JA, et al : A multicenter, prospective, randomized, controlled trial of open reduction-internal fixation versus total elbow arthroplasty for displaced intra-articular distal humeral fractures in elderly patients. J Shoulder Elbow Surg. 2009 ; 18 : 3-12.
- 14) Frankle MA, Herscovici D, Dispasquale TG, et al : A comparison of open reduction and internal fixation and primary total elbow arthroplasty in the treatment of intraarticular distal humerus fractures in women older than age 65. J Orthohp Trauma. 2003 ; 17 : 473-80.
- 15) 重本顕史, 朝田尚宏, 柳下信一ほか : 高齢者上腕骨遠位端骨折 (coronal shear fracture) に対して人工肘関節置換術を施行した 1 例. 中部整災誌. 2010 ; 53 : 431-2.
- 16) 後藤真一 : 高齢者上腕骨遠位端骨折新鮮例に対して人工肘関節置換術を施行した 2 例. 日肘会誌. 2012 ; 19 : 23-7.
- 17) 吉岡千佳, 末永直樹, 大泉尚美ほか : 高齢者上腕骨遠位端骨折に対する人工肘関節置換術の治療成績. 日肘会誌. 2012 ; 19 : 10-2.