

小児上腕骨顆上骨折に対する鋼線の刺入方法による手術成績の比較

森崎 真介¹ 藤原 浩芳² 小田 良²
¹ 済生会滋賀県病院整形外科 ² 京都府立医科大学整形外科

Operative Treatment of Supracondylar Humerus Fracture; Comparison of Pin Configuration

Shinsuke Morisaki¹ Hiroyoshi Fujiwara² Ryo Oda²

¹Department of Orthopaedics, Saiseikai Shigaken Hospital

²Department of Orthopaedics, Kyoto Prefectural University of Medicine

小児上腕骨顆上骨折に経皮的鋼線刺入固定を施行し、骨癒合が確認できた 56 例症例に対して、鋼線の刺入方法に着目して術後成績を検討した。上腕骨の骨折部後方骨折部から intrafocal pinning (PI) を使用しない群 30 例、使用群 26 例を比較した。阿部の分類別症例数、X 線学的評価および Flynn の臨床評価を行った。PI 使用群のうち、Kirschner 鋼線 (以下 KW) を 2 本使用群 (以下 KW2) 13 例と 3 本使用群 (KW3) 13 例の群間でも同様に比較した。結果は PI 使用群に阿部の分類で 4 型が多く含まれていた。X 線学的評価および Flynn の臨床成績で有意差は認めなかった。KW2 に比べ、KW3 に阿部の分類で 4 型が多く含まれていた。鋼線の刺入方法による術後成績に差は認めなかったが、転位の強い症例で、intrafocal pinning を使用例、KW を多く使用する例が多かった。

【緒 言】

小児上腕骨顆上骨折は小児肘関節周囲骨折のなかで最も頻度の高い骨折である。手術法に関しては、経皮的鋼線刺入固定術が最も一般的に行われている。しかし、鋼線の刺入方法については議論のあるところである。クロスピンニングや外側から 2 本鋼線を刺入する方法が多く用いられる。また上腕骨背側の骨折部から Kirschner 鋼線 (以下 KW) を刺入し、整復固定する posterior intrafocal pinning (以下 PI) が有用であるとの報告もある¹⁾。本研究の目的は、経皮的鋼線刺入固定の術後成績を鋼線の刺入方法に着目して検討することである。

【対象および方法】

2009 年 3 月から 2015 年 12 月までに手術療法により治療した小児上腕骨顆上骨折 68 例のうち、骨癒合が確認できた 56 例である。内訳は男児 35 例、女児 21 例である。平均年齢は 7.3 歳であった。術後の平均観察期間は 123 日であった。骨折型の分類は阿部の分類を使用し、II 型が 13 例、III 型が 16 例、IV 型が 27 例であった²⁾。手術は可及的早期に行う方針とし、多くは受傷または受診日に全身麻酔下に施行した。手術方法として、PI を使用する場合は、上腕背側の骨折部から KW を刺入し屈曲転位を整復し髓内に挿入する。回旋の整復固定のため、内側または外側から追加で KW を挿入する。術後は肘屈曲 90°、前腕中間位で外固定する。

内訳は PI 使用しない群 (以下 KW 群) が 30 例あり、クロスピンニングが 27 例、外側からの刺入が 3 例であった (図 1)。PI 使用群 (以下 PI 群) は 26 例あり、

KW を 2 本刺入した症例が 14 例、クロスピンニングが 9 例、外側刺入が 3 例あった。比較した群は KW 群および PI 群間における術後成績を検討した。さらに PI 使用症例のうち、KW 刺入数が 2 本群 (以下 KW2) と 3 本群 (以下 KW3) 間での成績も検討した。群間での年齢、性別、手術時間を記録した。X 線学的評価として、Baumann's angle (以下 BA), tilting angle (以下 TA), X 線上の carrying angle (以下 CA) を計測した。また術後合併症としてピンスイト感染、神経麻痺の有無を調査した。臨床成績は Flynn の評価基準を用いた³⁾。統計学的検討は P 値が 0.05 未満を有意差ありとした。阿部の分類および Flynn の評価には Wilcoxon rank test を、X 線評価を含めた 2 群比較には student t 検討を使用した。

【結 果】

KW 群、PI 群はそれぞれ 30 例 (男児 18 女児 12)、26 例 (男児 18 女児 8) で、平均年齢はそれぞれ 7.1 歳、7.6 歳、平均手術時間は 23 分、30 分であり 2 群間に有意差はなかった。阿部の分類では、KW 群が II 型 6 例、III 型 14 例、IV 型 10 例、PI 群は II 型 7 例、III 型 2 例、IV 型 17 例であり、PI 群で IV 型の症例が有意に多かった ($P=0.0046$) (図 2a)。X 線学的評価では KW 群で平均 BA12.9°、TA40.8°、CA 12.6°、PI 群は BA11.8°、TA43.4°、CA14.1° で 2 群間に有意な差はなかった (図 2b)。臨床成績では、Flynn cosmetic factor は KW 群/PI 群 excellent 21/21 good 6/7 fair 3/2 poor 0/0, functional factor は KW 群/PI 群 excellent 20/17 good 6/3 fair 3/2 poor 0/4 で、ともに有意差はなかった (図 2c,d)。術後合併

Key words : supracondylar humerus fracture (上腕骨顆上骨折), posterior intrafocal pinning (経皮的鋼線刺入固定)

Address for reprints : Shinsuke Morisaki, Department of Orthopaedics, Saiseikai Shigaken Hospital, Ohashi 2-4-1 Ritto, Shiga 520-3046 Japan

症は前骨間神経麻痺がKW群,PI群にそれぞれ1例,3例あり,ピンサイト感染が使用群に3例認めた.医原性尺骨神経麻痺はなかった.

阿部の分類IV型のみ絞って比較すると,KW群は10例,PI群は17例であった.X線学的評価ではKW群で平均BA16.4°,TA39.6°,CA14.9°,PI群はBA14.9°,TA42.7°,CA13.4°で有意差はなかった(図3a).臨床成績では,Flynn cosmetic factorはKW群/PI群 excellent 7/12 good 2/4 fair 1/0 poor 0/1,functional factorはKW群/PI群 excellent 5/11 good 4/3 fair 1/1 poor 0/2で,有意な差を認めなかった(図3b,c).

KWの刺入数の違いによる比較では,KW2およびKW3はそれぞれ13例(男児8女児5),13例(男児10女児3)で,平均年齢はそれぞれ6.0歳,9.2歳だった.平均手術時間はそれぞれ17.4分,34.8分であり,KW3で手術時間が有意に長かった.阿部の分類では,KW2がII型7例,III型1例,IV型5例,KW3はIII型1例,IV型12例であり,KW3でIV型の症例が多かった(図4a).X線学的評価ではKW2で平均BA9.9°,TA42.3°,CA13.5°,KW3はBA13.9°,TA42.7°,CA15.8°で2群間に有意な差はなかった(図4b).Flynnの臨床成績ではcosmetic factorはKW2/KW3でexcellent 12/8 good 0/4 fair 0/0 poor 1/1,functional factorはKW2/KW3 excellent 9/8 good 1/1 fair 1/1 poor 2/2で,ともに有意差はなかった(図4c,d).術後合併症は前骨間神経麻痺がKW3に2例,ピンサイト感染がKW2,KW3にそれぞれ1例ずつ認めた.

症例を供覧する.9歳女児.座っていたところ,後方から友達に押されて左手をついて受傷した.阿部の分類はIV型であった(図5a,b).同日全身麻酔下に手術を施行した.後方からPIを行い,KWを3本刺入する方法で骨接合を行った(図5c,d).BAは7°,TA40°,CA5°であった.術後3か月で骨癒合は得られた(図5e,f).

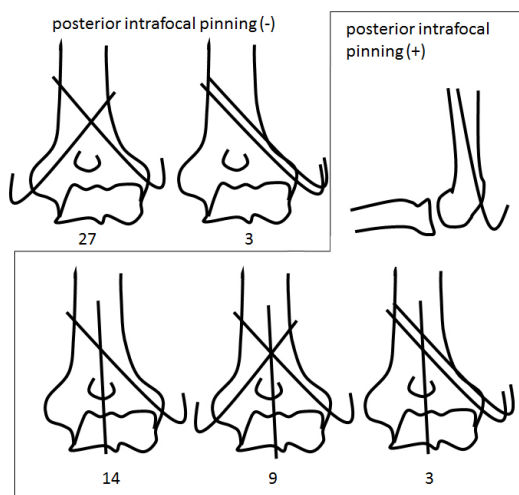


図1 鋼線刺入方法と症例の内訳を示す.

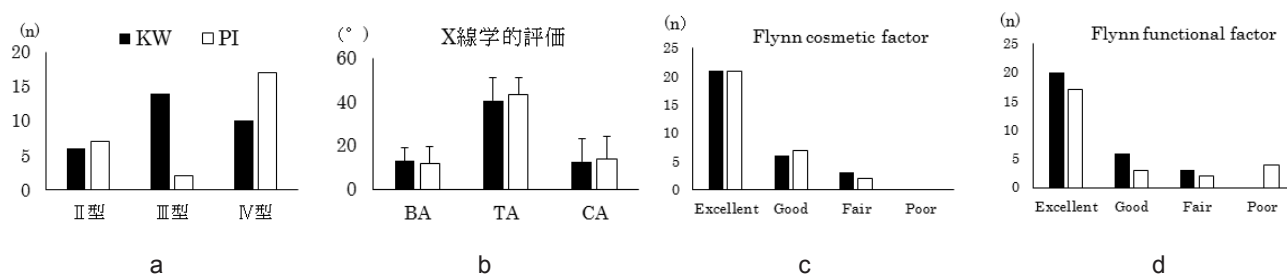


図2 KW群とPI群間での比較
a. 阿部の分類別の症例 b.X線学的評価 c. Flynn cosmetic factor d. Flynn functional factor

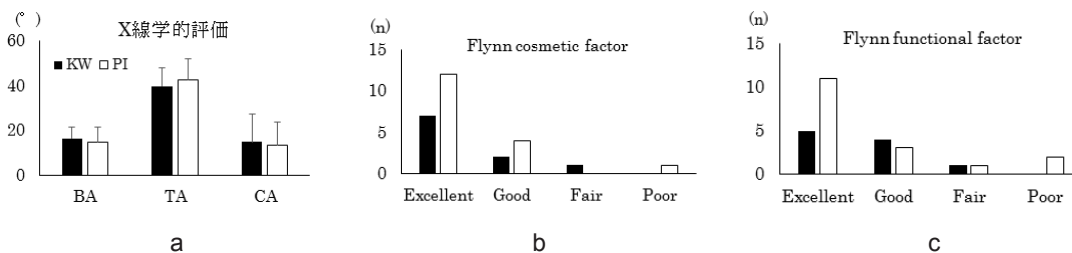


図3 阿部の分類IV型に絞ってKW群とPI群間での比較
a. X線学的評価 b. Flynn cosmetic factor c. Flynn functional factor

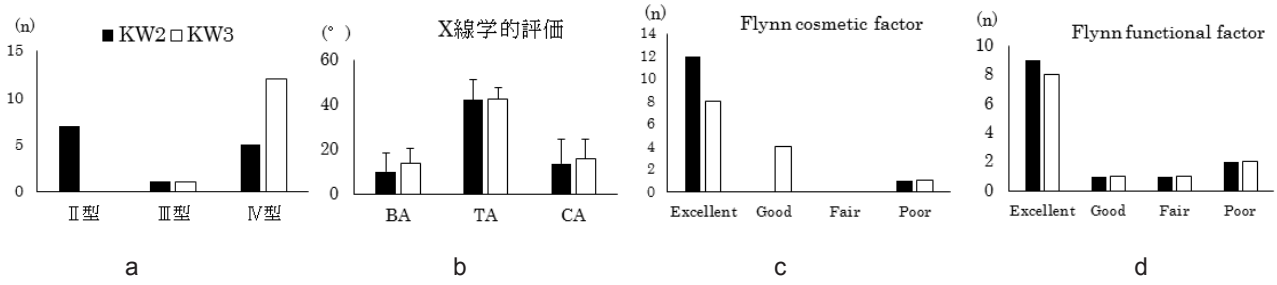


図4 KW2とKW3での比較
 a. 阿部の分類別の症例 b. X線学的評価 c. Flynn cosmetic factor d. Flynn functional factor

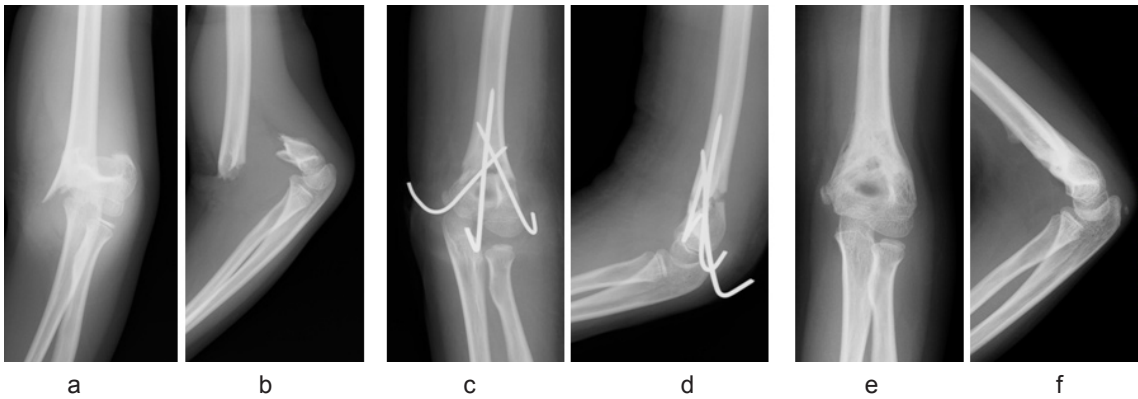


図5 症例
 a. 受傷時正面像 b. 受傷時側面像 c. 術直後正面像 d. 術直後側面像
 e. 術後3か月正面像 f. 術後3か月側面像

【考 察】

上腕骨顆上骨折の手術療法として、可及的早期の整復および経皮的鋼線刺入固定が一般的な方法である。骨折の整復においては、X線正面像においてのBaumann角や側面像のtilting angleなどを指標にして、解剖学的整復位に整復し、内反変形を生じさせないことが重要である。鋼線の刺入方法に関して、2本のKWによるクロスピンニングや外側からの刺入などがあるが、生体力学的にはクロスピンニングが最も強度があるとの報告がある⁴⁾。

しかし、内側からの刺入は医原性の尺骨神経損傷を来す可能性がある。神経損傷を回避する観点から内側刺入を避けることを推奨する報告もある⁴⁾。一方で後方からのintrafocal pinningを行う報告もある。Hsuan-KKらによると、後方からのintrafocal pinningを追加すると矢状面のアライメントが改善すると報告している⁵⁾。従来のクロスピン群とPIを追加した群との比較では後者の方が3か月後のTAが優位に高かったと報告している。

今回の検討ではPIの有無による臨床成績およびX線学的評価では、有意差は認めなかったが、症例の偏りがあり、PIを使用した群で転位の強い症

例がより多く含まれていた。そのため転位の高度な症例には、後方からのintrafocal pinningが整復固定に有用であった可能性がある。KWの本数による検討でも成績に差は認めなかったが、3本固定した群でより転位の強い症例が多く含まれていた。PIが適した症例としては、阿部の分類III型やIV型で、矢状面で遠位骨片が背側に高度に転位している場合があげられる。このような症例に対しては、まずPIを行って側面での整復位を保持したのちに、回旋変形の防止のために内側または外側からKWを刺入する。技術的にもPIは後方正中から刺入することで、安全に行えると考える。ただし症例によっては、PIを行うことで遠位骨片が前方へ転位しすぎる場合がある。その場合は、内側あるいは外側からKWを刺入する方法に切り替えることにしている。術者は複数の鋼線刺入法の技術を獲得し、柔軟に最良の方法を選択するべきである。本検討におけるlimitationとして、群間の骨折型の分布の偏りおよび症例数が限られることがあげられる。

【結 語】

小児上腕骨顆上骨折に対する経皮的鋼線刺入固定術を行った症例について、鋼線の刺入方法について術後成績を検討した。刺入方法に関する術後成績に有意差が認めなかったが、転位の強い症例で intrafocal pinning を使用例、Kirschner 鋼線を 3 本挿入する症例が多かった。

【文 献】

- 1) 澤泉卓哉, 橋口 宏 : 小児上腕骨顆上骨折の経皮的ピンニング～我々の行っている経皮的整復法～. J MIOS. 2000 ; 14 : 17-23.
- 2) 阿部宗昭 : 小児上腕骨顆上骨折治療上の問題点. 整・災外. 1981 ; 24 : 5-14.
- 3) Flynn JC, Matthews JG, Benoit RL: Blind pinning of displaced supracondylar fractures of the humerus in children; sixteen years' experience with long-term follow-up. J Bone Joint Surg Am. 1974; 56 : 263-72.
- 4) Zorrilla SN, Prada-CA, Marti-CR, et al: Supracondylar humeral fractures in children: current concepts for management of prognosis. Int Orthop. 2015; 39 : 2287-96.
- 5) Hsuan-KK, Wei-CL, Wen-EY, et al: The posterior intrafocal pin improves sagittal alignment in Gartland type III paediatric supracondylar humeral fractures. Injury. 2016; 47 : 842-7.