

粉碎を伴う小児上腕骨顆上骨折の手術成績と鋼線固定法についての検討

山崎 貴弘¹ 西須 孝¹ 柿崎 潤¹

落合 信靖² 國吉 一樹²

¹千葉県こども病院

²千葉大学大学院医学研究院整形外科

Results of Operative Treatment for Supracondylar Comminuted Fractures of the Humerus

Takahiro Yamazaki¹ Takashi Saisu¹ Jyun Kakizaki¹

Nobuyasu Ochiai² Kazuki Kuniyoshi²

¹Chiba Children's Hospital ²Department of Orthopedic Surgery, Chiba University

目的：粉碎を伴う上腕骨顆上骨折の手術成績を明らかにすること。

対象・方法：1988年から2014年までに当科で経験した上腕骨顆上骨折手術症例の145例中、第3骨片を有する粉碎症例22例を対象とした。受傷時平均年齢8歳、男児11例・女児11例、右6例・左16例、Gartland分類type 2が2例、type 3が20例であった。検討項目は手術手技、粉碎の位置、神経障害の有無、矯正損失の有無、Flynnの評価とした。

結果：鋼線固定の方法は大きく3種類あり、遠位内側・遠位外側からのクロスピンニングが12例(MC群)、近位外側・遠位外側からのクロスピンニングが5例(LC群)、遠位外側からのみのピンニングが5例(L群)であった。矯正損失はMC群で0例、LC群で1例、L群で3例であり、3群間で有意差を認めた。(P=0.015)

考察・結語：粉碎を伴う上腕骨顆上骨折に対してはクロスピンニングを考慮すべきであった。

【緒言】

上腕骨顆上骨折は最も頻度の高い小児肘周辺骨折であるが、粉碎骨折についての報告は少ない。内側に粉碎を有する骨折は内反肘のリスクが大きくなるという報告がある¹⁾。本研究の目的は粉碎を伴う上腕骨顆上骨折に対する手術成績を明らかにすること、粉碎骨折に対する有効な固定法を検討することである。

【対象・方法】

対象は1988年から2016年の間で、当院で経験した上腕骨顆上骨折患者145例のうち、粉碎骨折であり、術後2年以上経過観察可能であった22例とした。本研究においては、第3骨片を有するものと近位または遠位骨片に皮質骨の骨折所見を認めるものを粉碎と定義した。受傷時平均年齢は8.0歳(2.4歳～12.5歳)、男児が11例、女児が11例、右が6例、左が16例、Gartland分類type 2が2例、type 3が20例であった。

検討項目は手術手技(鋼線刺入の方法)、粉碎の位置、術前・術後の神経障害の有無、矯正損失の有無、Flynnの評価(cosmetic factor / functional factor)とした。過去の報告ではBaumann角が6度～12度変化するとmild displacement、12度より大きく変化するとmajor displacementと矯正損失を定義しているものがある²⁾。しかし、術後はギプスを装着しているため、単純X線撮影の肢位が一定していなかつ

たことや、ギプスカット後も肘関節の正確な正面像が撮れていないことが影響し、Baumann角による評価は困難であった。本研究における矯正損失は著者らの主観的評価で、単純X線正面像・側面像で、明らかに転位を認めたものとした(具体的には鋼線のバックアウトや骨片間のgapの変化、anterior spikeの増大などを参考とした。)

統計はフィッシャーの正確検定と一元配置分散分析を使用し、P<0.05を有意とした。

【結果】

全例で経皮的鋼線固定術が施行され、非観血的整復例が17例、観血的整復を必要とした例が5例であった。鋼線固定の方法は大きく3種類あり、遠位内側・遠位外側からのクロスピンニングが12例(MC群)、近位外側・遠位外側からのクロスピンニングが5例(LC群)、遠位外側からのみのピンニングが5例(L群)であった。

3群についての詳細を表1に示す。3群間で年齢、性別、患側、観血的整復か非観血的整復か、術後神経障害の発生、粉碎の位置、使用した鋼線の本数、Flynnの評価について差はなかった。

神経障害はMC群で12例中3例、LC群で5例中2例、L群では5例中3例認め、MC群ではうち1例が術後の尺骨神経障害であった。症状は尺骨神経領域のしびれのみで、鋼線抜去後2週間で改善した。その他の神経障害も全例1年以内に完全回復した。

Key words : supracondylar fractures of the humerus (上腕骨顆上骨折), comminuted fractures (粉碎骨折), crossed pins (クロスピンニング)

Address for reprints : Takahiro Yamazaki, Chiba Children's Hospital, 579-1 Henta-Chou, Midori-ku, Chiba 266-0007 Japan

表 1 3群の詳細と統計結果

| | MC 群 | LC 群 | L 群 | 計 | P 値 |
|--------------------------------|----------|----------|----------|----------|--------------------|
| 年齢 (歳) | 7.8 | 8.4 | 8.5 | | N.S. |
| 男 / 女 | 7/5 | 2/3 | 2/3 | 11 | N.S. |
| 右 / 左 | 2/10 | 2/3 | 2/3 | 6 | N.S. |
| 非観血的整復 / 観血的整復 | 10/2 | 3/2 | 4/1 | 17 | N.S. |
| 術前神経障害 | 2 | 2 | 3 | 7 | N.S. |
| 術後神経障害 | 1 | 0 | 0 | 1 | N.S. |
| 内側粉碎 | 7 | 2 | 2 | 11 | N.S. |
| 外側粉碎 | 4 | 2 | 3 | 9 | N.S. |
| 両側粉碎 | 1 | 1 | 0 | 2 | N.S. |
| 矯正損失 | 0 | 1 | 3 | 4 | P < 0.05 |
| 鋼線の本数 | 2.83 | 3.2 | 2.2 | 2.77 | N.S. |
| Flynn cosmetic factor | | | | | |
| excellent | 11 | 5 | 5 | 21 | N.S. |
| good | 1 | 0 | 0 | 1 | N.S. |
| Flynn functional factor | | | | | |
| excellent | 9 | 3 | 5 | 17 | N.S. |
| good | 3 | 1 | 0 | 4 | N.S. |
| poor | 0 | 1 | 0 | 1 | N.S. |

矯正損失は MC 群で 0 例, LC 群で 1 例, L 群で 3 例であり, 3 群間で有意差を認めた ($P=0.015$). LC 群の矯正損失例は外側粉碎骨折であり, L 群の矯正損失例は外側粉碎骨折が 1 例, 内側粉碎骨折が 2 例であった. 内側粉碎骨折の転位方向は 2 例とも遠位骨片が内反方向へ転位しており, 1 例は内旋転位も伴っていた. 外側粉碎骨折の転位方向は外反方向への転位が 1 例, 内旋転位が 1 例であった.

LC 群で Flynn の評価の functional factor が poor の症例を 1 例認め, 術後 1 年で屈曲骨切り術が行われていた.

【症 例】

7 歳女児, 転倒し右上腕骨顆上骨折を受傷した. Gartland 分類 type III であり, 内側に粉碎を認めた (図 1a.b) が, 神経・血管障害はなかった. 受傷から 3 日目に遠位外側からのみのピンニングを施行し, 術後はギプス固定を行った (図 2a.b). 術後 2 週目の単純 X 線像で矯正損失を認めた (図 3a.b) が, 追加の処置はせず, そのまま経過観察とした. 最終観察時の術後 2 年では, 可動域は良好 (伸展右 30 度 / 左 30 度, 屈曲右 145 度 / 左 150 度) で, carrying angle は右 5 度 / 左 10 度であり, Flynn の評価は cosmetic factor / functional factor とともに excellent であった (図 4a.b).



図 1 受傷時単純 X 線像
a. 正面像 : 内側に粉碎を認める.
b. 側面像 : Gartland 分類 type III.

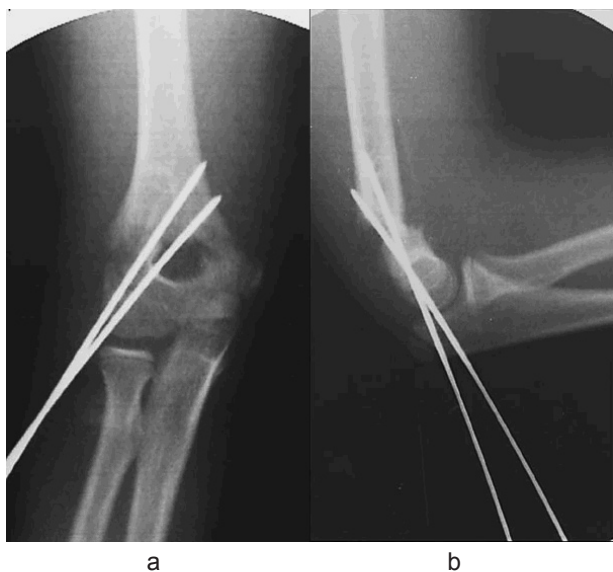


図2 術後単純 X 線像
a. 正面像 b. 側面像

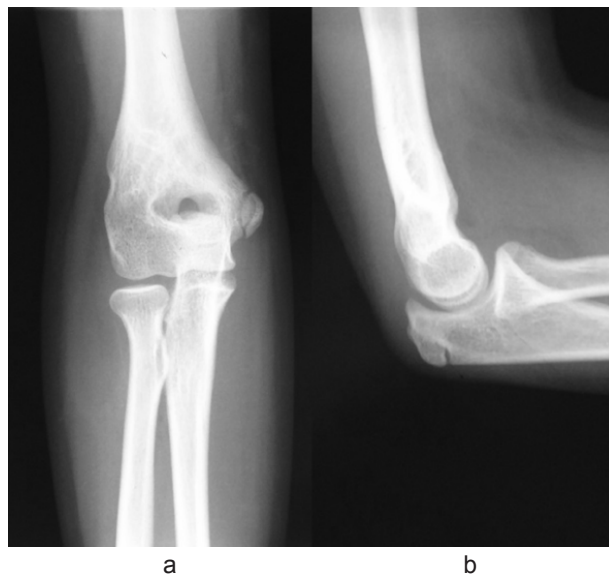


図4 術後2年時の単純 X 線正面像
a. 正面像 b. 側面像

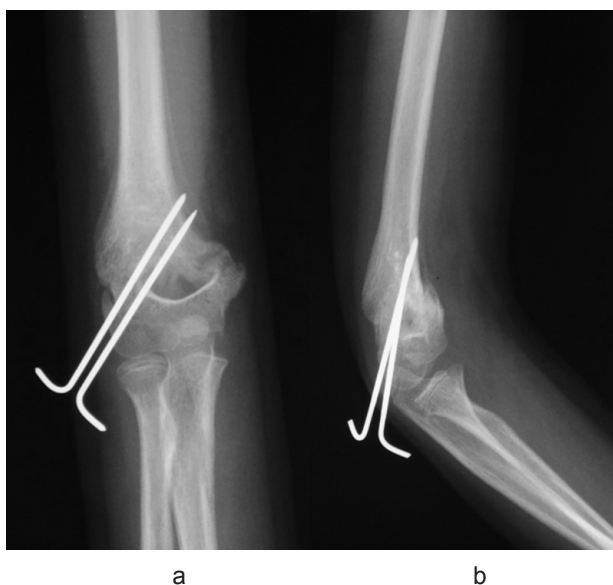


図3 術後2週目の単純 X 線像
a. 正面像：内反方向へ転位を認めた。
b. 側面像：回旋方向への転位を認めた。

【考 察】

小児上腕骨顆上骨折に対する経皮的鋼線固定の方法については様々な意見がある。転位の大きな骨折に対しても、遠位外側からのみのピンニングで良好な成績であったという報告²⁾がある一方で、転位の大きな骨折に対してはクロスピンニングを推奨している報告³⁾もあり、固定法については一定の見解が得られていない。

遠位外側からのピンニングとクロスピンニングの比較についての検討は数多くあり、Dekkerらのメタアナリシスでは、両群間で矯正損失に差はなかったと報告しているが、クロスピンニングで尺骨神経障害が4.1%と優位に多く、遠位外側からのピンニングを推奨していた⁴⁾。一方で、転位の大きい症例についての Reisogluらの報告では、矯正損失はクロスピンニングで7.7%であったのに対して、遠位外側からのピンニングでは18.8%であったと報告している。また、同報告では内側粉碎骨折についても検討している。それによると、矯正損失はクロスピンニングで14.3%であったのに対して、遠位外側からのピンニングでは45.5%と高く、内側粉碎例ではクロスピンニングを推奨している⁵⁾。

本研究では、症例数は少ないが、粉碎例に対する遠位外側からのピンニングは転位例が多く、クロスピンニングを推奨する結果であった。

クロスピンニングの方法には、古典的な遠位内側・遠位外側からのクロスピンニング⁶⁾と尺骨神経障害を避けるべく考案された近位外側・遠位外側からのクロスピンニングがある⁷⁾。Dučićらはこの2つの方法について、比較検討を行っている。その結果 Flynnの評価に差はないが、尺骨神経障害は遠位内側・遠位外側からのクロスピンニングでは9.9%と高率であったのに対し、近位外側・遠位外側からの

クロスピンニングでは0%であり、後者を推奨している⁸⁾。

本研究では、矯正損失が近位外側・遠位外側からのクロスピンニングでは1例、尺骨神経障害が遠位内側・遠位外側からのクロスピンニングで1例あり、どちらが良いかについては明言できない結果であった。

【結 語】

粉碎を伴う上腕骨顆上骨折に対する治療成績はおおむね良好であった。鋼線固定法は遠位外側からのみのピンニングでは矯正損失が多かった。粉碎を伴う上腕骨顆上骨折に対してはクロスピンニングを考慮すべきであった。近位外側・遠位外側からのクロスピンニングと遠位内側・遠位外側からのクロスピンニングでは、どちらが有効かについて結論は出なかった。

【文 献】

- 1) 工藤文孝, 内倉長造, 平野純ほか: 小児上腕骨顆上骨折の治療経験. 日肘会誌. 2005; 12: 143-4.
- 2) Skaggs DL, Cluck MW, Mostofi A, et al: Lateral-entry pin fixation in the management of supracondylar fractures in children. J Bone Joint Surg Am. 2004; 86: 702-7.
- 3) Shim JS, Lee YS: Treatment of completely displaced supracondylar fracture of the humerus in children by cross-fixation with three Kirschner wires. J Pediatr Orthop. 2002; 22: 12-6.
- 4) Dekker AE, Krijnen P, Schipper IB: Results of crossed versus lateral entry K-wire fixation of displaced pediatric supracondylar humeral fractures: A systematic review and meta-analysis. Injury. 2016; 47: 2391-8.
- 5) Reisoglu A, Kazimoglu C, Hanay E, et al: Is pin configuration the only factor causing loss of reduction in the management of pediatric type III supracondylar fractures? Acta Orthop Traumatol Turc. 2017; 51: 34-8
- 6) Nacht JL, Ecker ML, Chung SM, et al: Supracondylar fractures of the humerus in children treated by closed reduction and percutaneous pinning. Clin Orthop Relat Res. 1983; 177: 203-9.
- 7) Shannon FJ, Mohan P, Chacko J, et al: "Dorgan's" percutaneous lateral cross-wiring of supracondylar fractures of the humerus in children. J Pediatr Orthop. 2004; 24: 376-9.
- 8) Dučić S, Radlović V, Bukva B, et al: A prospective randomised non-blinded comparison of conventional and Dorgan's crossed pins for paediatric supracondylar humeral fractures. Injury. 2016; 47: 2479-83