

小児上腕骨顆上骨折 (Gartland-Wilkins 分類 III 型) の手術成績

鈴木 拓¹ 鈴木 克侍¹ 志津 香苗¹
 西尾 真² 早川 克彦³
¹藤田保健衛生大学整形外科
²松井整形外科 ³愛光整形外科

Surgical Treatment of Displaced Supracondylar Humeral Fractures
(Gartland - Wilkins Classification Type III) in Children

Taku Suzuki¹ Katsuji Suzuki¹ Kanae Shizu¹
 Makoto Nishio² Katsuhiko Hayakawa³

¹Department of Orthopaedic Surgery, Fujita Health University
²Matsui Orthopaedic Surgery ³Aiko Orthopaedic Surgery

小児上腕骨顆上骨折 (Gartland-Wilkins 分類 III 型) 50 例の手術成績について調査した。術前神経障害, 肘関節自動運動可動域, X 線評価, 合併症について検討した。術前神経障害は, 受傷当日に手術を行った群 (18 例) に 3 例, 翌日以降に手術を行った群 (32 例, 手術待機期間: 平均 3.6 日) に 11 例認められたが, 全例, 最終的に神経の回復を認めた。K-wire を 2 本挿入した群 (18 例) と 3 本以上挿入した群 (32 例) の比較では, 平均矯正損失は Baumann's angle 4°, 5°, tilting angle 6°, 6° と有意差を認めなかった。合併症として不適切な K-wire の刺入が原因と思われた内反肘を 2 例, 術後転位による再手術を 1 例に認めた。神経障害を伴う症例に対して待機期間を設けても完全に回復を認めた。合併症の軽減のために正確な手術手技が要求されると思われた。

【緒 言】

上腕骨顆上骨折は小児骨折の中で最も頻度の高い骨折の 1 つであり, 転位を伴う骨折型は合併症も多い。中でも神経損傷は最も頻度の多い合併症の 1 つであり, 早期手術が望ましいが臨床の現場では緊急手術を行えない状況も存在する。今回, われわれは Gartland-Wilkins 分類^{1,2)} III 型の上腕骨顆上骨折に対して, 手術までの待機期間や手術法の差異による術後成績や合併症発生の差について検討した。

【対象と方法】

2006 ~ 2014 年までに, 当院において小児上腕骨顆上骨折 (Gartland-Wilkins 分類 III 型) に対して手術加療を施行した 50 例を対象とした。性別は男性 39 肘, 女性 11 肘, 罹患肢は右 19 肘, 左 31 肘, 手術時平均年齢は 6.8 (1 ~ 11) 歳, 術後平均観察期間は 14 (6 ~ 72) か月であった。受傷機転は高所からの墜落が 29 肘, 転倒が 20 肘, 自転車に巻き込まれた症例が 1 肘であった。受傷時に血管障害を伴っていた症例は認めなかった。

手術は神経障害がない症例や, あっても完全麻痺でなければ closed reduction および経皮ピンニングを行った。Closed reduction が困難であった場合や神経の完全麻痺が認められた場合は直視下に神経を

確認して整復を行った。Kirschner 鋼線 (以下 K-wire) は外側や後方から 2, 3 本挿入し, 症例によっては内側から追加した。手術は受傷後, 可及的速やかに行うことを原則としているが, 指導医や手術室の状況によって手術日を決定した。受傷当日に手術が施行できない場合は入院の上, 皮膚障害に注意してスピードトラックを用いて上肢を牽引, 挙上して手術まで待機した。後療法は術後 3~4 週で K-wire を抜去し, 肘関節自動運動を開始した。

評価は最終観察時における肘関節自動運動可動域, 術直後および最終観察時における X 線評価 (Baumann's angle <BA>, Carrying angle <CA>, Tilting angle <TA>) について調査した。これらの評価は, 手術待機日数 (当日, n=17 or 翌日以降, n=33), 手術方法 (open reduction, n=19 vs closed reduction, n=31, K-wire 2 本, n=18 vs 3 本以上, n=32) といった条件下において比較検討した。また受傷時における神経障害および医原性神経障害, 内反肘といった合併症についても調査した。神経障害は痺れ, 知覚鈍麻, 各神経支配筋の運動障害, 麻痺を呈するものと定義した。内反肘は CA<0° を呈する症例と定義した。

Key words : supracondylar humeral fractures (上腕骨顆上骨折), neuropathy (神経障害), children (小児)

Address for reprints : Taku Suzuki, Department of Orthopaedic Surgery, Fujita Health University, 1-98 Dengakugakubo, Kutsukake, Toyoake, Aichi 470-1192 Japan

【結 果】

受傷当日に手術施行した群 (当日手術群) と翌日以降に手術施行した群 (翌日以降手術群) における肘関節可動域, 最終観察時における X 線パラメーターは有意差を認めなかった (表 1). また術前神経障害を認めた症例は受傷当日手術群に 3 例, 翌日以降手術群に 11 例認めたが, 全例, 最終的に神経の回復を認めた. 翌日以降手術群の手術までの待機期間は平均 3.6 (1 ~ 7) 日であった. 次いで open reduction を行った群と closed reduction を行った群, K-wire を 2 本使用した群と 3 本以上使用した群においても両群間で肘関節可動域, X 線パラメーターや術後矯正損失に有意差は認めなかった (表 2, 3).

骨折の合併症として術前神経障害を正中神経 11 例, 橈骨神経 4 例, 尺骨神経 2 例に認めた. また内側から挿入した K-wire による医原性尺骨神経損傷を 1 例に認めた. 直視下に展開した症例においては正中神経, 橈骨神経は直接確認し, 愛護的に骨片を整復した. また医原性損傷の 1 例においては, 尺骨神経は K-wire の刺入によって損傷し, 周囲との癒着も生じており, 神経剥離を行った. 最終的に全例, 神経の回復を認めた. 術後の整復位は良好であったが, 術後に再転位を生じ内反肘を呈した症例を 2 例に認め, 1 例は再手術を施行した. いずれの症例も不適切な K-wire の刺入が原因と考えられた.

表 1 手術までの待機期間による検討

	受傷当日に手術施行 (n=17)	翌日以降に手術施行 (n=33)	P
肘関節可動域			
屈曲	137 (134 ~ 140)°	138 (130 ~ 150)°	0.24
伸展	4 (-10 ~ 20)°	5 (0 ~ 25)°	0.56
X 線 parameter			
BA	76 (65 ~ 90)°	72 (66 ~ 84)°	0.05
CA	14 (0 ~ 22)°	13 (-7 ~ 18)°	0.52
TA	43 (30 ~ 54)°	46 (30 ~ 64)°	0.15

表 2 術式による検討

	Open reduction (n=19)	Closed reduction (n=31)	P
肘関節可動域			
屈曲	139 (130 ~ 150)°	137 (130 ~ 148)°	0.33
伸展	6 (0 ~ 25)°	5 (-10 ~ 25)°	0.80
X 線 parameter			
BA	73 (66 ~ 90)°	76 (65 ~ 81)°	0.11
CA	14 (-7 ~ 20)°	12 (0 ~ 27)°	0.46
TA	46 (30 ~ 64)°	45 (34 ~ 56)°	0.73

表 3 K-wire の本数による検討

	K-wire 2 本 (n=18)	K-wire 3 本以上 (n=32)	P
肘関節可動域			
屈曲	138 (130 ~ 145)°	137 (125 ~ 145)°	0.29
伸展	6 (0 ~ 25)°	5 (-10 ~ 25)°	0.68
X 線 parameter			
BA	75 (65 ~ 90)°	75 (65 ~ 87)°	0.84
CA	14 (0 ~ 27)°	12 (3 ~ 22)°	0.37
TA	45 (30 ~ 54)°	45 (30 ~ 64)°	0.91
矯正損失			
BA	4 (0 ~ 11)°	5 (0 ~ 14)°	0.35
TA	6 (0 ~ 22)°	6 (0 ~ 20)°	0.86

【症 例】

症例 1 : 6 歳, 女児. 上腕骨顆上骨折に対して受傷後 4 日目に手術を施行した (図 1a). 手術後の整復位は良好であったが, 2 本挿入した K-wire のうち 1 本が対側の皮質を貫通していなかった (図 1b, c). 術後 2 週で K-wire が抜けてきて, 術後転位が進み, 内反転位を認める (図 1d). 受傷 10 か月で CA - 7° と内反肘を認めた (図 1e).

症例 2 : 5 歳, 男児. 上腕骨顆上骨折に対して受傷後 2 日目で手術を施行した (図 2a). 手術後の整復位は良好であったが, 2 本の K-wire がほぼ同じ位置から挿入されている (図 2b). そのため術後 2 週で骨片は回旋転位を認め (図 2c,d), 再手術を施行した (図 2e).



a | b | c | d | e

図 1 代表症例 1

- a: 受傷時 X 線. b, c: 術後 K-wire が対側の皮質を貫通していない.
- d: 術後 2 週. K-wire が抜け, 内反転位を認める. e: 術後 10 か月. 内反肘を呈する.



a | b | c | d | e

図 2 代表症例 2

- a: 受傷時 X 線. b: 術後. 2 本の K-wire がほぼ同じ部位より刺入されている.
- c, d: 術後 2 週. 回旋転位を認める. e: 再手術後

【考 察】

上腕骨顆上骨折に対する手術はこれまでに早期に手術をした方がよいという報告^{3,4)}と待機手術でも術後成績に差がない^{5,6)}との報告があった。しかし、これらの報告のいずれも神経麻痺を伴う症例は緊急性を要すると結論づけている。その一方で2014年にBarrettら⁷⁾は、神経麻痺の回復と手術待機期間に相関はなく、神経麻痺を伴っても必ずしも緊急手術が必要とは限らないと報告している。本検討においても術前待機期間によって臨床成績、画像成績、神経回復に差は見られず、この報告を裏付けていると考えられた。臨床の現場においては医師や手術室の状況によって必ずしも緊急で手術を行うことが難しい状況も少なくない。神経障害を呈する場合、患者や家族の事を考慮すれば速やかに手術を行うことが望ましいが、緊急手術が行えない場合は待機的に行っても神経の回復は期待できると思われた。

またK-wireの刺入に関してはガイドラインでは外側から2～3本のK-wireの刺入を推奨している⁸⁾。Kocherら⁹⁾は外側2本、もしくは内外側からの2本のK-wireの刺入のみで良好なX線成績を報告し、再手術等の合併症もなかったと述べている。本検討ではK-wireは2本と3本以上挿入した群でX線パラメーターに有意差はなかったが、内反肘や術後転位を認めた症例はいずれも2本の刺入であった。2本のK-wireが骨折部で交叉してしまう症例や代表症例の様に必ずしも2本のK-wireが正しい位置に挿入されていない症例もしばしば経験する。正確な手技が必要とされることは言うまでもないが、2本の刺入で固定性や手技に不安が残る場合においては3本以上の刺入が安全の可能性はある。

【結 語】

転位を伴う上腕骨顆上骨折は、様々な条件下においても術後成績は概ね良好であった。神経障害を伴う症例に対して待機期間を設けても完全に回復を認めた。合併症の軽減のために正確な手術手技が要求されると思われた。

【文 献】

- 1) Gartland JJ. Management of supracondylar fractures of the humerus in children. *Surg Gynecol Obstet.* 1959 ; 109 : 145-54.
- 2) Wilkins KE : Fracture of the distal humerus. Rockwood CA Jr et al ed, 2nd ed, *Fractures in Children.* Lippincott, Philadelphia.1984 ; 374-501.
- 3) Walmsley PJ, Kelly MB, Robb JE, et al. Delay increases the need for open reduction of type-III supracondylar fractures of the humerus. *J Bone Joint Surg Br.* 2006 ; 88 : 528-30.
- 4) Ramachandran M, Skaggs DL, Crawford HA, et al. Delaying treatment of supracondylar fractures in children: has the pendulum swung too far? *J Bone Joint Surg Br.* 2008 ; 90 : 1228-33.
- 5) Leitch KK, Kay RM, Femino JD, et al. Treatment of multidirectionally unstable supracondylar humeral fractures in children. A modified Gartland type-IV fracture. *J Bone Joint Surg Am.* 2006 ; 88 : 980-5.
- 6) Gupta N, Kay RM, Leitch K, et al. Effect of surgical delay on perioperative complications and need for open reduction in supracondylar humerus fractures in children. *J Pediatr Orthop.* 2004 ; 24 : 245-8.
- 7) Barrett KK, Skaggs DL, Sawyer JR, et al. Supracondylar Humeral Fractures with Isolated Anterior Interosseous Nerve Injuries: Is Urgent Treatment Necessary? *J Bone Joint Surg Am.* 2014 ; 96 : 1793-7.
- 8) The treatment of pediatric supracondylar humerus fractures. Evidence-based guideline and evidence report. *The American Academy of Orthopaedic Surgeons.* 2011 ; 1-232.
- 9) Kocher MS, Kasser JR, Waters PM, et al. Lateral entry compared with medial and lateral entry pin fixation for completely displaced supracondylar humeral fractures in children. A randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2007 ; 89 : 706-12.