

## 上腕骨顆上骨折の治療成績

千葉県こども病院整形外科

見 目 智 紀・亀ヶ谷 真 琴・西 須 孝

千葉大学大学院医学研究院整形外科

守 屋 秀 繁

**要 旨** 【目的】当院で上腕骨顆上骨折について治療法別に成績および合併症について検討した。  
【対象】対象は1991～2006年までに当科にて治療を行った Gartland 分類 2 型および 3 型の上腕骨顆上骨折 59 名 59 骨折 (2 型 18 骨折, 3 型 41 骨折)。受傷時平均年齢 5.4 歳, 平均経過観察期間は 1 年 10 か月, 治療方法は非観血的整復固定 19 例, 介達牽引後ギプス固定 14 例, 手術的治療 26 例であった。術後成績は carrying angle, tilting angle, Flynn の評価法にて評価した。  
【結果】Flynn の評価では治療法による差は認められなかった。内反肘は 6 例に認められ, 5 例は初期固定不良例であった。神経障害は 12 例に認められ, 1 例は神経剥離術施行, 11 例は保存的に経過観察し平均 11.2 週で完全回復した。神経障害は外傷性 10 例, 医原性 2 例であり, 外傷性神経障害の内 2 例は受傷後翌日より神経障害が出現した。

### はじめに

小児上腕骨顆上骨折は小児四肢骨折の中で 16.4% と発生頻度が高く<sup>3)</sup>, 神経血管障害や変形治癒など深刻な合併症を伴うことが多いことからその治療法について多くの議論がなされてきた。その結果, 治療法は時代とともに変遷し, 以前は受傷当日の非観血的整復固定術が行われてきたが, 最近では経皮的鋼線固定が主流となっている。その理由として非観血的整復固定術が行われていた頃には, Volkmann 拘縮が高頻度に発生していたことが挙げられる。経皮的鋼線固定法が主流となっている現在では, Volkmann 拘縮の発生頻度は下がった<sup>4)5)</sup>。しかし, 一方では, 鋼線による医原性尺骨神経障害が問題となり鋼線固定の方法について議論がなされている。今回我々は当院で加療した上腕骨顆上骨折の治療成績を治療法別に比

較し, 合併症についての検討を行ったので報告する。

### 対象と方法

対象は, 当院で加療した Gartland 分類<sup>3)</sup> type II, type III の上腕骨顆上骨折 71 骨折のうち 6 か月以上経過観察を行った 59 例 64 骨折である。対象中複数回骨折例は 4 例あり, この 4 例は最終経過観察時を評価対象とした。平均経過観察期間は 1 年 10 か月 (6 か月～7 年 4 か月), 受傷時平均年齢は 5.4 歳 (1.5～13 歳), 骨折型は type II 18 骨折, type III 41 骨折であった。治療法は非観血的整復固定 (CR/C) が 19 例, 介達牽引後ギプス固定 (Tx) が 14 例, 手術的治療 (Op) が 26 例である。介達牽引の平均期間は 16.6 日 (5～25 日) で 2 例に全身麻酔下徒手整復後ギプス固定を行った。また手術例は 3 例を除き術前に平均 4.4 日間 (3～10 日間) の介達牽引を実施した。術式は経皮的鋼線

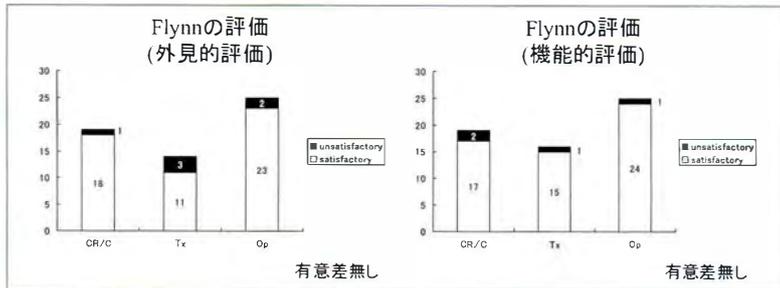
Key words : suprachondylar fracture in the humerus (上腕骨顆上骨折), cubitus varus (内反肘), neurologic complication (神経障害)

連絡先 : 〒 266-0007 千葉市緑区辺田町 579-1 千葉県こども病院整形外科 見目智紀 電話 (043) 292-2111  
受付日 : 平成 19 年 2 月 19 日

表 1. 治療別 carrying angle と tilting angle の平均値

Mann-Whitney's U test		非観血的 整復固定	介達牽引	経皮的 鋼線固定
平均 Carrying Angle	骨癒合時	10.9	9.6	10.4
	最終経過 観察時	12.2	6.4	10.2
平均 Tilting Angle	骨癒合時	22.3	27.9	44.7
	最終経過 観察時	27.8	33.1	47.1

\* :  $p < 0.01$



a | b

図 1.

a : Flynn の評価 (外見的评价)  
b : Flynn の評価 (機能的评价)

固定として cross pinning 法を 20 例, lateral pinning 法を 4 例, 観血的整復固定術を 2 例に行った. 介達牽引は全例垂直牽引法<sup>13)</sup>であり, 牽引中の神経評価として, “グー・チョキ・パー” の運動を取り入れ手指の動きの確認と知覚の評価を行った.

調査項目は骨癒合時(整復後約 6 週)と最終経過観察時の 2 点での画像的評価(carrying angle, tilting angle)と, 最終経過観察時における Flynn の評価を行った<sup>6)</sup>. Flynn の評価では excellent と good を satisfactory とし, fair と poor を unsatisfactory とした. また, carrying angle 0°未滿を内反肘, 20°以上を外反肘と定義した.

各治療間の統計学的比較は Fisher の直接確立計算法と Mann-Whitney の U 検定を用いて行い,  $p$  値 0.05 未滿を有意差ありとした.

## 結果

各治療法の carrying angle と tilting angle の平均値を示す(表 1). carrying angle は最終経過観察時において Tx 群が他の 2 群に比べて有意に大きく外反傾向を示した. tilting angle は正常値 40°に比べ, 骨癒合後, 最終経過観察時ともに Op

群が屈曲傾向であり, 他群は伸展傾向であった. Flynn の評価では外見的评价, 機能的评价ともに治療法による有意差は認められなかった. いずれの成績不良例も全て内反肘の症例であった(図 1-a, b).

内反肘は 6 例に認められ, carrying angle は平均  $-9.6^\circ$  ( $-4^\circ \sim -17^\circ$ ), 外反肘は 3 例に認められ, carrying angle は平均  $22^\circ$  ( $20^\circ \sim 25^\circ$ )であった. 外反肘の 3 例は外見上, 機能上に障害は認められなかったため, 今回は内反肘についてのみ検討を行った.

内反肘 6 例中 5 例は不十分な固定により, 初期の整復位を保てなかった症例であった. このうち 2 例は, 他医にて整復後シーネ固定のみでフォローされたため, 後に転位を起こした例であり, 他の 2 例はギプス内での転位が認められたため当科紹介となった症例である. あとの 1 例は, 当科での整復位保持不良例であり, 受傷当日の非観血的整復固定後, ギプス障害が出現したため, ギプスに割を入れ, その後巻き換えをせずそのままフォローされた症例であった. 残りの内反肘 1 例は, 繰り返す同箇所を 3 回骨折した症例であった.

内反肘6例中2例は内反肘が軽度なため経過観察とし、屈曲制限を合併した4例に対し矯正骨切り術の適応とした。内2例に対し外反屈曲骨切を実施、2例は両親が手術を拒否した。

神経障害は12例13神経に認められた。正中神経6例、橈骨神経5例、尺骨神経2例で、障害の内容は、9例で運動障害が出現、3例はしびれのみでの出現であった。橈骨動脈の拍動が触れなかった1例は、手掌の血色がよかったため介達牽引により経過観察を行ったが、症状の改善が得られず、受診当初より前骨間神経麻痺も認められていたため観血的に上腕動脈、正中神経を確認し、動脈の軟部組織による絞扼除去および正中神経剝離術を行った。

神経障害のうち橈骨神経、尺骨神経に1例ずつ医原性神経障害が認められた。橈骨神経障害が出現した症例は、他院にて加療後骨折部の転位が認められたため、受傷から10日後に当科を受診した症例である。当初、carrying angleが $-20^\circ$ と著明な内反肘があったため手術を検討したが、諸事情により手術ができなかった。そのため、保存治療として垂直牽引に加え側方牽引を行った。その結果、carrying angleは $-3^\circ$ となったが、牽引14日目で側方牽引によるものと思われる橈骨神経障害が出現した。症状は徐々に改善し5か月後にはほぼ消失した。尺骨神経障害が生じた症例は、経皮的にcross pinningを施行した症例である。退院時には認められなかったが、再診時に環・小指の屈曲制限が出現していた。内側から刺入した鋼線が原因と考えられたため、ピンを抜き経過観察の結果1か月後には症状消失した。

外傷性神経障害のうち2例が受傷翌日に神経障害と診断された。1例は初診時では手指の運動に問題はなかったが、翌日より母指と手関節の伸展が困難となり橈骨神経麻痺と診断した。介達牽引1週間の後経皮的鋼線固定を実施。受傷後2か月の時点でも、手関節背屈筋力は徒手筋力テスト(MMT)上0~1であったが、橈骨神経領域の知覚障害が見られなかったため、cock up splintを作

成し低周波治療を開始した。低周波治療開始して1か月後、筋力はMMT上4まで改善し、受傷後4か月で完全に回復した。もう1例は旅行先で受傷し近医を受診したが、自宅近くでの治療を希望したため、受傷翌日自宅近くの整形外科医受診後、当院に紹介となった。前医では神経症状が認められていなかったとのことだが、当院受診時患肢の腫脹が著明で母指に軽度のしびれが出現したとの訴えがあった。年末の受傷であったため、介達牽引を10日行い経皮的鋼線固定を実施した。手術当日よりしびれは消失した。神経障害を生じた12例中、受傷当日に観血的に神経障害の有無を確認した1例以外は、全て神経障害は経過観察のみにて、平均11.2週(3日~44週)で完全に回復した。

## 考 察

Franceらは非観血的整復固定、牽引、経皮的鋼線固定の3群の治療成績を比較し、治療法による機能的有意差は認められなかったと報告している<sup>5)</sup>。我々の結果もほぼ同様であった。顆上骨折後の内反肘については、一次発生説が有力であり、初期治療における解剖学的整復が重要とされる<sup>9)</sup>。整復時の内反肘(特に軽度の過伸展を伴った場合)の遺残は、外見上問題が残る可能性が高いとされている<sup>11)</sup>。当科においても機能上・外見上障害を残した症例は全て内反肘であった。上腕骨顆上骨折の治療においては、初期の良好な整復と安定した固定が治療法に関わらず重要であり、特に内反変形は許容すべきではないと考えられた。現時点では、確実な整復位保持と入院期間短縮のため、経皮的鋼線固定術を主たる治療法としている。

諸家の報告では顆上骨折に伴う外傷性神経障害は12~16%<sup>2)10)15)</sup>であり、医原性神経障害の発生頻度は2~3%の範囲であったが<sup>2)6)12)</sup>、Rasoolらは腫脹が強く、内上顆などの確認が困難な早期にcross pinningすることで他の報告よりも高い5%の医原性神経障害が認められたと報告している<sup>11)</sup>。我々も受傷翌日に神経障害が確認できた2

例を経験している。この2例に対し、受傷直後に何らかの治療を施行していた場合には、治療後に生じた医原性神経障害と間違われていた可能性もある。腫脹があまり認められない受傷後早期の治療を推奨する報告も見られるが<sup>7)</sup>、数日の牽引により腫脹を軽減してから整復することで解剖学的整復が得られやすく、外傷性神経障害の見落しの可能性が低くなる<sup>1)</sup>ことから、現在当科では術前に介達牽引を数日間行い、神経学的評価と骨折後の腫脹軽減を待ってから経皮的鋼線固定を行っている。基本的に lateral pinning 2本で対応しているが、術中骨折部の内・外旋力での不安定性があった場合には、3本目の鋼線を外側あるいは内側から追加刺入している。

## 結 語

臨床成績において3つの治療方法に有意差は認められなかった。内反肘6例中5例は治療初期の整復固定に問題があった。神経障害12例中10例は保存的に完全回復した。外傷性神経障害11例のうち2例は受傷翌日に神経障害が明らかとなった。

## 文 献

- 1) Alburger PD, Weidner PL, Betz RR : Supracondylar fractures of the humerus in children. J pediatr Orthop Am 12 : 16-19, 1992.
- 2) Brown IC, Zinar DM : Traumatic and iatrogenic neurological complications after supracondylar humerus fractures in children. J Pediatr Orthop Am 15 : 440-443, 1995.
- 3) Chen JCY, Shen WY : Limp fracture pattern in defferent pediatric age group : A study of 3,350 children. J Orthop Trauma 7 : 15-22, 1993.
- 4) Eichler GR, Lipscomb PR : The changing treatment of Volkmann's ischemic contracture from 1955 to 1967 at Mayo Clinic. Clin Orthop 50 :

- 215, 1967.
- 5) France J, Strong M : Deformity and function in supracondylar fracture of the humerus in children variously treated by closed reduction and splinting, traction, and percutaneous pinning. J Pediatr Orthop Am 12 : 494-498, 1992.
- 6) Flynn JC, Matthews JG, Benoit RL et al : Blind pinning of displaced supracondylar fracture of the humerus in childre 16 years' experience with long term follow up. J Bone Joint Surg 56-A : 263-272, 1974.
- 7) Flynn JC, Zink WP : Complications of elbow fractures and dislocations in children. Complications in pediatric orthopaedic surgery. JB Lippincott, Philadelphia, 47-74, 1995.
- 8) Gartland JJ : Managemant of supracondylar fractures of the humerus in children. Surg Gynecol Obstet 109 : 145-154, 1959.
- 9) 藤巻悦夫 : 小児上腕骨顆上骨折の保存療法. 整形外科 MOOK, 1-A, 金原出版, 東京, 183-191, 1983.
- 10) McGraw JJ, Akbarnia BA, Hanel DP : Neurological complications resulting from supracondylar fractures of the humerus in children. J pediatr Orthop Am 6 : 647-650, 1986.
- 11) Rasool MN : Ulnar nerve injury after K-wire fixation of supracondylar humerus fracture in children. J Pediatr Orthop Am 18 : 686-690, 1998.
- 12) Royce RO, Dutkowsky JP, Kasser JR et al : Neurologic complication after K-wire fixation of supracondylar humerus fractures in children. J Pediatr Orthop Am 11 : 191-194, 1991.
- 13) 三枝憲成, 難波健二, 山田久孝ほか : 上腕骨顆上骨折に対する牽引療法における牽引肢位に関する研究. 整形外科 36 : 1134-1142, 1985.
- 14) Tachdjian MO : Pediatric Orthopedics 3<sup>rd</sup>, Saunders, Philadelphia, 2139-2168, 2002.
- 15) Vugt AB, Severijnen RVSM, Festen C : Neurovascular complications in supracondylar humeral fractures in children. Arch orthop trauma surg 107 : 203-205, 1988.

***Abstract***

Supracondylar Fracture in the Humerus in Children

Tomonori Kenmoku, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Chiba Children's Hospital

We report the results from treatment for a supracondylar fracture in the humerus in 59 children, treated at our hospital between 1991 and 2006. In Gartland classification, 18 fractures were type 2, and 41 fractures were type 3. 19 cases were treated using closed reduction and casting, 14 cases were treated using skin traction and casting, and 26 cases underwent surgery. There was no significance among the three treatments, according to Flynn's criteria. 6 cases were cubitus varus. 5 of 6 cases received insufficient fixation in primary treatment. In neural disorder, 10 cases were traumatic and 2 cases were iatrogenic. In 2 of these 10 cases, the neural disorder was recognized on the first day after the trauma.