

小児の上腕骨顆上骨折の徒手整復、 経皮的クロスピンニング法の治療経験

医療法人溝口外科整形外科病院整形外科

上新淑文

要旨 転位のある小児の上腕骨顆上骨折 33 例に、全身麻酔下に徒手整復、経皮的クロスピンニングを施行した。入院期間は平均 5 日間で、可動域が正常化するまでの期間は平均 11 週であった。術前の垂直牽引は 22 例に行ったが、高度の腫脹を防止するためにも有効と考えられた。尺骨神経損傷や内反肘変形などの合併症も認めなかった。この方法は慎重に行うことによって、安全で確実に短期間での治療を実現出来る方法であると考えている。

目的

転位のある小児の上腕骨顆上骨折に対し、全身麻酔下に徒手整復、経皮的クロスピンニングを行ってきたのでその手技、結果について報告する。

対象

1997～2002 年までの 6 年間に、手術を行った転位のある上腕骨顆上骨折 33 例を対象とした。

年齢は平均 6 歳 3 か月 (9 か月～13 歳) で、男子 21 例、女子 12 例であった。

骨折型は Gartland-Wilkins 分類²⁾¹²⁾の II 型が 10 例、III 型が 23 例であった。

術前に神経症状¹⁾を伴うものが 4 例あった。内訳は橈骨神経不全麻痺 2 例、前骨間不全麻痺 1 例、正中神経不全麻痺 1 例であった。

方法

術前は 33 例中、22 例が垂直牽引⁶⁾にて待機し、11 例はシーネにて待機後手術となった。

健側の肘関節の X 線を、正面および側面の 2 方向撮影し、これを整復の目標とした。術後の X 線にて carrying angle および tilting angle を計測し、健側と比較検討した。

手術は側臥位にてマスクによる全身麻酔下に行った(図 1) X 線透視下に、まず患肢をゆっくり長軸方向に牽引し、整復用アームを用いて徐々に屈曲させていき、前後の転位を整復した。前腕の牽引方向および回旋方向を調節することで、骨折部での回旋変形、および内外反の転位を整復した¹¹⁾(図 2)。アライメントが良好なることを確認し、内側上顆および外側上顆より経皮的にキルシュナーワイヤーにてクロスピンニング¹³⁾¹⁴⁾を行った。

術前に内側上顆、外側上顆および肘頭の位置を触診にて確認し、必要があればマーキングを行った(図 3)。

内側においては、肘頭から内側上顆にかけて尺骨神経溝全体を術者の母指末節部にて覆い、尺骨神経を保護しながら母指先端にて内側上顆を確認

Key words: supracondylar fracture of the humerus(上腕骨顆上骨折), closed reduction(徒手整復), crossed pin fixation(クロスピンニング)

連絡先: 〒 810-0001 福岡市中央区天神 4 6 25 医療法人溝口外科整形外科病院 上新淑文 電話(092)721 5252
受付日: 平成 15 年 2 月 20 日



図 1.
側臥位でのマスクによる全身麻酔



図 2.
牽引にて前後の転位を整復、前腕の回旋にて内外反を整復

a|b



図 3.
a : 内側上顆, 肘頭にマーキング
b : 外側上顆にマーキング



図 4.
肘頭から内側上顆にかけて尺骨神経溝を母指にて覆い神経を保護。母指先端にて内側上顆を確認しながらピンニングする



図 5.
外側上顆よりピンニング

しつつピンニングを行った(図 4)。

外側においては外側上顆から、肘頭窩にかからないようにピンニングを行った(図 5)。

健側の X 線を参考にアライメントを決定、術後 X 線撮影にて左右差が無いかを確認した。内反肘となっていないことを十分に確認したうえで、更に固定性良好なることを確認した(図 6)。

プラスチックシーネにて、肘関節屈曲 100°、前腕回内外中間位にて固定した(図 7)。手術時間は平均 27 分であった。手術翌日以降、腫脹や神経症状、もしくは神経症状の増悪がなければ退院を許可した。

週 2~3 回の通院にて、ピン刺入部の消毒、包帯交換を行い、週 1 回の X 線にて経過観察を行っ



a | b

図 6.
a : 固定性を確認
b : 内反位でない
ことを確認



図 7. 肘関節屈曲 100°, 前腕回内外中間位にて固定



図 8. 腫脹, 疼痛が軽減. シーネをはずして清拭が可能

た。術後は骨折部が安定するため疼痛は軽減し、シーネをはずして包交、消毒および清拭が可能となる(図 8)。原則として鎮痛剤の処方を行わず、自宅にて疼痛が強くなるようなことがあれば夜間でも受診するよう指導した。抜釘までの固定期間は平均 27 日間であった。抜釘と共にギブスシーネを除去し、他動的リハビリテーションは一切行わず、自動運動のみにて経過観察を行った。

結 果

受傷から手術までの待機期間は平均 2 日間、手術から退院までの期間は平均 3 日間で、総入院日数は平均 5 日間であった。

術前に垂直牽引にて待機した 22 例は、骨折部の腫脹も少なく疼痛も軽度であった。一方、シーネにて待機していた 11 例は牽引群に比べ、腫脹疼痛ともに明らかに強い傾向にあった。

術後、carrying angle の健側との差は平均 -0.8° ($-6 \sim +2^{\circ}$)、tilting angle の健側との差は

平均 -0.3° ($-5 \sim +5^{\circ}$) と左右差を認めなかった。また、可動域制限の残存は認めず、伸展 0° 以上かつ屈曲の左右差なしとなるまでの期間は、平均 11 週であった。

術後の合併症としての、神経損傷、その他フォルクマン拘縮等は認めなかった。

また、術前にすでに神経症状があった 4 例については、特に手術を延期することはせず可及的早期に手術を行った。結果として、神経症状が増悪することはなく、むしろ術後から徐々に改善する傾向にあった。

症 例(図 9)

7 歳 9 か月、男児。廊下を走っていて転倒受傷。Gartland-Wilkins 分類 III 型の上腕骨顆上骨折にて、受傷当日、全身麻酔下に、徒手整復および経皮的クロスピンニングを施行した。術後 4 週にて抜釘術施行し、同時に外固定も除去した。術後 3 か月の時点において変形、可動域制限無く治癒した。



図 9.
 症例：7 歳 9 か月，男児
 a：初診時，Gartland Wilkins III 型の類上骨折
 b：受傷当日，全身麻酔下に徒手整復し経皮的クロス
 ピンニングを行った
 c：術後 3 か月，変形，可動域制限無く治癒

考 察

小児の上腕骨類上骨折は日常の診療において比較的遭遇することの多い骨折である。骨折の程度は転位のまったくない軽いものから、骨折部の接触が完全に絶たれた転位の高度なものまで様々である。

治療の目的は、疼痛の軽減と骨癒合であるが、受傷時および治療経過中の合併症としての神経損傷の予防と、治療の結果として起こりうる内反肘の予防も極めて重要である⁷⁾¹⁰⁾¹²⁾。

神経損傷は受傷時に起こるものと、治療過程において起こるものに大別される。受傷時に起こるものは、骨折時に骨折端で傷つけられるか、骨折の際、牽引されることによって起こる引っ張り損傷かのいずれかである。

治療の過程で起こるものとしては、徒手整復時もしくはピンニングの際に誤って神経を傷つけることによって起こるものか、経過中において、高度の腫脹により起こる循環障害に伴う、不可逆的な神経障害のいずれかである⁹⁾。

類上骨折において、シーネ固定のみにて通院治療を行った例をみると、転位が大きいものほど腫脹も強い傾向にある。場合によっては水疱形成も伴っており、シーネそのものでの圧迫による疼痛と循環障害がみられる事が多い。従って、通院に

て保存治療を行う場合は頻回の観察が必要である。また腫脹が高度なときに作成したシーネは、腫脹軽減とともに徐々に緩くなり、整復位の維持が困難となるため再転位を生じやすい。それはシリンドーキャスト固定時においても同様である。しかもシリンドーキャストにおいてはその緩みが外見的に把握し難く、キャスト内での変形もわかり難い。当院ではその点を考慮して、治療中にシリンドーキャスト固定は行っていない。

術前に健側の肘関節を十分に触診し、肘頭および内側上顆の解剖学的位置関係を確認した上で患側を触診、比較することで、腫脹があっても内側上顆の位置を確認することが出来た。しかし、これは当院での多くの例が術前に垂直牽引を行っていたために、高度の腫脹を防止することが出来ていたからであると考ええる。腫脹が少なければ、より確実に内側上顆を触れることが可能となり、手術時に尺骨神経を損傷する危険は大幅に減少すると考える。また解剖学的な整復と骨折部の安定は、局所の循環を改善し疼痛を軽減する効果もあり、

術後の腫脹軽減にも有効であったと考える。

内反肘は程度が強ければ、後に矯正骨切りを必要とすることもあり、特に女性において美容上の愁訴となることが多い。

手術治療と保存治療とのあいだで、内反肘の頻度は有意差が無いとする報告もある⁹⁾。しかし、手術治療後の内反肘は、手術時に内反位に固定してしまったことが原因であるか、もしくは内固定が不十分であったため、経過中に徐々に内反をきたしたものかのどちらかである⁹⁾。したがって顆上骨折の手術治療後の内反肘は、医原性のものであると考え、十分な配慮と観察によって防止すべきであると考ええる。

この他、保存治療後の変形癒合によって可動域制限が起こることがある。実際には伸展変形による屈曲制限がほとんどであるが、多くが成長の過程において正常可動域を獲得し、後々まで可動域制限が残存することはよほどの変形でない限りは稀である。

顆上骨折の伸展変形治癒後に自己矯正があることは知られているが、完全な自己矯正には相当の時間がかかることもまた事実である。その間、家族も、治療を行う側も、また患者本人もいくらかの不安をもって待たなければならない。外見的に変形が明らかな場合や、可動域制限がある場合、患者本人がコンプレックスを持つようになることも珍しいことではない。

早期に可能な限り正常な形に整復し、より強固な内固定を行うことによって出来るだけ短期間の治療を行うことは、こういった問題を避ける意味でも有意義なことと考える。

顆上骨折の治療法として、保存治療と手術治療のどちらを選択するかは、転位の程度、神経症状や循環障害の有無など、多くの要素を考慮して判断すべきである。保存治療は転位のない骨折か、もしくは転位があっても伸展変形のみや、軽度の側方偏位を伴うものにおいて行われる事が多い。麻酔をかける必要が無く、また入院も通常必要としない。侵襲を加えないという点では圧倒的に手

術療法にまさる利点がある。しかし、軽度の転位に対しての保存治療の結果、内反肘となっているものが多いのもまた事実である⁹⁾。これは、外固定による治療中は、整復位の保持および内外反肘の評価が難しいことに起因する。

手術治療の方法にもいろいろな手技手法があるが、侵襲を最小限にとどめつつ、より強固な固定を得る方法¹⁴⁾としてのクロスピンニングは前述の結果のように極めて有効な方法と考える。Gartland Wilkins 分類のIII型のような、転位の大きな骨折には観血整復のうえで経皮的ピンニングを勧める報告もある⁸⁾¹²⁾。しかし今回の症例 33 例中 23 例がIII型であったが、いずれも非観血的整復を行うことができた。それぞれに十分な整復が得られ、転位が大きいからといって、徒手整復が困難ということにはつながらなかった。最小限の侵襲での治療を心がけることは小児の外傷を治療する上で極めて重要なことと考える。

メスを入れることなく、経皮的ピンニングによって強固な固定を得られれば、患者は早期退院が可能となる。これは患者のみならずその家族の精神的、肉体的、および経済的負担も軽減されるという意味では重要なことである。

まとめ

- 1) 小児の上腕骨顆上骨折に対する、徒手整復、経皮的クロスピンニング法は強固な整復固定が可能であり、内反肘変形を防止することが出来た。
- 2) 入院期間は平均 5 日間、可動域回復までは平均 11 週であり、短期間での骨折の治療が可能であった。
- 3) 術前の垂直牽引は高度の腫脹を防止するためにも有効であり、結果として尺骨神経損傷を防止できたと考ええる。

文 献

- 1) 有沢 治, 三浦幸雄, 今給黎篤弘ほか: 小児上腕骨顆上骨折に対する経皮的ピンニング法の治療検討. 日小整会誌 7(1): 103-108, 1998.

- 2) Barton KL, Kaminsky CK, Green DW et al : Reliability of a Modified Gartland Classification of Supracondylar Humerus Fractures. *J Pediatr Orthop* 21 : 27 30, 2001.
- 3) 伊藤信之, 衛藤正雄, 大田雄三ほか : 上腕骨顆上骨折の経過, 日小整会誌 2(2) : 531 535, 1993.
- 4) 梶尾敏英 : 小児上腕骨顆上骨折の治療. 整・災外 40 : 447 483, 1997.
- 5) 片田重彦 : 小児の上腕骨顆上骨折, 上腕骨遠位骨端離開, 上腕骨外顆骨折の診断と治療. *Orthopaedics* 9 : 27 36, 1989.
- 6) Kennedy JG, Abed K El, Soffe K et al : Evaluation of the role of pin fixation versus collar and cuff immobilisation in supracondylar fractures of the humerus in children. *Injury, Int. J Care Injured* 31 : 163 167, 2000.
- 7) 水野耕作, 奥田 智 : 上腕骨顆上骨折後の機能障害と遺残変形. 関節外科 12(2) : 74 80, 1993.
- 8) O'Hara LJ, Barlow JW, Clarke NM : Displaced supracondylar fractures of the humerus in children. *J Bone Joint Surg* 82-B : 204 210, 2000.
- 9) Shakya IM, 古月顕宗, 原 孝ほか : 小児上腕骨顆上骨折に合併した神経損傷. 日小整会誌 3(2) : 387 391, 1994.
- 10) 田島 明 : 小児上腕骨顆上骨折の合併症. 関節外科 12(2) : 60 72, 1993.
- 11) 内田芳雄, 小島哲夫, 杉岡洋一 : 上腕骨顆上骨折後の内反肘の病態について. 整形外科と災害外科 36(4) : 1309 1312, 1988.
- 12) Wilkins KE : Supracondlar Fractures : What's New ? *J Pediatr Orthop Part B* 6 : 110 116, 1997.
- 13) Yamamoto I, Ishii S, Usui M et al : Cubitus Varus Deformity Following Supracondylar Fracture of the Humerus. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 201 : 179 185, 1985.
- 14) Ziotts LE, McKellop HA, Hathaway R : Torsional Strength of Pin Configurations Used to Fix Supracondylar Fractures of the Humerus in Children. *J Bone Joint Surg* 76-A : 253 256, 1994.

Abstract

Supracondylar Fracture of the Humerus in Children Treated by Closed Reduction and Percutaneous Crossed Pin Fixation

Yoshifumi Ueshin, M. D.

Mizoguchi Surgical and Orthopedical Hospital

A method of closed reduction and percutaneous crossed pin fixation was used for displaced supracondylar fractures of the humerus in 33 children. All children achieved full range of motion in a mean of 11 weeks. This method had a low incidence of complications such as cubitus varus deformity and ulnar nerve injury. For this method to be done safely, preoperative traction is recommended. The mean hospitalization time was 5 days. Children returned to kindergarten or school within a few days of discharge.