

学位論文（博士）

肘部管症候群における上腕部運動神経伝導速度の臨床的重要性

氏名 上原 和也

所属 山口大学大学院医学系研究科
医学専攻 整形外科科学講座

令和8年1月

目次

1. 要旨	3
2. 研究の背景	4
3. 目的	4
4. 方法	
(1) 対象	4
(2) 方法	5
(3) 解析	6
5. 結果	6
6. 考察	7
7. 結語	8
8. 謝辞	8
9. 参考文献	8

1. 要旨

肘部管症候群は肘部における尺骨神経の絞扼性神経障害であり、診断や重症度評価において電気生理学的検査は重要な役割を果たしている。一般的に肘部での尺骨神経の運動神経伝導速度 (motor nerve conduction velocity: MNCV) が評価の中心となるが、重度の絞扼性神経障害では逆行性変性が生じることが知られており、絞扼の生じる肘部より近位である上腕部 MNCV の低下は、神経障害の進行度や術後成績を反映する可能性がある。そこで本研究では、肘部管症候群における上腕部 MNCV の臨床的意義を明らかにすることを目的とした。2000 年から 2019 年に肘部管症候群と診断された 81 例 95 肘を対象に、尺骨神経の腋窩から肘上までと定義した上腕部の MNCV と術前の臨床所見および電気生理学的因子との関連を後ろ向きに解析した。さらに、これらの対象の中から尺骨神経の皮下前方移行術を施行し、術後 6 か月以上の経過観察が可能であった 60 例 67 肘について、Messina 分類に基づき術後成績を成績良好群と成績不良群に分類し、各群での上腕部 MNCV を比較した。その結果、上腕部 MNCV の低下は高齢 ($r=-0.43$, $p<0.001$)、小指外転筋の複合筋活動電位の低下 ($r=0.27$, $p<0.001$)、感覚神経活動電位の消失 ($p<0.001$)、修正 McGowan 分類の重症化 ($p=0.027$) と有意に関連していた。また、術後 1 か月 ($p<0.001$)、6 か月 ($p=0.003$)、最終経過観察時 ($p=0.021$) のすべての時点において、術後成績不良群は成績良好群に比べ上腕部 MNCV が有意に低値であった。ROC 解析では、術後成績を予測する上腕部 MNCV の最適カットオフ値は一貫して 54.1 m/s であった。本研究により、上腕部 MNCV は、手術成績不良を予測する有用な指標となる可能性があることが示唆された。特に手術を考慮するような臨床的に重症な症例では、肘部 MNCV の評価に加えて、上腕部での尺骨神経 MNCV 測定を行う意義があることが確認された。

2. 研究の背景

肘部管症候群（CuTS）は、肘部における尺骨神経の絞扼性神経障害である[1, 2]。CuTS の診断には、尺骨神経支配領域における感覚・運動障害および Tinel 様徴候、肘屈曲テスト、Froment 徴候などの身体所見に加えて、Association of Neuromuscular and Electrodiagnostic Medicine (AANEM) が定めた基準を満たす電気生理学的検査が必要である[2, 3]。

一般に、CuTS の電気生理学的評価では、尺骨神経が肘部を通過する区間の運動神経伝導速度（MNCV）の低下、あるいは前腕部を通過する区間で測定された MNCV と比較した肘部での相対的な MNCV 低下が、CuTS の診断で有力な指標とされている。しかし、肘部 MNCV は診断的に有用であるが、重症度評価および予後予測の指標としての役割については議論が分かれている[4-11]。

さらに、肘部での重度な尺骨神経圧迫は、Waller 変性に起因して、神経絞扼部より遠位である前腕部における MNCV の低下を引き起こすことが知られている[3, 12, 13]。しかしながら、この前腕部 MNCV の低下も、必ずしも臨床成績が不良であることと関連しないことが報告されている[6, 14]。

一方、正中神経の絞扼性神経障害である手根管症候群（carpal tunnel syndrome : CTS）では、病変部より近位における正中神経 MNCV の低下が、遠位運動潜時、神経の圧迫期間、ならびに遠位の複合筋活動電位（CMAP）振幅の低下などに関連することが報告されている[15-23]。

3. 目的

我々は、CuTS において通常測定されることの少ない尺骨神経の絞扼部よりさらに近位である上腕部における MNCV の低下が、重度の尺骨神経圧迫および術後の成績不良と関連しているという仮説を立てた。本研究の目的は、CuTS と診断された患者において、上腕部 MNCV の変化が臨床的重症度および術後予後と関連するかを明らかにすることである。

4. 方法

(1) 対象

本研究は、山口大学医学部附属病院の倫理審査委員会の承認を受けて実施した。2000 年から 2019 年の間に単一施設内で CuTS と診断され、診断時に上腕部 MNCV が測定されていた症例を対象とした後ろ向き研究である。すべての対象症例は、尺骨神経支配領域におけるしびれ感または運動障害などの症状を有し、神経伝導検査により肘部での尺骨神経障害が確認されており、診療録上、肘部の骨・軟部組織手術の既往を認めなかった。

CuTS の臨床診断は、主として尺骨神経支配領域における感覚異常または筋力低下などの症状に基づいて行われ、多くの場合、肘部での Tinel 様徴候陽性によって支持された。肘部における尺骨神経障害の電気生理学的確認は、①肘部通過時 MNCV が 50 m/s 未満であること、②肘部通過時 MNCV が肘下前腕部 MNCV と比較して 10 m/s 以上低下していること、③肘下刺激で得られた CMAP の振幅が、肘上刺激で得られた CMAP の振幅と比較して 20%以上大きいこと、以上の基準に基づいて行った[3]。

術中所見では、全症例において肘部での尺骨神経病変が確認され、上腕部に明らかな病変は認められなかった。18 歳未満の症例、C8 または T1 の髄節障害もしくは神経根症と診断された症例、ならびに MNCV 測定が不可能であった症例は除外した。

(2) 方法

上腕部 MNCV について、年齢、性別、患側、体格指数 (body mass index : BMI)、罹病期間、糖尿病の有無、電気生理学的データ、ならびに術前の modified McGowan 分類[24, 25]などの術前因子との関連について解析を行った。さらに、肘部管症候群に対する手術加療として尺骨神経の皮下前方移行術を施行し、術後に 6 か月以上の経過観察が可能であった症例について術後成績を評価した。術後成績は Messina 分類[26]に基づき、「excellent」および「good」を成績良好群、「fair」および「poor」を成績不良群と定義した。上腕部 MNCV の予後予測能を評価するため、成績良好群と成績不良群の間で MNCV を比較し、術後 1 か月、6 か月、および最終観察時点で ROC (receiver operating characteristic : ROC) 曲線解析を行った。

電気生理学的評価

上腕部 MNCV の測定は、患者を仰臥位とし、肘関節を 70~90° 屈曲位に保持して行った。測定中、皮膚表面温度は 32°C 以上に維持した。電極は小指外転筋の筋腹および腱部に設置した。尺骨神経刺激は、手関節部、肘下 4 cm、肘上 4 cm、腋窩部の 4 か所で行った。MNCV は、各刺激部位の間の潜時差を距離で除することにより算出した。測定区間は、肘部 (肘上から肘下)、前腕部 (肘下から手関節)、および上腕部 (腋窩から肘上) とした。

CMAP 振幅の評価には、手関節部において尺骨神経の最大刺激を行い、基線から陰性ピークまでの振幅を測定した。感覚神経活動電位 (SNAP) は手関節刺激により記録し、小指に装着したリング電極を用いて測定した。SNAP 振幅が測定不能であった場合を SNAP 消失と定義した。

(3) 解析

上腕部 MNCV と年齢、BMI、罹病期間、CMAP 振幅との相関は Pearson の相関係数を用いて評価した。上腕部 MNCV と modified McGowan 分類との関連は、Kruskal-Wallis 検定および Steel-Dwass 検定を用いて解析した。性別、糖尿病の有無、患側、SNAP 消失の有無、ならびに術後成績と上腕部 MNCV の比較には Mann-Whitney U 検定を用いた。術後成績の良好群と不良群を判別するための上腕部 MNCV のカットオフ値は ROC 曲線解析により算出し、感度および特異度が最大となる値を最適なカットオフ値と定義した。すべての解析において、有意水準は $p < 0.05$ とした。

5. 結果

診療録から CuTS 患者の 110 肘が抽出された。このうち、両肘とも 18 歳未満であった 2 肘、C8 神経根障害を合併していた 8 肘、ならびに MNCV の測定が不可能であった 5 肘を除外した。最終的に、95 肘（81 例で男性 65 例、女性 16 例）、平均年齢 61.7 歳（24～86 歳）を解析対象とした。両側例は 14 例であった。

上腕部 MNCV の平均値は 56.0 m/s（19.0～76.1 m/s）であった。上腕部 MNCV は年齢と負の相関を示し（ $r = -0.43$ 、95%信頼区間 $-0.58 \sim -0.25$ 、 $p < 0.001$ ）、小指外転筋における CMAP 振幅とは正の相関を示した（ $r = 0.27$ 、95%信頼区間 $0.071 \sim 0.45$ 、 $p < 0.001$ ）。また、上腕部 MNCV は SNAP 消失例において、SNAP 計測可能例よりも有意に低値であった（ $p < 0.001$ ）（表 1）。

また、modified McGowan 分類別に上腕部 MNCV を比較したところ、分類間には有意差を認めた（ $p = 0.027$ ）（表 1）。多重比較の結果、grade II B は grade I および grade II A と比較して有意に低値であった（それぞれ $p = 0.026$ 、 $p = 0.028$ ）（図 1）。

術後評価は、尺骨神経の皮下前方移行術を施行した 60 例（男性 49 例、女性 11 例、年齢 30～86 歳、平均年齢 63.2 歳）67 肘を対象とした。最終経過観察期間の中央値は 24.7 か月（四分位範囲 11.6～46.4）であり、成績不良群と成績良好群の間で最終経過観察期間に差は認めなかった（ $p = 0.48$ ）。

成績不良群は、成績良好群と比較して、術後 1 か月（ $p < 0.001$ ）、6 か月（ $p = 0.003$ ）、および最終経過観察時（ $p = 0.021$ ）のすべての時点において上腕部 MNCV が有意に低値であった（表 2）。

ROC 曲線解析では、術後成績を良好群と不良群に判別する上腕部 MNCV の曲線下面積（area under the curve : AUC）は、術後 1 か月で 0.79（95%CI 0.68～0.90）、術後 6 か月で 0.71（95%CI 0.59～0.84）、最終経過観察時で 0.67

(95%CI 0.54~0.80) であった。いずれの時点においても、最適なカットオフ値は 54.1 m/s であった (図 2)。対応する感度、特異度、陽性尤度比および陰性尤度比を (表 3) に示す。

6. 考察

本研究の意義は、CuTS において上腕部 MNCV が術前重症度および術後予後と相関することを示したことである。動物実験では、神経の絞扼部より近位における MNCV 低下が重度の神経圧迫を反映することが示されており [27]、本研究の結果はこれと一致する。Chang ら [21, 23, 28-32] は CTS 症例において、病変部近位の前腕部 MNCV 低下は、手根管内における最も太い有髄神経線維の選択的伝導ブロックではなく、逆行性軸索萎縮あるいは逆行性伝導遅延に起因することが多いと報告している [16, 17]。他の CTS に関する研究でも、近位部 MNCV の低下は重度圧迫と関連し [17, 20, 33]、軸索障害の影響を反映すると考えられている [22]。これらの知見を踏まえると、CuTS における上腕部 MNCV 低下も、選択的伝導ブロックのみならず、逆行性軸索萎縮や逆行性伝導遅延が関与している可能性がある。

先行研究では、CMAP 振幅低下が軸索障害を鋭敏に反映し、CuTS の重症度および機能予後の重要な予測因子であること [7, 8, 34]、SNAP 消失が機能予後を予測し得ると報告されている [5, 7, 8, 35, 36]。本研究においても、上腕部 MNCV 低下は CMAP 振幅低下および SNAP 消失と関連していた。Messina 分類に基づく術後成績の比較では、成績不良群は成績良好群と比較して、術後 1 か月、6 か月、ならびに最終経過観察時のいずれの時点においても上腕部 MNCV は低値であった。特に術後早期において差が顕著であったことは、上腕部 MNCV が短期予後の指標として有用である可能性が示唆される。

本研究における CuTS 患者の上腕部 MNCV の平均値は 56 m/s (範囲 19.0~76.1 m/s) であり、健常者での報告値 (平均 58.7~66.5 m/s) [12, 37-39] より低値であった。過去の報告における CuTS 患者の上腕部 MNCV 平均値は 53.6~62.9 m/s と幅がある [18, 22, 40]。尺骨神経 MNCV は被験者背景や肘関節角度など測定条件により変動することに留意する必要がある。過去の研究 [18, 22, 40] では、50 歳未満を対象とし、肘関節 35° 伸展位または屈曲位で測定しているものがある。一方、本研究では平均年齢 61.7 歳であり、最新のガイドライン [3] に従い肘関節 70~90° 屈曲位で測定した。また、本研究で算出した予後不良予測のカットオフ値 (54.1 m/s) は、肘 90° 屈曲位で測定した健常者の下限値 (54 m/s) [12] に近かった。したがって、上腕部 MNCV の正常値・異常値を議論する際には、測定条件を統一した値を用いる必要がある。

本研究にはいくつかの限界がある。第一に、サンプルサイズが比較的小さい点である。第二に、MNCV は加齢に伴い低下する傾向があるにもかかわらず [37, 41, 42]、年齢補正を行っていない点である。第三に、上腕部での解剖学的な尺骨神経圧迫を生じる可能性のある Struthers のアーケード[43]における尺骨神経圧迫は、手術を施行した 67 肘では術中に認めなかったものの、その他の症例では除外できていない点である。第四に、MNCV 測定が不可能であった最重症例が本研究の対象には含まれていない点である。最重症例が除外されていることにより、modified McGowan 分類 GradeⅢにおいて有意な MNCV 低下を示せなかった可能性がある。

7. 結語

上腕部 MNCV は、CuTS における術後予後を予測する上で有用である。特に手術を検討するような臨床的に重症な症例では、肘部および前腕部における尺骨神経 MNCV の通常評価に加えて、上腕部 MNCV の測定を考慮すべきである。今後は、多因子を考慮した大規模研究により、その臨床的有用性をさらに明らかにする必要がある。

8. 謝辞

本研究を進めるにあたり終始あたたかいご指導と激励を賜りました山口大学大学院医学系研究科整形外科科学講座 油形公則准教授、坂井孝司教授に心から感謝の意を表します。

9. 参考文献

1. Soltani AM, Best MJ, Francis CS, Allan BJ, Panthaki ZJ. Trends in the surgical treatment of cubital tunnel syndrome: An analysis of the national survey of ambulatory surgery database. *Journal of Hand Surgery*. 2013;38(8):1551-1556. doi:10.1016/j.jhsa.2013.04.044
2. Shubert DJ, Prud'homme J, Sraj S. Nerve Conduction Studies in Surgical Cubital Tunnel Syndrome Patients. *Hand*. 2021;16(2):170-173. doi:10.1177/1558944719840750
3. Practice parameter for electrodiagnostic studies in ulnar neuropathy at the elbow: Summary statement. *Muscle & Nerve*. 1999;22(3):408-411. doi:10.1002/(sici)1097-4598(199903)22:3<408::Aid-mus16>3.0.Co;2-7
4. Dy CJ. Does an Objective and Reliable Measure of Disease Severity for Cubital Tunnel Syndrome Exist?: Commentary on an article

- by Hollie A. Power, MD, et al.: "Compound Muscle Action Potential Amplitude Predicts the Severity of Cubital Tunnel Syndrome". *J Bone Joint Surg Am.* 2019;101(8):e34. doi:10.2106/JBJS.19.00058
5. Liu Z, Jia ZR, Wang TT, Shi X, Liang W. Preliminary study on the lesion location and prognosis of cubital tunnel syndrome by motor nerve conduction studies. *Chin Med J (Engl).* 2015;128(9):1165-1170. doi:10.4103/0366-6999.156100
 6. Tong J, Dong Z, Xu B, Zhang C, Gu Y. Predictors of surgical outcomes for severe cubital tunnel syndrome : a review of 146 patients. *Acta Neurochirurgica.* 2018;(160):645-650.
 7. Florczyński MM, Kong L, Burns PB, Wang L, Chung KC. Electrodiagnostic Predictors of Outcomes After In Situ Decompression of the Ulnar Nerve. *J Hand Surg Am.* 2023;48(1):28-36. Published online 20221110. doi:10.1016/j.jhsa.2022.10.008
 8. Meiling JB, Schappell JB, Twohey EE, Prokop LJ, Cushman DM. Preoperative electrodiagnostic studies and postoperative outcomes for ulnar mononeuropathy at the elbow: A systematic review. *PM R.* 2023;15(10):1326-1334. Published online 20230224. doi:10.1002/pmrj.12952
 9. Beekman R, Wokke JH, Schoemaker MC, Lee ML, Visser LH. Ulnar neuropathy at the elbow: follow-up and prognostic factors determining outcome. *Neurology.* 2004;63(9):1675-1680. doi:10.1212/01.wnl.0000142535.24626.90
 10. Gilchrist JM, Sachs GM. Electrodiagnostic studies in the management and prognosis of neuromuscular disorders. *Muscle Nerve.* 2004;29(2):165-190. doi:10.1002/mus.10489
 11. Alemdar M. Diagnostic values of conventional conduction parameters in ulnar neuropathy at elbow. *Ideggyogy Sz.* 2021;74(11-12):397-407. doi:10.18071/isz.74.0397
 12. Kimura J. *Electrodiagnosis in Diseases of Nerve and Muscle : Principles and Practice.* FOURTH ed. Oxford University Press; 2013.
 13. Miller RG. Acute vs. chronic compressive neuropathy. *Muscle Nerve.* 1984;7(6):427-430. doi:10.1002/mus.880070602
 14. Friedman RJ, Cochran TP. A clinical and electrophysiological investigation of anterior transposition for ulnar neuropathy at the

- elbow. *Arch Orthop Trauma Surg* (1978). 1987;106(6):375-380.
doi:10.1007/BF00456873
15. Thomas PK. Motor nerve conduction in the carpal tunnel syndrome. *Neurology*. 1960;10(12):1045-1050. doi:10.1212/wnl.10.12.1045
 16. Thomas PK, Fullerton PM. Nerve Fibre Size in the Carpal Tunnel Syndrome. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1963;26(6):520-527.
doi:10.1136/jnnp.26.6.520
 17. Stoehr M, Petruch F, Scheglmann K, Schilling K. Retrograde changes of nerve fibers with the carpal tunnel syndrome. An electroneurographic investigation. *J Neurol*. 1978;218(4):287-292.
doi:10.1007/BF00312884
 18. Hawley J, Capobianco J. Localizing ulnar nerve lesions by motor nerve conduction study. *Electromyogr Clin Neurophysiol*. 1987;27(6-7):385-392.
 19. Ochiai N, Honmo J, Tsujino A, Nisiura Y. Electrodiagnosis in entrapment neuropathy by the arcade of Struthers. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2000;378(378):129-135.
doi:10.1097/00003086-200009000-00021
 20. Joynt RL. Correlation studies of velocity, amplitude, and duration in median nerves. *Arch Phys Med Rehabil*. 1989;70(6):477-481.
doi:10.1016/0003-9993(89)90011-7
 21. Chang MH, Liu LH, Lee YC, Hsieh PF. Alteration of proximal conduction velocity at distal nerve injury in carpal tunnel syndrome: Demyelinating versus axonal change. *Journal of Clinical Neurophysiology*. 2008;25(3):161-166. doi:10.1097/WNP.0b013e3181775981
 22. Kimura I, Ayyar DR, Lippmann SM. Early electrodiagnosis of the ulnar entrapment neuropathy at the elbow. *Tohoku J Exp Med*. 1984;142(2):165-172. doi:10.1620/tjem.142.165
 23. Chang MH, Wei SJ, Chiang HL, Wang HM, Hsieh PF, Huang SY. The cause of slowed forearm median conduction velocity in carpal tunnel syndrome: A Palmar stimulation study. *Clinical Neurophysiology*. 2002;113(7):1072-1076. doi:10.1016/S1388-2457(02)00117-7
 24. McGowan A, J. The results of transposition of the ulnar nerve for traumatic ulnar neuritis. *J Bone Joint Surg Br*. 1950;32-B(3):293-301. doi:10.1302/0301-620X.32B3.293

25. Goldberg BJ, Light TR, Blair SJ. Ulnar neuropathy at the elbow: Results of medial epicondylectomy. *Journal of Hand Surgery*. 1989;14(2 PART 1):182-188. doi:10.1016/0363-5023(89)90003-8
26. Messina A, Messina JC. Transposition of the ulnar nerve and its vascular bundle for the entrapment syndrome at the elbow. *Journal of Hand Surgery*. 1995;British an(5):638-648.
27. Anderson MH, Fullerton PM, Gilliatt RW, Hern JE. Changes in the forearm associated with median nerve compression at the wrist in the guinea-pig. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*. 1970;33(1):70-79. doi:10.1136/jnnp.33.1.70
28. Chang MH, Chiang HT, Ger LP, Yang DA, Lo YK. The cause of slowed forearm median conduction velocity in carpal tunnel syndrome. *Clin Neurophysiol*. 2000;111(6):1039-1044. doi:10.1016/s1388-2457(00)00288-1
29. Chang MH, Liao KK, Chang SP, Kong KW, Cheung SC. Proximal slowing in carpal tunnel syndrome resulting from either conduction block or retrograde degeneration. *J Neurol*. 1993;240(5):287-290. doi:10.1007/BF00838163
30. Chang M-h, Liu L-h, Wei S-j, Chiang H-l, Hsieh PF. Does retrograde axonal atrophy really occur in carpal tunnel syndrome patients with normal forearm conduction velocity ? 2004;115:2783-2788. doi:10.1016/j.clinph.2004.08.002
31. Chang MH, Lee YC, Hsieh PF. The role of forearm mixed nerve conduction study in the evaluation of proximal conduction slowing in carpal tunnel syndrome. *Clinical Neurophysiology*. 2008;119(12):2800-2803. doi:10.1016/j.clinph.2008.09.014
32. Chang MH, Lee YC, Hsieh PF. The real role of forearm mixed nerve conduction velocity in the assessment of proximal forearm conduction slowing in carpal tunnel syndrome. *Journal of Clinical Neurophysiology*. 2008;25(6):373-377. doi:10.1097/WNP.0b013e31818e7930
33. Havton LA, Hotson JR, Kellerth JO. Correlation of median forearm conduction velocity with carpal tunnel syndrome severity. *Clin Neurophysiol*. 2007;118(4):781-785. Published online 20070216. doi:10.1016/j.clinph.2006.12.011
34. Power HA, Sharma K, El-Haj M, Moore AM, Patterson MM, MacKinnon SE. Compound Muscle Action Potential Amplitude Predicts the Severity

- of Cubital Tunnel Syndrome. *Journal of Bone and Joint Surgery – American Volume*. 2019;101(8):730–738. doi:10.2106/JBJS.18.00554
35. Matsuzaki H, Yoshizu T, Maki Y, Tsubokawa N, Yamamoto Y, Toishi S. Long-term clinical and neurologic recovery in the hand after surgery for severe cubital tunnel syndrome. *J Hand Surg Am*. 2004;29(3):373–378. doi:10.1016/j.jhsa.2004.01.010
 36. Taha A, Galarza M, Zuccarello M, Taha J. Outcomes of cubital tunnel surgery among patients with absent sensory nerve conduction. *Neurosurgery*. 2004;54(4):891–895; discussion 895–896. doi:10.1227/01.neu.0000115152.78918.61
 37. Konishi H. Motor Nerve Conduction Studies in the Median and Ulnar Nerves in Old Adults over. *J Japn Orthop Ass*. 1982;56(4):305–320.
 38. Trojaborg W. Motor nerve conduction velocities in normal subjects with particular reference to the conduction in proximal and distal segments of median and ulnar nerve. *Electroencephalography and clinical neurophysiology*. 1964;17:314–321. doi:10.1016/0013-4694(64)90132-4
 39. Kincaid JC, Phillips LH, 2nd, Daube JR. The evaluation of suspected ulnar neuropathy at the elbow. Normal conduction study values. *Arch Neurol*. 1986;43(1):44–47. doi:10.1001/archneur.1986.00520010040019
 40. Bhala RP. Electrodiagnosis of ulnar nerve lesions at the elbow. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1976;57(5):206–212.
 41. Lang HA, Puusa A, Hynninen P, Kuusela V, Jäntti V, Sillanpää M. Evolution of nerve conduction velocity in later childhood and adolescence. *Muscle & Nerve*. 1985;8(1):38–43. doi:10.1002/mus.880080108
 42. Shelly S, Ramon-Gonen R, Paul P, et al. Nerve Conduction Differences in a Large Clinical Population: The Role of Age and Sex. *J Neuromuscul Dis*. 2023;10(5):925–935. doi:10.3233/JND-230052
 43. al-Qattan MM, Murray KA. The arcade of Struthers: an anatomical study. *J Hand Surg Br*. 1991;16(3):311–314. doi:10.1016/0266-7681(91)90059-w

表 1. 肘部管症候群患者における術前因子と上腕部運動神経伝導速度との比較

術前因子	平均 (標準偏差)	相関係数 (r 値, 95% 信頼区間)	p 値
年齢	61.7 (13.1)	-0.43 (-0.58 ~ -0.25)	< .001 [†]
BMI, kg/m ²	24.7 (4.2)	0.073 (-0.13 ~ 0.27)	.49
罹病機関, 月	17.9 (25.0)	0.056 (-0.16 ~ 0.27)	.61
CMAP 振幅, μ V	4.7 (2.8)	0.27 (0.071 ~ 0.45)	< .001 [†]
	患者割合、%	平均上腕部 MNCV, m/S (標準偏差)	
性別			.76
男	82.1	54.7 (13.9)	
女	17.9	56.3 (6.9)	
罹患肢			.85
右	58.9	56.0 (8.6)	
左	41.1	56.0 (8.5)	
糖尿病			.07
あり	27.4	54.4 (4.5)	
なし	72.6	56.6 (9.5)	
SNAP 消失			< .001 [†]
あり	65.1	54.2 (9.4)	
なし	34.9	60.3 (6.0)	
modified McGowan grade			.027 [†]
Grade I	28.4	58.2 (7.2)	
Grade II A	45.3	56.2 (9.6)	
Grade II B	11.6	51.2 (3.9)	
Grade III	14.7	54.8 (8.6)	

BMI, body mass index; CMAP, compound muscle action potentials; MNCV, motor nerve conduction velocity; SNAP, sensory nerve action potentials.

[†] 統計学的有意差あり ($p < 0.05$)。

表 2. 肘部管症候群患者における術後成績間*の上腕部運動神経伝導速度の比較

術後の肘部管症候群患者 (n=67)	患者数	上腕部 MNCV 平均 (標準偏差)	p 値
術後 1 か月			< .001 [†]
成績良好	30	59.5 (9.6)	
成績不良	37	52.6 (7.7)	
術後 6 か月			.003 [†]
成績良好	38	57.5 (10.6)	
成績不良	29	53.3 (6.4)	
最終観察時			.021 [†]
成績良好	40	57.0 (10.5)	
成績不良	27	53.8 (6.5)	

* Messina 分類に基づき、術後成績が“excellent”と“good”は“成績良好”とし、“fair”と“poor”は“成績不良”と分類した。

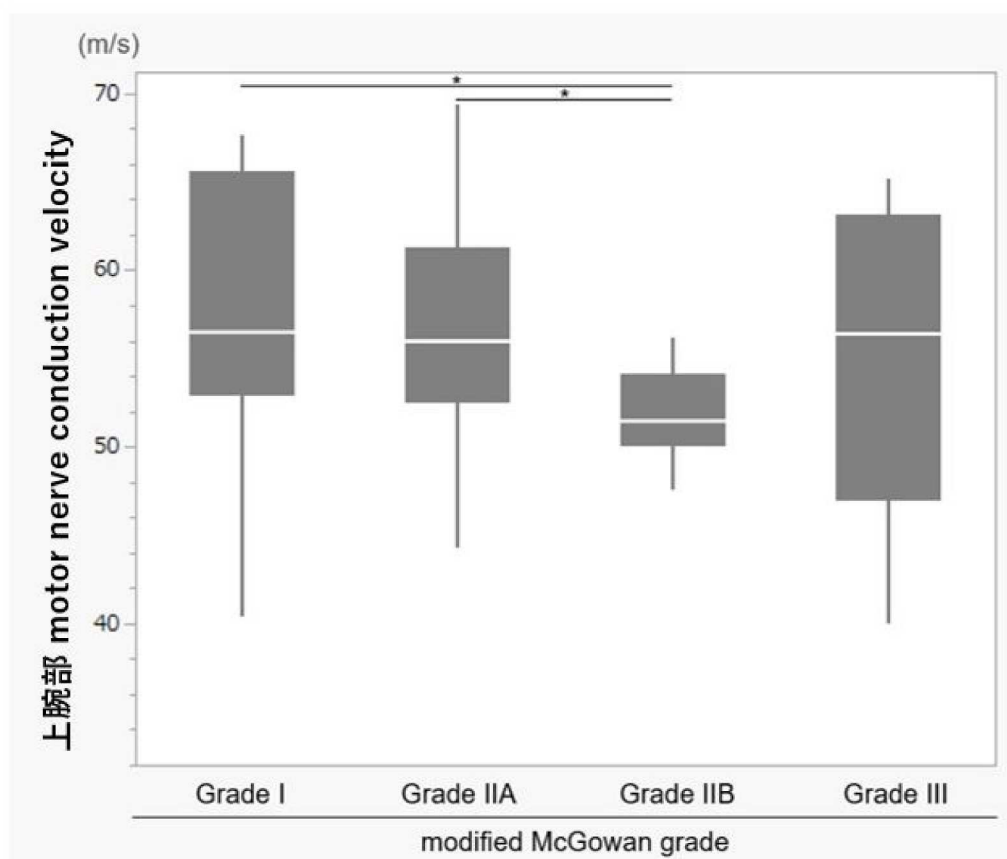
MNCV, motor nerve conduction velocity

[†] 統計学的有意差あり ($p < 0.05$)。

表 3. 術後成績予測のための上腕部運動神経伝導速度の最適なカットオフ値ならびに感度、特異度、陽性尤度比および陰性尤度比

術後期間	カットオフ値, m/s	感度	特異度	陽性尤度比	陰性尤度比
1 か月	54.1	0.87	0.68	2.7	0.2
6 か月	54.1	0.76	0.69	2.4	0.3
最終観察時	54.1	0.70	0.63	1.9	0.5

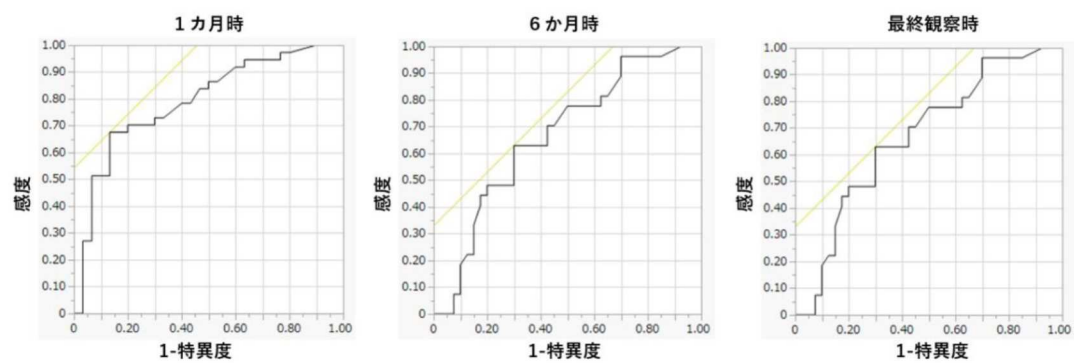
図 1. modified McGowan 分類間における上腕部運動神経伝導速度の比較。



箱ひげ図において箱の下端および上端は第 1 四分位（25 パーセンタイル）から第 3 四分位（75 パーセンタイル）を示し、中央の白線は中央値、ひげは第 10 ～第 90 パーセンタイルを示す。

* $p < 0.05$ (群間差)。

図 2. 術後 1 か月、6 か月、および最終観察時における ROC 曲線解析結果。



曲線下面積は、それぞれ術後 1 か月が 0.79、6 か月が 0.71、最終観察時が 0.67 であった。