

少年野球選手における上腕骨内側上顆下端裂離骨折に対する 外固定を用いた治療法の有用性

村山 俊樹¹ 古島 弘三² 宮本 梓¹ 宇良田大悟¹ 山本 譲²
古賀 龍二² 清水 雅樹² 草野 寛² 岡里 拓郎¹ 伊藤 恵康²

¹慶友整形外科病院リハビリテーション科

²慶友整形外科病院スポーツ医学センター

The Usefulness of Splinting for the Medial Epicondyle Stress Lesions in Little Leaguer's Elbow

Toshiki Murayama¹ Kozo Furushima² Azusa Miyamoto¹ Daigo Urata¹ Yuzuru Yamamoto²

Ryuji Koga² Masaki Shimizu² Hiroshi Kusano² Takuro Okari¹ Yoshiyasu Itoh²

¹Department of Rehabilitation, Keiyu Orthopedic Hospital

²Center for Sports Medicine, Keiyu Orthopedic Hospital

本研究の目的は、上腕骨内側上顆下端裂離骨折（以下：裂離骨折）を有する少年野球選手に対し、受傷初期に外固定を用いた治療を行った症例を評価し、その有用性を検討することである。裂離骨折と診断され、初期外固定による治療を行って、3か月以上経過観察が可能であった少年野球選手151例（平均年齢：11.2±1.2歳）を対象とした。初診時より3か月後にX線撮影を行い、骨癒合状態を確認し、完全復帰を許可した。平均経過観察期間は4.5±4.2か月であり、146例（96.7%）で骨癒合が得られた。野球への競技復帰は149例（98.7%）で可能となり、平均競技復帰期間は4.0±2.1か月であった。治療開始前の母床—裂離骨片間距離は骨癒合例で1.5±0.7mm、未癒合例で4.1±1.3mmであり、有意差を認めた（ $P<0.01$ ）。裂離骨折に対して高い骨癒合率を得られたことから、初期外固定による治療は有用と考えられた。

【緒 言】

成長期の野球選手において、投球に起因した肘関節障害は頻度が高く、なかでも内側の障害が最も多い^{1,2)}。その病態は、上腕骨内側上顆下端裂離骨折（以下：裂離骨折）、内側上顆骨端離開、鉤状結節裂離、尺側側副靭帯損傷（以下：UCL損傷）など様々であり、いずれも内側支持機構の構造的破綻を生じる³⁾。これらの破綻は、最も脆弱な部位で生じるため、各年齢層によって損傷部位が異なることがある。12歳頃まではUCL付着部である内側上顆下端の裂離または分節化、13～14歳では内側上顆骨端離開、15～16歳では鉤状結節の裂離、17歳以上ではUCL損傷が発生しやすい⁴⁾。

既に学童期において内側の肘痛を経験するものは32%と報告されている²⁾。また、近年普及している「メディカルチェック」や「野球肘検診」においても24～30%に裂離を認めていることから⁵⁻⁷⁾、裂離骨折の有病率が高いことは事実であろう。治療については、投球動作の禁止・制限を含む保存療法が良好な結果をもたらすと報告されているが^{1,8)}、患部の安静を目的として、ギプスや装具を用いて肘関節を固定するか否かは議論がある。現在のところ、固定の有無に関わらず結果として復帰率は良好であるとされているが⁹⁻¹²⁾、われわれは骨癒合という構造的修復を治療の目的とした場合、外固定を用い

た治療が適していると考えている。

本研究の目的は、当院にて裂離骨折と診断された少年野球選手に対し、初期に外固定を用いた治療を行った症例の短期成績を後方視的に調査し、その有用性を検討することである。

【対象および方法】

1. 対象

当院において、2007年6月から2012年9月までの間に裂離骨折と診断された野球競技者は507例であった。除外基準は、保存療法が3か月未満であった症例、上腕骨小頭離断性骨軟骨炎を合併した症例、肘頭骨端離開を合併した症例、治療プログラムから脱落した症例、内側上顆骨端線が閉鎖していた症例とした。また、陳旧例と判断された症例に対しては固定をせず治療を行ったため除外した。陳旧例の定義は、受傷後3か月以上経過し、裂離骨片の辺縁が鈍となっている症例とした。

前記除外基準を適用し、最終的に絞り込んだ対象例は、初診時に外固定を行い、3か月以上経過観察可能であった151例であった。全例男性であり、平均年齢は11.2±1.2歳（範囲：8～13歳）であった。外固定法の内訳は、装具固定96例、ギプス固定48例、シーネ固定7例であった。装具は作業療法士が作成し、橈骨茎状突起近位から上腕骨長径の中間までの

Key words : little league elbow (野球肘), bone union (骨癒合), brace fixation (装具固定)

Address for reprints : Toshiki Murayama, Department of Rehabilitation, Keiyu Orthopaedic Hospital, 1741 Hanetsuku, Tatebayashi, Gunma 374-0011 Japan

長さとし、肘関節は約 60° 屈曲位にて固定した。入浴時・食事時・就寝時以外は装着するように指示した (図 1)。

2. 診断

初診時に両側肘関節の正面像，側面像，45° 屈曲位正面像，斜位像の 4 方向より単純 X 線撮影を行い，骨片の存在を確認した。母床 - 裂離骨片間距離の計測法は松浦ら¹³⁾の方法に準じて行った。骨片を認め，上腕骨内側上顆下端に局在する圧痛，および外反ストレスにて疼痛を認めた症例に対して肘関節の外固定を行った。平行して肘関節以外の全身的な機能改善を含む理学療法を行った。初診時より 4 週間後に再度 X 線撮影を行い，仮骨の有無を確認した。仮骨が認められた場合，ボール使用を含むアスレチックリハビリテーションを開始した。仮骨が認められなければ，固定を 2 週間延長したが，固定は最長 6 週間までとし，6 週間以上の固定は行わなかった。初診時より 3 か月後，再度 X 線撮影により骨癒合状態を確認し，完全復帰を許可した。骨癒合は母床 - 裂離骨片の間隙が埋まった場合を骨癒合ありと判定した。

3. 理学療法

リハビリテーションは当院独自の復帰プログラムに準じて行った (表 1)。理学療法としては，初診

時より柔軟性の改善を目的として全身のストレッチを指導した。固定期間中は患部の安静に努め，練習への参加は禁止した。6 週よりボール使用を開始し，真下投げ・ネットスロー・キャッチボールへとレベルを漸増していった。バットスイングは 6 週より軽い素振りから開始し，7 週よりトスバッティング，8 週よりティーバッティング，9 週よりフリーバッティングを許可した。12 週より全力投球を許可し，疼痛を認めなければ競技復帰とした。

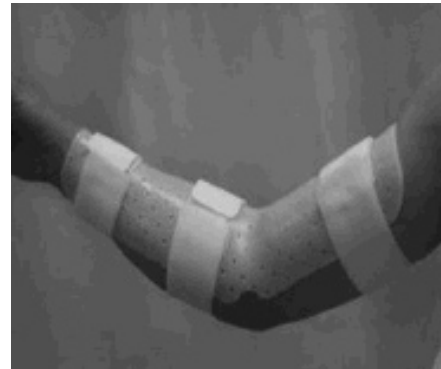


図 1 装具による固定。

橈骨茎状突起近位から上腕骨長径の中間までの長さとし，肘関節は約 60° 屈曲位にて固定した。

表 1 当院独自の復帰プログラム

3 か月プログラム			
初診	～ 4 週	固定期間。可能な範囲でストレッチ	
リハビリテーション	5 週	全身ストレッチ	肘関節，手関節自動運動 (固定除去後)
	6 週		スポンジボール真下投げ 軽い素振り開始
	7 週		ネットスロー 5m~10m トスバッティング
	8 週 (2 か月)		ネットスロー 15m~20m ティーバッティング
	9 週		墨間キャッチボール 5~6 割 フリーバッティング
	10 週		墨間キャッチボール 7~8 割
受診 (X 線)	12 週 (3 か月)		全力投球許可⇒墨間全力 投球開始 痛みなければ復帰へ
以降必要に応じて PT フォロー (コンディショニング・フォームチェック等)			

【結 果】

平均経過観察期間は4.5±4.2か月であり、初診より3か月時点で151例中146例(96.7%)に骨癒合が得られたが、5例(3.3%)は骨癒合が得られなかった(表2)。固定期間は4週間固定を行った者が111例、6週間固定を行った者が40例であった。野球への競技復帰は151例中149例(98.7%)が可能となり、平均競技復帰期間は4.0±2.1か月であった。2例は疼痛が残存したため競技レベルの野球への復帰は困難とのことで、競技種目を変更した。その内訳は骨癒合例と未癒合例が1例ずつであった。

競技復帰後の疼痛再発例は151例中10例(6.6%)であり、競技復帰時より疼痛再発までの期間は平均10.4か月(範囲:3~23か月)であった。疼痛再発部位は全例肘内側であり、MRIのT2強調画像では疼痛再発例全例のUCL付着部に高信号部を認めた。疼痛再発例の10例中1例が未癒合であった。また、初診時X線像における母床—裂離骨片間距離は癒合例(n=146)で平均1.5±0.7mm(範囲:0.1~3.7mm)、未癒合例(n=5)で平均4.1±1.3mm(範囲:1.7~5.2mm)であり、未癒合例で有意に大きかった(P<0.01)(表3)。

表2 対象者の基本情報と治療結果

	対象(n=151)
年齢(歳)	11.2±1.2
平均観察期間(か月)	4.5±4.2
固定期間(%)	4週間固定:73.5(n=111) 6週間固定:23.5(n=40)
骨癒合率(%:3か月時点)	96.7(n=146)
未癒合例(%)	3.3(n=5)
競技復帰率(%)	98.7(n=149)*
競技復帰期間(か月)	4.0±2.1
疼痛再発率(%)	6.6%(n=10)
再発期間(か月)	10.4

*: 競技復帰不可能であった2例は競技種目を変更した

【考 察】

裂離骨折に対する治療方針として、投球動作の禁止・制限を含む肘関節への負荷を軽減させることにはコンセンサスが得られている¹⁸⁾。しかし、その際に患部の保護を目的に外固定を行うか否かは議論がある^{9,12)}。初期外固定を行わず治療を行った報告では、Haradaら⁹⁾は、裂離骨折のある成長期野球選手55例を対象とし、投球制限の指示を主とした保存療法を実施した結果、治療開始から6か月以内に40例(73%)に骨癒合が得られたと報告している。永井ら¹⁰⁾は、少年野球選手155例を対象とし、局所の安静、投球禁止を主とした保存療法を実施した結果、平均4.8か月で69例(68.3%)に骨癒合が得られたと報告している。また、長期的に経過観察を行った報告では、三宅ら¹¹⁾は、骨端線閉鎖前の成長期内側型投球障害肘のうち、成長終了まで経過観察可能であった32例の野球選手を対象とし、保存療法を行った結果、平均23.1か月で31例(96.8%)に骨癒合を認めたと報告している。一方、初期外固定を行って治療を行ったものでは、骨端線閉鎖前内側上顆下端に裂離骨片を認めた野球選手41例を対象とした鶴田ら¹²⁾の報告がある。初期外固定により治療を行った結果、平均1.7か月で36肘(87.8%)に骨癒合が得られたと報告している¹²⁾。本研究における治療成績は、初診より3か月時点において、151例中146例(96.7%)に骨癒合が得られた。これらのことから初期固定を行った場合は、初期外固定を行わず治療を行った従来の報告^{9,11)}と比較し、より短期間で高い骨癒合率が得られている。したがって、裂離骨折の治療に対し、初期外固定を実施する事は有用であったと考えられる。

われわれは裂離骨折の治療において、疼痛の改善という目先の問題のみならず、骨癒合を目指すことが重要であると考えている。これは、裂離骨片の遺残が後に生じるUCL損傷と少なからず関連する^{14,16)}とされているためである。難波ら¹⁴⁾は、学童期における肘内側上顆下端障害の裂離骨片の遺残がUCL損傷と関連していると報告している。また、伊藤ら¹⁵⁾は、UCL再建患者の術中所見において、近位起始部損傷の24.7%に陳旧性の骨片が存在したと報告し、古島ら¹⁶⁾は、裂離骨片の存在はUCL損傷における保存療法の抵抗因子になると報告している。したがって、将来的な肘内側痛と内側支持機構の機能不全の発生を防止するために、裂離骨折の治療において、初療時に骨癒合させることが重要であると考えられる。

表3 癒合例と未癒合例の比較

	癒合例(n=146)	未癒合例(n=5)	P値
年齢(歳)	11.2±1.2	10.4±1.0	0.09
母床—裂離骨片間距離(mm)	1.5±0.7	4.1±1.3	<0.01
競技復帰率(%)	98.7(n=145)	80.0(n=4)	0.07
疼痛再発率(%)	6.2(n=9)	20.0(n=1)	0.29

【文 献】

本研究において裂離骨片が癒合せず、未癒合となった症例は5例(3.7%)に認められた。骨癒合に影響を及ぼす要因について、松浦ら¹³⁾は、内側上顆と骨片間の裂離距離が4mm以上の症例は骨癒合しなかったと報告している。また、秀島ら¹⁷⁾は骨片の転位距離、骨片の最大長径は骨癒合を規定する重要な要因であると報告している。本研究結果では、骨癒合例では裂離距離が平均1.5mmであったのに対し、未癒合例では平均4.1mmであり、未癒合例で有意に大きかった。先行研究と同様に本研究においても、骨癒合に裂離距離が関係していたと考えられた。

本研究では、10例(6.6%)に疼痛の再発を認めしたが、再発例のMRI検査においてUCL付着部に全例T2強調画像で高信号像を認めた。吉沢ら¹⁸⁾は、小学生野球選手の内側野球肘再発例には、UCL損傷が多く存在すると報告している。学童期における投球障害肩・肘には、柔軟性や投球動作といった内的因子だけでなく、練習時間や投球数などの外的因子も影響を与える¹⁹⁾。そのため、個々の症例に適した多面的なアプローチが重要であると考えられる。

本研究の限界は、裂離骨折と診断された野球競技者は507例であったが、そのうち初期外固定を行い、3か月以上経過観察可能であった症例は151例のみであったことである。その理由として、本研究には14歳以上の症例、受傷後3か月以上経過した陳旧例、上腕骨小頭離断性骨軟骨炎を合併した症例および肘頭骨端離断を合併した症例が多く存在したことである。また、陳旧例など骨癒合しないと判断された症例には外固定を行わなかった場合があり、固定を行うか否かの判断の治療選択にバイアスがかかっていた可能性がある。また、自宅での装具装着のコンプライアンスは不明である。骨癒合の判断において、X線像で母床—骨片の間隙が埋まった場合を骨癒合ありと判定したが、骨癒合の時期に関しては、1か月と3か月時点でのみX線撮影を行っているため、正確ではない可能性がある。

【結 語】

本研究は、裂離骨折に対し、初期外固定を行った際の短期治療成績を後方視的に調査し、その有用性の検討を行った。その結果、早期より高い骨癒合率が得られ、初期外固定は有用であると考えられた。しかし、未癒合例、疼痛再発例も存在しており、今後、長期的な追跡を含む予後についてさらなる検討が必要である。

【利益相反】本研究において、開示すべき利益相反はない。

- 1) Cain EL Jr, Dugas JR, Wolf RS, et al : Elbow injuries in throwing athletes: a current concepts review. *Am J Sports Med.* 2003 ; 31 : 621-35.
- 2) 松浦哲也, 安井夏生, 鈴江直人ほか : 小児のスポーツ障害 少年野球肘の実態. *日小整会誌.* 2009 ; 18 : 302-5.
- 3) 伊藤恵康 : 肘関節外科の実際. 南江堂, 東京. 2011 ; 222-7.
- 4) 伊藤恵康 : 肘関節のスポーツ障害. *日整会誌.* 2008 ; 82 : 45-58.
- 5) 福田 潤, 古島弘三, 岩部昌平ほか : 少年野球選手・指導者に対するメディカルチェックのフィードバック. *日肘会誌.* 2012 ; 19 : 131-4.
- 6) 宇良田大悟, 古島弘三, 宮本 梓ほか : 当院における自由診療での野球肘検診の取り組みと結果. *日肘会誌.* 2015 ; 22 : S95.
- 7) 原田幹生, 高原政利, 佐々木淳也ほか : 少年野球選手に対する超音波を用いた肘検診. *臨整外.* 2007 ; 42 : 555-60.
- 8) Klingele KE, Kocher MS : Little League elbow : valgus overload injury in the paediatric athlete. *Sports Med.* 2002 ; 32 : 1005-15.
- 9) Harada M, Takahara M, Hirayama T, et al : Outcome of nonoperative treatment for humeral medial epicondylar fragmentation before epiphyseal closure in young baseball players. *Am J Sports Med.* 2012 ; 40 : 1583-90.
- 10) 永井 英, 三原研一, 西中直也ほか : 少年野球における肘内側障害の治療成績 - 第2報 - . *日肘会誌.* 2011 ; 18 : 36-9.
- 11) 三宅潤一, 正富 隆, 高橋康一郎ほか : 骨軟骨障害を認める成長期内側型投球障害肘の検討. *臨整外.* 2008 ; 43 : 1125-9.
- 12) 鶴田敏幸, 峯 博子 : 成長期野球選手の上腕骨肘内側上顆下端分離骨片に対する初期治療. *日肘会誌.* 2013 ; 20 : 92-5.
- 13) 松浦哲也, 柏口新二, 井形高明ほか : 野球による発育期上腕骨内側上顆骨軟骨障害の追跡調査. *整スポ会誌.* 1997 ; 17 : 43-9.
- 14) 難波二郎, 森友寿夫, 村瀬 剛ほか : 高校野球投手における上腕骨内側上顆のX線学的検討. *日肘会誌.* 2003 ; 10 : 55-6.
- 15) 伊藤恵康, 鶴飼康二, 綾部敬生ほか : スポーツ障害としての肘関節尺側側副靭帯損傷—10年間163例の治療経験. *整スポ会誌.* 2002 ; 22 : 210-6.
- 16) 古島弘三, 宇良田大悟, 宮本 梓ほか : 成人野球選手の内側上顆支持機構障害 内側上顆下端の遺残裂離骨片のUCL損傷への影響について. *整スポ会誌.* 2014 ; 34 : 148-52.
- 17) 秀島聖尚, 鶴田敏幸, 峯 博子ほか : 若年野球競技者における肘内側上顆下端障害のタイプ分類の検討. *日臨スポーツ医学会誌.* 2011 ; 19 : 528-33.
- 18) 吉沢知宏, 馬見塚尚孝, 小島慶子ほか : 小児内側野球肘再発例の損傷メカニズム 再発例高分解能MR画像所見. *整スポ会誌.* 2011 ; 31 : 357.
- 19) Harada M, Takahara M, Mura N, et al : Risk factors for elbow injuries among young baseball players. *J Shoulder Elbow Surg.* 2010 ; 19 : 502-7.