

難治性上腕骨外側上顆炎に対する 肘関節鏡併用 ECRB 腱修復術の治療経験

松浦 健司¹ 須川 敬² 金城 養典¹
矢野 公一¹ 坂中 秀樹¹
¹清恵会病院整形外科 ²島田病院整形外科

The Repair of the Extensor Carpi Radialis Brevis with Simultaneous Arthroscopic Procedures for Humeral Lateral Epicondylitis

Takeshi Matsuura¹ Kei Sugawa²
Yoshinori Kaneshiro¹ Kouichi Yano¹ Hideki Sakanaka¹
¹Department of Orthopaedic Surgery, Seikeikai Hospital
²Department of Orthopaedic Surgery, Shimada Hospital

単純 MRI にて短橈側手根伸筋（以下 ECRB）腱起始部に T2 高信号領域を認めた難治性上腕骨外側上顆炎 7 例 7 肘を対象とした。関節鏡で滑膜ひだに対して切除，関節包断裂に対して関節包と隣接する ECRB 腱の郭清を行った。さらに外側上顆から遠位を切開し関節外から ECRB 腱起始部を末梢に前進させ suture anchor を用いて再縫着する手術を施行した。

術前みられた外側の圧痛，疼痛誘発テストは術後 1 例を除き全例で陰性化し，全例もとの仕事やスポーツに復帰した。術前関節造影で関節包外に漏出した 3 例は関節鏡所見で Baker 分類 type II 2 例，type III 1 例で滑膜ひだはなく，他の 4 例は Mullett 分類 type II 以上の滑膜ひだを認めたが関節包断裂はなかった。JOA-JES score で術前平均 30.6 点が術後 90.7 点に改善した。

難治性上腕骨外側上顆炎に対する肘関節鏡を併用した ECRB 腱修復術の成績は良好であった。

【緒 言】

上腕骨外側上顆炎は外側上顆に付着する短橈側手根伸筋（以下 ECRB）腱の上腕骨外側上顆起始部での微小断裂と血管増生変化を伴った腱付着部症（enthesopathy）が主体となる疾患とされ¹⁾，日常診療においてもしばしば遭遇する。多くは保存治療により治癒するが，そのなかに難治性に移行し治療に難渋するものもある。その病態として滑膜ひだ²⁾や輪状靭帯³⁾，軟骨変性⁴⁾といった関節内病変の関与が以前から指摘されている。

保存治療で治癒しない難治性外側上顆炎に対する手術治療に，古くは Nirschl 法，Boyd 法²⁾などがある。Nirschl 法は関節外からアプローチして関節包を切開せず ECRB 腱起始部のみの切除と外側上顆付着部のドリリングを行う方法で，Boyd 法は関節内にもアプローチして輪状靭帯の部分切除を行った後 ECRB 腱起始部を再縫着させる方法である。近年，肘関節鏡視下手術が行われ，腕橈関節に嵌頓する滑膜ひだを鏡視下に切除することで良好な成績が得られたと報告されるようになった⁵⁻⁹⁾。関節鏡視下手術で関節外にある変性した ECRB 腱起始部の切除も同時に行っている。しかし，さまざまな病態の関与が考えられる難治性外側上顆炎には関節内，関節外両方からアプローチした方が有用ではないかと考え，当科では

本疾患に対しまず肘関節鏡視下にその難治性に至る病態把握を行った後，その病態にあわせた関節内処置を行う。その後直視下手術に移行し，ECRB 腱起始部に対して修復を施している。

今回，難治性上腕骨外側上顆炎に対して行ってきた肘関節鏡視下処置を併用した ECRB 腱修復術の成績を検討した。

【対象および方法】

6 か月以上の保存治療に抵抗する難治例で，単純 MRI T2 強調画像，T2 強調脂肪抑制画像にて ECRB 腱起始部に高信号領域（図 1）を認める 7 例 7 肘（男性 4 肘，女性 3 肘）を対象とした。手術時平均年齢 47.3 歳（40～52 歳），スポーツをしていた 4 例は野球，テニス，バドミントン，ゴルフと多岐にわたっていた。発症から手術までの罹病期間は平均 1 年 2 か月（8 か月～2 年），その間全例で平均 8 回（4～15 回）のステロイド注射を受けていた。経過観察期間は平均 1 年 5 か月（9 か月～2 年 5 か月）であった（表 1）。

検討項目として，臨床所見は肘関節可動域，握力，外側（外側上顆，腕橈関節）部の圧痛の有無，wrist extensor test (WET)，middle finger test (MFT)，Chair test，fringe impingement test (FIT) の各種誘発テストで，画像検査は術前，単純 MRI と術前関節造影および造影後 MRI で，術後単純 MRI を 6 か月

Key words : humeral lateral epicondylitis (外側上顆炎), repair of the extensor carpi radialis brevis (短橈側手根伸筋腱修復), arthroscopic surgery of the elbow (肘関節鏡下手術)

Address for reprints : Takeshi Matsuura, Seikeikai Hospital, 1-1-1 Minamiyasui-cho, Sakai-ku, Sakai, Osaka 590-0064 Japan

と1年以上経過時に撮影し、T2強調画像、T2強調脂肪抑制画像で評価した。臨床成績は術前後のJOA-JES scoreと仕事やスポーツへの復帰状況を調査した。

肘関節造影検査；注入は刺入部より逆流する造影剤の影響を小さくするため、X線透視下に内側穿刺により行った。カテラン針を用いて腕尺関節面を狙い、60%ウログラフィンと100～200倍希釈したガドリニウム造影剤との混合液を注入し(図2)、関節外側から造影剤の漏出の有無を検討した(図3a,b)。その後MRIの撮像を行い関節内の造影剤がECRB腱起始部から関節外へ漏出しているのかを検討した(図3c)。

手術方法；手術は全身麻酔下に行った。健側下の側臥位で肘関節鏡内上方鏡視により関節内の病態把握を行った。腕橈関節滑膜ひだはMullettら⁶⁾に従い分類した。Type Iは橈骨頭が完全に露出、type IIは腕橈関節に陥入しない滑膜ひだ、type IIIは腕橈関節に陥入する滑膜ひだ、type IVは腕橈関節を完全に覆う滑膜ひだである。滑膜ひだに接する橈骨頭関節面、上腕骨小頭関節面の軟骨変性はICRS(International Cartilage Repair Society)分類に基づき

評価した。Grade 0は正常、grade Iは表層のみの軟骨損傷、grade IIは損傷の深達度が軟骨の厚みの1/2以下の軟骨損傷、grade IIIは損傷の深達度が軟骨の厚みの1/2を超える軟骨損傷、grade IVは軟骨下骨に及ぶ軟骨損傷である。Mullettらの分類でtype II以上の滑膜ひだがあれば関節鏡視下に切除し、損傷を受けた関節軟骨に対しては必要に応じてデブリドマンを行った。滑膜ひだの切除は陥入する部分のみにとどめ関節包はできるだけ温存した(図4)。

ECRB腱起始部関節包の鏡視所見はBakerら⁷⁾に従い分類した。Type Iは関節包断裂なし、type IIは関節包の縦断裂、type IIIは関節包の完全断裂である。Type II以上の関節包断裂があれば関節包と隣接するECRB腱を一塊に切除・郭清した(図5)。

腕橈関節前外側の処置は外側ポータルと必要に応じて上外側ポータルを作成して行った。また後方ソフトスポットに2ポータル作成し、後方から腕橈関節面を確認した。腕橈関節後方にわたる滑膜ひだの切除や前方から処置できなかった関節包、ECRB腱の郭清を追加した。

次いで体位を仰臥位に変更し、外側上顆から遠位圧痛部位(術前にマーキングしておく)に向かう3～4cm縦切開を加える。ECRB腱起始部を確認しECRB腱の中央部を縦割し、外側上顆側から骨膜下に変性が及んでいる総指伸筋(以下EDC)腱まで剥がした後、付着部を郭清した。母床の新鮮化を行い吸収性のsuture anchorを2～3本挿入し、ECRB・EDC腱を原位置よりも5mmほど末梢へ前進させ、縫合して修復した(図6)。

術後はギプス、シーネなどの外固定は行わず、肘や手関節、手指の運動制限も行わなかった。疼痛が強い場合のみ三角巾固定を1週程度行うが、術後早期より自動可動域訓練を開始した。重量物保持は術後2か月ほど禁止し、スポーツへの復帰は術後3か月で許可した。

統計学的検討には術前後の可動域、握力、JOA-JES scoreにはpaired T-testを用いて評価し、5%未満を有意差ありとした。

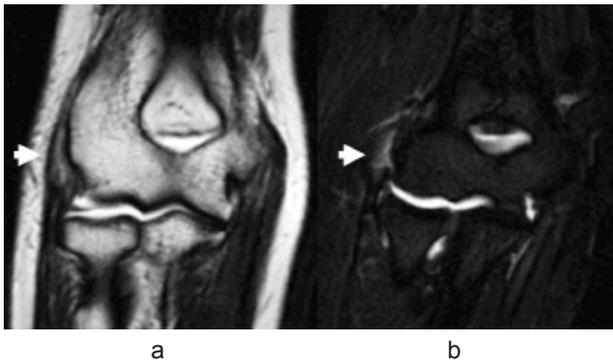


図1 術前単純MRI検査
a. T2強調画像(T2), b. T2強調脂肪抑制画像(T2FS)にてECRB腱起始部の高信号領域(白矢印)を認める。



図2 肘関節穿刺方法
穿刺部位からの漏出と病的な漏出を混同しないように関節穿刺は腕尺関節面から行う。

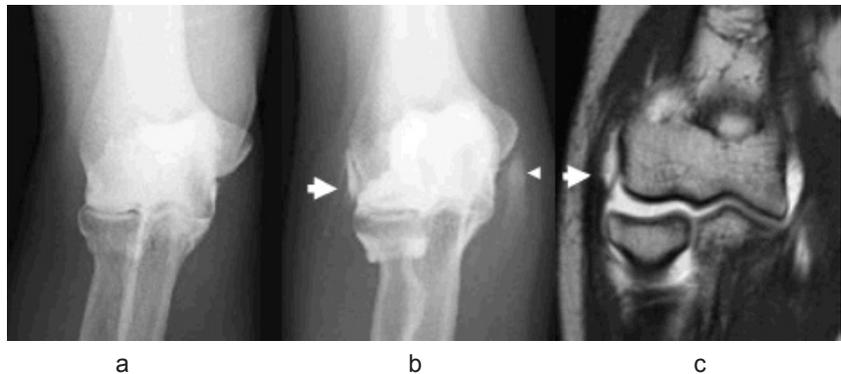


図3 肘関節造影検査
造影剤の関節外側からの漏出の有無をみる。また造影後にMRI検査を行い、関節内の造影剤がECRB腱起始部から関節外へ漏出するかを検討する。a. 造影剤非漏出例, b. 造影剤漏出例, c. 造影後MRI検査(⇨造影剤の関節外への漏出, △穿刺部位からの漏出)

表 1 症例，術前後の臨床症状，術中所見，結果

症 例		1	2	3	4	5	6	7	平均	
性 別		女	男	男	男	女	男	女		
患 側		右	左	左	左	右	右	右		
スポーツ労務		テニス	野球	ゴルフ	なし	なし	バドミントン	なし		
術 前	罹病期間 (月)	24	21	10	8	11	9	13	13.7	
	注射回数	10	8	15	5	6	4	6	7.7	
	手術時年齢	50	52	42	40	50	51	46	47.3	
	圧痛部位	LE	+	+	+	+	+	+	+	
		RH	+	+	+	+	+	±	+	
	誘発テスト	WET	+	+	+	+	+	+	+	
		MFT	+	+	+	+	-	±	+	
		Chair	-	+	+	+	+	+	+	
		FIT	++	+	+	+	+	±	+	
	可動域 (患側)	135 / 5	140 / 5	145 / 3	145 / 5	135 / 0	140 / -2	145 / -7		
	可動域 (健側)	145 / 5	145 / 0	145 / 5	145 / 5	145 / 5	145 / 5	145 / 5		
握力 (健患比 %)	39.1	28.0	23.9	48.0	85.2	79.1	6.7	44.3		
JOA-JES score	31	19	35	32	36	36	25	30.6		
造影剤の漏出	+	+	+	-	-	-	-			
術 中 所 見	滑膜ひだ	I	I	I	III	II	III	III		
	関節包	III	II	II	I	I	I	I		
	軟骨変性	0	I	0	I	I	I	II		
最 終 観 察 時	経過観察期間 (月)	18	16	9	29	20	16	9	16.7	
	圧痛部位	LE	-	-	-	-	-	-	±	
		RH	-	-	-	-	-	-	-	
	誘発テスト	WET	-	-	-	-	-	-	-	
		MFT	-	-	-	-	-	-	-	
		Chair	-	-	-	-	-	-	-	
		FIT	-	-	-	-	-	-	-	
	可動域 (患側)	145 / 0	145 / 5	140 / 5	140 / 5	145 / -5	140 / -3	145 / -5		
	握力 (健患比)	82.8	108.3	90.7	95.8	111.1	97.7	96.3	97.5*	
	スポーツ・就労状況	復帰	復帰	復帰	支障なし	支障なし	復帰	支障なし		
JOA-JES score	85	95	95	95	100	80	85	90.7*		

滑膜ひだは Mullett 分類，軟骨変性は ICRS 分類，ECRB 腱起始部関節包の鏡視所見は Baker 分類で評価した。 * $P < 0.05$
 LE; 外側上顆，RH; 腕橈関節，WET; wrist extensor test, MFT; middle finger test, Chair; Chair test, FIT; fringe impingement test, 可動域; 屈曲 / 伸展。

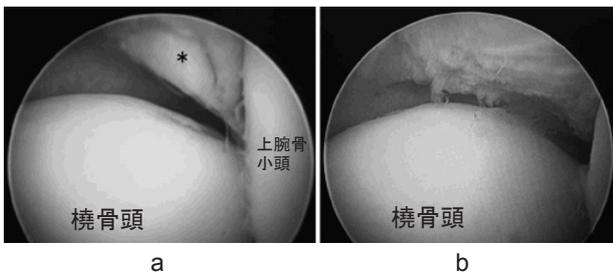


図 4 滑膜ひだに対する関節内処置
 症例 7, a. Mullett 分類 type III の滑膜ひだ (*) を腕橈関節後方に認めた。上腕骨小頭外側に ICRS grade II の軟骨変性を認めた。b. 関節包を温存して滑膜ひだのみを切除した。

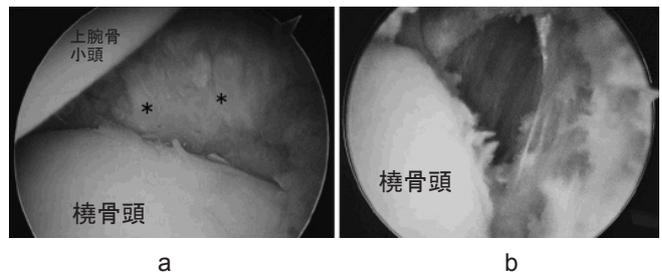


図 5 関節包・ECRB 腱に対する関節内処置
 症例 2, a. 関節包に数か所の縦断裂 (*, Baker 分類 type II) を認めた, b. 関節内処置として関節包と隣接する ECRB 腱を郭清した。

【結 果】

術前、外側上顆と腕橈関節の圧痛は全例に認め、疼痛誘発テストもほぼすべての所見で陽性を示した (表 1)。

術前に行った造影検査で関節外への造影剤の漏出の有無と関節鏡所見との関連をみると、造影剤の漏出が認められた 3 例は Baker 分類 type II 2 例, type III 1 例であった。滑膜ひだは全例が Mullett 分類の type I であり、橈骨頭は完全に露出していた。腕橈関節の軟骨変性は橈骨頭の fibrillation を 1 例に認めるのみであった。

一方、造影剤の漏出が認められなかった 4 例は全例 Baker 分類 type I で、滑膜ひだは陥入しない Mullett 分類 type II 1 例, 陥入する type III 3 例で、腕橈関節の軟骨変性は ICRS grade I が 3 例 grade II を 1 例に認めた。

最終観察時には術前にみられた外側部の圧痛や誘発テストは外側上顆にわずかな圧痛を残す 1 例以外は全例で全所見が陰性化し、全例が就労・スポーツに問題なく復帰していた。可動域は術前と最終観察時で有意な変化を認めなかった。握力は術前平均 44.3% が最終経過観察時で平均 97.5% と有意に改善し、JOA-JES score も術前平均 30.6 点から最終経過観察時で平均 90.7 点に有意に改善した (表 1)。

1 年以上経過観察が可能であった 5 例の MRI T2 強調脂肪抑制画像では、術後 6 か月で修復した ECRB 腱内部の high intensity area が残存していたが、術後 1 年以上では消失していた (図 7)。

【考 察】

上腕骨外側上顆炎の病態は ECRB 腱の外側上顆起始部での炎症、変性、腱線維の micro rupture による腱付着部症とされている¹⁾。予後良好な本疾患が長期化し、難治化してしまう原因として新井¹⁰⁾は慢性炎症の長期化により外側関節包断裂を来し、滑膜ひだの肥大化、滑膜炎の惹起、腕橈関節軟骨変性といった初期 OA 変化をあげた。今回の検討では造影剤漏出を認めた 3 例全例で Baker 分類 type II, type III に相当する関節包断裂を認めたが滑膜ひだは認めず、軟骨変性も 1 例にわずかに認める程度であった (表 1, 症例 1-3)。一方、造影剤漏出を認めなかった 4 例全例で関節包の断裂は認めず滑膜ひだを認め、

それに伴うと考えられる軟骨変性を有していた (表 1, 症例 4-7)。以上より難治性に至る理由として、ECRB 腱起始部の炎症の遷延化による関節包断裂と滑膜ひだの存在が別機序として関与している可能性が示唆され、その病態把握に関節鏡は有用であると考えている。

今回の手術ではその病態にあわせ、症例 1-3 の関節包断裂・ECRB 腱変性が原因であれば関節包と隣接する ECRB 腱を一塊に切除・郭清し、症例 4-7 の滑膜ひだ・軟骨変性が原因であれば滑膜ひだのみを切除し、関節内から ECRB 腱の切除・郭清は行わなかった。関節外には全例同じ処置を施したが、JOA-JES score の平均値も術前と比べ有意に改善した。この結果は難治性外側上顆炎に対する他の報告^{5,9)}と比べても良好な成績であった。

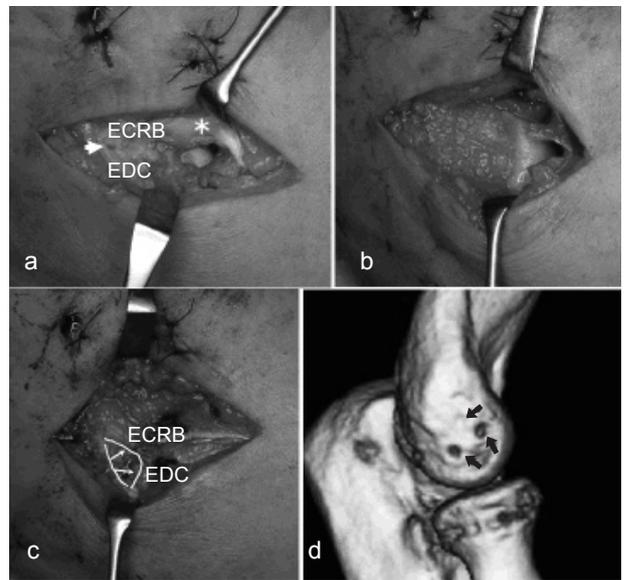


図 6 関節外処置

症例 2, a. 白◻; ECRB 腱起始部, *; 関節内から郭清した ECRB 腱, b. 新鮮化した母床, c. ECRB・EDC 腱を原位置より 5mm ほど末梢へ前進させ縫合, d. 術直後 CT 検査, マイテック社製アブソーバブルアンカー (Gryphon BR®, Mitek, 黒矢印) 2 本, ソフトアンカー (JuggerKnot® 1.4, Zimmer Biomet, 破線矢印) 1 本の挿入位置

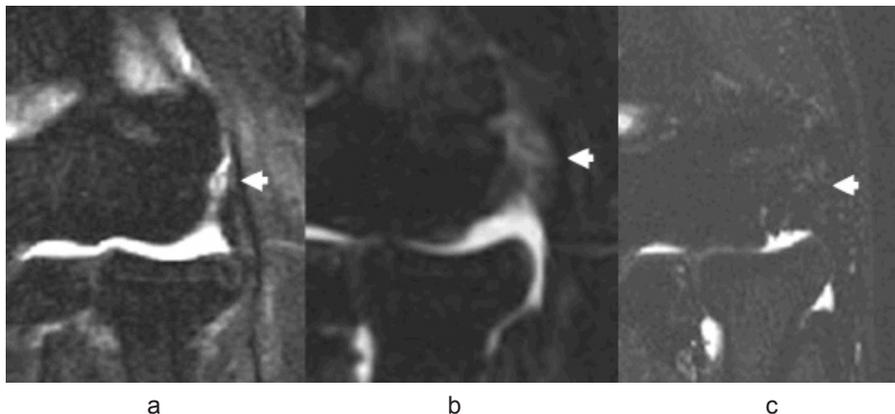


図 7 単純 MRI 画像

a. 術前, b. 術後 6 か月, 修復した腱内部に high intensity area が残存, c. 術後 1 年 4 か月, high intensity area は消失した。

一方で、Bakerら⁸⁾は鏡視下手術30例中労作時痛が消失したのは13肘(43%)であったとし、和田ら⁹⁾も労作時痛の消失は52%にとどまったとした。また、副島ら¹¹⁾は関節鏡視下手術のみでは約17%に再発を認めたとし、今田ら¹²⁾も取り残し、切除不十分を危惧して直視下での変性範囲の確認を勧めている。われわれの結果では、疼痛に関してもわずかな圧痛を1例に残したのみで、全例で労作時痛は消失していたし、経過観察期間は短い再発例は経験していない。

古くから関節外からアプローチする手術としてNirschl法、Boyd法²⁾などの有用性が報告されており、森重ら¹³⁾も保存治療に抵抗する外側上顆炎に対する直視下手術として外側上顆遠位5cmの伸筋筋膜切開術のみを行い、84%で症状が改善し満足する結果が得られたとしている。そのことから難治性外側上顆炎の症状の中心はあくまで外側上顆起始部の炎症、腱付着部症であると考え、術後の疼痛を残さないようにするためにも、関節外から外側上顆ECRB腱起始部へアプローチすることが重要ではないかと考えている。

ECRB腱起始部の変性部分を切除するのみにとどめるのか、修復する必要があるかについては議論の分かれるところである。ECRB腱とEDC腱はもとも外側上顆前方縁から起こり共同腱とも呼ばれており、そのそれぞれの腱起始部を鏡視下に同定することが困難であるとされる。また難治性外側上顆炎ではECRB腱に加えてEDC腱にまで変性は波及していることが多いとする報告^{11,12)}も散見され、鏡視下手術ではECRB腱起始部下方やEDC腱起始部を鏡視しづらく切除不足に陥りやすいとしている。実際、われわれの経験でもBaker分類type II, type IIIを認めた3例に対して関節鏡視下に関節包と隣接するECRB腱の切除・郭清を行ったが、直視してみると腱起始部(図6c白○)の切除はできておらず、その切除範囲は不十分であった。

二村ら¹⁴⁾の解剖学的な検討によるとECRB腱起始部前方に付着する関節包は薄く、上腕骨小頭の外側壁を被覆するように幅狭く付着している。一方で遠位後方部分の関節包は厚みを持ち、回外筋の腱成分と結合して、分離できない複合体を形成しているとした。つまりECRB腱を修復するために行ってきたわれわれの方法はEDC腱、回外筋腱にわたる外側構成体全体の修復を行っていると思われ、さらに縫合部を約5mmでも末梢へ移動させることで、ECRB腱の緊張を緩め、再発の可能性を減少させ、握力や回外筋を含めた筋力回復に有効なのではないかと考えられた。

関節鏡と直視下手術を併用するこの手術での欠点は、麻酔中に体位変換を要すること、それに加え手術時間が延長することが挙げられる。また本研究の問題点として症例数が少なく、経過観察期間も短いことが考えられた。佐々木ら¹⁵⁾はCT関節造影を用い関節外への造影剤の漏出と関節鏡で確認された関節包断裂との特異度は100%で感度は40%にとどまったとし、われわれの検討ではみられなかった関

節包外に漏出しない関節包断裂を有する症例の存在を指摘している。そのことからわれわれの肘関節鏡診断能力が十分ではなかった可能性も考えられた。今後はさらに症例を重ね、難治性上腕骨外側上顆炎の病態を明らかにしていきたいと考えている。

【結 語】

- 1) 単純MRIでECRB腱起始部にT2高信号領域を認める上腕骨外側上顆炎7例7肘に対して行った肘関節鏡を併用したECRB腱修復術の治療成績を検討した。
- 2) 難治性に至る関節内病態把握には関節鏡は有用で、病変として外側関節包断裂と嵌頓する滑膜ひだの存在が示唆された。
- 3) 病態に即した関節鏡視下処置を行い、関節外から行ったECRB腱修復術の治療成績は良好であった。

【文 献】

- 1) Nirschl RP, Pettrone FA : Tennis elbow. The surgical treatment of lateral epicondylitis. J Bone Joint Surg Am. 1979 ; 61 : 832-9.
- 2) Dunkow PD, Jatti M, Muddu BN : A comparison of open and percutaneous techniques in the surgical treatment of tennis elbow. J Bone Joint Surg Br. 2004 ; 86 : 701-4.
- 3) Bosworth DM : The role of the orbicular ligament in tennis elbow. J Bone Joint Surg Am. 1955 ; 37 : 527-34.
- 4) Newman JH, Goodfellow JW : Fibrillation of head of radius as one cause of tennis elbow. Br Med J. 1975 ; 2 : 328-30.
- 5) Boyd HB, McLeod AC Jr : Tennis elbow. J Bone Joint Surg Am. 1973 ; 55 : 1183-7.
- 6) Mullett H, Sprague M, Brown G, et al : Arthroscopic treatment of lateral epicondylitis : clinical and cadaveric studies. Clin Orthop Relat Res. 2005 ; 439 : 123-8.
- 7) Baker CL Jr, Murphy KP, Islinger RB, et al : Arthroscopic classification and treatment of lateral epicondylitis : two-year clinical results. J Shoulder Elbow Surg. 2000 ; 9 : 475-82.
- 8) Baker CL Jr, Baker CL 3rd : Long-term follow-up of arthroscopic treatment of lateral epicondylitis. Am J Sports Med. 2008 ; 36 : 254-60.
- 9) 和田卓郎, 佐々木浩一, 小笹泰宏ほか : 上腕骨外側上顆炎に対する鏡視下手術の術後成績. 日肘会誌. 2009 ; 16 : 41-3.
- 10) 新井 猛 : テニス肘難治化の病態としての滑膜ひだ. 臨整外. 2015 ; 50 : 333-7.
- 11) 副島 修 : 難治性テニス肘の直視下手術. 臨整外. 2015 ; 50 : 323-7.
- 12) 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.
- 13) 森重浩光, 杉田英樹, 中村修 : 上腕骨外側上顆炎に対する手術的治療の術後成績. 日肘会誌. 2013 ; 20 : 278-81.
- 14) 二村昭元, 秋田恵一 : 肘関節の外側構造 ; 上腕骨外側上顆炎(テニス肘)の病態との関連. MB Orthop. 2015 ; 28 : 13-8.
- 15) 佐々木浩一, 和田卓郎, 森谷珠美ほか : 上腕骨外側上顆炎の術前CT関節造影所見と術中鏡視所見の比較. 日肘会誌. 2009 ; 16 : 44-7.