

## 変形性肘関節症に起因する肘部管症候群に対する肘部管 ならびに尺骨神経溝形成術の治療成績

神山 翔<sup>1</sup> 田中 利和<sup>1</sup> 小川 健<sup>2</sup> 落合 直之<sup>1</sup>

<sup>1</sup>キッコーマン総合病院整形外科

<sup>2</sup>筑波大学附属病院水戸地域医療教育センター総合病院・水戸協同病院整形外科

### Clinical Outcome of Cubital Tunnel Reconstruction and Ulnar Groove Plasty for Cubital Tunnel Syndrome Secondary to Osteoarthritis of the Elbow

Sho Kohyama<sup>1</sup> Toshikazu Tanaka<sup>1</sup> Takeshi Ogawa<sup>2</sup> Naoyuki Ochiai<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Orthopedic Surgery, Kikkoman General Hospital

<sup>2</sup>Department of Orthopedic Surgery, Mito Kyodo General Hospital

変形性肘関節症を背景とした肘部管症候群に対する、肘部管ならびに尺骨神経溝形成術の成績を報告する。2009年6月から2015年3月に当院で本法を行った17例を対象とした。年齢は平均63.3歳、経過観察期間は平均17か月であった。調査項目は、罹病期間、赤堀の病期分類、術前・術後しびれ、感覚、筋力、握力、可動域、DASHスコア、赤堀予後評価基準、合併症とした。罹病期間は平均16か月であった。赤堀の病期分類は、Ⅰ期2例、Ⅱ期2例、Ⅲ期5例、Ⅳ期8例であった。しびれ、感覚は全例で改善し、筋力は有意に改善した。握力も改善傾向を示した。可動域は屈曲が有意に改善した。DASHスコアも有意に改善し、赤堀の予後評価は優6例、良5例、可6例であった。1例に上腕骨内側上顆骨折を合併した。本術式は尺骨神経を本来あるべき位置に納め、可動域も改善する。重症例は改善度が低かった。長期経過を明らかにする必要がある。

#### 【緒 言】

肘部管症候群の原因としては、圧迫、摩擦、牽引などが挙げられており、様々な術式が存在する。Tsujinoらは1997年に肘部管を深く、広く形成する肘部管形成術を報告した<sup>1)</sup>。その後2001年にTsujino, Ochiaiが肘部管のより近位の尺骨神経溝を近位へ向けて深く、広く追加形成する肘部管ならびに尺骨神経溝形成術を報告した<sup>2)</sup>。当院では変形性肘関節症(OA)を背景とした肘部管症候群を中心に、Tsujino, Ochiaiの方法に準じて肘部管ならびに神経溝形成術を行っている。今回その成績を報告する。

#### 【対象と方法】

対象は2009年6月から2015年3月に当院で本法を行い、6か月以上経過観察が可能であった17例であり、診療録をもとに後ろ向きに調査を行った。OAに伴う二次性の肘部管症候群で、アライメント不良がない症例を手術適応とした。性別の内訳は男性13例、女性4例であった。年齢は平均63.3(45~78)歳、経過観察期間は平均17(12~57)か月であった。調査項目は、罹病期間、赤堀の病期分類、術前・術後しびれ、術前・術後感覚、術前・術後筋力、術前・術後握力、術前・術後可動域、術後成績(DASH score, 赤堀予後評価基準)、合併症とした。筋力はMMTで記載し、感覚の評価にはSemmes Weinstein

Monofilamentテスト(以下SWテスト)を用いた。筋力、握力、可動域、DASH scoreは術前後でpaired t-testを用いて統計学的に検討し、5%未満を有意差ありとした。

手術方法を紹介する。内側上顆後方を回る弓状皮切をおき、筋膜上の皮下組織を剥離する。肘部管ならびに上腕三頭筋筋膜を開放して尺骨神経を挙上する。この際出来るだけ近位まで、およそ8cmにわたり神経を遊離することが重要であり、上腕三頭筋は内側筋間隔も含め上腕骨付着部から挙上する。この操作が不十分であると、尺骨神経は肘関節屈曲時に上腕三頭筋内側頭に押し出され亜脱臼する。続いて肘部管底部の骨棘を可及的に切除する。変形性肘関節症の屈曲可動域制限には滑車前方の骨棘が大きく関わっており、術前に屈曲可動域制限が強い症例に対しては、肘部管底の骨棘切除の際滑車前方の骨棘も十分に切除するようにしている。続いてサージカルエアトーム(4mmダイヤモンドバー)を用いて肘部管を構成する滑車内側、内側上顆後方を掘削しさらに近位の尺骨神経溝を形成するが、掘削前に必ず肘関節を深屈曲させ尺骨神経脱臼の有無を確認する。多くの場合、深屈曲時に尺骨神経は肘部管よりも近位、内側上顆近位後縁で緊張が強くなり、脱臼する。従って内側上顆近位後縁から上腕骨遠位、内側筋間隔に沿って掘削することが尺骨神経の安

**Key words** : cubital tunnel reconstruction (肘部管形成術), ulnar groove plasty (尺骨神経溝形成術), cubital tunnel syndrome (肘部管症候群)

**Address for reprints** : Sho Kohyama, Department of Orthopedic Surgery, Kikkoman General Hospital, 100 Miyazaki, Noda, Chiba 278-0005 Japan

定化には重要である。神経溝掘削後の術中写真を図1a, bに示す。適宜尺骨神経を環納し、肘関節を屈曲・伸展させ脱臼の有無を確認しながら慎重に掘削を進める。最終的に神経を形成した神経溝ならびに上腕三頭筋の深部に環納する。肘部管天蓋の靭帯は縫合しない。術後は1週間肘関節屈曲位でシーネ固定を行い、その後自動可動域訓練を行う。術前後の3D-CT画像を図2a, bに示す。

【結 果】

症例の一覧を表1に示す。罹病期間は平均16(1~180)か月であった。赤堀の病期分類は、第I期2例、第II期2例、第III期5例、第IV期8例であった。自覚症状としてのしびれは術前全例に認められた。術後8例で消失し、9例で改善するも残存した。術前後のSWテストの結果を表2に示す。術前には感覚障害の強いRed, Purpleが10例存在したが、術後は全例Blue, Greenに改善した。術前の筋力の内訳を表3に示す。多くの例で手内在筋の筋力低下をきたしていた。筋力、握力、可動域、DASHスコアの術前後の値を表4に示す。筋力は第一背側骨間筋、小指外転筋、小指深指屈筋いずれも術後有意に改善した( $P=0.0002, 0.004, 0.012$ )。握力は改善傾向を示したが有意差は認めなかった( $P=0.54$ )。可動域は、全例で術前に制限を認め、屈曲可動域が術後有意に改善した( $P=0.003$ )。DASHスコアはdisability/symptom, workいずれも術後有意に改善した( $P=0.009, 0.008$ )。赤堀の予後評価は優6例、良5例、可6例であった。合併症として、1例に術後6週で上腕骨内側上顆骨折を認めた。

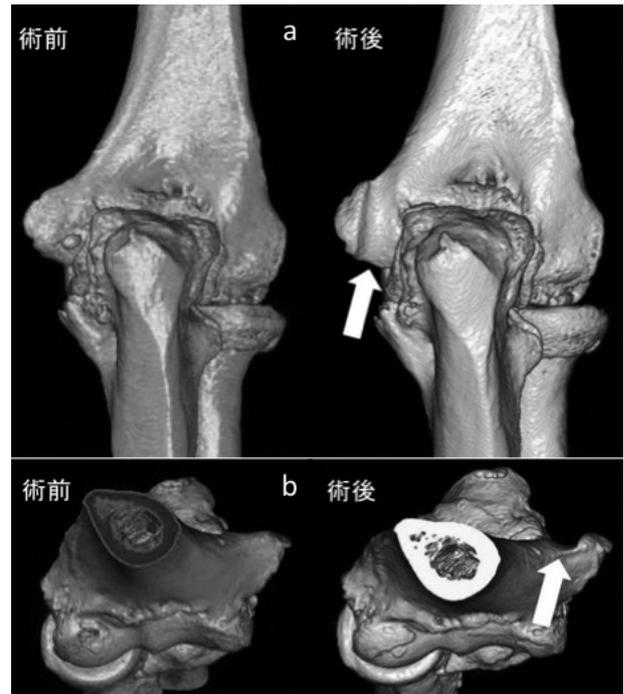


図2 a: 術前後の3D-CT正面像。  
b: 術前後の3D-CT軸位像。  
矢印: 形成した神経溝

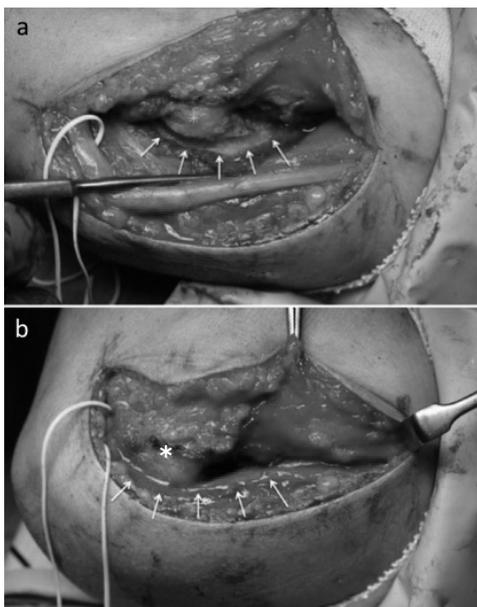


図1 a: 掘削した尺骨神経溝。  
内側上顆後縁から近位にかけて掘削する。  
b: 尺骨神経環納時。写真は屈曲位。  
尺骨神経は脱臼せず安定している。  
\*: 内側上顆, 矢印: 掘削した神経溝

表1 症例一覧

症例	年齢	性別	罹病期間(月)	赤堀分類	経過観察期間(月)	予後分類
1	47	M	3	I	14	良
2	45	F	36	I	12	優
3	70	M	12	II	36	優
4	70	M	6	II	42	優
5	47	M	1	III	13	優
6	68	M	4	III	12	可
7	61	F	1	III	16	良
8	54	F	12	III	18	良
9	73	M	6	III	14	良
10	69	M	36	IV	30	優
11	76	F	12	IV	57	可
12	66	M	3	IV	30	可
13	78	M	17	IV	18	可
14	73	M	36	IV	15	可
15	49	M	2	IV	16	可
16	64	M	1	IV	12	優
17	66	M	180	IV	14	良

表 2 術前後感覚

Semmes Weinstein Monofilament test	術前 (n)	術後 (n)
Red	2	0
Purple	8	0
Blue	5	6
Green	2	11

表 3 術前筋力の内訳

術前 MMT	5	4	3	2	1
第一背側骨間筋 (n)	0	2	5	8	2
小指外転筋 (n)	0	2	5	8	2
小指深指屈筋 (n)	5	9	1	2	0

表 4 結果 (筋力, 握力, 可動域, DASH スコア) 値は平均値

	術前	術後
第一背側骨間筋 (MMT)	2.4±0.9 (1-4)	4±0.9 (2-5)*
小指外転筋 (MMT)	2.4±0.9 (1-4)	3.57±11 (2-5)*
小指深指屈筋 (MMT)	4±0.9 (2-5)	4.6±0.8 (3-5)*
握力 (kg)	22.3±9.3 (8-45)	26.1±12.5 (8-48)
伸展可動域 (°)	14.1±11 (0-30)	10±8.9 (0-25)
屈曲可動域 (°)	125.3±15.7 (100-140)	131.3±11.6 (110-140)
DASH disability/symptom	30.9±15.4 (15.9-47.7)	3.95±3.8 (0-9.09)*
DASH work	31.2±33.7 (0-87.5)	1.88±3.0 (0-6.25)*

値は平均値 \* P<0.05 paired t test

【考 察】

本術式の最大の利点は、肘部管の開放と底部の骨棘切除により高い除圧効果が得られるのと同時に、尺骨神経を本来あるべき神経溝に納めることで神経に及ぶ緊張や摩擦が最小限に抑えられるという点である。Tsuji<sup>1)</sup>らは尺骨神経移行に伴う神経への張力変化が術後神経に与える悪影響を懸念し、解剖学的位置である内側上顆後縁に納めることで術後の神経周囲の炎症・癒着を最小限にできる可能性を示した<sup>1,3)</sup>。また、筋肉の剥離操作を行わないため筋力低下を最小限に抑えることができることも利点である。さらに、直接神経症状に影響はないが、肘部管底部の骨棘切除の際、滑車前方の骨棘も同時に切除することで術後屈曲可動域の改善が期待できる。

肘部管症候群に対する手術法としては、単純除圧<sup>4)</sup>、内側上顆切除<sup>5)</sup>、皮下ならびに筋層下前方移行<sup>6)</sup>などが挙げられ、各々原法に工夫が加えられている。これらの術式は過去に多くの良好な治療成績が報告されている一方で、それぞれ問題点が指摘されている。本研究で手術適応とした OA 合併例では肘部管底部の骨棘形成があるため、単純除圧により肘部管を開放すると尺骨神経が前方に押し出される。これにより術後尺骨神経脱臼の危険性が高まるが、脱臼予防のために天蓋部の靭帯を縫合すると再絞扼を生じるリスクとなる<sup>7)</sup>。単純除圧に肘部管底の骨棘切除を追加する方法も考えられるが、それでは肘部管

の近位で上腕三頭筋に尺骨神経が押し出される症例に対応できない。内側上顆切除では外反動揺性を生じる危険性がある<sup>8)</sup>。皮下前方移行術後には癒痕組織による再絞扼<sup>9)</sup>や肘関節最大伸展時の障害<sup>10)</sup>などが報告されるが、本術式では再絞扼のおそれのある天蓋部靭帯は縫合せず、尺骨神経を本来あるべき位置におさめるため術後の緊張の変化は少ない。筋層下前方移行術では手術手技の煩雑さが問題となる。本術式も溝掘削など手術手技の煩雑さは否めないが、筋肉の剥離操作を行う必要がない点は利点である。近年、肘部管症候群に対する術式による臨床成績に差はないとの報告がある<sup>11)</sup>。本術式も、過去の報告と同様に良好な結果を得ることができた。症例を選ぶことで本術式の利点を最大限に活かすことができると考えられ、本研究のように変形性肘関節症に伴う二次性の肘部管症候群で、肘部管底部に骨棘形成があり、屈曲可動域制限を伴う症例は良い適応ではないかと考えている。今後他術式との比較検討も必要である。

本研究では全例症状の改善が得られたが、術前病期IV期の8例中5例(62.5%)で予後評価が可であり、反対に予後評価が可であった6例中5例(83.3%)が術前病期IV期であった。治療成績は術前の重症度に最も影響されるとする過去の報告<sup>12,13)</sup>と同様の結果となった。良好な成績を得るためには、いかなる術式を行うとしても早期の介入が必要であると考えられた。

本術式の今後の課題を検討する。本研究では1例で上腕骨内側上顆骨折を合併した。47歳の男性(表1症例5)で、術後速やかに症状の改善が得られ、早期から力仕事に復帰したところ、術後6週で骨折を生じた。K-wireによる内固定と安静により骨癒合が得られた。神経溝掘削により上腕骨内側上顆の力学的強度が低下していたことが原因と考えられた。この経験から、力仕事への復帰は術後3か月以降にできるように患者に指導している。本術式では術中に適宜尺骨神経の安定性を確認しながら溝掘削を行うようにしているが、安全かつ十分な掘削範囲・深さの同定が必要である。またOAが背景にあるため、一度切除した肘部管底部の骨棘が再発してくる可能性が危惧される。本研究では症状の再燃をきたした症例は今のところないが、経過観察期間が平均17か月とあくまでも短期の成績である。今後長期的に追跡し、形成した神経溝が今後どのような経過をたどるのか明らかにする必要がある。

### 【結 語】

変形性肘関節症を背景とした肘部管症候群に対し、当院で行っている肘部管ならびに尺骨神経溝形成術の治療成績を報告した。本術式は骨棘切除に加え神経溝を掘削することで、高い除圧効果に加え尺骨神経を本来あるべき位置に納めることができる。全例で症状の改善が得られた。過去の報告と同様重症例は改善率が低かった。安全かつ十分な掘削範囲の同定と同時に、形成した神経溝の長期経過を明らかにしていく必要がある。

### 【文 献】

- 1) Tsujino A, Itoh Y, Hayashi K, et al : Cubital tunnel reconstruction for ulnar neuropathy in osteoarthritic elbows. J Bone Joint Surg Br. 1997 ; 79 : 390-3.
- 2) Tsujino A, Ochiai N : Ulnar groove plasty for friction neuropathy at the elbow. Hand Surg. 2001; 6 : 205-9.
- 3) Tsujino A, Itoh Y, Hayashi K : Excursion of the ulnar nerve at the elbow following epicondylectomy or transposition. J Hand Surg Br. 1996 ; 21 : 255-6.
- 4) Osborne G : Compression neuritis of the ulnar nerve at the elbow. Hand. 1970 ; 2 : 10-3.
- 5) King T, Morgan FP : Late results of removing the medial humeral epicondyle for traumatic ulnar neuritis. J Bone Joint Surg Br. 1959 ; 41 : 51-5.
- 6) Learmonth JR : A technique for transplanting the ulnar nerve. Surg Gynecol Obstet. 1942 ; 75 : 792-3.
- 7) 中島佳子, 落合直之, 西浦康正ほか : 肘部管形成術変法の検討. 日手会誌. 2009 ; 25 : 426-9.
- 8) O'Driscoll SW, Jalszynski R, Morrey BF, et al : Origin of the medial ulnar collateral ligament. J Hand Surg Am. 1992 ; 17 : 164-8.
- 9) Broudy AS, Leffert RD, Smith RJ : Technical problems with ulnar nerve transposition at the elbow: findings and results of reoperation. J Hand Surg Am. 1978 ; 3 : 85-9.
- 10) Foster RJ, Edshage S : Factors related to the outcome of surgically managed compressive ulnar neuropathy at the elbow level. J Hand Surg Am. 1981 ; 6 : 181-92.
- 11) Kroonen LT : Cubital tunnel syndrome. Orthop Clin North Am. 2012 ; 43 : 475-86.
- 12) 白石仁志, 舟波 達, 若林 健ほか : 肘部管症候群における重症例の術後経過の検討. 日手会誌. 1989 ; 6 : 359-63.
- 13) Krogue JD, Aleem AW, Osei DA, et al : Predictors of surgical revision after in situ decompression of the ulnar nerve. J Shoulder Elbow Surg. 2015 ; 24 : 634-9.