

小児上腕骨外側顆骨折後変形治癒に対して 関節内矯正骨切り術を施行した1例

村上 賢也 佐藤光太郎 古町 克郎
岩手医科大学整形外科

Intra-articular Corrective Osteotomy for Malunion of Humeral Lateral Condylar Fracture in a Child; A Case Report

Kenya Murakami Kotaro Sato Katsuro Furumachi
Department of Orthopaedic Surgery, Iwate Medical University

小児上腕骨外側顆骨折後変形治癒に対し関節内矯正骨切り術を施行した1例を経験したので報告する。症例は8歳男児。自転車で転倒し右上腕骨外側顆骨折を受傷。近医で保存加療が行われたが変形治癒となり当科を紹介受診した。当科初診時、高度の肘関節可動域制限と15度の内反変形を認めた。受傷8か月後に関節内矯正骨切り術を施行。手術は吉津法に準じて行い、術前には3D骨モデルを作製し骨切り位置や矯正方向の検討をした。術後滑車外側部の骨壊死が懸念されたが徐々に骨癒合は得られ、関節可動域と内反変形の改善も得られている。小児肘関節周囲骨折後の変形治癒は保存加療や関節外骨切りが治療として選択される場合が多いが、本症例では関節内の転位残存が可動域制限の原因と考え、関節内骨切りを選択した。関節内骨切りは関節可動域制限と内反変形を伴った本骨折変形治癒例に有用である。

【結 言】

小児上腕骨外側顆骨折後変形治癒に対して関節内矯正骨切り術を施行した1例を経験したので報告する。

【症 例】

8歳男児。自転車で転倒し受傷した。近医にて右上腕骨外側顆骨折と診断され、ギプス固定が行われたが変形治癒となり、受傷6か月後に当科を紹介受診した。当科初診時、右肘の可動域は屈曲90度、伸展-10度で、15度の内反変形を認めた。前医単純X線での経過を見返すと、受傷直後には転位は認めず(図1a,b)、受傷2週後に小頭の転位と外側顆に仮骨形成を認めていた(図1c,d)。その後、受傷1か月、2か月と転位は残存したまま外側顆は過成長し、骨癒合していた(図1e-h)。当科初診時(受傷6か月)単純X線像と単純CT像では、上腕骨小頭骨片の内反および後屈転位での変形癒合を認めた(図2a-d)。以上より右上腕骨外側顆骨折(Milch分類type II)後の変形治癒と診断し、関節内矯正骨切り術を施行した。骨切り位置や矯正方向を検討するため、術前に3D骨モデルを作製しシミュレーションを行った。上腕骨冠状面において15度の楔閉じ骨切りで内反変形の矯正を行うこととした。この際に、骨切り面全体を合わせることは内反変形のみでの矯正となるため、前面骨皮質のみを接触させ、後方は楔開き35度とした。これにより内反と後屈変形の矯正が得られることを術前に3D骨モデルで確

認した(図3a,b)。手術は外側アプローチで行った。関節軟骨の不連続部を確認し(図4)、そこへ向けて吉津法の如く外側顆の骨切りを行った。3D骨モデルを用いた術前検討を参考に変形を矯正し、骨切りで得た骨を後方の骨欠損部へ移植した後にtension band wiringで内固定をした(図5)。術後経過中の単純X線像で上腕骨滑車軟骨内の不整骨化像および上腕骨小頭の早期骨端線閉鎖を示し、骨壊死が懸念された(図6)。しかし経過観察により関節外側部との癒合は次第に認められるようになり、改善傾向である(図7a,b)。術後1年9か月の時点で、疼痛は認めず、carrying angle 5度、肘関節可動域は屈曲135度、伸展-5度であり、症状の改善も得られている。

Key words : humeral lateral condylar fracture (上腕骨外側顆骨折), malunion (変形治癒), intra-articular corrective osteotomy (関節内矯正骨切り術)

Address for reprints : Kenya Murakami, Department of Orthopaedic Surgery, Iwate Medical University, 19-1 Uchimaru, Morioka, Iwate 020-8508 Japan

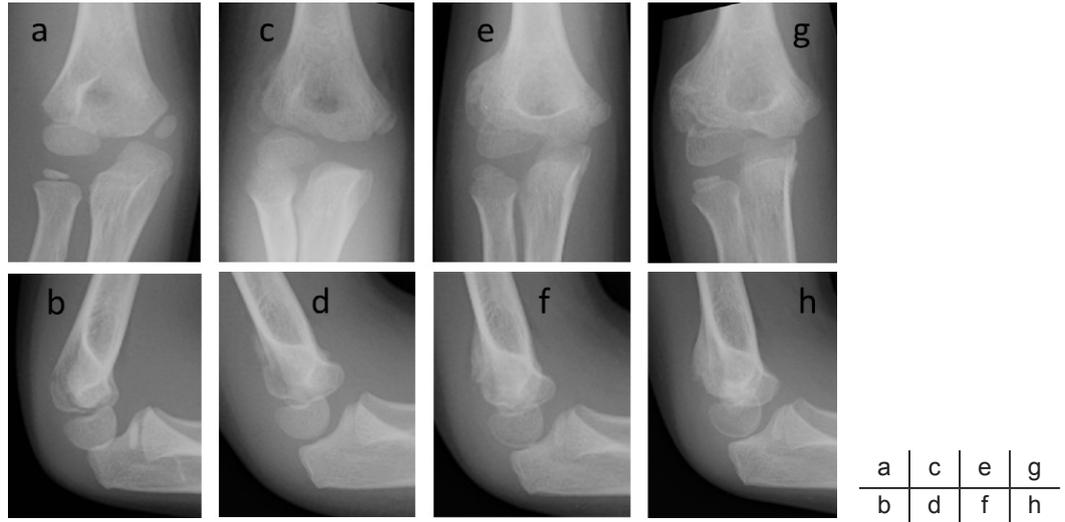


図1 前医での肘関節単純X線像

- a. 受傷直後正面像.
- b. 受傷直後側面像. 外側顆に骨折線を認めるが, 転位は認めなかった.
- c. 受傷2週後正面像. 小頭の内反転位, 外側顆に仮骨形成を認めた.
- d. 受傷2週後側面像. 小頭の後屈転位を認めた.
- e. 受傷1か月後正面像. 仮骨形成がさらに明瞭となっていた.
- f. 受傷1か月後側面像.
- g. 受傷2か月後正面像. 外側顆は過成長し, 小頭の内反転位は進行していた.
- h. 受傷2か月後側面像. 後屈転位したまま骨癒合していた.

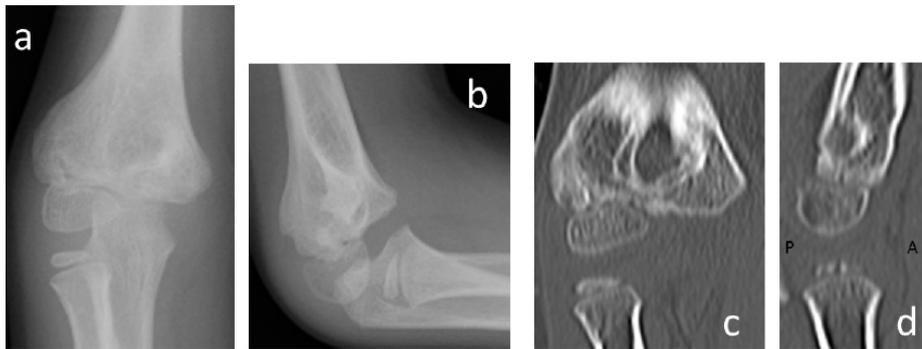


図2 受傷6か月後肘関節単純X線像と単純CT像

上腕骨小頭骨片の内反および後屈転位での変形癒合を認める.

上腕骨小頭は正常の anterior tilting angle から 35 度後屈している.

- a. 単純X線正面像.
- b. 単純X線側面像.
- c. 単純CT冠状断像.
- d. 単純CT矢状断像. A; Anterior, P; Posterior.



図3 3D骨モデル

- a. 矯正骨切り前. 骨切除範囲を黒塗りで示した.
- b. 矯正骨切り後. 外側顆を正面からみて15度楔閉じに矯正, さらに側面からみて35度楔開きに矯正した.

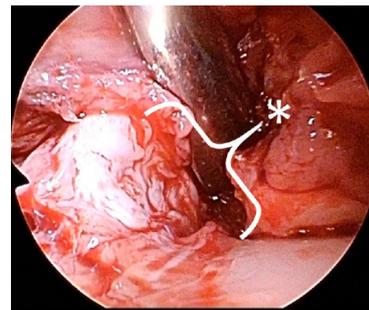


図4 関節面前方の術中写真

滑車側の関節軟骨(左)と小頭側関節軟骨(右)の間にギャップ(*)を認めた.

【考 察】

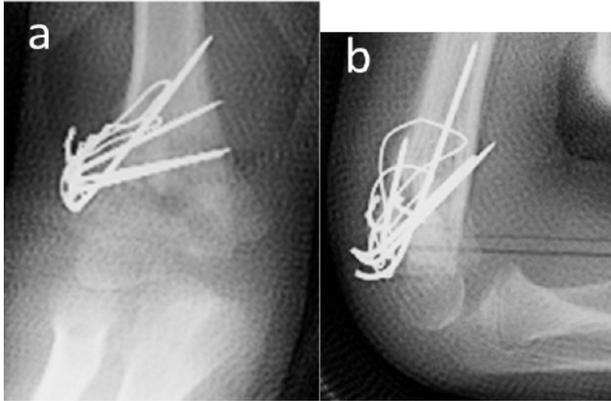


図5 術直後肘関節単純X線像
a. 正面像 b. 側面像

上腕骨外側顆骨骨折の一般的な合併症として、偽関節と肘関節外側部の成長障害による外反肘変形が知られているが、変形治癒と内反肘変形例も散見される^{1,4)}。本骨折後の内反肘変形は整復位が良好な例でも生じることがあり、その原因は外側顆の過成長と考えられている¹⁾。高度の内反肘変形は整復不良例や骨片の内反変形治癒例に生じ得る^{2,3)}。さらに、関節内の変形治癒は関節面の適合不良を来し、関節可動域制限や将来的な変形性関節症を起す可能性がある。本症例は受傷2週で生じていた上腕骨小頭骨片の内反転位の残存とその後の外側顆過成長が内反肘変形を引き起こし、小頭の後屈変形癒合による関節内ギャップが高度の関節可動域制限を引き起こしたものと考えた。上腕骨外側顆骨折が変形治癒し、このような高度の変形や機能障害を来すことは稀であるが、その病態を詳細に記した報告はなく、本症例がなぜ偽関節にならず変形治癒したのかは不明である。



図6 術後1年肘関節正面単純X線像
上腕骨滑車軟骨内の不整な骨硬化像と
上腕骨小頭の早期骨端線閉鎖を認めた。

上腕骨外側顆骨折後変形治癒の手術治療は、これまでに関節外矯正骨切り術^{2,4)}や関節内矯正骨切り術^{5,6)}、肋軟骨移植術⁷⁾などの報告がある。しかし変形の程度や主症状によって手術法は異なり、統一した治療見解はない。洪らは内反変形を主症状とした本骨折後変形治癒の小児5例に対し関節外矯正骨切り術を施行し良好な短期成績を報告した³⁾。また、Bauerらは関節可動域制限を伴った小児7例に対し関節内矯正骨切り術を行い、良好な短期成績を報告している⁶⁾。大塚らは小児内反肘変形に対する関節外矯正骨切り術の手術成績を調査し、術前から可動域制限を伴った上腕骨外側顆骨折変形治癒例に対する手術成績は屈曲角度の獲得が不十分であったと述べている⁴⁾。したがって、内反変形が主症状の場合には関節外矯正骨切り術の適応となるが、関節面の不適合に伴う関節可動域制限が主症状の場合には関節内の矯正骨切り術が適応と考える。小児肘関節周囲骨折後の変形治癒で症状が軽度の場合は保存加療を選択する場合も多いが、本骨折の場合にはリモデリングは期待できず⁸⁾、むやみな経過観察は将来的な変形性関節症を引き起こす可能性があり慎むべきである。本症例では内反変形に加え、関節内の転位残存が原因と考えられる高度の関節可動域制限を伴っており、関節内矯正骨切り術を選択した。



図7 術後1年9か月肘関節単純X線像

関節内矯正骨切り術は元の骨折線に沿って骨切りを行うべきであるが、本症例のように完全に骨癒合している場合は元の骨折線の判別は難しく、矯正方向も複雑で難易度が高い手術である。本症例では術前に3D骨モデルを作製し、術前検討を行った。3D骨モデルは実際に手に取って骨切り位置や角度、矯正方向を確認でき、術前検討として有用であった。その他に有用な術前計画法として、3D画像解析技術の応用によるコンピューターシミュレーションを用いた方法も報告され、近年多く用いられている^{9,10)}。

本症例は現在のところ良好な経過が得られているが、今後 fish tail deformity の発生、進行などについて注意深い経過観察が必要である。

【結 語】

1. 小児上腕骨外側顆骨折後変形治癒に対して関節内矯正骨切り術を施行し症状の改善を得た。
2. 3D 骨モデルを用いた術前計画は有用であった。
3. 関節可動域制限や内反変形を有する変形治癒例に対する治療として関節内矯正骨切り術は有用であった。

【文 献】

- 1) 鈴木克侍, 柴田邦央, 重盛香苗ほか: 小児上腕骨外側顆骨折治療後の内反肘変形. 日肘会誌. 2006 ; 13 : 135-6.
- 2) 浅沼雄太, 楠瀬浩一: 上腕骨外側顆部骨折後内反肘をきたした1例. 東日本整災誌. 2015 ; 27 : 188-91.
- 3) 洪 淑貴, 堀井恵美子, 服部達哉ほか: 小児上腕骨外側顆骨折後内反肘変形の治療成績. 日肘会誌. 2013 ; 20 : 197-9.
- 4) 大塚純子, 堀井恵美子, 洪 淑貴ほか: 小児内反肘変形に対する矯正骨切り術の手術成績. 日肘会誌. 2014 ; 21 : 154-6.
- 5) 綾部真一, 土田芳彦, 松村福弘: 変形治癒のため高度可動域制限を生じた Milch type II 上腕骨外側顆骨折の一例. 神奈川整災誌. 2015 ; 28 : 81-3.
- 6) Bauer AS, Bae DS, Brustowicz KA, et al : Intra-articular corrective osteotomy of humeral lateral condyle malunions in children: Early clinical and radiographic results. J Pediatr Orthop. 2013; 33: 20-5.
- 7) 市原理司, 原 章, 楠瀬浩一: 上腕骨外側顆骨折後変形治癒に対して肋軟骨移植を施行した1例. 日肘会誌. 2013 ; 20 : 188-91.
- 8) 鈴木克侍, 山田光子, 田中 徹ほか: 小児上腕骨外側顆骨折変形治癒と小児期および成人期の手術療法. 骨折. 2001 ; 23 : 187-92.
- 9) Oura K, Oka K, Okada K, et al : Corrective osteotomy assisted by computer simulation for a malunited intra-articular fracture of the distal humerus: two case reports. Arch Orthop Trauma Surg. 2016; 136: 1499-505.
- 10) 村瀬 剛: 内反肘・外反肘. 今谷潤也編. 肘関節手術のすべて. MEDICAL VIEW, 東京. 2015 ; 312-26.