

手術室で治療した小児上腕骨顆上骨折の治療成績

門馬 亮介¹ 高原 政利¹ 原田 幹生¹
近藤 幹朗¹ 丸山 真博²

¹ 泉整形外科病院 ² 山形大学整形外科

Clinical Outcome of Humeral Supracondylar Fractures of Children in Operation Room

Ryosuke Momma¹ Masatoshi Takahara¹ Mikio Harada¹

Mikiro Kondo¹ Masahiro Maruyama²

¹Izumi Orthopedics Hospital

²Department of Orthopaedic Surgery, Yamagata University

目的：手術室内で治療を行った Gartland type II, III の小児上腕骨顆上骨折の治療成績を調査すること。

対象と方法：過去4年2か月に手術室で治療を行った33肘を対象とした。年齢は平均7.7(3~13)歳で、骨折型は屈曲型1肘、伸展型32肘(Gartland分類 type IIA:14肘, type IIB:7肘, type III:11肘)であった。全例全身麻酔下に仰臥位で closed reduction を18肘, open reduction を15肘に行った。内固定は鋼線30肘, プレート1肘, なし2肘であった。経過観察期間は平均6.5(2~36)か月であった。

結果：全例で痛みなく骨癒合し、最終平均可動域は屈曲137°, 伸展1°であった。術後合併症は転位による再手術3%, 内反肘3%, pin tract infection 12%であった。神経損傷は4肘(13%)に認められたが、6か月までに完全に自然回復した。

結論：転位のある小児上腕骨顆上骨折に対し、手術室にて徒手整復や手術治療を行ったが、内反肘は5度未満であり、機能障害を残した例もなく、良好な成績が得られた。

【緒言】

小児上腕骨顆上骨折は Gartland 分類に基づき治療法が選択され、type I ではギプス、type IIA ではギプスもしくはピンニング、type IIB, III ではピンニングが最も良い適応とされる¹⁾。その合併症については再転位や内反肘をはじめとする変形、感染、神経血管障害、コンパートメント症候群、Volkmann 拘縮、および可動域制限などがあり、後遺症を残すことがある²⁻⁸⁾。当院では、転位例には手術室で全身麻酔下に整復固定を行っており、その合併症や問題点を検討する目的で、治療成績を調査した。

【対象】

2009年4月から2013年6月までの4年2か月の間に、小児上腕骨顆上骨折67名67肘を経験した。内反変形や20°以上の屈曲・伸展変形、または神経血管障害のある例に対しては原則として手術室にて全身麻酔下に骨折整復を行った。手術室で治療した33名33肘を調査対象とした。年齢は平均7.7(3~13)歳、性別は男17名、女16名、罹患側は左17肘、右16肘であった。受傷機転は、転倒16肘、落下16肘、交通事故1肘であった。

骨折型は屈曲型が1肘(3%)、伸展型が32肘で、Gartland 分類では type IIA が14肘(42%)、type IIB が7肘(21%)、type III が11肘(34%)であった。第3骨片を含む粉碎骨折は12肘(37%)に認め、Gustilo-Anderson 分類 type I の開放骨折を1肘に認めた。合併損傷は同側の橈骨遠位端骨折が2肘、神経麻痺が4肘(正中神経2肘、橈骨神経3肘)であった。手の循環障害を2肘に認めた。

手術までの待機日数は平均1.4日(0日:15肘, 1日:8肘, 2日:5肘, 3日:2肘, 4日:2肘, 6日:1肘)であり、全例全身麻酔下に仰臥位で行い、徒手整復を18肘(55%)、観血的整復を15肘(45%)に行った。2肘には徒手整復のみで内固定を行わなかった。その他31肘には内固定を行った。用いた固定材料は鋼線30肘、プレート1肘であった。鋼線固定の際は、まず外側から1, 2本刺入し固定性が得られない場合に内側から固定を追加した。

手術時間は平均56.2(13~140)分、外固定期間は平均4.5(3~7)週、ピン抜去は平均4.8(3~7)週であった。経過観察期間は平均6.5(2~36)か月であった。骨折型と整復、ピン刺入方法、骨癒合、X線評価、変形、肘関節可動域、術後合併症、および神経麻痺の回復について調べた。

Key words : children (小児), humerus supracondylar fractures (上腕骨顆上骨折), outcome (治療成績)

Address for reprints : Ryosuke Momma, Izumi Orthopedics Hospital, 6-1 Kamiyagari, Izumi-ku, Sendai, Miyagi 981-3121 Japan

【結 果】

骨折型別の観血的整復の割合は、屈曲型が 100% (1/1 例), Gartland type II A は 7% (1/14 例), type II B は 57% (4/7 例), type III で 82% (9/11 例) であった。

ピンニング 30 例のピン刺入方法は、外側ピンのみが 10 肘であり、外側ピン 1, 2 本と内側ピン 1 本が 16 肘, 外側ピン 1, 2 本と内側ピン 2, 3 本が 4 肘であった。粉碎骨片を認めた 12 肘のうち 8 肘 (67%) に内側ピンを追加したが、粉碎骨片を認めなかった 18 肘でも 12 肘 (67%) に追加した。

骨癒合は平均 5.9 (4 ~ 8) 週で得られた。術直後と最終診察時の Baumann 角, carrying 角, および tilting 角はそれぞれ, 18° と 18°, 163° と 164°, 41° と 43° であり, 明らかな変化はなかった (表 1)。外見上の内反肘を 1 肘に認めたが, 5 度未満であった。その他の 32 肘はほぼ正常な外反角を有していた。

最終肘可動域は屈曲平均 137 (120 ~ 150)°, 伸展平均 1 (-10 ~ 15)° であり, 10 度以上の可動域制限を 2 肘に認めた。制限の残った 2 例は屈曲 120° と 125° であったが, tilting 角の減少はなく, 経過観察期間はそれぞれ 9 週と 14 週であった。

Pin tract infection は 4 肘 (12%) に認めたが, いずれも表層感染であり, 短期間抗菌薬内服で治癒した。

神経麻痺は 4 肘 5 神経 (13%) に認め, 完全橈骨神経麻痺 2 肘, 完全正中神経麻痺 1 肘, 橈骨神経と正中神経の不全麻痺 1 肘であった。3 肘の完全神経麻痺のうち 2 肘に展開を行い, 1 肘は術前の麻痺の確認を怠ったため展開を行わなかった。3 肘の完全運動神経麻痺の回復兆候は平均 6 (2 ~ 8) 週からみられ, 完全回復は平均 16 (11 ~ 24) 週で得られた。不全神経麻痺の 1 肘では回復兆候が 1 週からみられ, 完全回復は 7 週で得られた。

手の循環障害 2 例の骨折型はいずれも Gartland type III であり, 術前 pulseless pink hand であったが, 骨折整復固定直後に拍動を触知し, 循環障害は消失した。

表 1 術後の X 線評価

	Baumann 角	Carrying 角	Tilting 角
術直後	19 (9-37)°	163 (143-174)°	41 (21-68)°
最終診察時	18 (8-35)°	164 (155-180)°	43 (25-58)°

【症 例】

症例 1: 4 歳女児, 遠位骨片が後内側に転位した Gartland type III で, 徒手整復後ピンニングを行った。完全橈骨神経麻痺を認めたが, 経過観察とした。回復兆候は 2 週で見られ, 11 週で完全に回復した。症例 2: 5 歳女児, 遠位骨片が後方に転位した Gartland type III で, 完全正中神経麻痺を認めた。神経は近位骨片の先端で押されて 90° 以上曲がっていた。神経剥離を行った後に整復とピンニングを行った (図 1)。8 週で回復兆候が見られ, 24 週で完全回復した。

症例 3: 11 歳男児, 遠位骨片が後内側に転位した Gartland type III で, 完全橈骨神経麻痺を認めた。神経剥離を行い, 外側から 3 本のピンニングを行った。しかし, 1 週で骨片転位がみられ再手術 (外側 2 本, 内側 1 本) を行った (図 2)。橈骨神経は 8 週で回復兆候が見られ, 12 週で完全回復した。

【考 察】

諸家の報告によれば, ピンニング後の内反肘は 1.9%²⁾, 整復損失 2.9%⁹⁾, Pin tract infection 1 ~ 2.5%, 受傷時神経損傷 13%, 受傷時血管損傷 1 ~ 15%, コンパートメント症候群 0.1 ~ 0.5%, および可動域制限は術後 6.5 か月で 4%⁷⁾ とされるが, 当院での結果は Pin tract infection が 12% と多い結果であった。その他合併症はほぼ同等の結果と考えられた。Pin tract infection を認めた自験例は, 短期抗菌薬で問題なく治癒しており, 深部感染に至った例はなかった。

固定方法について Skaggs ら⁸⁾ は, 外側ピンのみでもクロスピンと同等の整復保持が得られると報告した。Sanker ら⁹⁾ は適切な手技を用いない外側ピン固定では整復損失が 2.9% であったと報告した。ピン固定の際には, 2 本以上のピン刺入, 対側骨皮質への貫通, 骨折部でピンを 2mm 以上離すこと, 術直後のストレスで安定性の確認を行うことを推奨している。2012 年 AAOS current concepts¹⁾ でも, 粉碎例では外側からのピンで固定性が得られない場合, 内側ピンを追加するとしている。本研究の術後転位例は整復中に外側の粉碎が明らかとなったので, 内側ピンを追加して行うべきであった。また 11 歳と年齢が高いことも整復保持が困難であった理由の一つであると考えられる。プレート固定となった 1 症例は 13 歳男児の Gartland type III で, ピンニングを行ったが整復不良のためプレート固定に変更した。上腕骨顆上骨折に合併する神経麻痺の大部分は 6 ~ 12 週以内で回復するとされている。Culp ら¹⁰⁾ の報告では非開放性骨折では神経展開は不必要で, 3 ~ 6 か月経過観察を行い, 改善がみられない場合に展開処置を行うとしている。盲目的な整復操作による神経の挟み込みが懸念されるため, 当院では完全神経麻痺例に対しては神経剥離を行った。

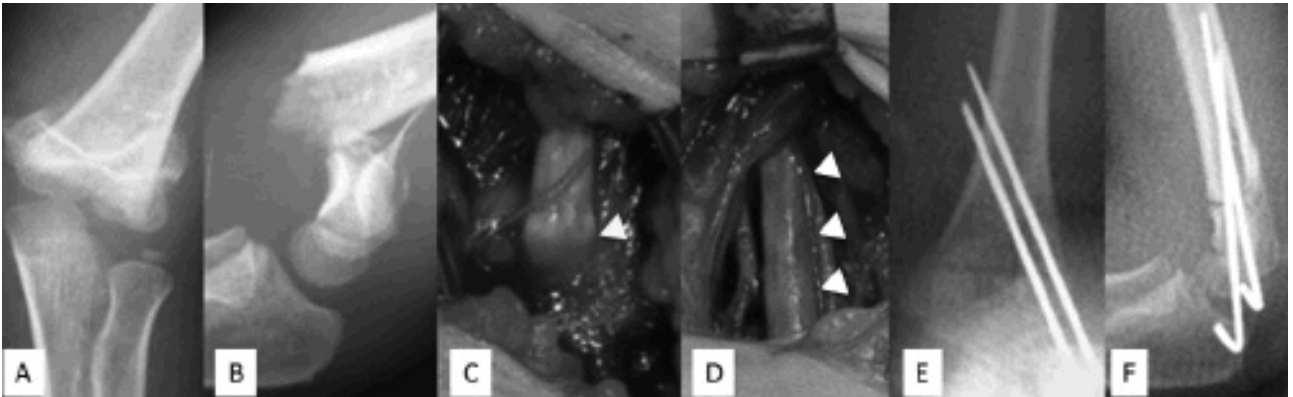


図1 症例2
A,B:初診時X線像, C,D:術中所見神経剥離前後, E,F:術後X線像
正中神経は近位骨片の先端で押されて90°以上曲がっていた(C矢頭)が, 整備後には解除されている(D矢頭).

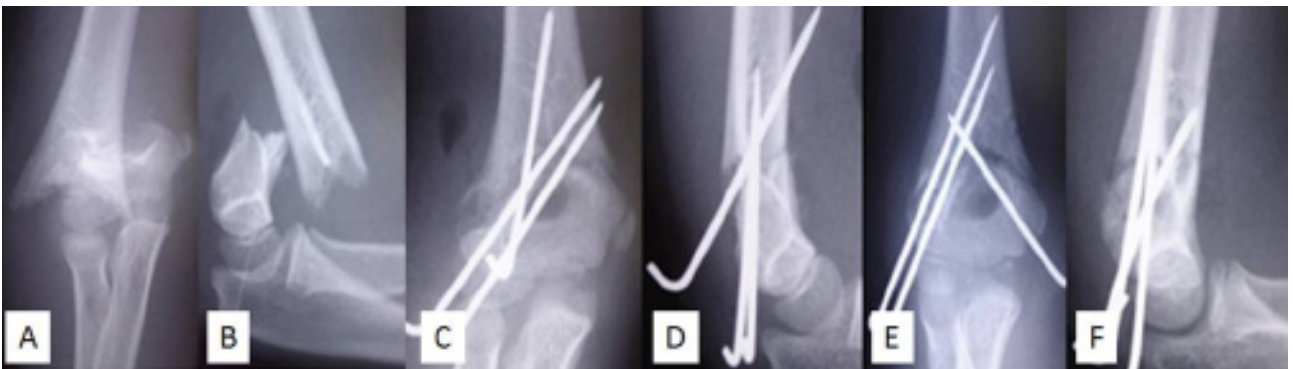


図2 症例3
A,B:初診時X線像, C,D:初回術後X線像, E,F:再手術後X線像
遠位骨片が後内側に転位したGartland type IIIの骨折で, 初回術後X線像では外側が粉碎, 接触がなく不安定と考えられる. 再手術では内側からピンを追加し安定した.



図3 症例3 術後4か月骨癒合後X線像

【結 語】

1. 手術室で加療した Gartland type II, III の小児上腕骨顆上骨折 33 名 33 肘は, 全例骨癒合し, 最終肘関節可動域は屈曲 137°, 伸展 1°であった.
2. 術後合併症は, 転位による再手術 3%, 内反肘 3%, pin tract infection 12%であった. 受傷時神経損傷は 4 肘に認めたが, 術後 6 か月までに完全に回復した.
3. Gartland type II, III の小児上腕骨顆上骨折に対する, 手術室での治療は良好な成績をもたらすと考えられる.

【文 献】

- 1) Joshua MA, Martin JH : management of supracondylar humerus fractures in children : current concepts. *J Am Acad Orthop Surg.* 2012 ; 20 : 69-77.
- 2) Pirone AM, Krajbich JI, Graham HK : Management of displaced supracondylar fractures of the humerus in children. *J Bone Joint Surg Am.* 1989 ; 71 : 313.
- 3) Bashyal RK, Chu JY, Schoenecker PL, et al : Complications after pinning of supracondylar distal humerus fractures. *J Pediatr Orthop.* 2009 ; 29 : 704-8.
- 4) Griffin KJ, Walsh SR, Markar S, et al : The pink pulseless hand:A review of the literature regarding management of vascular complications of supracondylar humeral fractures in children. *Eur J Vasc Endvasc Surg.* 2008 ; 36 : 697-702.
- 5) Babal JC, Mehlman CT, Klein G : Nerve injuries associated with pediatric supracondylar humeral fractures: A meta-analysis. *J pediatr Orthop.* 2010 ; 30 : 253-63.
- 6) Robb JE : The pink, pulseless hand after supracondylar fracture of the humerus in children. *J Bone Joint Surg Br.* 2009 ; 91 : 1410-12.
- 7) Zionts LE, Woodson CJ, Manjra N, et al : Time of return of elbow motion after percutaneous pinning of pediatric supracondylar humerus fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2009 ; 467 : 2007-10.
- 8) Skaggs DL, Hale JM, Bassett J, et al : Operative treatment of supracondylar fractures of the humerus in children : The consequences of pin placement. *J Bone Joint Surg Am.* 2001 ; 83 : 735-40.
- 9) Sanker WN, Hebel NM, Skaggs DL, et al : Loss of pin fixation in displaced supracondylar humeral fractures in children : Causes and prevention. *J Bone Joint Surg Am.* 2007 ; 89: 713-7.
- 10) Culp RW, Osterman AL, Davidson RS, et al : Neural injuries associated with supracondylar fractures of the humerus in children. *J Bone Joint Surg Am.* 1990 ; 72 : 1211-5.