

## 小児上腕骨外側顆偽関節に対する骨接合術の術後成績

齋藤 憲<sup>1</sup> 射場 浩介<sup>1</sup> 金谷 耕平<sup>1</sup>  
高橋 信行<sup>1</sup> 和田 卓郎<sup>2</sup> 山下 敏彦<sup>1</sup>

<sup>1</sup>札幌医科大学整形外科 <sup>2</sup>済生会小樽病院整形外科

## Post-operative Outcomes of the Lateral Humeral Condylar Nonunion in Children

Akira Saito<sup>1</sup> Kousuke Iba<sup>1</sup> Kohei Kanaya<sup>1</sup>  
Nobuyuki Takahashi<sup>1</sup> Takuro Wada<sup>2</sup> Toshihiko Yamashita<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Orthopaedic Surgery, Sapporo Medical University School of Medicine

<sup>2</sup>Department of Orthopaedic Surgery, Saiseikai Otaru Hospital

小児上腕骨外側顆偽関節に対し、われわれは年齢や外反変形の重症度にかかわらず、初回手術では腸骨移植を併用した骨接合術のみを行い、確実な偽関節部の骨癒合獲得を目指しており、残存した外反変形に対する矯正骨切り術の施行の必要性については、その後の経過で検討を行っている。今回、小児上腕骨外側顆骨折後偽関節に対し骨接合術を行い、術後平均5年以上観察可能であった6例6肘の術後成績を検討した。男3女3、右2左4、受傷後平均8年後、平均12歳時に手術を行った。全例で骨癒合が得られ、動作時痛は改善し、可動域は維持され、患者満足度も良好であった。整容改善目的に10代の女兒2例に対して外反肘変形に対する矯正骨切り手術を追加した。手術計画を立てる上で、年齢と性別も考慮した慎重な検討が必要であると考えられた。

## 【緒言】

小児上腕骨外側顆骨折は不適切な診断と初期治療により、偽関節となることが報告されている<sup>1)</sup>。一方、小児の上腕骨外側顆偽関節は自覚症状に乏しく、機能障害が少ないことより、外反肘などの変形が出現するまで放置される症例を多く認める。このような長期未治療の偽関節症例では、肘関節の運動時痛や不安定性以外に高度の外反変形や遅発性尺骨神経障害、さらには変形性関節症が経過とともに発症する可能性がある<sup>2)</sup>。上腕骨外側顆偽関節に対する骨接合手術では、術後に外側顆骨片壊死の発生や関節可動域の減少などの合併症を生じる可能性があることより、保存治療をすすめる報告を認める<sup>3,4)</sup>。一方、最近では、変形性関節症の発生防止のため積極的に骨接合術を行う報告を多く認める<sup>2,5-8)</sup>。しかし、合併する肘外反変形に対する矯正骨切り術は、骨接合術と同時に一次的に行うか、初回は骨接合術のみを行い、経過をみて二期的に治療するかについては、一定の見解を認めていない<sup>6,7,9)</sup>。

これまでに筆者らは骨接合術と矯正骨切り術を一次的に行い、偽関節が再発した症例を報告した<sup>10)</sup>。また、小児では外側顆骨折の骨癒合後に外反変形の改善や悪化を呈する可能性があることが報告されている<sup>7)</sup>。そのため、筆者らは小児の上腕骨外側顆偽関節に対する初回手術では、腸骨移植術を併用した骨接合術のみを行っている。

本研究の目的は小児上腕骨外側顆偽関節に対して

行った骨接合術の術後成績を検討することである。

## 【対象および方法】

対象は、成長期に手術を施行した上腕骨外側顆偽関節6例6肘、男性3例、女性3例、患側は右2肘、左4肘であった。受傷時平均年齢は3歳(1~6歳)、受傷から手術までの平均期間は8年(1~13年)であった。手術時平均年齢は12歳(7~16歳)であり、術後平均観察期間は5年(1.5~8年)であった。

手術は全例で偽関節に対する骨接合術と腸骨移植術を行った。6肘中3肘で尺骨神経症状に対する尺骨神経皮下前方移動術を併用した。1肘では本人と保護者の強い希望により、初回手術時に矯正骨切り術を併用した。手術は側臥位にて後方アプローチで行った。偽関節部の新鮮化を行い、骨欠損部の大きさに合わせて腸骨ブロックで移植した。ピンニングとワイヤーリングを併用して、外側顆骨片、腸骨ブロック、上腕骨を固定した。術後は3週間の上腕ギプス固定を行った。

検討項目は肘関節の疼痛(なし、軽度、中等度、重度)と不安定感の有無、関節可動域、X線所見より骨癒合の有無とcarrying angleとした。可動域とcarrying angleは術前後で比較検討した。また、二期的に矯正骨切り手術を施行した症例の有無と術後満足度を大変満足、満足、普通、不満として検討した。統計学的評価としてpaired t-testを用いた。P<0.01であるものを有意差ありとした。

**Key words** : lateral humeral condyle fracture (上腕骨外側顆骨折), nonunion (偽関節), valgus deformity (外反変形)

**Address for reprints** : Akira Saito, Department of Orthopaedic Surgery, Sapporo Medical University School of Medicine, South-1, West-16, Chuo-ku, Sapporo 060-8543 Japan

## 【結 果】

術前に肘関節の疼痛を3例に認め、2例はスポーツで生じる軽度な疼痛であり、1例は日常生活動作で生じる重度の疼痛であった。術後は全例で疼痛が消失した。日常生活動作における肘関節の不安定感を呈した症例は術前と術後でともに認めなかった。X線評価では、全例で骨癒合を認めた。上腕骨外側顆骨片の骨壊死や早期骨端線閉鎖、関節症性変化は認めなかった。Carrying angleは骨接合術のみを行った5肘で、術前152°(143～160°)から156°(150～160°)と軽度の改善傾向を認めた。肘関節可動域は、伸展が術前平均-6°(-30～15°)から術後平均-5°(-30～15°)、屈曲が術前平均136°(110～150°)から術後平均134°(125～140°)、可動域は術前平均130°(80～155°)から術後平均129°(95～155°)であり、有意な変化を認めなかった。偽関節部の骨癒合獲得後に、残存した外反肘変形に対して二期的手術を希望した1例に対して内反矯正骨切り術を施行した。術後満足度は、4例が大変満足、2例が満足であった。結果のまとめを表1に示す。

## 【症 例】

10歳、男児。

現病歴：1歳時に遊具より転落し受傷。左上腕骨外側顆骨折の診断で近医にて1か月間のギプス固定と3か月間の経過観察を行い治療終了となった。初回骨折後9年の10歳時に左肘の外反変形、スポー

ツ時の肘関節痛、左手尺側のシビレを自覚して当科受診となった。自覚症状として動作時の肘関節不安定感はなかった。現症：左肘に著明な外反変形を認め、外反角は35°であった(図1)。外側顆部に圧痛を認め、可動域は伸展10°、屈曲135°であった。内外反ストレスで肘関節に不安定性を認めた。左肘部管にTinel signを認め、左手の尺骨神経領域で知覚は低下していた。また、電気生理学的検査では、左尺骨神経の運動神経伝導速度は肘関節内側で20.5m/sと有意な低下を認めた。

X線：左上腕骨外側顆偽関節の所見を認めた。外側顆骨片は低形成のまま転位していた。Carrying angleは143°であった(図2a)。

診断：上腕骨外側顆偽関節、遅発性尺骨神経麻痺。

手術：偽関節部の新鮮化と骨欠損部への腸骨移植を行い、骨片を整復して、ピンニングとワイヤーリングで内固定を施行した。また尺骨神経の皮下前方移動術も同時に行った(図2b)。

術後経過：術直後より運動時痛と尺骨神経症状は消失した。術後の可動域は一時的に制限を認めたが、1年で伸展0°、屈曲135°となり、術前と比較して優位な低下は認めなかった。X線像で術直後のcarrying angleは145°であったが、術後8年で155°と骨リモデリングによる外反変形の改善を認めた(図2c)。日常生活やスポーツ活動で支障を認めず、残存した外反変形に対する矯正骨切り術は希望しなかった。術後満足度も大変満足であった。

表1 術後成績

			術前	術後
自覚症状	疼痛	なし	3	6
		軽度	2	0
		中等度	0	0
		重度	1	0
	不安定感	あり	0	0
肘 ROM (°)	伸展		-6 (-30～15)	-5 (-30～15)
	屈曲		136 (110～150)	134 (125～140)
	全可動域		130 (80～155)	129 (95～155)
X線	Carrying angle		152 (143～160)	156 (150～160)
	骨癒合		—	6
	骨壊死		—	0
	関節症性変化		—	0
満足度	大変満足		—	4
	満足		—	2
	普通		—	0
	不満		—	0

## 【考 察】

小児上腕骨外側顆偽関節は成人まで放置された場合は外反肘変形、遅発性尺骨神経麻痺、肘関節不安定性、運動時痛や関節可動域制限などの関節症症状を主訴として医療機関を受診する<sup>11)</sup>。一方、小児では成人と比較して自覚症状に乏しく、受傷数年後に外反肘変形のみを主訴として受診する症例も多くみられ、自験例においても6例中3例(50%)が外反変形のみを主訴に受診していた。筆者らはこのような症例に対しても、経過とともに起こる肘外反変形の進行や関節症性変化に伴う可動域制限や疼痛、遅発性尺骨神経麻痺の発症を予防するために積極的に手術を行うべきと考えている<sup>2)</sup>。小児期では成人期と異なり、骨片を整復固定することで、骨リモデリングが期待できることが報告されている<sup>8)</sup>。また、骨接合術後は偽関節部での可動性が消失するため、関節可動域は一時的に低下するが、小児では術後1～2年の経過で肘関節自体の拘縮改善により、関節可動域の改善が期待できることが報告されている<sup>6,7)</sup>。自験例においても、受傷後から手術までの期間が8年以上であった5例で偽関節部の骨癒合後にリモデリングによる5～10°のcarrying angle改善を認めた。また、関節可動域についても術直後は全例で一時的に低下を認めたが、経過とともに改善し、最終観察時では術前と比較し有意差を認めなかった。さらに、これまでの研究で術後の肘関節機能低下や術後合併症の発生頻度は手術時年齢が上がるにしたがい、増加することが指摘されている<sup>6)</sup>。以上より、筆者らは小児の上腕骨外側顆偽関節では、早期に骨接合術を行うことが良好な術後成績獲得につながると考える。

一方、上腕骨外側顆偽関節に対する骨接合術後において注意を要する合併症として、外側顆骨片の骨壊死や関節症性変化の進行が報告されている<sup>2)</sup>。対策として①外側顆骨片への血流を維持するために軟部組織付着部を維持する、②関節面の適合性を良好にするため、十分に骨片をトリミングする、③腸骨移植片の設置は遠位上腕骨窩にかからないように、骨折面の近位2/3までとする、④長期外固定を避けるため、十分に内固定を行う、などが挙げられている<sup>12)</sup>。自験例においても同様に、術中操作は慎重に行っており、これらの合併症は認めなかった。



図1 初診時外観  
左肘の外反変形を認める。外反角35°

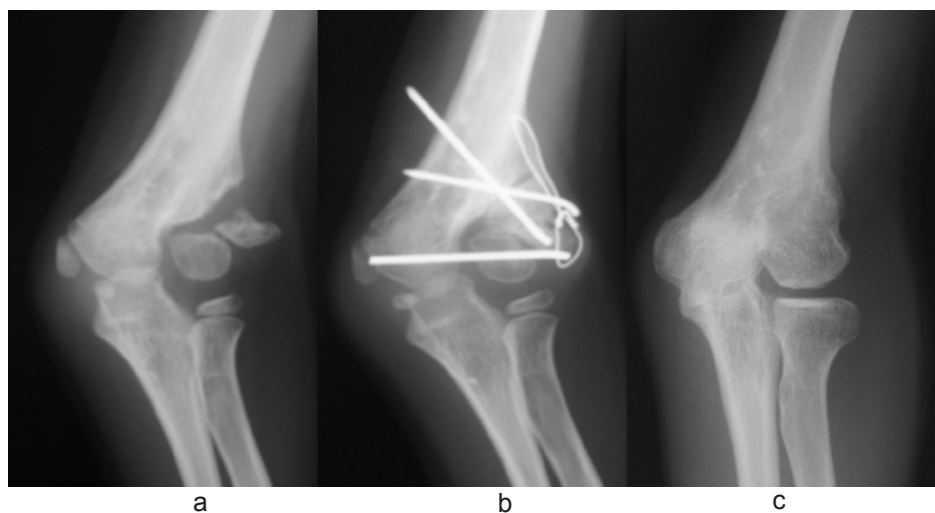


図2 10歳 男児  
a. 術前：上腕骨外側顆偽関節の所見と、外側顆骨片の低形成を認める。Carrying angle 143°  
b. 術直後：腸骨移植とピンニングとワイヤーリングによる内固定を行った。Carrying angle 145°  
c. 術後8年：骨癒合および骨リモデリングを認めた。Carrying angle 155°

一方、上腕骨外側顆偽関節に対する骨接合術後において注意を要する合併症として、外側顆骨片の骨壊死や関節症性変化の進行が報告されている<sup>2)</sup>。対策として①外側顆骨片への血流を維持するために軟部組織付着部を維持する、②関節面の適合性を良好にするため、十分に骨片をトリミングする、③腸骨移植片の設置は遠位上腕骨窩にかからないように、骨折面の近位2/3までとする、④長期外固定を避けるため、十分に内固定を行う、などが挙げられている<sup>12)</sup>。自験例においても同様に、術中操作は慎重に行っており、これらの合併症は認めなかった。

外反変形に対する矯正骨切りの適応として、田島は矯正骨切りを偽関節部より近位で行うことで偽関節部の骨接合術と同時に行うことが可能であると報告している<sup>13)</sup>。内倉らは小児期であれば偽関節面のオリエンテーションが付き、整復が良好な症例に対して偽関節手術と内反骨切り術併用の適応があるとしている<sup>9)</sup>。島田らは年齢を考慮し、小児期であればまず骨接合術のみを行い、外反角度の改善や進行を2年程度観察してから必要に応じて骨切りを追加することを報告している。その一方で、10歳以上の年長者では、変形の改善や進行する可能性が低く、骨接合と同時の矯正骨切り術も考慮する症例があることを指摘している<sup>7)</sup>。Tohらは若年者で外反変形が高度でないものや受傷後早期の偽関節に対しては骨接合術のみを行い、偽関節部の骨接合施行後に、160°を越える重度のcarrying angleが残存する症例や正常肘と同等のcarrying angleを希望する患者に対してのみ矯正骨切り術の適応があると報告している<sup>6)</sup>。筆者らは小児期の上腕骨外側顆偽関節に対する基本的な治療方針として、年齢や外反変形の重症度にかかわらず、初回手術では腸骨移植を併用した骨接合術のみを行い、確実な偽関節部の骨癒合獲得を目指す。その後の経過で、残存した外反変形に対する矯正骨切り術の施行について検討を行うこととしている。自験例では患者と家族の強い希望で初回に骨接合術と矯正骨切り術を同時に行った1例を除き、二期的に矯正骨切り術を施行した症例は1例のみであった。この症例は初回手術後より術前の動作時痛は改善し、日常生活での障害を全く認めなかった。しかし、10代の女性であり、残存した外反肘変形に対して整容改善目的に矯正骨切り術を強く希望した。初回手術時に矯正骨切り術を行った症例も10代の女性であったことを考えると、今後は、手術計画を立てる上で、年齢と性別も考慮した慎重な検討が必要な可能性がある。

## 【結 語】

- 1) 小児の上腕骨外側顆骨折後偽関節に対し、骨接合術を行った6例6肘の術後成績を検討した。
- 2) 全例で骨癒合が得られ、動作時痛は改善し、可動域は維持され、患者満足度も良好であった。
- 3) 10代の女児2例に対して外反肘変形に対する矯正骨切り術を追加した。手術計画を立てる上で、年齢と性別も考慮した慎重な検討が必要であると考えられた。

## 【文 献】

- 1) 阿部宗昭, 左海宏夫, 栗本一孝ほか: 小児上腕骨外側顆骨折 - 特に偽関節例についての検討. 中部整災誌. 1976; 19: 513-6.
- 2) Flynn JC, Richards JF: Non-Union of Minimally Displaced Fractures of the Lateral Condyle of the Humerus in Children. J Bone Joint Surg Am. 1971; 1096-101.
- 3) Jakob R, Fowles JV, Rang M, et al: Observations concerning fractures of the lateral humeral condyle in children. J Bone Joint Surg Br. 1974; 430-6
- 4) Wadsworth TG. Premature epiphysial fusion after injury of capitulum. J Bone Joint Surg Br. 1964; 46: 46-9
- 5) 角南義文: 小児上腕骨外側顆偽関節 — とくに観血的整復術の是非について —. 骨折. 1979; 2: 58-62.
- 6) Toh S, Tsubo K, Nishikawa S, et al: Osteosynthesis for Nonunion of the Lateral Humeral Condyle. Clin Orthop Relat R. 2002; 405: 230-41.
- 7) 島田幸造, 政田和洋: 小児上腕骨外側顆骨折後の外反肘変形とその手術療法. 関節外科. 2014; 33: 874-9.
- 8) Masada K, Kawai H, Kawabata H, et al: Osteosynthesis for old, established non-union of the lateral condyle of the humerus. J Bone Joint Surg Am. 1990; 72: 32-40.
- 9) 内倉長造, 石井良章, 伊藤恵康: 小児上腕骨外側顆偽関節の手術経験. 骨折. 1999; 21: 507-10.
- 10) 和田卓郎, 磯貝 哲, 塚原智英ほか.: 上腕骨外側顆偽関節長期放置例の治療 - 骨接合術と矯正骨切り術の比較. 日肘会誌. 2001; 8: 103-4.
- 11) 仲尾保志, 高山真一郎, 浦部忠久ほか: 小児上腕骨外側顆偽関節における骨接合術の有用性. 日肘会誌. 1999; 6: 93-4.
- 12) Inoue G, Tamura Y.: Osteosynthesis for longstanding nonunion of the lateral humeral condyle. Arch Orthop Trauma Surg. 1993; 112: 236-8.
- 13) 田島達也: 上腕骨外側顆偽関節に対する治療法. 整形外科 MOOK. 1998; 54: 174-85.