

## 骨性要素の少ない外傷性肘関節拘縮に対する 鏡視下関節包切離術

西中 直也<sup>1,2</sup> 鈴木 昌<sup>2,1</sup> 大澤 一誉<sup>2,1</sup>  
古屋 貫治<sup>2,1</sup> 尾崎 尚代<sup>3,1</sup> 田村 将希<sup>4,1</sup>

<sup>1</sup>昭和大学スポーツ運動科学研究所

<sup>2</sup>昭和大学藤が丘病院整形外科 <sup>3</sup>昭和大学保健医療学部

<sup>4</sup>昭和大学藤が丘リハビリテーション病院リハビリテーションセンター科

### Arthroscopic Capsular Release for Posttraumatic Elbow Stiffness

Naoya Nishinaka<sup>1,2</sup> Masashi Suzuki<sup>2,1</sup> Kazunori Osawa<sup>2,1</sup>

Kanji Furuya<sup>2,1</sup> Hisayo Ozaki<sup>3,1</sup> Masaki Tamura<sup>4,1</sup>

<sup>1</sup> Research Institute for Sports and Exercise Sciences, Showa University

<sup>2</sup>Department of Orthopaedics Surgery, Showa University Fujigaoka Hospital

<sup>3</sup>School of Nursing and Rehabilitation, Showa University

<sup>4</sup>Department of Rehabilitation, Showa University Fujigaoka Rehabilitation Hospital

目的：本邦で極めて論文の少ない外傷性肘関節拘縮に対する鏡視下関節包切離術について報告する。

対象と方法：外傷後に関節包や靭帯の肥厚・癒着により生じた拘縮肘の10肘で、手術時年齢は平均43.7歳、経過観察期間は平均1年6か月であった。術前後の可動域の変化、合併症について検討した。手術は前方に対しては内側2ポータル、外側1ポータルを用い確実に前方関節包のみを切離した。後方は小皮切で尺骨神経を同定保護し、後斜走靭帯を直視下に切除した後に、鏡視下に後方関節包を切離した。

結果：可動域は術前屈曲平均97°が124°に、伸展は-33°が-13°に、total arcとしては47°の改善が得られた。合併症は2例に尺骨神経領域のしびれを生じたが、神経剥離術を行いしびれは消失した。

考察：外傷性肘関節拘縮に対する鏡視下関節包切離術は低侵襲であり、術後可動域が改善され、患者の満足度も高く、積極的に考慮されるべきである。

#### 【緒言】

肘関節は四肢関節の中で最も外傷性拘縮を生じやすく、日常生活に高度に支障を来すことも多い。しかも、骨折を伴わない脱臼や転位を伴わない骨折にも比較的多くみられる。一般的には、リハビリテーションによる可動域訓練が優先されるが、これに抵抗し日常生活やスポーツ活動に支障を来す場合は外科的処置が考慮される。これまで、直視下での授動術を中心にいくつかの治療法が報告されてきた<sup>1,2)</sup>。一方、鏡視下授動術は直視下手術にくらべ低侵襲と考えられるが、海外で散見されるのみで、本邦での報告は極めて少ない<sup>3-5)</sup>。報告が少ない理由として手技的にも熟練を要し、重篤な合併症が危惧される印象があるからと思われる<sup>6-8)</sup>。われわれが行っている外傷性肘関節拘縮に対する鏡視下関節包切離術(以下鏡視下手術)の手技と可動域改善角度、合併症について報告する。

#### 【材料および方法】

対象は外傷後に生じた拘縮肘の10肘である。外傷に対する初期治療は保存加療が5例で、手術加療が5例であった。内訳は保存加療例が脱臼骨折3肘、橈骨頭骨折2肘で、手術加療例が肘頭骨折4肘、上腕骨顆部骨折1肘であった。手術時年齢は平均43.7(16~55)歳、経過観察期間は1年から2年1か月(平均1年6か月)であった。本研究では著明な関節面の破壊例、アライメント不良例、受傷時/術後に高度の運動麻痺発症例、異所性骨化が著明な症例は除外した。さらに骨棘や異所性骨化などを認めないことから、対象症例の拘縮の原因は関節包や靭帯の肥厚・癒着の問題と思われた。手術適応はこれまでの文献から保存療法に抵抗するend feelを伴う屈曲120°未満、伸展制限30°以上の可動域制限があり、日常生活に支障を来しているものとした。Grade of elbow stiffness (Mayo clinic)では全可動域がvery severe (total arc 30°以下)はなく、severe (31°~

**Key words** : stiff elbow (拘縮肘), post traumatic elbow contracture (外傷性肘関節拘縮), arthroscopic capsular release (鏡視下関節包切離術)

**Address for reprints** : Naoya Nishinaka, Showa University Research Institute for Sport and Exercise Sciences, 2-1-1 Fujigaoka, Aoba-ku, Yokohama, Kanagawa 227-8518 Japan

60°) が 7 肘, moderate (61° ~ 90°) が 2 肘, minimal (91° 以上) が 1 肘であった. 検討項目は可動域の術前後の比較および合併症とし, 可動域に関しては Wilcoxon の符号付順位和検定により有意差検定を行った.

### 【手術手技】

体位は側臥位で, タニケットを予め巻いておくが基本的には使用しなかった (図 1). 関節鏡は径 4.0mm, 30° 斜視鏡を用い, 灌流装置を使用し圧は 30mmHg に設定した. 尺骨神経を皮膚より触れ位置を確認し, 脱臼する症例では内側ポータルを作製時に損傷しないように十分注意した. また, 術後症例に関しては尺骨神経前方移行術を行っていないかを確認した. 尺骨神経前方移行術であれば小皮切で尺骨神経の位置を確認しておく必要がある. 今回の症例ではなかった.

はじめに soft spot より灌流液を注入し関節内を膨らませたが, 多くの症例は関節包の肥厚と癒着により極端にスペースが狭く数 CC しか注入できなかった.

まずは前方の処置から開始した. 尺側に遠位内側ポータルを作製し鏡視を開始した. さらに尺側に近位内側ポータルおよび橈側に前外側ポータルを作製し, 処置する部位によりルッキングポータルあるいはワーキングポータルとして臨機応変に使用した (図 2). 関節包と筋肉の間を注意深く確認し, 関節包のみをはさみあるいはパンチを用いて切離, 切除していった. 全ての症例で関節包と筋肉間に癒着はなかったが, 関節包自体が肥厚しているため同部位の関節包を数回にわたりはさみを入れる必要があった. 橈側には上腕筋の前方に後骨間神経があるため, より注意して切離を行った. 鏡視下に全長性に前方関節包の切離が可能であった. 特に図 3, 4 のごとく, 尺側に作る同側の 2 つのポータルを用いた手技はカメラ先端部位と処置する部位が同一となる. そのため尺側縁で関節包と筋肉間を確認した後は, 関節包のみの組織を確認し易く, 手技的に容易で, 他の組織損傷リスクを回避できる手技であった.

拘縮が高度の症例では骨に密着した組織が存在しており, 前述の処置の前にこの組織を切除する必要がある. この時はシェーバーおよび radiofrequency (RF) システムを用いて行った (図 5). シェーバーを絶対に筋群側に向けなくて骨の方向にのみ向けるように細心の注意を払った.

後方の処置に関しては, 最も屈曲制限の要因とされる後斜走靭帯 (以下 POL) のみは 2 ~ 3cm の皮切をもうけ尺骨神経を保護して切除した<sup>9)</sup>. これ以外は soft spot ポータル, 後方ポータル (transtricipetal ポータル, 必要により数か所) を用いて全て鏡視下に関節包を切離することが可能であった (図 2). 拘縮の原因となる血腫対策としてドレーンを留置し, 弾性包帯固定のみ行い手術を終了とした.

術翌日より痛みのない範囲での自動運動と理学療法士による愛護的な他動運動を開始した.



図 1 手術の体位  
側臥位にて行う. 肘の屈曲伸張が容易に可能なスペースを設けることが大切と思われた.

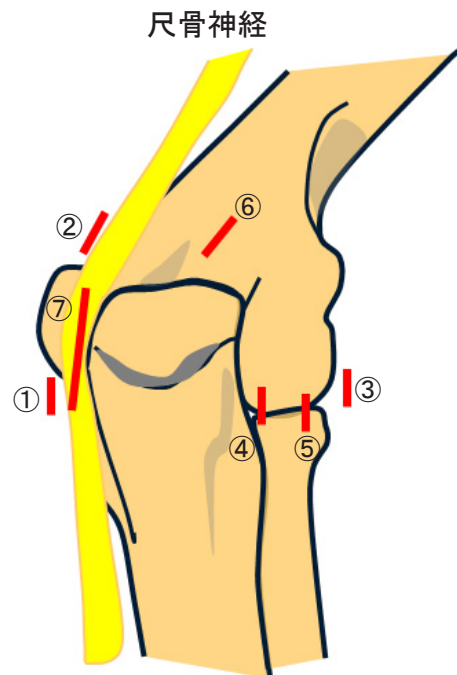


図 2 実際に使用するポータルおよび POL 切離のための小皮切.  
前方の処置に 3 ポータル, 後方の処置に 3 ポータルを基本とした.  
①遠位内側ポータル ②近位内側ポータル  
③前外側ポータル ④ soft spot ポータル  
⑤ 2nd soft spot ポータル ⑥後方ポータル  
⑦ POL 切離のための小皮切.

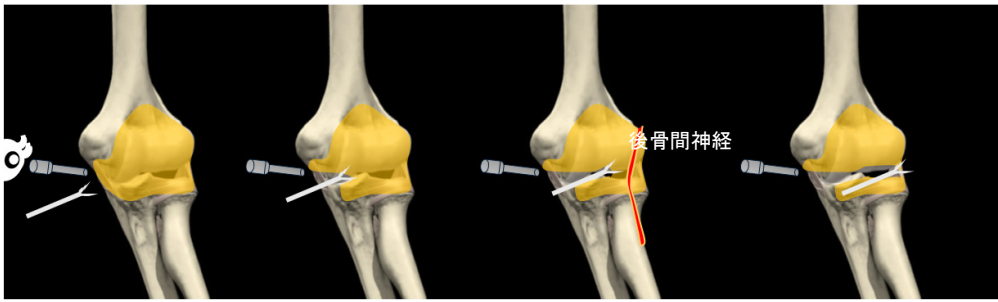


図3 前方関節包の処置のシエマ.  
2つの内側ポータルのうち1つをルッキングポータル, 1つをワーキングポータルとして関節包のみを切離していった.

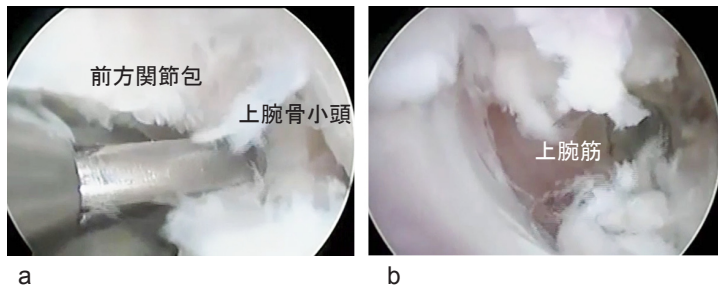


図4 前方関節包切離の鏡視像.  
a. はさみによる切離, 切除は関節包のみであるのを注意深く確認して行った.  
b. 全長性に前方関節包の切離した後.

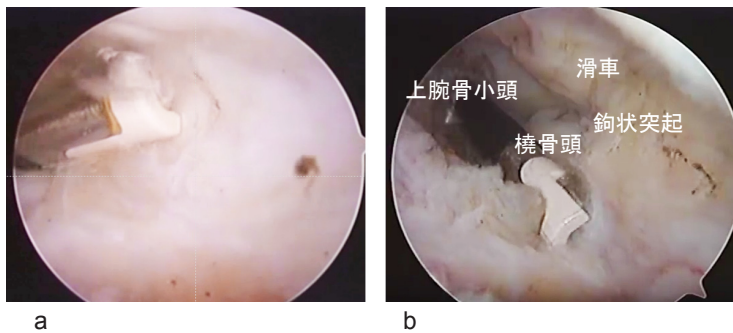


図5 高度な拘縮を伴う症例の鏡視所見. 近位内側ポータルから.  
a. 密着する癒着組織により, 骨成分は全く見えない.  
b. これをはじめに切除することから始めた.

【結 果】

術前後の可動域は屈曲平均  $97 \pm 18$  (SD) °が  $124 \pm 10$  (SD) °に, 伸展は  $-33 \pm 15$  (SD) °が  $-13 \pm 8$  (SD) °に改善した ( $P < 0.01$ ). Total arc は  $64 \pm 19$  (SD) °が  $111 \pm 15$  (SD) °となり  $47^\circ$  の改善が得られた ( $P < 0.01$ ) (図6). 回内外はいずれの症例も術前から患健側差はなかった. 術後合併症として血管損傷, 橈骨神経麻痺, 正中神経麻痺, 術後異所性骨化はなかった. 2例で軽度の筋力低下と痺れを自覚する尺骨神経不全麻痺を生じた. その後筋力は完全に回復したものの痺れが残存し神経剝離術を施行した. いずれの症例も術後に痺れは完全に改善した.

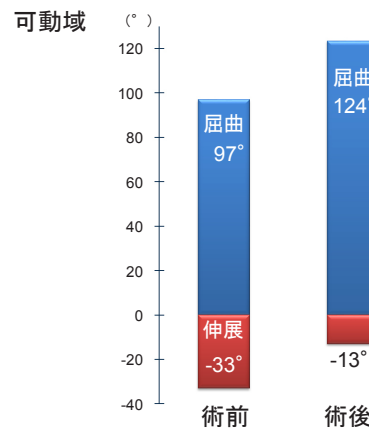


図6 可動域の改善  
Total arc として  $47^\circ$  の改善が得られた.

## 【考 察】

外傷性肘関節拘縮は日常の診療で比較的多く遭遇する。屈曲 120° 未満では顔や頭に手が届かない、ボタンがかけられない、ネクタイが結べない、つり革に掴まれない、携帯電話が使えないなどの著しい ADL 障害が生じる。また伸展制限が 30° 以上あると外観・整容上や荷物が持ちにくいなどの問題が生じる。したがって、直視下、鏡視下に関係なく屈曲 120° 未満、伸展制限 30° 以上がおおよそその手術適応と考えられる<sup>10,11)</sup>。われわれも保存療法に抵抗し、日常生活やスポーツで支障があり、同様の可動域制限がある症例に対して鏡視下関節包切離術を行った。

これまでは鏡視下手術に対して直視下手術の論文が圧倒的に多い。直視下手術において、堀内らは術後再拘縮を避けるべく早期後療法開始するために小皮切で筋肉の起始、停止部をできるだけ切離しないことが重要と述べている<sup>12)</sup>。この点を踏まえると鏡視下手術では、皮切が小さく、筋群の剥離や POL 以外の靭帯切離も不要で侵襲が少ない点で有利と思われる。他にも、感染のリスクの軽減、術後疼痛の軽減、職場やスポーツへの早期復帰および関節内の病変を詳細に把握出来るなどの利点もある<sup>13,14)</sup>。

Kodde らはこれまでの 30 編の直視下手術、6 編の鏡視下手術の術後報告を review している<sup>14)</sup>。これによると直視下手術の獲得総可動域は 51°、鏡視下では 40° でやや直視下が優る結果であった。われわれの結果では獲得総可動域は 47° であり、両者の中間の値であったが、目標とする屈曲 120° 以上、伸展制限 20° 以下は獲得できた。

本邦で鏡視下手術がなされないのは手技に習熟を要すること、重篤な神経血管損傷のリスクがあることが考えられる。Kelly らは授動術のみならず他の手技も含めた肘関節鏡視下手術における合併症を serious complication が 4/473 肘に、minor complication は 50/473 肘に生じたと報告した<sup>6)</sup>。最近の論文では Desai ら<sup>7)</sup> が過去 5 年間の関節鏡視下手術の合併症につき the member of the American Society for Surgery of the Hand を対象に調査した。この中で彼らは 222 件、約 1.2% の神経損傷がありその約半数に追加手術を要し、さらにその約 80% は部分的あるいは完全に損傷は回復しなかったと報告した。鏡視下切離術において Pederzini らは、一過性後骨間神経麻痺が 2/62 肘に発生したとし、レトラクターで保護した刺激が原因と推察した<sup>8)</sup>。さらにシェーバーの巻き込みによる後骨間神経麻痺が 1/62 肘に、尺骨神経麻痺が 2/62 肘に生じ、これらには追加手術が必要だったと報告している。合併症の発生率においては前述した Kodde らの review では直視下手術の平均 25% に比べて、鏡視下手術では平均 5% であった。直視下手術では主に(一過性)尺骨神経麻痺、術後可動域制限に対する再手術、術後感染であった。鏡視下手術では主に術後可動域制限に対する再手術であったが、不可逆性の橈骨神経損傷が起こりえるため注意を要している<sup>15)</sup>。

われわれの症例は数が少ないものの、不可逆性の重篤な神経損傷を含む合併症はなかった。手技に慣れる必要はあるものの鏡視下での関節包切離は、関節包と筋群の間を詳細に観察することが可能であり、より安全と考えられる。特にルッキングポータルとワーキングポータルともに尺側に作成して行う手技は後骨間神経も含めての神経血管束損傷リスクを最小限に抑えることができると考えて施行した。

今回、術後に尺骨神経不全麻痺を 2 例経験した。90° 以上の屈曲制限のある症例 4 例うちの 2 例であった。急激な可動域の改善による尺骨神経への圧刺激が原因と考えられた。Keener らは術前に屈曲制限が 90° 以上の場合は予防的に神経剥離をあらかじめ行うべきとしている<sup>9)</sup>。われわれも以後の症例では POL 切除の際には滑車上肘靭帯、Osborne band の切離を行い尺骨神経麻痺の症例は経験していない。

本研究の限界として術後経過観察が短いことが挙げられるが、6 か月以上経過しても可動域制限の再発はみられなかったことから報告すべきと考えられた。

## 【結 語】

外傷性肘関節拘縮の鏡視下関節包切離術の術後可動域の改善および合併症につき検討した。可動域の獲得により ADL が改善され、術後成績は良好で、重篤な合併症はなかった。屈曲制限の強い場合は尺骨の神経剥離をすべきと考えられた。鏡視下授動術は外傷性肘関節拘縮に対して考慮されるべきである。

## 【文 献】

- 1) Pettersen PM, Eriksson J, Bratberg H, et al: Increased ROM and high patient satisfaction after open arthrolysis: a follow-up-study of 43 patients with posttraumatic stiff elbows. *MC Musculoskelet Disord.* 2016; 17: 74.
- 2) Lindenhovius AL, Doornberg JN, Brouwer KM, et al: A prospective randomized controlled trial of dynamic versus static progressive elbow splinting for posttraumatic elbow stiffness. *J Bone Joint Surg Am.* 2012; 94: 694-700.
- 3) Kamineni S, Savoie 3rd FH, ElAttrache N: Endoscopic extracapsular capsulectomy of the elbow: a neurovascularly safe technique for high-grade contractures. *Arthroscopy.* 2007; 23: 789-92.
- 4) Cefo II, Eygendaal D: Arthroscopic arthrolysis for posttraumatic elbow stiffness. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011; 20: 434-9.
- 5) 島田幸造: 肘関節拘縮(可動域制限)に対する関節鏡視下手術 その可能性と限界. *Orthopaedics.* 2002; 15: 36-42.
- 6) Kelly EW, Morrey BF, O'Driscoll SW: Complications of elbow arthroscopy. *J Bone Joint Surg Am.* 2001; 83: 25-34.
- 7) Desai MJ, Mithani SK, Lodha SJ, et al: Major Peripheral Nerve Injuries After Elbow Arthroscopy. *Arthroscopy.* 2016; 32: 999-1002.

- 8) Pederzini LA, Nicoletta F, Tosi M, et al: Elbow arthroscopy in stiff elbow. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2014; 22: 467-73.
- 9) Keener JD, Galatz LM: Arthroscopic management of the stiff elbow. *J Am Acad Orthop Surg.* 2011; 19: 265-74.
- 10) Sardelli M1, Tashjian RZ, MacWilliams BA: Functional elbow range of motion for contemporary tasks. *J Bone Joint Surg Am.* 2011; 93: 471-7.
- 11) 関 利明, 田島達也 : 肘の外科の実際 よりよい治療成績のために 外傷性肘関節拘縮に対する手術療法. *整・災外.* 1997 ; 40 : 619-31.
- 12) 堀内行雄, 池上博泰, 高山真一郎ほか : 外傷性肘関節拘縮に対する治療戦略. *日整会誌.* 2004 ; 78 : 180-7.
- 13) Kim SJ, Shin SJ: Arthroscopic treatment for limitation of motion of the elbow. *Clin Orthop Relat Res.*2000; 375: 140-8.
- 14) Andrews JR, St Pierre RK, Carson WG : Arthroscopy of the elbow. *Clin Sports Med.*1986; 5: 653-62.
- 15) Kodde IF, van Rijn J, van den Bekerom MP, et al: Surgical treatment of post-traumatic elbow stiffness: a systematic review. *J Shoulder Elbow Surg.* 2013; 22: 574-80.