

上腕骨外側上顆炎に対する局所麻酔下ドリリングおよびアンカーを用いた 腱固定術 3 例の短期成績

名倉 直重¹ 見目 智紀¹ 小沼 賢治¹ 中脇 充章²
田澤 諒³ 小林 明正⁴ 高平 尚伸⁵ 高相 晶士¹
¹北里大学医学部整形外科 ²丘整形外科病院 ³町田市民病院
⁴相模台病院 ⁵北里大学医療衛生学部リハビリテーション学科

The Short-term Results of Drilling and Suture Anchor Fixation Under Local Anesthesia for the Lateral Epicondylitis

Naoshige Nagura¹ Tomonori Kenmoku¹ Kenji Onuma¹ Mitsufumi Nakawaki²
Ryou Tazawa³ Akimasa Kobayashi⁴ Naonobu Takahira⁵ Masashi Takaso¹

¹Department of Orthopaedic Surgery Kitasato University, School of Medicine

²Oka Orthopedic Hospital ³Machida Municipal Hospital ⁴Sagamidai Hospital

⁵Departments of Biomedical Engineering and Rehabilitation, Kitasato University School of Allied Health Sciences

緒言：上腕骨外側上顆炎 3 肘に対し局所麻酔下ドリリングおよびアンカーを用いた腱固定術を施行した。

対象と方法：男性 3 例 3 肘。手術時平均年齢 50.0 歳，平均保存加療期間 8.3 か月，手術までのステロイド局所注射回数は平均 3.3 回（2 回～5 回）である。局所麻酔下に ECRB 腱起始部をドリリングし，その遠位を Jugger Knot ソフトアンカー 2 本で固定した。臨床評価は Thomsen テスト，中指伸展テスト，fringe impingement テスト，MEPS，NRS，Quick-DASH score を用い，画像評価は MRI を用いた。

結果：疼痛誘発テストは全例術後 4 週で消失。MEPS，NRS，QuickDASH score は術後有意に改善し，MRI の輝度変化は術後 12 週で 3 例とも改善した。

考察：損傷部をドリリングし，遠位で関節包ごと腱固定することで損傷部の修復，滑膜ひだの安定性が得られ，良好な成績を得られた。

【緒 言】

上腕骨外側上顆炎（以下，テニス肘）は短橈側手根伸筋（以下，ECRB）腱起始部の overuse に起因する微小断裂が原因といわれ，組織学的には angiofibroblastic hyperplasia が主体¹⁾とされているがその病態と治療については未だ一定の見解がない。Self-limited disease であり多くは自然経過良好だが，約 10% が難治化し手術の対象となる²⁾。難治性テニス肘に対する手術では主に ECRB 腱の変性部および関節包の切除や関節鏡視下における関節内病変の切除が行われている。今回，われわれはテニス肘 3 例に対し局所麻酔下に腱附着部の疼痛誘発部のドリリングを行い，スーチャーアンカーを用いて関節包および伸筋腱の固定を行い短期ながら良好な成績が得られたので報告する。

【対象と方法】

手術適応は症状発症から半年以上保存加療に抵抗を示し，局所の圧痛が明らかであり，Thomsen テスト等の理学所見が継続的に確認され，MRI 上で ECRB 腱起始部に T2 強調画像で高輝度変化が認め

られたテニス肘とした。対象は上記の適応を満たしたテニス肘に対し手術を施行し，術後 6 か月以上の経過観察が可能であった男性 3 例 3 肘である（表 1）。年齢は平均 50.0 歳（46 歳～55 歳），患側は利き手 2 肘，非利き手 1 肘，手術までの保存加療期間は平均 8.3 か月（6～11 か月），手術までのステロイド局所注射回数は平均 3.3 回（2 回～5 回）であった。

手術は仰臥位で駆血帯（250mmHg）を使用。術前に圧痛部位を確認し 1% キシロカインを用いて圧痛部直上の皮膚のみ局所麻酔を実施した。圧痛部を中心に肘外側に約 3cm の皮切を行い，皮下脂肪を展開して ECRB 腱起始部を露出（図 1a）。23G 針を用いて ECRB 腱起始部を刺激し，刺激部位と Thomsen テストで痛みを自覚する部位との一致していることを確認後，使用アンカーのガイドピンを用いて 3～5 箇所骨にドリリングを実施した（図 1b）。その後ドリリング部位よりやや遠位の小頭外側に Jugger KnotTM Soft Anchor 1.0 mm Mini3-0（Zimmer-Biomet 社製）を腹側と背側に 1 本ずつ刺入した（図 1c）。刺入位置の目安として刺入位置は小頭外側の中心部と同じ高位で軟骨移行部を辺縁で軟骨剝離が

Key words : lateral epicondylitis（上腕骨外側上顆炎），extensor carpi radialis brevis（短橈側手根伸筋），synovial fringe（滑膜ひだ）

Address for reprints : Naoshige Nagura, Department of Orthopaedic Surgery Kitasato University, School of Medicine, 1-15-1 Kitasato, Minami-ku, Sagami-hara 252-0375 Japan

表1 対象症例(3例)についての表

症例	年齢	性別	患側	利き手	保存加療期間	ステロイド局注回数
1	46歳	男性	左	左	11か月	2回
2	55歳	男性	右	右	6か月	5回
3	49歳	男性	左	右	8か月	3回

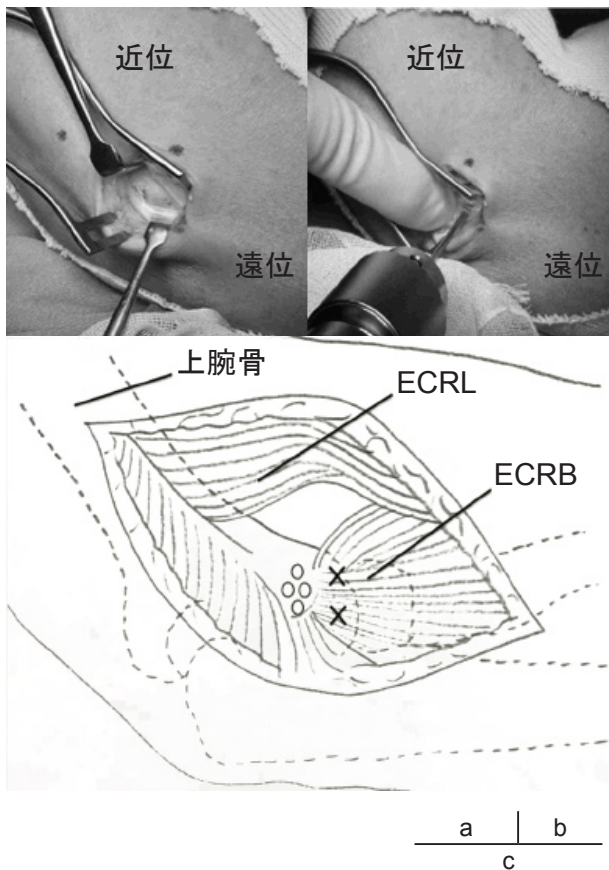


図1

- a 肘外側を約3cm皮切。ECRB 腱を確認。
本症例では腱付着部に毛細血管の増生および血腫が確認された。
- b 疼痛部位に1.0mm 鋼線を用いて3~5か所ドリリング。
- c ドリリング部(丸) アンカー刺入部(X)
ドリリング部よりやや遠位にアンカーを2本刺入して腱上で結紮。
ECRL: 短橈側手根伸筋

起こらないよう明らかに骨組織寄りの部位とし、2本のアンカーの位置は肘関節屈曲約60度の肢位で2本の糸が腱組織にほぼ直交する位置とした。そのまま2本の糸を腱上で結紮し固定した。結紮は肘関節後外側不安定症に対する外側尺側側副韌帯再建術の際に移植腱に緊張をかける角度を参考に³⁾、肘関節屈曲60度で実施した。手関節掌背屈、肘関節屈伸がスムーズに可能であることを確認後終了と

した。術後は安静目的に三角巾を数日間装着するが、手指の動きに問題がなければ痛みに応じて外すことを許可した。術当日より食事や着替えレベルの動作は許可したが、日常生活において靴のような重量物を持つといった、負荷をかけて疼痛を自覚する動作は術後4週間禁止とした。患側を使ったスポーツは6週間一切禁止し、その後徐々に開始し、術後12週間で制限なしとした。

術前後の臨床評価項目は動作時と安静時における numerical rating scale (以下, NRS), Thomsen テスト, 中指伸展テスト, fringe impingement テスト, Mayo Elbow Performance Score (以下, MEPS), Quick DASH score とし、各項目を術前、術後1, 3, 6か月に行った。画像評価はMRIのT2 Fat satでの冠状断像, 軸位像を用い、術前、術後3, 6か月でECRB 腱起始部および関節内病変を比較した。

【結 果】

術中所見において伸筋腱停止部上および周辺組織に毛細血管の増生が3例中2例に確認された。23G 針による刺激では全例アンカーを刺入した小頭外側部での刺激では疼痛もごく軽度であり、疼痛部位の再現性はなかった。しかし、ECRB 腱付着部周囲の刺激では明らかに疼痛が強く認められ、疼痛部位の再現性が確認された。動作時と安静時のNRSは各々、術前平均7.7点(5~10点), 3.7点(1~6点)から術後6か月で平均0.7点(0~1点), 0点まで改善した。術前Thomsen テスト, 中指伸展テストは3例とも陽性, fringe impingement テストは1例のみ陽性であった。これらは3例とも術後1か月以内に消失し、術後6か月の時点でも再発は認めない。MEPSは術前平均48.3点(45~50点)から術後6か月で全例100点まで改善した。Quick DASH scoreは術前平均48.7点(28~75点)から、術後3か月で3.8点(2.3~6.8点), 術後6か月で3.8点(2.3~4.6点)まで改善した。MRI画像において術前に認められていた腱起始部の高輝度変化は、術後3か月で3例とも改善し、術後6か月の時点で更に改善が得られていた。また関節内水腫も改善が得られた。しかし、滑膜ひだには画像上明らかな形態学的変化は認められなかった。術後2例に屈伸動作の最終可動域において肘外側部痛を認めたが、2例とも術後12週以内に症状は消失した。

【症例提示】

症例1(図2): 46歳男性, 職業は塗装業。主訴は左肘痛(利き手罹患)で既往歴に特記すべきことなし。疼痛のため作業継続困難であったが、徐々に日常生活動作にも支障をきたし、夜間痛も認めるようになったため近医を受診。テニス肘と診断され発症後3か月で当院紹介受診された。理学所見上肘関節の可動域(患側/健側)は屈曲135度/140度, 伸展-10度/0度, 回内90度/90度, 回外90度/90度と疼痛のため健側より可動域の制限を認めた。Thomsen テスト, 中指伸展テスト, fringe

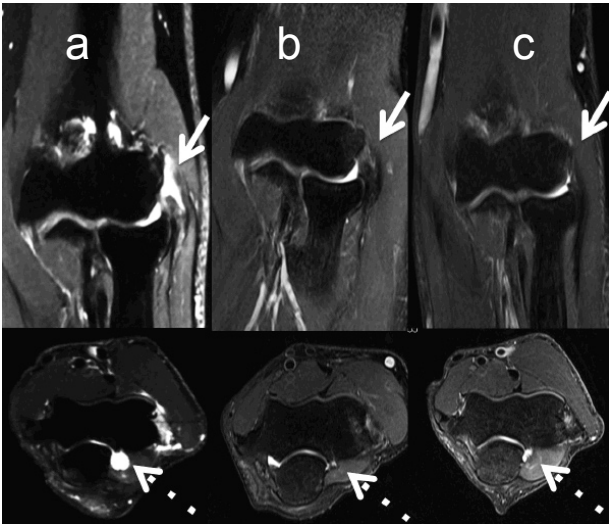


図2 症例1, 46歳男性。
 a 術前MRI (T2強調画像)においてcoronal像では外側上顆部に高輝度変化を認め(実線矢印), axial像では腕橈関節に水腫を認めている(点線矢印)。
 b 術後3か月で外側上顆の輝度変化は改善し, 水腫も改善している。
 術前に認めていたfringe impingementテストは術後3か月の時点で陰性化した。
 c 術後6か月で外側上顆の輝度変化は消失した。水腫は3か月と著変なし。

impingementテストはいずれも陽性であったが, 明らかな関節不安定性は認めなかった。MEPSは50点, Quick DASH scoreは43.2点, NRSは動作時5点, 安静時6点であった。MRI画像ではECRB腱起始部に輝度変化の亢進と関節内水腫を認めた。ステロイドの局所注射2回施行するも改善なく, 発症後11か月で手術を施行した。術後4週で上記の理学所見はいずれも認められなかった。MEPSは術後3か月で100点まで改善し, 術後6か月においても100点で変化はなかった。Quick DASH scoreは術後3か月で6.8点となり, 術後6か月では4.6点まで改善した。NRSは術後3か月で動作時と安静時ともに0点となり, 術後6か月でも疼痛の再発はなかった。MRI画像は術後3か月で外側上顆の高輝度変化は改善し, 術後6か月では消失した。また, 滑膜ひだの形態に明らかな変化は認められなかったが腕橈関節の水腫も術後3か月で改善しており, 術後6か月でも著変は認められない。

【考 察】

難治性テニス肘の病態として関節外病変が最も有力な病態と考えられているが⁴⁾, 未だその病態に一定の見解は得られていない。難治性テニス肘に対するこれまでの手術法は疼痛を付着部自体と考え, 変性部の切除や腱停止部の前進など非解剖学的な治療法が主流である¹⁾。このうち変性部の切除では切除範囲は肉眼的に判断されているが, 変性が確認できない症例もあり切除範囲の決定は曖昧である。また切除範囲の決定は肉眼的判断であり変性部が疼

痛部と一致しているか否かの確認は行われていないため, 切除によって疼痛が得られているのか, 切除および術後の安静による組織修復によって疼痛が得られたのかは不明である。難治性テニス肘に対する体外衝撃波療法ではエコー下に照射部位を確認しながら照射できるため, 照射時に疼痛の再現性が確認できる。落合⁵⁾は難治性テニス肘に対する体外衝撃波療法の治療効果を得るには疼痛部位への確実な照射が必要としており, われわれは難治性テニス肘の治療ではECRB腱起始部の中でも疼痛自覚部位を確実に同定し, 同部位の修復をはかることが重要と考えた。難治性テニス肘のECRB起始部は組織学的検討において炎症性変化が乏しく血管新生をともなった変性所見と報告されている¹⁾。これは腱板断裂部断端において炎症細胞の浸潤がほとんど認められないことと類似している⁶⁾。変性した組織の修復においては骨髄血由来の幹細胞が腱付着部の修復を促進すると報告されており^{7,8)}, 肩腱板縫合術の際に腱板付着部をドリリングし骨髄の漏出を誘導した上で縫合することで腱板修復が促進され再断裂率が低下すると報告されている⁹⁾。Nirschl¹⁾はECRB付着部へのドリリングを術中に実施しているが付着部を切除しており, 疼痛部位の確認は行われていない。そのためわれわれは局所麻酔下にECRB腱疼痛自覚部位を確実に同定しドリリングを行うことで良好な組織修復が得られるものと考えた。

しかし, ドリリングのみでは組織修復期間中の手指手関節の動作によって腱起始部に負担がかかり修復が不完全となる可能性がある。そこで修復部の安定化を図るために損傷部よりやや遠方でアンカーを用いた腱固定を行い, テニス肘バンドのように手指の動作による腱付着部への負担を軽減させることで疼痛自覚部の組織修復を促進できるものと考えた。結果, MRI上術前に認められていた腱付着部の輝度変化は全例術後3か月から輝度変化の改善が得られ, 6か月ではさらに改善が得られており期待通りの修復が得られた。

難治性テニス肘の病態として滑膜炎, 滑膜ひだの嵌入といった関節内病変の関与も示唆されている^{10,11)}。Clarkeら¹²⁾は回外時に滑膜ひだが腕橈関節内に挟まり込むことで疼痛が誘発されると報告し, Wadaら¹³⁾は難治性テニス肘を鏡視下に関節包や滑膜ひだを切除することで良好な改善が得られたことを報告している。また今田ら¹⁴⁾は難治性テニス肘に対する手術の際関節鏡を併用した直視下手術により関節内外を詳細に確認後変性組織の十分な切除と滑膜ひだの切除することで良好な成績を報告している。しかし, 本術式は関節外病変の処置のみであるにも関わらずMRI画像で関節内水腫の改善が得られた。また1例であるが術前に認められたfringe impingement signは術後消失した。これは関節外病変を適切に処置すれば, 関節内病変に対する処置を行わなくても良好な成績が得られると報告したNirschlら¹⁾の結果と一致する。改善が得られた理由として肘関節外側の解剖との関連性が考えられた。今田ら¹⁴⁾は直視下にて病変部を確認した際,

全例 ECRB 付着部と関節包の境界の判別が困難であったことを報告している。Nimura ら⁴⁾は肘関節外側の解剖に関し詳細な観察を行い関節外にある ECRB 腱付着部は関節包や滑膜ひだ、回外筋と複合体をなしていることを報告し、関節包を含めた複合体の障害が解剖学的な連続性を介して肘関節外側部における不安定性をもたらすことで関節内病変を引き起こす可能性を示唆している。本術式では小頭外側でアンカー固定を行うことで ECRB 腱、関節包、回外筋の複合体が一塊に固定され回内外動作での滑膜ひだの不安定性が改善される。そのため切除を行わず病変部の解剖学的修復を行うことで関節内の症状改善につながったものと考えられた。

本術式の術後2例において屈伸時最終可動域での肘外側部痛が認められた。これは組織が固定されることで物理的な短縮が症状を誘発しているものと考えられる。しかし、本術式では腱固定後3か月以内に症状が消失した。腱板縫合術後縫合糸刺入部の位置は平均 16.1mm 引き込まれることが報告されており腱は伸長しうるものと考えられる¹⁵⁾。そのため本術式においても腱固定後に固定部が伸長された可能性が考えられ、屈伸動作時の疼痛が時間とともに消失したものと考えられる。

また今後発症が危惧される合併症として腱縫合部の再断裂の可能性が考えられた。本術式の腱固定は腱上で糸を結紮するため腱板重層縫合術における内側列の縫合に似ている。腱上での縫合部は応力集中するため腱板縫合術では再断裂の報告もあり¹⁶⁾、今回の縫合後にも断裂をきたす可能性は考えられる。しかし、肘関節外側部には肩関節動作中に認められるインピンジメント様な外力は ECRB 腱縫合部にはないことや、terrible triad などの外側側副靭帯再建の際には伸筋群ごと強固に縫合するが縫合糸によるものと考えられる腱断裂の報告はないことから腱板よりもの再断裂は起こりにくいものと考えられる。肩腱板縫合術後の再断裂は26週以内に多いとされており、本術式の施行後全例で6か月を経過し再断裂は認められていないことから心配ないものと考えている。本研究の限界として、症例数が3例と少ないこと、また経過観察期間が短期であることが挙げられる。これらは今後の課題であり、引き続き経過観察を行い、また症例を積み重ねて行く所存である。

【結 語】

テニス肘3例に対し局所麻酔下に正確な疼痛部へのドリリングによる関節外病変の組織修復とスーチャーアンカーを用いた腱および関節包の固定を行った。3例とも術後早期から症状の改善が得られ、MRI 画像上伸筋腱起始部の高輝度変化および関節水腫も改善した。また、1例ながら fringe impingement テスト陽性症例の術後症状が消失した。そのため本術式は組織の良好な修復だけではなく、関節包および ECRB 腱の安定化を図ることで関節内病変も改善が得られる可能性が示唆された。

【文 献】

- 1) Nirschl RP, Pettrone FA : Tennis elbow ; the surgical treatment of lateral epichondylitis. J Bone Joint Surg Am. 1979 ; 61 : 832-9.
- 2) Verhaar J, Walenkamp G, Kester A, et al : Lateral extensor release for tennis elbow ; a prospective long-term follow-up study. J Bone Joint Surg Am. 1993 ; 75 : 1034-43.
- 3) Sanchez-Sotelo J, Morrey BF, O'Driscoll SW : Ligamentous repair and reconstruction for posterolateral rotatory instability of the elbow. J Bone Joint Surg Br. 2005 ; 87 : 54-61.
- 4) Nimura A, Fujishiro H, Wakabayashi Y, et al : Joint Capsule Attachment to the Extensor Carpi Radialis Brevis Origin : An Anatomical Study With Possible Implications Regarding the Etiology of Lateral Epicondylitis. J Hand Surg Am. 2014 ; 39 : 219-25.
- 5) 落合信靖 : テニス肘の保存療法. 臨床整形外科. 2015 ; 50 : 315-21.
- 6) Fukuda H, Hamada K, Nakajima T, et al : Pathology and pathogenesis of the intratendinous tearing of the rotator cuff viewed from en bloc histologic sections. Clin Orthop Relate Res. 1994 ; 304 : 60-7.
- 7) Gulotta LV, Kovacevic D, Ehteshami JR, et al : Application of Bone Marrow-Derived Mesenchymal Stem Cells in a Rotator Cuff Repair Model. Am J Sports Med. 2009 ; 37 : 2126-33.
- 8) Kida Y, Morihara T, Matsuda K, et al : Bone marrow-derived cells from the footprint infiltrate into the repaired rotator cuff. J Shoulder Elbow Surg. 2013 ; 22 : 197-205.
- 9) Taniguchi N, Suenaga N, Oizumi N, et al : Bone marrow stimulation at the footprint of arthroscopic surface-holding repair advances cuff repair integrity. J Shoulder Elbow Surg. 2015 ; 24 : 860-6.
- 10) Duparc F, Putz R, Michot C, et al : The synovial fold of the humeroradial joint : anatomical and histological features, and clinical relevance in lateral epichondylalgia of the elbow. Surg Radiol Anat. 2002 ; 24 : 302-7.
- 11) Mullett H, Sprague M, Brown G, et al : Arthroscopic treatment of lateral epichondylitis. Clin Orthop Relat Res. 2005 ; 439 : 123-8.
- 12) Clarke RP : Symptomatic, lateral synovial fringe (plica) of the elbow joint. Arthroscopy. 1988 ; 4 : 112-6.
- 13) Wada T, Moriya T, Iba T, et al : Functional outcomes after arthroscopic treatment of lateral epicondylitis. J Orthop Sci. 2009 ; 14 : 167-74.
- 14) 今田英明, 渋谷早俊 : 上腕骨外側上顆炎に対する関節鏡を併用した直視下手術の治療成績. 日肘会誌. 2012 ; 19 : 267-70
- 15) McCarron JA, Derwin KA, Bey MJ et al : Failure With Continuity in Rotator Cuff Repair "Healing". Am J Sports Med. 2013 ; 41 : 134-41.
- 16) Trantalis JN, Boorman RS, Pletsch K, et al : Medial rotator cuff failure after arthroscopic double-row rotator cuff repair. Arthroscopy. 2008 ; 24 : 727-31.