

小児上腕骨顆上骨折

教室過去400例の検討から

昭和大学医学部整形外科学教室

稲垣克記・宮岡英世・阪本桂造・瀧川宗一郎
中村正則・助崎文雄・歌野原慎一

要旨 1992～2001年までの小児上腕骨顆上骨折症例92骨折を追跡調査し、過去に我々が報告した422骨折との比較検討を行った。受傷時年齢は平均6歳、経過観察期間は平均5年であった。骨折型をHolmberg分類に従って分類すると、I型：16例、II型：20例、III型：24例、IV型：32例であった。転位の著しいIII型、IV型重症例46例の治療の内訳は徒手整復ギプス固定10例、垂直牽引療法7例、経皮ピンニング29例、観血的整復固定10例であった。受傷6時間以内の急性期は経皮ピンニングを、受傷6時間以降で肘周囲の腫脹が高度で合併症として神経損傷例や皮膚損傷の著しいものは原則として牽引療法の後に観血的に整復固定した。骨接合と同時に神経・血管修復術を要したものは6例(6.5%)、IV型の中では19%であった。内反肘の発生頻度は5例(5.4%)であった。教室における各年代の内反肘発生率を比較すると徒手整復ギプス固定による治療が主流であった1970年代では24%、徒手整復と牽引療法がほぼ同数であった1980年代では9.8%、経皮ピンニングを導入した1990年以降は5.4%と年代による治療法の推移と発生率の減少を認めた。

はじめに

小児上腕骨顆上骨折は、小児の肘周辺骨折の中で最も頻度の高い外傷である一方、神経・血管損傷、Volkmann拘縮などの急性期合併症や内反肘変形の遺残など、いまなお治療上問題の多い小児外傷である。我々は本骨折に対し、保存療法を基本として治療にあたり日本整形外科学会および日本小児整形外科学会にて満足すべき結果を報告してきた^{1)~5)}。しかしこれらの中で、重症例に関しては急性期合併症の有無により、またVolkmann拘縮の前徴、いわゆる切迫Volkmann拘縮のような像を呈する骨折もあり、治療法の選択に苦慮する事も多い²⁾³⁾。また小児の骨折である本骨折の合併症である内反肘の発生予防に関しては1次発生説が有力である事から骨片転位をどの程度まで許用

するかが問題となる。今回、我々が経皮ピンニングを導入した1992年以降の過去10年間の治療成績をそれ以前に報告した422骨折¹⁾と比較し、これらの治療成績と各種治療法につき検討した。

対象と方法

1966～2003年の37年間に当科を受診し小児上腕骨顆上骨折の診断・治療を受けた患児は494名であった。今回はこれらのうち1992～2001年までの最近10年間で1年以上経過観察し得た92骨折を対象とした。平均年齢6.0(2～11)歳、男児57名、女児35名、右41例、左51例であった。骨折型と治療法の選択の検討、内反肘発生頻度、神経血管合併症発生率を調査し、総合評価をFlynn評価に従い行った。



図 1. アーチ(昭和大学式)を用いた垂直介達牽引療法



図 2.
 a : 8 歳, 男児. 高度の転位を認める Holmberg type IV
 b : 上腕動脈は外膜損傷を認めた
 c : キルシュナーワイヤーにてクロスピンニングを行い術後 5 週の X 線像
 d : 術後 32 か月. 肘関節可動域, 生理的外反, 回旋いずれも健側と変わらず Flynn 総合評価で excellent

結 果

骨折型を Holmberg 分類に従って分類すると, I 型: 16 例, II 型: 20 例: III 型: 24 例, IV 型: 32 例であった. 転位の著しい III 型, IV 型の重症例の治療は徒手整復ギプス固定 10 例, 垂直牽引療法(図 1)7 例, 経皮ピンニング 29 例, 観血的整復固定 10 例であった. 合併症として神経損傷例や皮膚の損傷の著しいものは原則として 4~5 日間入院し垂直牽引療法を行いながら神経麻痺の程度や皮膚の condition や手の血流の経過を視た後に観血的に整復固定した. 神経血管損傷例 14 例(15%), III, IV 型のなかでは 25%, 14 例中, 骨接合と同時に神経・血管損傷部位の展開確認と修復術を要したものは 6 例(6.5%), IV 型の中では 19% であ

た. 合併症の内訳は Volkmann 拘縮 1 例, 内反肘(10°以上)5 例(5.4%)であったが, 後に矯正骨切り術に至ったものはなかった. Volkmann 拘縮の 1 例は徒手整復の後牽引療法中に受傷後 1 週で発生した. 内反肘に至った 5 例の骨折治療の内訳は牽引療法 2 例, ギプス固定 2 例, 経皮ピンニング 1 例であった. Flynn の総合評価では excellent : 76, good : 9, fair : 3, poor : 4 であった.

代表症例

8 歳, 男児. 鉄棒から転落受傷 Holmberg type IV の高度の転位を認める上腕骨顆上骨折を認めた(図 2-a). 同側橈骨骨折も合併していた. 直達牽引を行ったが整復不能であったため受傷 4 日後に前方アプローチで open reduction を行った. 上腕動

脈は損傷を認めたが連続性は保たれていた(図 2 b). キルシュナーワイヤー2本で内外側からクロスにピンニングを行い術後5週で抜去(図 2 c)し肘関節の自動運動を開始した. 術後32か月の現在肘関節の可動域は健側と変わらず生理的外反も維持され回旋遺残も認めない(図 2 d).

考 察

小児上腕骨顆上骨折の急性期は、最も重篤な合併症である Volkmann 拘縮を常に念頭におき治療に当たらなければならない。受傷から初診までの期間、腫脹・水泡など皮膚の状態、骨片転位重症度、神経麻痺と血管損傷の有無を考慮し、さらには前腕筋群の柔らかさを確認しながら治療方針を決定すべきである。我々の小児上腕骨顆上骨折の治療の原則は一貫して保存療法であったが^{21)~25)}急性期に重度の合併症を有し Volkmann 拘縮が切迫している例や内反肘発生頻度の高い骨折型では、保存療法の限界を感じる症例が少なからずあった。ギプス固定例では整復後再転位の可能性が残され、入院しての牽引療法では基本的に解剖学的整復は得られず長期の入院を要する。これら保存療法の限界と思われた症例では Volkmann 拘縮を絶対に回避しえ、より安全な治療法への速やかな変更こそ最も重要である。これら治療法の選択とそのタイミングは徒手整復を行った術者自信にしかわからない事が多い。例えば神経・血管合併症のない例で単純に徒手整復しえるが容易に骨片が転位する不安定型は経皮ピンニングの適応であるし⁶⁾、神経血管合併症を伴い骨片が整復できる感触の全く得られないタイプでは正中神経と上腕筋(特に筋膜)の骨片間陥入を疑い神経血管の展開と同時に直視下の整復が必要になる²⁷⁾²⁸⁾。骨折型では中枢骨片が内側 beak 型の斜骨折は整復位が得られにくい事が多い。特に単純 X 線側面像にて上腕骨遠位前方の整復が得られない場合には骨片間に正中神経の介在を強く疑うべきである。逆に神経麻痺を合併していても早期に整復位が得られれば骨癒合を待ちながら後療法を行い3か月



図 3. 内側粉碎型の X 線像
内反肘になる率が高い不安定型

以内に神経麻痺は回復してくる場合がほとんどである²⁹⁾。

1992年より我々は経皮ピンニングを導入し重度の神経麻痺合併例で整復不能例では open reduction も行ってきた。Open reduction を選択せざるを得ない症例は10例あり、このうち2例は急性期(6時間以内)に処置が必要な切迫 Volkmann 拘縮であった。いずれも正中神経麻痺合併例であった。残りの8例は受傷から24時間以上経過し急性期を過ぎてからの当科受診または整復不能例であった。これらはいずれも神経麻痺の合併もさることながら骨折の整復感が全く得られなかった重症型である。このような骨折には肘周囲腫脹ばかりでなく、すでに水泡形成の著しい場合が多く Volkmann 拘縮の危険性もまだ残されているため入院し垂直牽引療法を行い3~4日経過の後に腫脹の軽減を得た上で open reduction を行うべきである。

我々が経験した400例以上の小児上腕骨顆上骨折例で最も残念な事は1999年に保存療法例で1例の Volkmann 拘縮を後遺した事である。これらの事を考慮に入れ、2002年からは Holmberg III型以上の重度骨折型では受傷6時間以内で条件がそろえば全身麻酔下に緊急手術とし経皮ピンニングを行い、それでも骨片が整復不能例や切迫 Volkmann 拘縮では open reduction の適応としている²⁹⁾。教室の藤巻らは本骨折後に発生する内反肘は1次発生説が多いことから解剖学的整復が重要

である事、特に小児の後内側骨膜は厚く常に保たれていることから徒手整復時にこの部位を支点にして骨膜を緊張し整復することが重要であるとされた⁵⁾。ゆえに骨折型が内側粉碎型では内側骨膜は緊張しても内側の第三骨片が不安定なためギプス内で短縮をきたし(図3)内反肘になる頻度が高い¹¹⁾。この理論を応用して経皮ピンニングの際も整復操作を行う事が重要である。ピンニングはキルシュナーワイヤー2本をクロスに内側は前方より後方へ、外側は後方より前方に刺入し術後は最近では肘屈曲角度を強くしない60~70°程度のギプスシーネ固定としVolkman拘縮の予防を計っている²⁾。

Open reductionを行う場合はVolkman拘縮予防の意味で正中神経と上腕動脈を確認すべき観点から前方アプローチまたは内側アプローチを行う事が多い。受傷48時間以上経過した転位の著しいIV型では経皮ピンニングを行うより筋膜切開を同時に行えるopen reductionを選択した方が安全である。

教室における各年代の内反肘発生率を比較すると徒手整復ギプス固定による治療が主流であった1970年代では24%、徒手整復と牽引療法がほぼ同数であった1980年代では9.8%、経皮ピンニングを導入した1990年以降は5.4%と年代による治療法の推移と発生率の減少が理解できる¹¹⁻⁵⁾。

本研究を通して痛切に感じた事はいかに愛護的操作が大切か、そして転位の著しい重度例では、腫脹のまだ少ない急性期に環境の整った下で全身麻酔下に、Volkman拘縮まで治療しうる熟練した医師が関れるかということである⁹⁾¹⁰⁾。今後も小児の最も重篤な外傷のひとつである本骨折を今までの経験をもとに1例1例大切に積み重ねていきたい。

まとめ

教室過去422例の小児上腕骨顆上骨折治療の歴史的考察と1992年以降の92例の治療成績につき述べた。

文 献

- 1) 稲垣克記, 藤巻悦夫, 宮岡英世ほか: 小児上腕骨顆上骨折の治療成績および問題点. 日整会誌 **69**: S 206, 1995.
- 2) 稲垣克記, 瀧川宗一郎, 平原博庸ほか: 重度小児上腕骨顆上骨折に伴う神経血管損傷に対する治療. 日本マイクロ会誌 **16**: 335-339, 2003.
- 3) 稲垣克記, 宮岡英世, 瀧川宗一郎ほか: 小児上腕骨顆上骨折重症例の検討—保存療法の限界と手術適応について—骨・関節・靭帯 **16**: 1163-1166, 2003.
- 4) 藤巻悦夫, 阪本桂造, 宮岡英世ほか: 小児上腕骨顆上骨折の保存的療法, 骨折 **8**: 7-12, 1986.
- 5) 藤巻悦夫: 小児上腕骨顆上骨折の保存的療法(分担執筆). 整形外科MOOK **1A**: 183-191, 1983.
- 6) Flynn JC, Matthews JG, Benoit RL: Blind pinning of displaced supracondylar fractures of the humerus in children. J Bone Joint Surg **56-A**: 263-272, 1974.
- 7) Jones ET, Louis DS: Median nerve injuries associated with supracondylar fractures of the humerus in children. Clin Orthop **150**: 181-186, 1980.
- 8) Lyons ST, Quinn M, Stanitski CL: Neurovascular injuries in type III humeral supracondylar fractures in children. Clin Orthop **376**: 62-67, 2000.
- 9) Leet AI, Frisancho J, Ebramzadeh E: Delayed treatment of type III supracondylar humerus fractures in children. J Pediatr Orthop **22**: 203-207, 2002.
- 10) Mehkman CT, Strub WM, Roy DR et al: Early or delayed surgical treatment of supracondylar humeral fractures in children. J Bone Joint Surg **83-A**: 323-327, 2001.

Abstract

Supracondylar Fractures of the Humerus in Children :
Review of the 400 Elbows

Katsunori Inagaki, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Showa University School of Medicine

This study reviews the most recent 92 cases of a supracondylar humerus fracture in children treated in our institute. We analyzed the severity of the fracture, the treatment options, and any complication arising such as neuro vascular injury, Volkman's ischemic contracture or cubitus varus deformity. Fourteen patients (15%) had presented neural compromise associated with the fracture. Among 46 patients with a type III and IV fracture, 10 were treated by manual reduction and cast, 7 were treated by traction, 29 were treated by percutaneous pinning, and the other 10 were treated by open reduction and pin fixation. Six patients (6.5%) had required surgical exploration for fracture management and microsurgical repairs. The complication of cubitus varus deformity was seen in 5 patients (5.4%). The overall results were 76 Excellent, 9 Good, 3 Fair and 4 Poor, according to Flynn's criteria.