

局所反転骨移植を施行した肘頭骨端離開の2例

筒井 求¹ 岩堀 裕介² 伊藤 岳史¹ 花村 浩克¹
¹あさひ病院整形外科 ²愛知医科大学整形外科

Inverted Bone Grafting for Persistent Olecranon Physis: A Report of Two Cases

Motomu Tsutsui¹ Yusuke Iwahori² Takashi Ito¹ Hirokatsu Hanamura¹

¹Department of Orthopaedic Surgery, Asahi Hospital

²Department of Orthopaedic Surgery, Aichi Medical University School of Medicine

症例1：13歳男性，野球・剣道クラブ所属。投球中に肘後方が詰まる感じを自覚した。単純X線画像上，肘頭骨端離開を認めた。以後，投球を休止したが，1か月後，剣道の打突で肘関節が伸展位となった際，肘頭に痛みが出現した。引き続き2か月間投球を休止したが，画像と局所所見の改善がなく，野球への早期復帰のため手術を希望した。

症例2：14歳男性，野球投手。投球中に肘後方の痛みを自覚した。単純X線画像上，肘頭骨端離開を認めた。以後，2か月間投球を休止したが，画像と局所所見の改善がなく，投手への早期復帰のため手術を希望した。

局所反転骨移植術：肘頭後方より骨端線を挟んで長方形に骨切りし，反転して還納し，tension band wiring で固定した。

術後経過：ともに術後2か月以内に癒合し，術後4か月で投球が可能となった。

考察：本法は手技が比較的簡便で低侵襲でありながら腸骨骨移植と同等の効果が得られ有用であった。

【緒言】

肘頭骨端離開は成長期の野球選手に生じる後方型肘障害のひとつである。投球休止による保存治療が奏功することが多いが，時に治療期間が遷延し野球活動の長期離脱を余儀なくされるケースにも遭遇する。今回，野球への早期復帰を希望した2例に対し局所反転骨移植を施行し良好な経過を得たため報告する。

【症例】

症例1：13歳男性，野球投手（右投げ）。主訴：右肘後方の詰まり。野球歴：8歳から軟式野球チームに所属，剣道クラブにも所属。既往歴：12歳時，内側野球肘。現病歴：投球練習中に右肘後方が詰まる感じを自覚したため投球を休止し1週間後に当院を受診した。理学所見：肘関節の可動域（右/左）は，屈曲145°/150°，伸展-20°/0°，回内90°/90°回外90°/90°であった。右肘は，肘頭に圧痛を認め，後方インピンジメントテスト陽性，valgus extension overload test 陽性であったが，外反ストレステスト陰性，moving valgus stress test 陰性であった。その他，右肩関節の後下方筋群，両大腿四頭筋，両ハムストリングのタイトネスを認めた。単純X線tangential像で右上腕骨内側上顆下端は突出し，側面像で左肘頭骨端線は関節面側の1/2がすでに閉鎖していたが

右は全域が開存し関節面側が開大しており周辺の骨硬化も認めた（図1）。投球を休止させ身体機能改善を図っていたが，1か月後，剣道の打突で右肘関節が伸展位となった際，肘頭の痛みが増強した。引き続き2か月間スポーツを全面的に休止したが単純X線画像で病変の改善に乏しく（図2），半年後の野球大会への確実な復帰を望んだため発症から3か月後に手術を施行した。

麻酔下所見：右肘関節の可動域は30°の伸展制限を認めた。

局所反転骨移植術：側臥位で，肘後方を正中切開して肘頭を露出した。透視を用いて肘頭骨端線に注射針，その近位5mm，遠位15mmに径1.2mm Kirschner 鋼線を刺入した（図3a）。骨端線近位の上腕三頭筋腱停止部を一部剥離したのち，このKirschner 鋼線を指標にして骨端線をまたぐよう幅10mm長さ20mmで長方形に骨切りし骨片を採取した。この開窓部から骨端離開部に介在する線維性組織を搔爬したのち径1.2mm Kirschner 鋼線で骨端線周囲の硬化部に数か所drillingを行った。開窓部遠位より海綿骨を採取し骨端離開部に移植した。採取した骨片を反転して開窓部に還納し（図3b），tension band wiring で固定した（図3c，4a）。

Key words : persistent olecranon physis (肘頭骨端離開), inverted bone grafting (局所反転骨移植), baseball elbow (野球肘)

Address for reprints : Motomu Tsutsui, Department of Orthopaedic Surgery, Asahi Hospital, 2090 Shimobara, Kasugai, Aichi 486-0913 Japan

病理組織所見：搔爬した骨端線部分に骨軟骨組織と線維成分の増生を認めた。

後療法・術後経過：術後1週間、屈曲80度でソフトシーネ固定ののち可動域訓練を開始した。術後8週で単純X線画像上で骨癒合を確認し（図4b）、以後投球を再開した。術後10週で抜釘したのちピッチング、剣道練習を開始し、術後4か月で投手として完全復帰した。術後15か月の現在、肘関節に20度の伸展制限が残存しているが野球、剣道を含めスポーツは支障なく可能である（図4c）。日本整形外科学会—日本肘関節学会 肘機能スコア（スポーツ）は術前の63点から96点に改善した。



図2 症例1 手術直前単純X線画像
初診時と同様に骨端線は開大し修復傾向を認めない。



図1 症例1 初診時肘関節単純X線画像
a：右 tangential 像，b：右側面像，c：左側面像
右上腕骨内側上顆下端は突出している（矢印）。右肘頭骨端線の関節面側は開大し、左はほぼ閉鎖している。

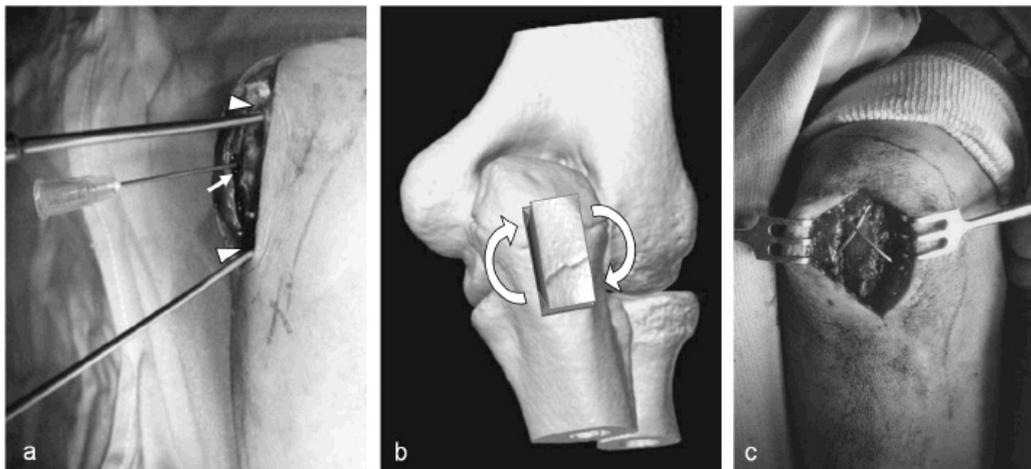


図3 手術方法
a：透視下に骨端線に注射針（矢印）を、その近位5mm、遠位10mmに径1.2mm Kirschner 鋼線（矢頭）を刺入した。
b：骨端線をまたぐように採取した骨片を反転させて還納した。
c：tension band wiring で骨端離開部、骨片を固定した。

症例 2: 14 歳男性, 野球投手 (右投げ), 野球歴: 7 歳から軟式野球チーム, 12 歳から硬式野球チームに所属. 主訴: 右肘後方痛. 既往歴: 13 歳時, 内側野球肘. 現病歴: 50 球のピッチング練習後に肘後方の痛みを自覚した. 投球を休止し 4 日後に当院を受診した. 理学所見: 肘関節の可動域 (右/左) は, 屈曲 150°/150°, 伸展 - 30°/5°, 回内 90°/90° 回外 90°/90° であった. 右肘は, 肘頭に圧痛を認め, 後方インピンジメントテスト陽性, valgus extension overload test 陽性であったが, 外反ストレステスト陰性, moving valgus stress test 陰性であった. その他, 右肩関節の後下方筋群, 体幹, 両ハムストリングのタイトネスを認めた. 単純 X 線 tangential 像で右上腕骨内側上顆下端はわずかに突出し, 側面像で右肘頭骨端線は周囲に硬化像を伴い開大していた (図 5). 投球休止, 身体機能改善を主体とした保存治療を行ったが, 2 か月経過時の単純 X 線画像で病変の改善に乏しく (図 6a), 半年後の野球大会に向けて

復帰の目処が立たないため発症から 2.5 か月後に手術を施行した.

麻酔下所見: 右肘関節の可動域は 15° の伸展制限を認めた.

局所反転骨移植術: 症例 1 と同様に行った (図 6b).

病理組織所見: 搔爬した骨端線部分は症例 1 と同様の所見であった.

後療法・術後経過: 症例 1 と同様に後療法を行った. 術後 4 週で単純 X 線画像上で骨癒合を確認した (図 6c). 術後 8 週で抜釘したのち投球を再開し, 術後 4 か月で投手として完全復帰した. 術後 13 か月の現在, 肘関節に 15 度の伸展制限が残存しているが, ピッチングを含めスポーツ活動は支障なく可能である (図 6d). 日本整形外科学会-日本肘関節学会 肘機能スコア (スポーツ) は術前の 63 点から 96 点に改善した.



図 4 症例 1 術後単純 X 線画像

a: 術直後, b: 術後 8 週, c: 術後 15 か月

術後 8 週で癒合し 10 週で抜釘した.



図 5 症例 2 初診時肘関節単純 X 線画像

a: 右 tangential 像, b: 右側面像, c: 左側面像

右上腕骨内側上顆下端はわずかに突出している (矢印). 右肘頭骨端線の関節面側は開大し, 左はほぼ閉鎖している.



図6 症例2 手術直前および術後単純X線画像
 a: 手術直前, b: 術直後, c: 術後4週, d: 術後13か月
 手術直前, 初診時と同様であり修復傾向を認めない。
 術後4週で癒合し8週で抜釘した。

表1 過去の保存治療報告

	症例数	結果	未癒合症例数 (率)
Charlton 2003	1例	癒合せず 20歳時に投球で離開	1例 (100%)
橋口ら 2004	13例	12例が3～8か月で癒合	1例 (7.7%)
藤岡ら 2007	5例	3例が4～6か月で癒合	2例 (40%)
上原ら 2012	18例	12例が3～6か月で癒合	6例 (33.3%)
Matsuura 2013	12例 (硬化像なし)	11例が3～8か月で癒合	1例 (8.3%)
	4例 (硬化像あり)	全例癒合せず	4例 (100%)

表2 過去の手術治療報告

骨移植併用の有無	症例数	内固定法	結果
骨移植なし	Rettig 2006	5例 tension band wiring	6～33週で全例癒合
	橋口 2004	1例 スクリュー固定	6か月で癒合
腸骨骨移植	小田 2000	1例 tension band wiring	4週で癒合
	加藤 2008	1例 tension band wiring	5週で癒合
	樋口 2009	1例 tension band wiring	4か月で癒合
sliding bone grafting			
	Tavares 1998	1例 tension band wiring	7か月で癒合
	河合 2010	2例 tension band wiring	2例とも癒合
	上原 2012	3例 tension band wiring	全例癒合
局所反転骨移植	伊藤 2002	1例 tension band wiring	2か月で癒合
	著者	2例 tension band wiring	2例とも4, 8週で癒合

【考 察】

肘頭骨端線は通常15歳までに閉鎖し、スポーツ選手では利き手側から閉鎖するといわれている¹⁾。自験例は2例とも非投球側がほぼ閉鎖し投球側のみ開存し同部に圧痛を認めたため肘頭骨端離開と診断した。投球動作による肘頭骨端離開は外反ストレスや過伸展ストレスの繰り返しの生じるといわれている²⁾。症例1では剣道の打突による過伸展ストレスも症状悪化に寄与したと思われる。

本疾患に対する保存治療は投球休止やシーネ固定などによる局所安静が主体である。過去の治療成績は様々であり³⁻⁷⁾、保存治療に抵抗し癒しなかった症例が7.7~100%の割合で存在していた(表1)。Matsuuraらは、骨端線周囲の硬化像を認める症例は全例癒しなかったと報告し(表1)、この硬化像が保存治療の予後不良因子であり手術を考慮すべき重要な所見であると述べている⁷⁾。このほか、上原らは健側骨端線が閉鎖している場合や骨端線の間隙が3mm以上の場合も手術を考慮すべき所見として挙げている⁶⁾。

一方、手術治療を行った過去の報告よれば、内固定単独^{4,8)}、腸骨骨移植併用内固定⁹⁻¹¹⁾、sliding bone grafting^{6,12,13)}や局所反転骨移植¹⁴⁾などいずれも全例で癒合を認めている(表2)。本疾患が偽関節と類似した病態であること考慮すると^{6,10,11)}、内固定単独では術後も癒合が遷延する可能性があるため骨移植を併用するのが妥当と思われる。一般的な骨移植である腸骨骨移植では患部外を侵襲し採骨部痛の発生が危惧される。一方、伊藤らが報告した局所反転骨移植¹⁴⁾は同一の皮膚切開で採骨、骨移植が可能であり骨片のサイズを合わせる必要もなく腸骨骨移植と同等の効果が得られる。今回施行した2例は、伊藤らの報告と同様、術後早期に癒合が得られた。良好な治療成績を得るために、同時に行う骨端離開部分の郭清と血流再開を目的とした硬化部分へのドリリング、開窓部から郭清部への海綿骨移植などを十分に行うことも重要と考えている。

われわれの治療方針は投球休止、全身のリコンディショニング、投球動作指導による保存治療を第一選択としているが、健側骨端線の閉鎖例や患側骨端線周囲の硬化像を伴う症例に対しては、治療が長期化する可能性を伝えスポーツへの早期復帰を希望する場合は手術を考慮する方針をとっている。

【結 語】

- ・局所反転骨移植を施行した肘頭骨端離開の2例を経験した。
- ・2例とも術後早期に癒合が得られ術後4か月で投手に復帰できた。
- ・本法は比較的低侵襲であり腸骨骨移植と同等の効果が見込めるため肘頭骨端離開に対し有用と思われた。

【文 献】

- 1) 水町四郎：スポーツの医学的効用と障害。外科。1959；21：1020-3.
- 2) 伊藤恵康，辻野昭人，鶴飼康二ほか：スポーツ障害としての肘頭骨端離開・疲労骨折の病態。日肘会誌。2004；11：45-6.
- 3) Charlton WP, Chandler RW : Persistence of the olecranon physis in baseball players : Results following operative management. J Shoulder Elbow Surg. 2003；12：59-62.
- 4) 橋口 宏，伊藤博元，大場俊二ほか：投球動作により発症した肘頭骨端線閉鎖不全症例の治療成績。日肘会誌。2004；11：47-8.
- 5) 藤岡宏幸，牧野 健，国分 毅ほか：投球動作により発症した肘頭骨端線閉鎖不全。日肘会誌。2007；14：48-9.
- 6) 上原大志，西中直也，山口 健ほか：成長期野球選手の肘頭骨端線癒合不全に対する治療方針。日肘会誌。2012；19：47-50.
- 7) Matsuura T, Kashiwaguchi S, Iwase T, et al : The value of using radiographic criteria for the treatment of persistent symptomatic olecranon physis in adolescent throwing athletes. Am J Sports Med. 2010；38：141-5.
- 8) Rettig AC, Wurth TR, Mieling P : Nonunion of olecranon stress fractures in adolescent baseball pitchers: a case series of 5 athletes. Am J Sports Med. 2006；34：653-6.
- 9) 小田裕造，山中三知夫，多田弘史ほか：肘頭骨端癒合不全の治療経験。整形外科と災害外科。2000；49：904-8.
- 10) 加藤弘明，辻井雅也，長谷川正裕ほか：肘頭骨端癒合不全の治療経験。東海整形外科外傷研究会誌。2008；21：135-7.
- 11) 樋口晴久，福島八枝子，蒲生和重ほか：野球選手に生じた肘頭骨端離開の1例。スポーツ傷害。2009；14：18-20.
- 12) Tavares JO : Nonunion of the olecranon epiphysis treated with sliding bone graft and tension band wire. A case report. Am J Sports Med. 1998；26：725-8.
- 13) 河合亮輔：尺骨骨端線遺残症の野球選手に対して、観血的治療を行った2例。東海スポーツ傷害研究会誌。2010；28：37-8.
- 14) 伊藤恵康，宇沢充圭，松賢次郎ほか：肘頭骨端・肘頭疲労骨折について。日臨整会誌。2002；27：38-42.