

小児上腕骨遠位端 T 字骨折に対する手術治療

稲葉 尚人¹ 鈴木 拓² 太田 憲和³¹ 那須赤十字病院整形外科² 慶應義塾大学整形外科³ 東京都立小児総合医療センター整形外科

Surgical Treatment of T-condylar Fractures of the Distal Humerus in Children

Naoto Inaba¹ Taku Suzuki² Norikazu Ota³¹Department of Orthopaedic Surgery, Nasu Red Cross Hospital²Department of Orthopaedic Surgery, Keio University School of Medicine³Department of Orthopaedic Surgery, Tokyo Metropolitan Children's Medical Center

小児上腕骨遠位端 T 字骨折は比較的稀な損傷である。今回、関節面の転位が軽度で経皮的整復を行った 3 症例を報告する。

症例 1: 8 歳男児, 3m の高さから落下し, 受傷。受傷 6 日目に手術(経皮ピンニング)を施行した。術後 22 か月で, 肘関節可動域は屈曲 140 度, 伸展 0 度, JOA-JES スコアは 100 点であった。

症例 2: 13 歳女児, 自転車走行中に転倒し, 受傷。受傷同日に手術(経皮ピンニング)を施行した。術後 13 か月で, 肘関節可動域は屈曲 130 度, 伸展 -20 度, JOA-JES スコアは 93 点であった。

症例 3: 10 歳男児, 棒高跳び中に受傷。受傷翌日に手術(創外固定および経皮ピンニング)を施行した。術後 8 週で創外固定を抜去した。術後 12 か月で, 肘関節可動域は屈曲 150 度, 伸展 -5 度, JOA-JES スコアは 100 点であった。

小児上腕骨遠位端 T 字骨折に対し, 経皮的整復を行った 3 症例を経験した。関節面の転位が軽度の症例には有用な方法であった。

【緒言】

小児における上腕骨遠位端粉碎骨折 (T 字骨折) は文献上の報告が少なく, 比較的稀な損傷とされている¹⁻³⁾。今回, 手術加療を行った 3 例の小児上腕骨遠位端 T 字骨折について, 治療経験を報告する。

【症例】

症例 1. 8 歳男児。3m の高さから墜落し, 床に左手をついて受傷した。初診時の単純 X 線では上腕骨遠位端 T 字骨折 AO 分類 C1 を認め, 単純 CT では骨幹端遠位縁に 1mm の gap を認めた (図 1 a-d)。受傷から 6 日目に手術を施行した。

手術では経皮的に骨把持鉗子を用いて関節面を整復し, 1.4mm Kirschner 鋼線にてピンニングを行った (図 1 e,f)。術後は 3 週間の外固定を行ったのちに, 鋼線を抜釘し, 可動域訓練を開始した。術後 8 週にて骨癒合が得られ, 最終観察時術後 1 年 10 か月において肘関節可動域は屈曲 140 度, 伸展 0 度, 回内 90 度, 回外 90 度, 日本整形外科学会 - 日本肘関節学会 肘機能スコア (以下 JOA-JES スコア) は 100 点であった。また, 単純 X 線・CT でも骨幹端遠位縁の gap や step off は認めなかった (図 1 g,h,i)。

症例 2. 14 歳女児, 自転車走行中に転倒し, 左手をついて受傷した。初診時の単純 X 線では上腕骨顆上部の粉碎骨折および関節内骨折を認め, 上腕骨

遠位端 T 字骨折 AO 分類 C2 と診断した。単純 CT においては, 関節面の 2mm の gap を認めた (図 2 a-d)。受傷同日に手術を行った。

手術では, 症例 1 と同様に骨把持鉗子を用いて, 経皮的に関節面を整復し, Kirschner 鋼線にて経皮的にピンニングを行った (図 2 e,f)。術後は 4 週間の外固定ののち, 鋼線を抜釘し, 可動域訓練を開始した。術後 8 週の CT では骨癒合を認め, 関節面 (滑車中央溝) にはわずかな step off を認めるのみであった (図 2 g)。最終観察時術後 1 年において肘関節可動域は, 屈曲 125 度, 伸展 -20 度, 回内 90 度, 回外 90 度, JOA-JES スコアは 93 点であった。また最終観察時単純 X 線, CT では, 関節面 (滑車中央溝) にわずかな step off を認めるものの, 骨癒合が得られていた (図 2 h,i,j)。

症例 3. 10 歳男児, 棒高跳び中に右手をついて着地し受傷した。初診時の単純 X 線, CT において, 骨幹端遠位縁の転位はわずかであり, 顆上部内側の骨折を伴った上腕骨遠位端 T 字骨折を認め, AO 分類 C2 と診断した (図 3 a-d)。

手術は, 顆上部の骨折のためにピンニングのみでは固定力不足と考え, 橈骨遠位端用ノンブリッジ型創外固定 (compact®) を用いた。外側よりピンを刺入し, 創外固定を装着し, さらに内側より Kirschner 鋼線を追加した (図 3 e,f)。

Key words : T-condylar fractures of the distal humerus (上腕骨遠位端 T 字骨折), surgical treatment (外科治療)

Address for reprints : Naoto Inaba, Department of Orthopaedic Surgery, Kawasaki Municipal Hospital, 12-1 Shinkawadori, Kawasaki-ku, Kawasaki 210-0013 Japan

術後 1 週より自動可動域訓練を開始し、術後 8 週で創外固定を抜去した。最終観察時術後 1 年において、肘関節可動域は屈曲 150 度、伸展 - 5 度、回内

90 度、回外 90 度、JOA-JES スコアは 100 点であった。最終観察時単純 X 線では変形なく骨癒合を認めた (図 3-g,h)。



a	b	c	d
e	f	g	h

図 1 症例 1

a, b: 受傷時 X 線 c, d: 受傷時 CT e, f: 術後 X 線
g, h: 最終観察時 (術後 22 か月) X 線 i: 最終観察時 (術後 22 か月) CT



a	b	c	d
e	f	g	h

図 2 症例 2

a, b: 受傷時 X 線 c, d: 受傷時 CT e, f: 術後 X 線 g: 術後 8 週 CT
h, i: 最終観察時 (術後 16 か月) X 線 j: 最終観察時 (術後 16 か月) CT



a	b	c	d
e	f	g	h

図 3 症例 3

a, b: 受傷時 X 線 c, d: 受傷時 CT
e, f: 術後 X 線 g, h: 最終観察時 (術後 1 年) X 線

表1 小児上腕骨遠位端T字骨折の主な報告

	著者	症例数	年齢	手術方法
1984	Jarvis JG	16	7～17	ORIF: 12 (pinning: 3, screw: 5, plate: 4), traction: 2
1986	Vasilos A	6	2～12	ORIF: 5 (pinning), cast: 1
1999	Paul R	17	9～16	ORIF: 15 (screw: 1, plate: 14), cast: 2
2001	Ruiz AL	3	5～7	CRPP
2004	Kanellopoulos AD	2	12～14	CRPP
2005	Osada D	1	3	ORIF (pinning)
2013	Julfiqar A	7	12～16	CRPP
2014	Beck NA	26	8～16	ORIF (screw: 2, plate: 24)
2014	Ducic S	19	3～16	ORIF: 12, CRPP: 7
2005	南	5	11～14	Traction: 1, Traction+CRPP: 4
2007	江口	8	2～14	ORIF: 6, CRPP: 1, traction: 1
2012	米澤	2	13	ORIF

ORIF: Open reduction and internal fixation, CRPP: Closed reduction and percutaneous pinning

【考 察】

小児上腕骨遠位端T字骨折は稀な損傷であるために関節面の観血的整復の要否、内固定材料の選択に関して様々な報告があるものの(表1)、コンセンサスが得られていないのが現状である。

関節面の整復は、表1に示すように多数の報告で観血的整復が行われている。観血的整復の利点は、関節面を確実に整復できる一方、軟部組織への侵襲が大きいことが懸念される。一方で、非観血的整復は低侵襲で手術時間も短い点で優れるが、関節面の粉碎や転位が高度な症例に対しては適応外であり、また長期的な関節症性変化のリスクは不明である。Ducicらの報告⁴⁾は、後ろ向きに観血的整復と非観血的整復を比較した唯一の論文であるが、最終観察時の肘関節屈曲可動域の平均は非観血的整復群の方が優れており(観血的整復群118度、非観血的整復群138度)、さらに観血的整復群では内固定材料による疼痛や、神経麻痺の合併が多かったとのことである。しかし、両群では受傷時の骨折型が異なる可能性があり、整復方法による影響とは断定できない。

固定材料についても、プレート、螺子、Kirschner鋼線によるピンニング、創外固定の併用など多岐にわたり、その適応は明確ではない^{5,6)}。Petersonら⁷⁾は、上腕骨遠位端は年齢により軟骨成分の占める割合が変化し、10歳未満では軟骨成分が豊富で骨化中心の成熟も未熟であるが、10歳以上では骨は成熟し成人により近くなることから、骨折の性状が異なると報告している。すなわち、若年では骨折の転位が軽度であることが多く、固定力よりも骨端線への侵襲を回避することを重視すべきであることが示唆される。一方、より年長者では大きな転位や粉碎を伴う骨折が多くなり、手術では確実な整復と強固

な固定が優先されるべきである。症例2では、術後3週で抜釘、リハビリテーションを開始したが、疼痛が強くなかなか可動域訓練がすすまなかったことが、可動域制限を残した原因と考えている。従って、14歳女児で骨端線が既に閉鎖していることを考慮して、固定性を優先してプレートを用いるか、あるいは症例3のように創外固定を用いた方が、良い成績が得られていたかもしれない。

一般的に関節内骨折では観血的整復が選択されることが多いが、本報告のように、関節面の転位が少ない小児上腕骨遠位端T字骨折(AO分類C1)に対しては、侵襲を考慮してまず経皮的整復を試みるべきである。整復には経皮的に骨把持鉗子を用いることがポイントになる。小児では関節面の転位の評価には関節造影が必要となるが、軟骨部の方が骨性部より弾性が高いことから、小児上腕骨遠位端T字型骨折では主な転位は骨性部から起こり、軟骨部は最後まで転位しないで保たれることが多いとされている⁸⁾。したがって、転位の少ない小児上腕骨遠位端T字骨折では、術中には骨性部分の整復位が得られれば十分と考えて関節造影による確認は行っていない。ただし、関節内骨折はできる限り正確な整復を目指すことが原則であり、軟骨成分の多い年少者では関節造影による関節面の評価が望ましい。その上で、整復位が得られなければ観血的整復に切り替える必要がある。また、顆上部の粉碎の程度によっては、ピンニングの本数の追加、創外固定器の使用、テンションバンド締結の追加、スクリューやプレートを使用等、高い固定性を優先することを積極的に考えるべきである。小児上腕骨遠位端T字骨折の治療法は、各々の短所長所を考慮したうえで慎重に選択すべきと考える。

【結 語】

小児上腕骨遠位端 T 字骨折に対し、経皮的整復を行った 3 症例を経験した。関節面の転位が軽度の症例には有用な方法であった。

利益相反：著者（稲葉尚人，鈴木拓，太田憲和）に開示すべき利益相反はない。

【文 献】

- 1) 江口佳孝, 高山真一郎, 池上博泰ほか：小児上腕骨遠位端粉碎骨折 (T 骨折) の治療経験. 骨折. 2007; 29 : 699-701.
- 2) Osada D, Tamai K, Saotome K : T-condylar fracture of the distal humerus in a three-year-old child. J Hnad Surg. 2005; 10: 125-9
- 3) Kanellopoulos AD, Yiannakopoulos CK : Closed reduction and percutaneous stabilization of pediatric T-condylar fractures of the humerus. J Pediatr Orthop. 2004; 24: 13-6.
- 4) Ducic S, Bumbasirevic M, Stojanovic B, et al : Pediatric T-condylar fractures of the humerus: Clinical experience and outcomes in 19 cases. Injury. 2014; 45: 1876-9.
- 5) Jarvis JG, D'Astous JL : The pediatric T-supracondylar fracture. J Pediatr Orthop. 1984; 4: 697-9.
- 6) Beck NA, Ganley TJ, McKay S, et al : T-condylar fractures of the distal humerus in children: does early motion affect final range of motion?. J Child Orthop. 2014; 8: 161-5.
- 7) Peterson CA, Peterson HA : Analysis of the incidence of injuries to the epiphyseal growth plate. J Trauma 1972; 12: 275-81.
- 8) James HB , James RK : Rockwood and Wilkins' Fractures in Children 7th edition. Lippincott, Williams & Wilkins, 2010; 584.