

博士<リハビリテーション学>論文

上肢運動器疾患患者の日常生活活動能力向上に対する介入方法考案のための研究

2015年3月

平田 淳也

川崎医療福祉大学大学院

医療技術学研究科

リハビリテーション学専攻

目次

序章 上肢運動器疾患におけるリハビリテーション	1
1. 上肢運動器疾患について	1
2. ハンドセラピーについて	1
3. 上肢運動器疾患のリハビリテーション評価	2
4. 上肢運動器疾患のリハビリテーションにおける課題と本研究の概要	3
5. 文献	5
第1章 手根管症候群患者における手術前後の上肢能力に関連する因子	7
1. はじめに	7
2. 対象と方法	8
3. 結果	10
4. 考察	11
5. 文献	14
第2章 鏡視下手根管開放術術後の腱・神経滑走運動とADL指導の効果	17
1. はじめに	17
2. 対象と方法	17
3. 結果	19
4. 考察	21
5. 文献	23
第3章 上肢運動器疾患における術後の痛みの予測因子	27
1. はじめに	27
2. 対象と方法	28
3. 結果	29
4. 考察	32
5. 文献	33
終章 まとめ	37

序章 上肢運動器疾患におけるリハビリテーション

1. 上肢運動器疾患について

上肢とは、鎖骨や肩甲骨を含む上肢帯、上腕や前腕、手を含む自由上肢からなる運動器官である。肩関節は、肩甲骨の関節窩と上腕骨頭で構成される肩甲上腕関節の可動性が高く、さまざまな方向に上肢を動かすことができる。上肢の運動方向を決定し、手指が空間で自由に動いて作業することを可能にする。肘関節は、関節の適合性が良く骨性の安定性が高いため、関節の自由度は少ないが、関節角度の調整により体幹と手で作業する距離を決定づける役割がある。手関節は、関節の動きに合わせて手根骨列が形態を変化させて適合性を調整し、可動性と安定性を両立している。手を様々な方向へ動かし、安定化して手の方向を定める役割がある。これらの器官が協調して働くことで円滑な動作が可能となる。そのため、骨折や腱断裂といった上肢の運動器疾患は、日常生活活動（Activities of Daily Living : ADL）の制限を引き起こし、Quality Of Life（QOL）を低下させる。そこで、治療では、投薬やギプス固定による保存療法や観血的整復術などの手術療法が行われることが多い。しかし、長期間の不動化による安静や手術療法の侵襲は時に二次障害を引き起こす。その一つである手の拘縮は、外傷による浮腫によって生じる²⁾。手の背部には疎結合組織が充満し、かつリンパ管や皮静脈が発達した皮下及び腱膜下腔がある。そのため、手背部には浮腫が生じやすく、背側の皮膚や伸筋腱の伸張により中手指節（Metacarpophalangeal : MP）関節は伸展、指節間（Interphalangeal : IP）関節は屈筋の影響により屈曲位となる。このような肢位での不動化は、手の機能に重要な手のアーチを消失させ、拘縮を生じさせる。また Terkelsen³⁾は、健常成人の手関節を4週間固定した後の痛覚閾値の変化を調査した結果、ギプス除去直後のみならず、約1ヶ月後においても痛覚閾値が低下したままであったことを報告しており、患部の固定が痛みを誘発するリスクファクターとなる可能性がある。これらのような二次障害を予防・改善するための後療法として、リハビリテーションの実施は重要となる。上肢のリハビリテーションでは、作業療法士が関わることが多い。われわれの日常生活は、たくさんの物に取り囲まれており、手はそれらの物に触れ、働きかけている。また、物を介して他の物に働きかけたりもしている。手による物の操作なくしては、われわれの生活は成り立たないともいえる⁴⁾。対象者の主体的な生活の獲得を目指す作業療法において、上肢機能の改善は重要である。

2. ハンドセラピーについて

上肢の障害を対象とした専門的なリハビリテーションは、ハンドセラピーと呼ばれる。ハンドセラピー認定委員会⁵⁾によると、「ハンドセラピーとは、身体の片側上肢のリハビリ

テーションに関する技術と科学である。ハンドセラピーは作業療法と理学療法を併合し、さらに上肢機能、身体機能、さらに活動に関する包括的な知識を統合させた実践である。ハンドセラピストは、上肢の疾患あるいは損傷のある人々に対し、その生活への積極的な参加を高めるために、専門的な評価・治療の技術を活用しながら、機能障害の予防、機能の回復やあるいは症状の再発予防を促進する。」とハンドセラピーについて定義している。ハンドセラピーの対象疾患を表に示す（表 1）。ハンドセラピーでは、これらの疾患を対象に運動療法や物理療法、スプリント療法など様々な治療手段を用いて「生活する（できる）手」の獲得を目指して行われる。

表 1 ハンドセラピーの対象疾患（文献⁵⁾を一部改変）

-
- ・切断
 - ・上肢に関する中枢神経系の障害
 - ・先天的な奇形や異常
 - ・蓄積外傷疾患/反復ストレス障害
 - ・デュピトラン拘縮
 - ・骨折、亜脱臼、関節不安定症
 - ・感染
 - ・炎症性関節炎や変形性関節症
 - ・多発性損傷
 - ・爪床損傷
 - ・疼痛関連症候群
 - ・絞扼性神経障害と末梢神経疾患
 - ・末梢神経損傷
 - ・乳房切断術後/リンパ水腫の放射線治療後
 - ・上肢に関連した心因性疾患
 - ・軟部組織損傷
 - ・熱傷
 - ・腫瘍と嚢腫
 - ・脈管系障害
-

3. 上肢運動器疾患のリハビリテーション評価

リハビリテーションにおける評価は、問題点の抽出や治療効果の検討において重要となる。上肢の障害は損傷部位や損傷組織によって様々あるが、評価項目に大きな違いはない。一般的には、視診と触診、痛み、形態測定とアライメント、感覚検査、関節可動域（Range of Motion : ROM）、筋機能、動作分析、ADL 能力が挙げられる^{4),6)}。視診は、筋萎縮あるいは筋肥大の有無、腫脹、皮膚の異常を観察する。触診は、熱感の有無といった皮膚温や筋緊張や筋硬結などの筋の性状について観察する。痛みは、動作時痛、安静時痛、夜間痛、圧痛について部位、性状と強さ、持続時間、誘発の要因について評価する。形態測定は、上肢の周径や上肢長を、アライメントでは上肢全体、上半身全体のアライメントを観察す

る。感覚検査は、触覚や温度覚、異常知覚を評価する。ROM は、自動運動及び他動運動について、固定期間、固定方法、固定肢位、隣接した関節への影響などを考慮に入れて測定する。筋機能は、個別筋力だけでなく、動作における筋力も検査する。また、筋収縮感覚についても評価する。動作分析は、身体各関節の相互の関連性に着目して、筋力、ROM、痛みがどのように関わっているかを観察する。ADL 能力は可能か否かだけでなく、スピードや安全性、効率などといった実用性についても評価する。

従来、上肢運動器疾患における評価は ROM や筋力といった機能面を中心に行われてきた。しかし、これらの測定結果と患者の自覚的重症感は乖離しており患者満足度が必ずしも反映されないことから、近年では患者の主観的な評価指標である患者立脚型アウトカムの重要性が認識されてきている⁷⁾。上肢運動器疾患では、障害側が一侧であれば健側の代償により一般的な ADL の評価尺度では問題点が十分反映されないことが多い。そこで 1996 年に American Academy of Orthopedic Surgeons、the Council of Musculoskeletal Specialty Societies、the Institute for Work and Health の 3 つの組織により Disability of the Arm, Shoulder, and Hand (DASH) が開発された⁸⁾。DASH は、上肢の運動器に障害をもつ患者を対象とし、生活満足度を含めた ADL 能力を測定する評価尺度である。機能障害と症状に関する設問 30 項目、選択項目としてスポーツ及び芸術活動か仕事に関する設問 8 項目により構成される。信頼性、妥当性、反応性が十分高いことが確認され⁹⁾、本邦においても日本手の外科学会により日本語版が開発された。その後、上肢の巻き込み損傷¹⁰⁾や関節リウマチ¹¹⁾、橈骨遠位端骨折¹²⁾などでその有用性が報告されている。

4. 上肢運動器疾患のリハビリテーションにおける課題と本研究の概要

DASH のような患者の主観的な評価尺度は、治療効果を判定する重要なアウトカムの一つと認識されるようになった。そこでこのようなアウトカムに影響を与える因子を検討することで、効果的に治療効果を高めることができる。これまで上肢の ROM 制限や筋力低下といった身体機能の障害が DASH に強く影響していると考えられていたことから、これらに対する介入が重要視されてきた¹³⁾。しかし、近年ではこのような身体機能より心理機能の方が強く影響していることが報告されるようになってきている。Niekel ら¹⁴⁾は、手根管症候群や橈骨遠位端骨折といった上肢運動器疾患の DASH の得点に抑うつや不安感が関連していたことから、上肢運動器疾患の介入において心理機能の重要性を報告している。しかしこれまで複数の疾患を対象とした検討は行われているが、対象疾患を均質にした検討は十分に行われていない。そのためどのような疾患においても心理機能が重要となるかは不明である。そこで第 1 章では、上肢の絞扼神経障害の中で最も多い手根管症候群 (Carpal

Tunnel Syndrome : CTS) の患者を対象に DASH に関連する機能障害を手術前・後で検討した。その結果、術前では握力、痛み、ROM が関連しており、術後では、握力、痛み、不安感が関連していた。このことから、手根管症候群の術後のリハビリテーションにおいては、身体機能に加えて心理機能に着目して行う必要性が考えた。

心理機能に対する介入としては、Janis¹⁵⁾が事前に今後の経過についての情報提供が有効であると述べている。情報を得た患者は、今後起こる事柄に対して前もって予期しておくことができ、不安の軽減につながる。さらに近年では、認知行動療法の有効性が報告されており、実践されている¹⁶⁾。認知行動療法は、適応的な認知へ変容（否定的思考から肯定的思考など）していくことで、感情や行動の修正を図る介入法である。認知行動療法の一つとして慢性腰痛などでは、低負荷から運動を開始し、徐々に負荷量を増加していく **graded activity** や恐怖心のある動作をセラピストと確認しながら行う **graded exposure** といった介入方法の開発及び効果の検討が行われている¹⁷⁾。しかし、上肢運動器疾患では、心理機能に対する介入効果の検討は十分に行われていない。そこで第 2 章では、手根管症候群の術後患者を対象に、手指運動と ADL 指導を行うことで、身体・心理機能を改善し ADL、QOL を向上させることができるか検討した。そこで医師のみが指導を行う対照群と、医師の指導に加えて作業療法士が手指運動と ADL 指導を行う介入群に無作為に割り付けて比較した。その結果、介入群の身体機能及び心理機能の改善がみられ QOL の改善もみられた。しかし、ADL を効果的に改善させることはできなかった。このことから、心理機能がどのように ADL に影響を与えているかを詳細に検討して、介入方法を再考する必要があると考えた。

上肢運動器疾患の ADL において、機能障害では痛みが最も影響力が強いことが報告されている¹⁸⁾。痛みの主要な伝達路として考えられている脊髄視床路は、外側系と内側系に大別される¹⁹⁾。外側系は痛みの識別的側面に関与しており、内側系は情動的側面に関与している。このような背景から痛みと心理因子は密接な関係があると考えられており、痛みの予測因子として心理因子の有用性が報告されている²⁰⁾。しかし、上肢運動器疾患における痛みと心理因子との関連は明らかにされていないため、これらを明らかにすることで心理機能に対するリハビリテーションの基礎的資料を提示できると考えた。そこで第 3 章では、上肢運動器疾患の患者を対象に心理機能である不安感、抑うつ、破局的思考が痛みの予測因子となるかを検討した。その結果、破局的思考のみが痛みに関連していた。このことから、早期に患者の破局的思考について評価を行うことは、慢性痛予防に対して有用であると考えた。

5. 文献

- 1) 寺田春水, 池田敏子: 解剖学の手引. 第1版, 南山堂, 東京, 1986.
- 2) 阿部幸一郎, 山口利仁: Stiff hand の発症とそのセラピー. *MB Med Reha* 44: 67-73, 2004.
- 3) Terkelsen AJ, Bach FW, Jensen TS: Experimental forearm immobilization in humans induces cold and mechanical hyperalgesia. *Anesthesiology* 109: 297-307, 2008.
- 4) 中田眞由美, 大山峯生: 作業療法士のためのハンドセラピー入門. 第2版, 三輪書店, 東京, 2006.
- 5) Hand Therapy Certification Commission: Definition of hand therapy and scope of practice of certified hand therapists. American Society of hand Therapists, 2002.
- 6) 西村敦司: 上肢骨折の理学療法のための検査・測定のポイントとその実際. *理学療法* 21(1), 107-115, 2004.
- 7) Itsubo T, Uchiyama S, Momose T, Yasutomi T, Imaeda T: Electrophysiological responsiveness and quality of life (QuickDASH, CTSI) evaluation of surgically treated carpal tunnel syndrome. *J Orthop Sci* 14: 17-23, 2009.
- 8) Hundak PL, Amadio PC, Bombardier C: Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disability of the arm, shoulder and hand). *Am J Ind Med* 29: 602-608, 1996.
- 9) Beaton DE, Katz JN, Fossel AH, Wright JG, Tarasuk V. et al.: Measuring the whole or the parts? Validity, reliability, and responsiveness of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand outcome measure in different regions of the upper extremity. *J Hand Ther*, 14: 128-146, 2001.
- 10) 中村吉晴: 手および上肢の巻き込み損傷の検討. *日手会誌* 20: 671-674, 2003.
- 11) 石川 肇: 日本語版 DASH による RA 上肢手術治療の評価. *日手会誌* 23: S38, 2006.
- 12) 阿部圭宏: 橈骨遠位端骨折の治療成績に影響を与える因子の検討. *日手会誌* 22: 261-264, 2005.
- 13) 出江紳一, 鈴嶋よしみ: 健康関連 QOL とリハビリテーション. *総合リハ*, 33(11), 997-1002, 2005.
- 14) Nielel CN, Lindenhovius ALC, Watson JB, Vranceanu AM, Ring D: Correlation of DASH and quickDASH with measures of psychological distress. *J Hand Surg*, 34A: 1499-1505, 2009.

- 15) Janis IL: Stress and frustration. Harcourt Brace and Jovanovich, New York, 1971.
- 16) 坂野雄二 : 認知行動療法. 日本評論社, 東京, 1995.
- 17) Macedo LG, Smeets RJ, Maher CG, Latimer J, McAuley JH: Graded activity and graded exposure for persistent nonspecific low back pain: systematic review. *PHYS THER*, 90: 860-879, 2010.
- 18) Vranceanu AM, Ring D: Value of psychological evaluation of the hand surgical patient. *J Hand Surg*, 33A: 985-987, 2008.
- 19) Leventhal H, Everhart D: Emotion, pain and physical illness. In : *Emotions in Personality and Psychopathology*, ed. by Izard CE. New York: Plenum Press, 1979.
- 20) Bair MJ, Wu J, Damush TM, Sutherland JM, Kroenke K: Association of depression and anxiety alone and in combination with chronic musculoskeletal pain in primary care patients. *Psychosom Med*, 70: 890-897, 2008.

第1章 手根管症候群患者における手術前後の上肢能力に関連する因子

1. はじめに

手根管症候群 (carpal tunnel syndrome : 以下、CTS) は、手根骨と屈筋支帯により構成される手根管部で正中神経が絞扼されて生じる神経障害の総称である。原因不明の特発例と橈骨遠位端骨折やガングリオンなどの占拠性病変による続発例があるが、臨床症状は同一で主に正中神経領域の痺れや知覚障害 (母指、示指、中指、環指橈側半分) や母指球筋の筋力低下及び萎縮がある¹⁾。さらに腱滑膜といった軟部組織の炎症による痛みも報告されており²⁾、これらによって ADL 制限が引き起こされる。Padua ら³⁾によると CTS を生じると 68% が仕事、趣味に支障をきたし、残りの 32% が仕事の変更や趣味を中止していたと報告されている。治療には保存療法と手術療法があるが、保存療法により症状が改善しない場合などは、手術療法が行われる。CTS に対する手術には観血手術 (open carpal tunnel release : 以下、OCTR) と鏡視下手術 (endoscopic carpal tunnel release : 以下、ECTR) がある。両者とも手術目的は、手根管を開放して正中神経を减压することであるが、手術創の大きさや手術時間など侵襲の程度が異なっている⁴⁾。手掌中央部から手首にかけて皮切を置く OCTR では術後の外固定を 1 週間程度行うが、遠位手首皮線の近位 1.5 cm に 1 cm 程度の皮切を置く ECTR では、術後 1~2 日で圧迫包帯を除去し、手指の運動については制限を設けない。そのため術後の経過も異なっており、OCTR では復職率が 50% に達したのが 46.5 日であったのに対して、ECTR では 25 日であったことが報告されている⁵⁾。これらのことから OCTR と ECTR は、手術目的は同一でも全く異なる手術法である。ECTR の利点は他の手術方法と比較して低侵襲であるということだが、術後の痛みが筋力の低下を引き起こし、ADL の改善を遅らせるといった報告⁶⁾もあり、ECTR による ADL 制限は少なからず生じることが考えられる。そのため、CTS 患者の ADL は CTS の症状により制限が生じるが、術後急性期では手術の影響も加わり更なる制限が生じる可能性がある。

近年、手の外科領域におけるリハビリテーション効果の評価指標に、患者の視点に立った ADL 能力や治療満足度などを測定する患者立脚型アウトカムの重要性が認識されてきている。従来では、手の外科領域における介入効果は、関節可動域 (以下、Range of Motion : ROM) や筋力といった客観的な指標が頻繁に用いられてきたが、これらは患者の ADL の遂行や復職に必要な能力を考慮していないことが指摘されている⁶⁾。橈骨遠位端骨折患者における報告では、手関節の ROM と主観的な能力障害との間に有意な相関関係がみられなかったことが報告されており⁷⁾、客観的な指標は必ずしも患者満足度を反映していない。Goldhahn ら⁸⁾は、手の外科患者の治療効果の判定には、客観的な評価のみならず主観的な評価を行うことを勧めており、今後は従来の評価指標に加えて患者立脚型アウトカムにつ

いても着目していく必要がある。Disability of the Arm, Shoulder, and Hand (以下、DASH) は、上肢の運動器に障害をもつ患者の能力低下を患者の主観にて評価する患者立脚型アウトカムとして 1996 年に Hudak ら⁹⁾によって初めて報告された。DASH は、30 項目の質問があり、身体機能や症状、社会的機能、仕事、睡眠、自信に関する内容で構成されている。信頼性、妥当性、反応性が十分高いことが確認されており¹⁰⁾、CTS における有用性や患者の主観的評価の一つとして使用されている¹¹⁾¹²⁾。

これまで、手根管開放術を施行した患者に対するリハビリテーションの効果の検討が行われているが、その効果は低くエビデンスも乏しい¹³⁾。そこで CTS 患者において手術前後の DASH の得点に影響を与える因子を検討することで、術後の問題点を焦点化することができ、効果的な介入手段を選択する際の一助となることが考えられる。そのため本研究は、CTS 患者の DASH の得点に影響する因子を手術前後で検討することとした。

2. 対象と方法

K 病院にて手根管症候群と診断され ECTR を施行する 58 名（男性 15 名、女性 43 名、平均年齢 61.8±12.4 歳）を対象とした。対象者の属性を表 2 に示した。

表 2 対象者の属性

	男性 (n=15)	女性(n=43)
年齢 (歳)	63.8±15.3	61.1±11.4
BMI (kg/m ²)	24.9±2.6	24.1±3.1
両側障害 (名)	2	14
障害側 (利き手) (名)	8	18
罹患期間 (月)	10.2±11.2	43.4±51.7

平均値±標準偏差

除外基準は、異なる上肢の障害の合併、もしくは既往歴や手術歴がある者、上肢に痺れや痛み、感覚障害を引き起こす可能性のある疾患を合併している者、明らかな認知症で意志をアンケートに反映できない者とした。

各項目の測定は、術前と術後に行った。対象者は、術日当日に日帰り、もしくは 1 泊予定で入院し、同一の熟練した手の外科専門医により奥津法³⁾に準じた方法で手術が施行された。埋没縫合にて閉創し術後翌日に圧迫包帯が除去された後、患者は日常生活での手の使用が許可された。

測定項目は、痺れ、痛み、触覚、関節可動域、筋力、不安感、DASH の 7 項目とし、同一対象者の測定は同一の作業療法士が全て行った。障害側が両側の場合、利き手のデータを採用した。痺れと痛みは、Numerical Rating Scale¹⁴⁾ (以下、NRS) を使用した。今ま

で経験した最大の刺激レベルを 10 として現在の刺激レベルを 11 件法にて数値化した (0 : 全く痛くない~10 : 今まで経験した最大の痛み)。知覚は、最も痺れていると感じる手指の指腹部を Semmes Weinstein Monofilament Test¹⁵⁾ (SWMT) にて測定した。SWMT はフィラメントで手指を圧迫して認識できる最小の線維の決定によって、知覚閾値を決定した。ROM は示指の Total Active Motion (TAM)¹⁶⁾ を測定した。中手指節 (Metacarpophalangeal : MCP) 関節、近位指節間 (Proximal interphalangeal : PIP) 関節、遠位指節間 (Distal interphalangeal : DIP) 関節を屈曲した時の角度の和を求め、各関節を伸展させた時の伸展不足角の和を差し引くことによる角度の総和を算出した。各関節に制限がなければ、MCP 関節は 85°、PIP 関節は 110°、DIP 関節は 65° 可能である。完全伸展が可能であれば、伸展不足角は 0° として算出する。筋力はデジタル握力計 (竹井機器工業製) を使用して、2 回測定し平均値を採用した。不安感の評価は State Trait Anxiety Inventory 日本語版¹⁷⁾ (STAI) を使用した。STAI は自己評価質問紙による不安尺度で、得点が高いほど不安感が強いことを示す。個人がそのときおかれた生活条件により変化する一時的な情緒状態を示す状態不安と、個人の性格傾向を示す特性不安により構成されており、今回は状態不安のみを測定した。DASH は機能障害/症状について 30 項目、スポーツ/芸術活動と仕事の 2 つの選択項目から成り立つ。今回は機能障害/症状のみを使用した。DASH の得点は 100 点満点に換算して算出し、得点が高いほど上肢能力の障害が大きいことを示す。

統計

統計ソフトは、SPSS (ver.20) for windows を使用した。各測定項目の得点における術前後の比較を Wilcoxon 符号付き順位和検定にて検討した。術後の日数と各測定項目の相関を Pearson の相関係数を使用して検討した。性別における DASH の得点の比較には Mann-Whitney の U 検定を使用して検討した。年齢及び各測定項目と DASH の得点との相関を Pearson の相関係数を使用して検討した。その後、DASH の得点を従属変数とし、DASH の得点と統計学的に有意であった項目を独立変数として重回帰分析 (ステップワイズ法) を行った。有意水準はそれぞれ危険率 5%未満とした。多重共線性は分散拡大要因が 10 以上を問題ありとした。

倫理的配慮

本研究は、K 病院倫理審査委員会の承認を得て行った (承認番号 : 54)。対象者には事前に本研究について説明を行い、同意を得た。

3. 結果

術前の測定は術前 18.3 ± 14.5 日、術後の測定は術後平均 8 ± 1.8 日 (5 - 13 日) であった。各測定項目の結果を表 3 に示した。術前と比較して、痺れ、触覚、握力、不安感が有意に低下し、DASH が有意に増加した。

表 3 術前と術後の各測定指標のスコア

	術前	術後	有意水準
NRS(痺れ)	6.6 ± 2.7	3.0 ± 2.8	**
NRS(痛み)	3.0 ± 3.5	3.3 ± 2.9	ns
SWMT	3.7 ± 0.6	3.4 ± 0.6	**
TAM(°)	211.6 ± 24.5	208.7 ± 21.9	ns
握力 (kgf)	19.5 ± 8.0	9.6 ± 6.9	**
STAI	40 ± 8.0	36.2 ± 9.9	**
DASH	25.1 ± 19.4	44.3 ± 21.7	**

平均値±標準偏差, *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ns: not significant

NRS: Numerical Rating Scale

SWMT: Semmes Weinstein Monofilament Test

TAM: Total Active Motion

STAI: State Trait Anxiety Inventory

DASH: Disability of the Arm, Shoulder, and Hand

DASH の得点を性別で比較した結果、術前では男性が 26.9 ± 22.1 点、女性が 24.4 ± 18.5 点で有意な差は認められなかった ($p = .85$)。術後では男性が 37.7 ± 17.3 点、女性が 46.8 ± 22.9 点で有意な差は認められなかった ($p = .22$)。術後の日数と各測定項目の相関を表 4 に示した。ROM のみ術後の日数と有意な負の相関関係が認められた。年齢および各測定項目と DASH の得点との相関を表 5、6 に示した。

表 4 術後の日数と各測定指標の相関

	相関係数(r)
NRS(痺れ)	0.08
NRS(痛み)	0.12
SWMT	0.07
TAM	- 0.29*
握力	0.18
STAI	0.08
DASH	- 0.02

*: $p < 0.05$

Pearsonの相関係数

表 5 年齢および術前の測定指標間の相関

	年齢	NRS(痺れ)	NRS(痛み)	SWMT	TAM	握力	STAI	DASH
年齢	1	0.25	- 0.05	0.45*	- 0.06	- 0.25	- 0.2	0.14
NRS(痺れ)		1	0.21	0.17	- 0.18	- 0.14	- 0.18	0.31*
NRS(痛み)			1	0.02	- 0.25	- 0.25	- 0.12	0.42*
SWMT				1	- 0.1	0.01	0.05	0.11
TAM					1	0.32*	- 0.25	- 0.44*
握力						1	0.11	- 0.51*
STAI							1	0.22
DASH								1

*: p<0.05,Pearsonの相関係数

表 6 年齢および術後の測定指標間の相関

	年齢	NRS(痺れ)	NRS(痛み)	SWMT	TAM	握力	STAI	DASH
年齢	1	0.2	- 0.12	0.32*	- 0.26*	- 0.17	- 0.13	- 0.07
NRS(痺れ)		1	0.35*	0.2	- 0.13	- 0.16	0.33*	0.31*
NRS(痛み)			1	- 0.14	- 0.12	- 0.17	0.49*	0.52*
SWMT				1	- 0.12	0.19	- 0.12	0.07
TAM					1	0.18	- 0.13	- 0.14
握力						1	- 0.14	- 0.44*
STAI							1	0.47*
DASH								1

*: p<0.05,Pearsonの相関係数

術前の DASH の得点は、痺れ、痛み、握力、ROM と有意な相関関係が認められた。術後の DASH の得点は、痺れ、痛み、握力、不安感と有意な相関関係が認められた。そこで、術前と術後の DASH の得点をそれぞれ従属変数として、有意な相関関係が認められた項目を独立変数としてそれぞれ重回帰分析（ステップワイス法）を実施した。その結果、術前と術後の重決定係数はそれぞれ有意であった ($R^2=.40$, $R^2=.42$)。それぞれの独立変数における標準偏回帰係数を確認したところ、術前では握力、痛み、ROM に有意な影響が認められた ($\beta = -0.34$, $\beta = 0.3$, $\beta = 0.3$)。術後では、握力、痛み、不安感に有意な影響が認められた ($\beta = -0.35$, $\beta = 0.32$, $\beta = 0.27$)。術前と術後それぞれにおいて多重共線性の問題は認められなかった ($VIF=1.07\sim 1.17$, $VIF=1.03\sim 1.34$)。

4. 考察

本研究の目的は、ECTR を施行する CTS 患者の DASH の得点に関連する要因を検討し、介入手段の基礎的資料とすることであった。重回帰分析にて検討した結果、術前と術後の上肢能力に握力と痛みが共通して関連していた。Agee ら⁵⁾は、ECTR と OCTR を比較した結果、ECTR の方が握力と痛みの改善が早かったことから、ECTR の復職や ADL の改善にはこれらの因子が関与している可能性を述べている。今回使用した DASH は、「きつめのま

たは新しいビンのフタを開ける」といった質問項目や「腕・肩・手の障害によって先週の仕事・日常生活に制限がありましたか」といった質問項目があり、復職やADLの要素を含んでいる。このことから、本研究はこれらの要素を含んだ上肢能力においても握力と痛みが重要であることを示唆し、先行研究で述べられた可能性を支持する結果となった。上肢能力にはこれらの因子の他にも様々な機能が関与している可能性が考えられるが、本研究では測定した全ての機能は抽出されなかった。実際、相関分析において痺れはDASHと相関がみられたが、重回帰分析では関連因子として抽出されなかった。奥津ら¹⁸⁾は、正中神経領域の痺れや知覚障害は、指に力を入れる動作、手首を伸展させる動作で増悪すると述べていることから、痺れは動作時に増悪し上肢能力をより低下させる。そのため、本研究で測定した痺れは動作時の測定ではなかったことから、様々な上肢動作の障害程度を尋ねるDASHに強く影響しなかったと考えられる。

把握運動は外在筋と内在筋の共同運動によって行われるが、手根管症候群では短母指外転筋や母指対立筋といった母指球筋の筋力低下が主で、これらの運動は他の筋によって代償されやすい。把握運動で特に重要となる環・小指への影響が少なく握力低下は生じにくいと考えられている¹⁹⁾。しかし、Bakerら²⁰⁾は手根管症候群により握力は中等度から重度低下すると報告しており、虫様筋の筋緊張や柔軟性の低下がその原因にあるとしている。虫様筋の運動枝は、病期が進行していても保たれている²¹⁾ことから手根管症候群による握力の低下は、重症度によって異なる可能性がある。そのため、術前に握力低下の有無を把握しておくことが術後の適切な治療選択において重要となると考えられる。ECTR施行後では、手術の影響によって術前より更なる握力の低下が生じる。術後の握力低下の要因については、痛みや筋萎縮、感覚変化、手根骨アーチの拡大、屈筋腱の弓弦現象といった問題が考えられている²²⁾²³⁾。OCTRでは術後のスプリント療法による効果の検討がされているが²⁴⁾、ECTRにおいても今後検討していく必要がある。更に、術前から握力低下が生じている場合は、虫様筋に対するストレッチなども加えて行うことで効果的に改善させることができるかもしれない。

Drollら²⁵⁾やDoornbergら²⁶⁾は、前腕骨折や肘関節内骨折の術後患者のDASHに痛みが強く影響していることを報告している。Vlaeyenら²⁷⁾は、痛みが廃用や能力障害を引き起こす可能性があることを認知行動モデルにおいて次のように説明している。痛みを悲観的に捉えることで痛みに関連した恐怖心を生じさせ、痛みを引き起こす可能性のある動作を行わないようになっていく。これにより廃用や能力障害が生じていく。手根管症候群においても、痛みが直接的もしくは間接的に上肢能力の低下を引き起こしていることが考えられる。手根管症候群の痛みは、夜間痛や異常感覚による痛みと表現されることが多い。

痛みの発生機序は十分解明されていないが、腫脹した腱滑膜中の基質分解酵素が関わっている可能性が示唆されている²⁾。術後では、創部痛や **pillar pain** などの出現が考えられる。**pillar pain** は明確な定義はされていないが、母指球や小指球、手掌部に術後 3 ヶ月程度出現する痛みで、術後の腱滑膜炎や掌側皮神経の損傷などが原因として考えられている²⁸⁾²⁹⁾。**pillar pain** が手の使用や復職までの期間を遅らせることや、ECTR 後の **pillar pain** の有無が DASH に影響を与えているといった報告があり³⁰⁾、上肢能力に与える影響は大きいと考えられる。後療法として、スプリントや寒冷療法、ハンドセラピストによる訓練などによる効果が検討されているが、その効果は十分ではない¹³⁾。今後、痛みに対する有効な治療手段の開発が重要である。

本研究では先行研究では検討されなかった因子として、術前では手指 ROM、術後では不安感が DASH に関連しており、測定時期によって関連因子が異なっていた。Nickel ら³¹⁾は痛みに関連した心理機能が DASH に影響することを報告しており、その中には不安感が含まれている。本研究では、術後に不安感と痛みに有意な相関がみられており、術後の不安感は痛みに関連して DASH に影響を与えているのかもしれない。Katz ら³²⁾は、復職に不安感や抑うつ感を含めた精神の健康状態が影響を与えることを報告しており、上肢能力にも独立して不安感が影響している可能性がある。今回使用した STAI は、様々な状況に起因する不安感を測定する尺度である。吉田ら³³⁾は、術後の問い合わせの内容から医療者側の説明不足や患者側の理解不足から起こる不安が少なくないことを述べている。そのため、術後に測定した STAI は手術に関連した不安感が反映され、DASH に影響した可能性が考えられる。一方で、術前の測定では CTS に関連しない様々な不安感が反映されたため DASH への影響がみられなかったのかもしれない。今後、術前と術後の不安感の原因や内容について詳細に検討していく必要がある。手指 ROM は、術後においては DASH の関連因子として抽出されなかった。握力や痛み、不安感といった因子の方がより強い関連因子として働くことで、術前で最も影響の少なかった関連因子の ROM が抽出されなかったと考える。そのため、握力低下や痛み、不安感が少ない場合、術後においても ROM は DASH に影響するかもしれない。DASH と ROM の関連を調べるためには、DASH と関連のあった因子との交互作用を考慮して検討する必要がある。加えて、測定した術後の ROM は術後の日数と相関がみられ、対象者間で条件が異なっていた。このことが術後の関連因子において影響している可能性があり、今後は測定条件を均質にして検討する必要がある。ROM は、術後は年齢と有意な負の相関がみられたが、術前にはみられなかった。このことから、年齢によって ROM の術後経過が異なっており、高齢者ほど術後の ROM の改善がみられにくいことが考えられる。術前に ROM 制限があり術後に改善がみられていなければ、ROM の拡大

が長期的な上肢能力の改善に重要となるかもしれない。

術後の上肢能力は、CTS による機能低下に加えて手術の影響も加わり複雑化している。術後のリハビリテーションは、術前後の評価を基に原因に合わせて治療選択を行っていく必要性が考えられた。

本研究の限界として、抽出された因子に対してのリハビリテーション効果を検討しておらず、これらの因子への介入の有効性について証明できないことである。さらに術後の抽出される因子は測定時期によって異なる可能性があるが、長期的な経過について検討していない。今後、これらについて検討していく必要がある。

5. 文献

- 1) 奥津一郎：手根管症候群の病態と治療. 日整会 65：817-824, 1991.
- 2) 平田仁, 森田哲正, 辻井雅也, 西村淑子：手根管症候群における痛みのメカニズム. ペインクリニック 31：85-87, 2010.
- 3) Padua L, Padua R, Aprile I, Pasqualetti P, Tonli P, et al.: Multiperspective follow-up of untreated carpal tunnel syndrome : a multicenter study. Neurology 56: 1459-1466, 2001.
- 4) 奥津一郎：USE system を用いた手根管症候群の鏡視手術 - 奥津法. 整・災害 45：1093-1101, 2002.
- 5) Agee JM, McCarrol HR, Tortosa RD, Berry DA, Szabo RM, et al.: Endoscopic release of the carpal tunnel : randomized prospective multicenter study. J Hand Surg Am 17: 987-995, 1992.
- 6) Changulani M, Okonkwo U, Keswani T, Kalirajah Y: Outcome evaluation measures for wrist and hand – which one to choose? Int Orthop 32: 1-6, 2008.
- 7) Karnezis IA, Fragkiadakis EG: Association between objective clinical variables and patient-rated disability of the wrist. J Bone Joint Surg Br 84: 967-970, 2002.
- 8) Goldhahn J, Angst F, Simmen BR: What counts: outcome assessment after distal radius fractures in aged patients. J Orthop Trauma 22: 126-130, 2008.
- 9) Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C: Development of an upper extremity outcome measure: the DASH(disabilities of the arm, shoulder and hand). Am J Ind Med 29: 602-608, 1996.
- 10) Beaton DE, Katz JN, Fossel AH, Wright JG, Tarasuk V, et al.: Measuring the whole or the parts? Validity, reliability, and responsiveness of the Disabilities of the Arm,

- Shoulder and Hand outcome measure in different regions of the upper extremity. *J Hand Ther* 14: 128-146, 2001.
- 11) Greenlade JR, Mehta RL, Belward P, Warwick DJ: DASH and Boston questionnaire assessment of carpal tunnel syndrome outcome: what is the responsiveness of an outcome questionnaire? *J Hand Surg Br* 29: 159-164, 2004.
 - 12) 亀田正裕, 藤田聡志, 長田伝重, 亀井秀造, 玉井和哉, 他 : 手根管症候群に対する SF-36 と DASH による評価の試み. *東日本整災会誌* 19 : 82-85, 2007.
 - 13) Huissted BM, Randsdorp MS, Coert JH, Glerum S, van Middelkoop M, et al.: Carpal tunnel Syndrome. Part II : Effectiveness of Surgical Treatments-A Systematic Review. *Arch Phys Med Rehabil* 91: 1005-1024, 2010.
 - 14) Jensen MP, Turner JA, Romano JM: What is the maximum number of levels needed in pain intensity measurement? *Pain* 58: 387-392, 1994.
 - 15) Aulicino PL: Clinical examination of the hand. In: Hunter M(ed) *Rehabilitation of the hand and upper extremity, 5th edn* St Louis, Mosby, 2002, pp120-142.
 - 16) Kleinert HE, Verdan C: Report of the committee on tendon injuries (International Federation of Societies for Surgery of the Hand). *J Hand Surg Am* 8: 794-798, 1983.
 - 17) 中里克治, 水口公信 : 新しい不安尺度 STAI 日本版の作成—女性を対象とした成績—. *心身医* 22 : 102-112, 1982.
 - 18) 奥津一郎, 浜中一輝, 吉田綾 : 手根管症候群に対する one portal 法. *関節外科* 27 : 186-195, 2008.
 - 19) Geere J, Chester R, Kale S, Jerosch-herold C: Power grip, pinch grip, manual muscle testing or thenar atrophy – which should be assessed as a motor outcome after carpal tunnel decompression? A systematic review. *BMC Musculoskelet Disord* 8: 114, 2007.
 - 20) Baker NA, Moehling KK, Desai AR, Gustafson NP: Effect of carpal tunnel syndrome on grip and pinch strength compared with sex- and age-matched normative data. *Arthritis Care Res* 65: 2041-2045, 2013.
 - 21) Tsaiweichao-Shozawa Y, Sonoo M, Shimizu T: Patterns of nerve conduction abnormalities in severe carpal tunnel syndrome. *J Clin Neurophysiol* 25: 281-286, 2008.
 - 22) Gartsman GM, Kovach JC, Crouch CC: Carpal arch alteration after carpal tunnel release. *J Hand Surg.* 11: 372-374, 1986.

- 23) Young VL, Logan SE, Fernanbo B: Grip strength before and after carpal decompression. *South Med J* 85: 897-900, 1992.
- 24) Isaac SN, Okoro T, Danial I, Wildin C: Does wrist immobilization following open carpal tunnel release improve functional outcome? A literature review. *Curr Rev Musculoskelet Med* 3: 11-17, 2010.
- 25) Droll KP, Perna P, Potter J, Harniman E, Schemitsch EH, et al.: Outcomes following plate fixation of fractures of both bones of the forearm in adults. *J Bone Joint Surg* 89: 2619-2624, 2007.
- 26) Doornberg JN, Ring D, Fabian LM, Malhotra L, Zurakowski D, et al.: Pain dominates measurements of elbow function and health status. *J Bone Joint Surg* 87: 1725-1731, 2005.
- 27) Vlaeyen JW, Linton SJ: Fear avoidance and its consequence in chronic musculoskeletal pain: a state of the art. *Pain* 85: 317-332, 2000.
- 28) 児島忠雄, 平瀬雄一, 松浦慎太郎, 福本恵: 手根管症候群手術における掌側皮神経枝確認の重要性. *日手会誌* 17: 435-438, 1997.
- 29) Ludlow KS, Merla JL, Cox JA, Hurst LN: Pillar pain as a postoperative complication of carpal tunnel release: a review of the literature. *J Hand Ther* 10: 277-282, 1997.
- 30) 喜多島出, 山本精三, 立花新太郎, 中道健一: 鏡視下手根管開放術後の pillar pain に関する検討. *日手会誌* 28: 343-344, 2012.
- 31) Nielke MC, Lindenhovius AL, Watson JB, Vranceanu AM, Ring D: Correlation of DASH and quick DASH with measures of psychological distress. *J Hand Surg Am* 34: 1499-1505, 2009.
- 32) Katz JN, Keller RB, Fossel AH, Punnett L, Bessette L, et al.: Predictors of return to work following carpal tunnel release. *Am J Ind Med* 31: 85-91, 1997.
- 33) 吉田綾, 奥津一郎, 浜中一輝: 上肢の日帰り内視鏡手術 - 肘・手 - ～肘部管症候群と手根管症候群の内視鏡手術～. *J MIOS* 47: 38-43, 2008.

第2章 鏡視下手根管開放術術後の腱・神経滑走運動とADL指導の効果

1. はじめに

手根管症候群（CTS）は、手関節部における正中神経の圧迫によって発症し、正中神経領域の手指のしびれ感や感覚障害、母指の対立障害、手指運動障害や疼痛などの症状を有する¹⁾。CTSの治療は、横手根管靭帯の切離が最も有効で、従来から開放式手根管開放術（OCTR）¹⁾が行われてきた。そして1987年に低侵襲化を目的として、鏡視下手根管開放術（ECTR）²⁾が考案された。ECTRは、皮切が小さいためOCTRより低侵襲である。そのため、有痛性瘢痕の回避や、入院期間の短縮、術後の外固定が不要で早期から運動が可能であり、患者の早期社会復帰が可能である。

しかし、ECTRとOCTRの術後成績を比較した先行研究^{3)~5)}では、術後短期の筋力改善はECTRが有効であったが、自覚症状やADLでは治療成績に差がないと報告されている。Ageeら⁶⁾はECTR後に生じる圧痛が筋力の低下を引き起こし、ADLの改善を遅らせることを報告しており、機能やADLの早期改善のために適切な後療法を行う必要性がある。

患者の主観的ADLは身体機能よりも心理機能が影響しているといわれている⁷⁾。DASHにおいても心理機能との関連が報告されているが⁸⁾、心理機能を介入対象にした検討は十分に行われていない。そこで本研究は、ECTRを施行した患者に行う身体・心理機能に対する介入が機能やADL、QOLの改善を早めることができるか検討した。

2. 対象と方法

2010年8月～2011年3月までに手根管症候群と診断されECTRを施行する患者に、事前に研究内容について説明を行い、同意が得られた86人106手を候補者とした。(1)以前に手根管開放術を施行した者、(2)異なる上肢の障害の合併、もしくは既往歴や手術歴がある者、(3)続発性手根管症候群の発生要因を有する者（血液透析、妊娠など）、(4)上肢に痺れ、疼痛、感覚障害を引き起こす可能性のある疾患を合併している者（脊椎・脊髄障害、脳血管障害など）、(5)測定者の判断により、明らかな認知症で意志をアンケートに反映できない者は除外した。候補者を介入群、対照群の2群に無作為に割り付けた。割り付け方法は、術前の評価後に性別、年齢、罹患期間、重症度⁹⁾、障害側で分類した72グループのデータベースに、術前の評価日が早いものから順に登録した。評価・治療に関わらないスタッフがサイコロを振り、奇数番号ができれば対照群、偶数番号ができれば介入群とした。介入期間中に、研究参加の辞退や評価項目の欠損、評価予定日に評価が行えなかった者は除外した。その結果、対象者は介入群25人34手（59.8±14.2歳）、対照群24人30手（63.2±11歳）となった。本研究は事前にK病院の倫理審査委員会（承認番号:54）からの承認を得て行っ

た。

全ての患者が術前の診察時に、医師から、手術の説明や注意点、術後管理として手指自動運動と患肢挙上の指導を受けた。患者は手術当日に日帰り、もしくは一泊入院し、同一の熟練した手の外科専門医により、奥津法に準じた方法で手術を受けた。翌日の診察時に手首や手指の運動を阻害しないよう bulky dressing を除去した。退院後、外来にて医師が再度診察を行った（術後平均：8.1±1.9 日、範囲：5 - 13 日）。介入は手術後当日に介入群にのみ、作業療法士が手指の運動と ADL についての指導を行った。

介入

手指の運動は腱滑走運動¹⁰⁾と神経滑走運動¹¹⁾を実際に行って患者に指導した。腱滑走運動は①手指の伸展、②鈎こぶし、③こぶし、④テーブルトップ、⑤伸展こぶしからなる 5 種類の運動を行った。神経滑走運動は①手関節中間位、手指と母指屈曲、②手関節中間位、手指と母指伸展、③手関節と手指伸展、母指中間位、④手関節、手指、母指伸展、⑤：④の肢位にて前腕回外、⑥：⑤の肢位にて母指のストレッチからなる 6 種類の運動を行った。これらの運動は、頭部は正中線、肩甲帯は中間位、前腕はテーブル上に置き肘屈曲 90° 程度で行った。それぞれの肢位は 5 秒間維持し、1 日に 10 回を 3 セット行い、術後 1 週間の診察時まで継続するよう指導した。炎症の増悪を防止するため、運動時に創部もしくは掌側に疼痛が出現した場合はすぐに中止するよう指導した。術後の評価時に聞き取り調査を行い、介入群の中で運動を中止したものはいなかった。

ADL 指導は、奥津ら¹²⁾や Montgomery¹³⁾の方法を参考にして、医師と相談して内容を決定した。ADL における患手の使用制限について以下の内容を指導した。疼痛が出現しない範囲での軽負荷から徐々に負荷量をあげていくこと。痺れや疼痛予防のため手関節の掌背屈を過度に行わないこと。屈筋腱・神経の掌側脱臼や疼痛予防のため 1 ヶ月は無理をしなければ持てないような重量物の把持や圧迫を避けること。痺れの改善に長期間要することや創部以外に母指球部や小指球部に圧痛が出現することがあり、早期に ADL が改善しない可能性があること。

さらに患者が退院後に実践しやすいよう、運動方法と ADL 指導の内容が書かれたパンフレットを作成、配布した。

評価

評価は、対象者が所属する群を知らされておらず、治療に関与しない作業療法士が術前と術後に行った。同一対象者の評価は同一の作業療法士が全て行い、上肢機能（疼痛、痺れ、知覚、可動域）と不安感、ADL、QOL を評価した。

疼痛と痺れは 11 ポイント Numerical Rating Scale¹⁴⁾（NRS）を使用した。評価方法は、

今まで経験した最大の刺激レベルを 10 として現在の刺激レベルを数値化した。知覚は最も痺れていると感じる手指の指腹部を Semmes Weinstein Monofilament Test¹⁵⁾ (SWMT) と static 2 Point Discrimination test¹⁵⁾ (s2PD) で評価した。可動域は示指の Total Active Motion (TAM) を評価した。不安感の評価は State Trait Anxiety Inventory 日本語版¹⁶⁾ (STAI) を使用した。自己評価質問紙による不安尺度で、個人がそのときおかれた生活条件により変化する一時的な情緒状態を示す状態不安と、個人の性格傾向を示す特性不安を測定することができる。今回は、状態不安のみを測定した。ADL の評価は Disability of the Arm, Shoulder and Hand 日本手の外科学会版¹⁷⁾ (DASH) を使用した。DASH の信頼性、妥当性、反応性は確認されている¹⁸⁾。DASH は機能障害／症状について 30 項目、仕事とスポーツ／芸術活動の 2 つの選択項目から成り立つ。今回は機能障害／症状のみを使用した。QOL の評価は日本語版 Euro QOL 5-Dimension (EQ-5D)¹⁹⁾ を使用した。EQ-5D は 5 項目に分けられた健康状態を 3 件法で評価する 5 項目法と、その日の健康状態を 0 から 100 の数値線上で評価する視覚評価法 (Visual Analog Scale : VAS 法) からなる。5 項目法は、効用値換算表を用いて、死亡を 0、完全な健康を 1 とする QOL スコアに換算するものである。

統計学的処理

統計ソフトは、SPSS (ver.16) for windows を使用した。介入群と対照群の各項目の比較には χ^2 検定と Mann-Whitney の U 検定を使用した。両群の手術前後の各項目の比較には Wilcoxon の符号付き順位検定を使用した。有意水準はそれぞれ危険率 5%未満とした。

3. 結果

介入群と対照群の属性を表 7 に示した。介入群と対照群の属性に有意な差はなかった。介入群と対照群の各評価項目の結果を表 8、9 に示した。両群間の各評価項目の比較は、術前は有意な差はなかった。術後は介入群の疼痛が有意に低く、TAM、EQ-5D (VAS 法) が有意に高かった。

各群における手術前後での比較は、疼痛は対照群のみ有意に増加した。s2PD と STAI は介入群のみ有意に低下し、対照群では有意な差はなかった。EQ-5D (5 項目法) は両群とも有意な差はなかったが、EQ-5D (VAS 法) は介入群のみ有意に増加した。

表 7 対象者の属性

		介入群 (n=25)	対照群 (n=24)
年齢 (歳)		59.8 ± 14.2	63.2 ± 11.0
身長 (cm)		155.0 ± 7.1	157.4 ± 6.4
体重 (kg)		56.9 ± 10.4	59.9 ± 8.3
女性 n (%)		19 (76)	18 (75)
両側障害s n (%)		9 (36)	6 (25)
障害側 (利き手) n (%)		18 (72)	17 (71)
罹患期間 (日)		31.2 ± 40.7	36.3 ± 52.3
初期評価-術日 (日)		17.3 ± 11.0	18.2 ± 16.5
重症度	I	26	20
	II	3	3
	III	5	7

平均値 ± 標準偏差, *: 群間有意差

表 8 術前と術後の身体機能の比較

		介入群 (n=34)	対照群 (n=30)
NRS (痛み)	術前	2.3 ± 3.1	1.7 ± 2.8
	術後	2.5 ± 3.0*	3.7 ± 2.2*]†
NRS (痺れ)	術前	6.7 ± 2.6	6.4 ± 3.0
	術後	3.0 ± 3.0]†	2.3 ± 2.5]†
SWMT	術前	3.7 ± 0.6	3.6 ± 0.8
	術後	3.2 ± 0.7]†	3.4 ± 0.5]†
s2PD	術前	5.8 ± 2.8	5.6 ± 3.1
	術後	4.4 ± 2.9]†	4.6 ± 2.7
TAM (°)	術前	220 ± 20.7	213.8 ± 23.5
	術後	218.8 ± 17.2*	204.7 ± 22.4*

平均値 ± 標準偏差

*: 群間有意差, †: 群内有意差

NRS : numerical rating scale, SWMT : Semmes-Weinstein Monofilament Test

s2PD : static 2 Point Discrimination test, TAM : total active motion

表 9 術前と術後の STAI、DASH、EQ-5D のスコアの比較

		介入群 (n=25)	対照群 (n=24)
STAI	術前	40.2 ± 8.9	38.1 ± 7.4
	術後	34.7 ± 12.2]†	36.6 ± 9.9
DASH	術前	24.2 ± 18.1	24.3 ± 19.4
	術後	41.7 ± 20.9]†	47.2 ± 22.5]†
EQ-5D (5項目法)	術前	0.750 ± 0.1	0.77 ± 0.1
	術後	0.75 ± 0.2	0.74 ± 0.1
EQ-5D (VAS)	術前	66.6 ± 19.8	68.5 ± 15.6
	術後	77.2 ± 16.9*]†	67.7 ± 16.3*

平均値 ± 標準偏差,

*: 群間比較, †: 群内比較

STAI : State Trait Anxiety Inventory, DASH : Disability of the Arm, shoulder and Hand

EQ-5D : Euro QOL 5-Dimension, VAS : Visual Analog Scale

4. 考察

本研究では、ECTR 術後患者に対して手指の運動と ADL 指導を行うことで、機能や ADL、QOL の改善を早めることができるかどうかについて検討した。

腱滑走運動 と神経滑走運動は、神経と腱の滑走による癒着の予防・改善に効果があると報告されており^{20)~22)}、手根管症候群の運動療法として保存的治療や観血的治療の後療法として推奨されている²⁰⁾²³⁾。手根管症候群患者の正中神経の滑走は周囲組織との癒着により滑走が少なくなるが²²⁾、ECTR では術野が狭いことから神経剥離は困難なため行われていない。そのため、ECTR 後のこれらの運動の実施は、術後の神経癒着の予防だけではなく、神経を滑走させ癒着の改善を促す意味でも重要であると考えられる。本研究では、知覚検査では s2PD のみ介入群と対照群で異なる結果だった。Nilugun ら²⁴⁾は電気生理学的検査と知覚検査との相関を調べた結果、s2PD と高い相関が認められたが、SWMT では認められないことを報告している。Katz ら²⁵⁾は、s2PD は正中神経の機能障害を反映しているため、術後の評価法の有用性を報告している。s2PD の結果は正中神経の変化をより正確に反映しており、神経の回復を早めたことを示している可能性がある。このことから、滑走訓練による神経と周囲組織との滑走は、ECTR 後の神経の回復に良い影響を与えることが示唆された。

ECTR は、術後に患手の固定は必要なく、早期から使用が可能となる。しかし、患者が患手を過度に使用すると機能障害の増悪や回復の遅延を起こす可能性が考えられる。そのため、患者に術後の ADL について適切な説明を行い、患手の過剰な使用を防ぐことが重要である。本研究は、作業療法士が術後の ADL について患者に個別指導を行った。外傷や手術によって組織が損傷されると、炎症反応として腫脹や疼痛などが引き起こされる。急性炎症時における機械刺激は、正常な治癒を妨げ慢性炎症を引き起こす²⁶⁾。そのため、ADL における患手の使用を段階的に行っていくよう指導することで過度な負荷を抑え、炎症の増悪を予防した。対照群は術後に疼痛が有意に高くなったが、介入群では有意な変化が認められず、ECTR における患手の使用制限が疼痛を効果的に予防することが示唆された。疼痛は機能や ADL など様々ものに影響を与える。術後の可動域制限は、対照群と比較して介入群の方が少なかったが、これは介入群の疼痛が少なかったことが要因の一つだと考えられる。さらに、疼痛が慢性化すると重篤な手の障害を招く。そのため、術後の良好な機能を獲得するために早期に疼痛を軽減できたことは意義深い。

疼痛については、炎症に加えて不安感が関与している可能性がある。Vranceanu ら²⁷⁾は、CTS や弾発指など侵襲の少ない手術において術後急性期の疼痛と術前の不安感に相関があり、間接的に疼痛に影響を与える可能性があることを報告している。医学・生理学ストレ

モデルでは、不安感はストレスによって起こる心理反応で、ストレスを脅威であると知覚することにより不安状態を引き起こす²⁸⁾。術前の不安感は手術という非日常的な刺激がストレスとなって引き起こされている要素が大きいと考えたが、対照群では術後に不安感の改善は認められなかった。Auerbachら²⁹⁾は、手術前後で状態不安が下がらなかったことを報告している。一方で、介入群では術後に不安感の改善が認められた。井上ら³⁰⁾は不安や緊張に対するコントロール感覚を高めるには客観的で具体的な情報が必要であることを述べている。術後に生じる疼痛やしびれ感の持続など生理的・身体的に不快な状態がストレスであり、それらに関する原因や対処方法などの客観的な情報の有無が知覚段階に影響を及ぼし、介入群と対照群の不安感の違いとなって現れたのではないかと考えられた。先行研究³¹⁾³²⁾では治療に関する情報や疼痛への対処方法を知っている場合、不安感や疼痛は軽減することが報告されている。ADL指導は、主観的情報と客観的情報を結び付けることができ不安感軽減に効果的であることが示唆された。

今回、術後の運動方法やADL指導はパンフレットを配布して行った。吉田ら⁷⁾は、ECTR術後の患者からの問い合わせについて、医療者側の説明不足や患者側の理解不足から不安が生じることを述べている。パンフレットによる視覚化は、指導内容をより理解しやすくことができ、確認、及び反復化しやすくなる。パンフレットの使用は、術後の運動方法やADL指導をより効果的に行うことができ、術後の身体・心理機能の早期改善に影響を与えたと考えられる。

DASHは手の症状や能力を自己評価する質問表で、CTSによる障害の改善に有用な評価指標であると報告されている³³⁾。両群のADLは、術前と術後を比較した場合、低下していた。Mackenzieら³⁴⁾はECTR後、術前の握力・ピンチ力に改善するまで2週間要したことを報告している。本研究では、筋力の測定は行っていないが、ADLの低下した要因として両群とも術後の測定の時点で十分に筋力が改善していなかった可能性がある。もう一つの要因としてpillar pain³⁶⁾の存在が考えられる。pillar painは明確な定義はされていないが、母指球や小指球、手掌部に術後3ヶ月程度出現する疼痛で、術後の腱滑膜炎や掌側皮神経の損傷などが原因として考えられている³⁷⁾。Huntら³⁸⁾は術後早期に起こるpillar painは手の使用や復職までの期間を遅らせると報告しており、術後のADLの低下を引き起こしている可能性が考えられた。術後のADLを比較した場合、両群に違いはなかった。DASHは、測定日のADLではなく前週1週間前のADLについて回答するものである。そのため、機能面では介入群に良好な結果が得られたが、これらがDASHスコアに十分反映されなかった可能性がある。今後、測定時期を考慮して検討することや心理機能がADL能力にどのように影響しているかを詳細に検討し、介入方法を再考する必要があるかもしれない。

EQ-5D は健康水準の変化を評価するための包括的尺度のひとつで、Sauni ら³⁹⁾が手腕振動症候群に罹患した患者の QOL の測定に使用しており、CTS 症状を合併することで効用値と VAS は有意に低下したことを報告している。黒田ら⁴⁰⁾は 5 項目法と VAS 法の高い相関関係を報告しているが、VAS 法には患者の自覚症状、あるいは精神状態の影響が大きいことを示唆している。介入群と対照群を比較した結果、VAS 法において違いが認められた。これは、身体機能だけでなく、不安感の違いが VAS 法の結果に影響していると考えられる。

本研究には、いくつかの限界がある。1 つ目は介入群に対して指導内容を退院後に自宅で実践できたかを詳細に調査しておらず、実施の様子が不明瞭であることである。2 つ目は対象者数が約 50 人と少ないことである。3 つ目は心理項目の評価が不安感のみであることである。その他の項目として、抑うつやセルフエフィカシーなどを評価することで、疼痛との関係をより詳細に評価できる可能性がある。より明確な効果の検討を行うために、これらの問題は今後の課題としたい。

5. 文献

- 1) Phalen S: The carpal tunnel syndrome: seventeen years' experience in diagnosis and treatment of six hundred fifty-four hands. *J Bone Joint Surg Am*, 48(2): 211-228, 1966
- 2) 奥津一郎, 二ノ宮節夫, 夏山元伸: Universal Endoscope の開発と皮下鏡視下手術の試み. *日整会誌*. 61: 491-508, 1987
- 3) Trumble TE, Diao E, Abrams RA, Gilbert-Anderson MM: Single portal endoscopic carpal tunnel release compared with open release. *J Bone Joint Surg*, 84-A: 1107-1115, 2002
- 4) Tian Y, Zhao H, Wang T: Prospective comparison of endoscopic and open surgical methods for carpal tunnel syndrome. *Chin Med Sci J*, 22: 104-107, 2007
- 5) Atroshi I, Hofer M, Larsson GU, Ornstein E, Johnsson R, et al.: Open compared with 2-portal endoscopic carpal tunnel release: a 5-year follow-up of a randomized controlled trial. *J hand Surg Am*, 34: 266-272, 2009
- 6) Agee JM, McCarrol HR, Tortosa RD, Berry DA, Szabo RM, et al.: Endoscopic release of the carpal tunnel: a randomized Prospective multicenter study. *J Hand Surg* 17A:987-995,1992
- 7) Schiphorst Preuper HR, Reneman MF, Boonstra AM, Dijkstra PU, Versteegen GJ, et al.: Relationship between psychological factors and performance-based and

- self-reported disability in chronic low back pain. *Eur Spine J* 17, 1448–1456, 2008
- 8) Nielkel, MC, Lindenhovius, AL, Watson, JB, Vranceanu, AM, Ring D: Correlation of DASH and quick DASH with measures of psychological distress. *Journal of Hand Surgery* 34, 1499–1505, 2009
 - 9) 浜田良機, 井手隆俊, 山口利仁: 手根管症候群の治療成績. *日手会誌*, 2: 156-159, 1985.
 - 10) Whebe MA, Hunter JM: Flexor tendon gliding in the hand. Part II. Differential gliding. *J Hand Surg Am*, 10: 575-579, 1985.
 - 11) Totten PA, Hunter JM: Therapeutic techniques to enhance nerve gliding in thoracic outlet syndrome and carpal tunnel syndrome. *Hand Clin*, 7: 505-520, 1991.
 - 12) 奥津一郎, 浜中一輝, 吉田綾: 手根管症候群に対する one portal 法. *関節外科*, 27, 4 月増刊: 186-195, 2008.
 - 13) Montgomery K. *Carpal Tunnel Syndrome/Prevention&Treatment*. 3rd ed. San Diego, Calif: Sports Touch Publishing; 1994.
 - 14) Jensen MP, Turner JA, Romano JM: What is the maximum number of levels needed in pain intensity measurement. *Pain*, 58: 387-392, 1994.
 - 15) Aulicino PL: Clinical examination of the hand. In: Hunter M(ed) *Rehabilitation of the hand and upper extremity*, 5th edn) St Louis, Mosby, 2002, pp120-142.
 - 16) Nakazato K, Mizuguchi T: Development and validation of the Japanese version of the State-Trait Anxiety Inventory. *ShinshinIgaku*, 22: 102-112, 1982.
 - 17) 日本手の外科機能評価委員会. *The DASH The JSSH Version*. 手の機能評価票. 第 4 版. 日本手の外科学会機能評価委員会. 名古屋: 日本手の外科学会; 2006. p.87-92.
 - 18) Imaeda T, Toh S, Nakao Y, Nishida J, Hirata H, et al.: Validation of the Japanese Society for Surgery of the Hand version of the Disability of the Arm, Shoulder, and Hand (DASH-JSSH) questionnaire. *J Orthop Sci*, 10: 353-359, 2005.
 - 19) 日本語版 EuroQol 開発委員会: 日本語版 EuroQol の開発. *医療と社会*, 8(1): 109-123, 1998.
 - 20) Cook AC, Szabo RM, Birkholz SW, King EF: Early mobilization following carpal tunnel release. A prospective randomized study. *J Hand Surg Br*, 20: 228-230, 1995.
 - 21) Burke FD, Bradley MJ, Sinha S, Wilgis EF, Dubin NH: Primary care management of carpal tunnel syndrome. *Postgrad Med J*, 79: 433-437, 2003.
 - 22) Butler DS. *The sensitive nervous system*. Unley: Noigroup Publications; 431p, 2000.
 - 23) Nathan PA, Meadows KD, Keniston RC: Rehabilitation of carpal tunnel surgery

- patient using a short surgical incision and an early program of physical therapy. *J Hand Surg Am*, 18: 1044-1050, 1993.
- 24) Nilgun Simsir Atalay, Ayse Sarsan, Nuray Akkaya: The Impact of Disease Severity in Carpal Tunnel Syndrome on Grip Strength, Pinch Strength, Fine Motor Skill and Depression. *J Phys Ther Sci*, 23: 115-118, 2011
- 25) Katz JN, Fossel KK, Simmons BP: A preliminary scoring system assessing the outcome of carpal tunnel release. *J Hand Surg*, 19-A: 531-538, 1994.
- 26) Gary Delforge: エビデンスに基づくインジャリケア: スポーツ外傷・障害マネジメントの理論的背景. ナップ, 東京, 2005.
- 27) Vranceanu AM, Jupiter JB, Mudgal CS, Ring D: Predictors of pain intensity and disability after minor hand surgery. *J Hand Surg Am*, 35(6): 956-60, 2010.
- 28) Spielberger C. 池上千寿子ら訳. ストレスと不安危機をどう乗りきるか. 鎌倉書房, 東京, 1983.
- 29) Auerbach SM: Trait-state anxiety and adjustment to surgery. *J Consult Clin Psychol*, 40(2):264-71, 1973.
- 30) 井上智子: 手術患者の QOL と看護, 26, 医学書院, 東京, 2002.
- 31) Hall KRL, Strde E: The varying response to pain in psychiatric disorders: a study in abnormal psychology. *Brit J Med Psychol* 27: 48-60, 1954.
- 32) Langer E, Janis IL, Worfer JA: Reduction of psychological stress in surgical patients. *J expersos Psychol* 11: 155-165, 1975.
- 33) Vaughan NM, Pease WS: Postoperative complications of carpal tunnel suegery. *Phys Med Rehabil Clin North Am*, 8: 541-553, 1997
- 34) 亀田正裕, 藤田聡志, 長田伝重, 亀井秀造, 玉井和哉, 他: 手根管症候群に対する SF-36 と DASH による評価の試み. *東日本整災会誌*, 19: 82-85, 2007.
- 35) Mackenzie DJ, Hainer R, Wheatley MJ: Early Recovery after endoscopic vs. short-incision open carpal tunnel release. *Ann Plast Surg*, 44: 601-604, 2000.
- 36) Ludlow KS, Merla JL, Cox JA, Hurst LN: Pillar pain as a postoperative complication of carpal tunnel release: a review of the literature. *J Hand Ther*, 10: 277-282, 1997.
- 37) 児島忠雄, 平瀬雄一, 松浦慎太郎, 福本恵: 手根管症候群手術における掌側皮神経枝確認の重要性. *日手会誌*, 17: 435-438, 1997.
- 38) Hunt TR, Osterman AL: Complications of the treatment of carpal tunnel

syndrome. *Hand Clinics*, 10: 63-71, 1994.

39) Sauni R, Virtema P, Pääkkönen R, Toppila E, Pyykkö I, Uitti J: Quality of life(EQ-5D) and hand-arm vibration syndrpme. *Int Arch Occup Environ Health*, 83: 209-216, 2010.

40) 黒田晶子, 神田 直: EuroQolにおけるQOL効用値とVisual Analog Scaleの関係～脳卒中患者についての検討～. *日老医誌*, 44: 264-266, 2007.

第3章 上肢運動器疾患における術後の痛みの予測因子の検討

1. はじめに

上肢運動器疾患において術後の痛みの慢性化はそれ自体が問題となるだけでなく、筋力低下や関節拘縮など二次的障害を引き起こし、患者の日常生活動作やリハビリテーションの阻害因子となる。上肢の外傷において **Disability of the Arm, Shoulder, and Hand (DASH)** の得点に影響を与える因子は身体機能では痛みが最も影響を及ぼす^{1),2)}ことから、リハビリテーションを円滑に行い、患者の治療満足度を高めるためには、痛みの慢性化を予防することが重要である。そのためには痛みの予測因子について検討していく必要がある。

痛みの主要な伝達路として考えられている脊髄視床路は外側系と内側系に大別される³⁾。外側系は、後外側核に入り体性感覚野に投射され、痛みの識別的側面に関与している。一方、内側系は髄板内核に入り、前帯状回や島皮質に投射され、情動的側面に関与している。このような理論的背景もあり、国際疼痛学会は痛みを「**An unpleasant sensory and emotional experience associated with actual or potential tissue damage, or described in terms of such damage**」と定義している⁴⁾。つまり痛みは不快な感覚および情動体験であり、身体的側面だけでなく情動的側面についても十分に検討する必要がある。近年では、痛みの予測因子として心理因子についての研究が散見されるようになってきており、先行研究では機能障害よりも心理因子の方が痛みの予測因子として有意であったことが報告されている⁵⁾⁻⁷⁾。これまでは不安や抑うつといった情緒面についての検討が多くみられたが、現在では痛みに対する思考過程なども重要視されてきている⁸⁾。そのひとつである破局的思考は、Sullivan ら⁹⁾が痛み刺激に対する誇張された否定的な思考と定義しており、Vlaeyen ら¹⁰⁾は、このような心理因子を組み込んだ痛みの慢性化モデルとして **fear avoidance model** を提唱した。これは、外傷により生じた痛みを破局的に認識することで、痛みに関する恐怖が生じる。それにより痛みが生じる可能性のある活動を回避したり、痛みに対して過敏になることで、廃用や抑うつ状態に陥り、更なる痛みを引き起こすというものである。**fear avoidance model** は主に腰痛を対象として発展してきたモデルで、腰痛と心理因子の関連については多くの研究が行われてきた¹¹⁾。一方で上肢においては、実験的な痛みや急性痛での検討^{12),13)}がされてきているが、心理因子の影響が明らかになっているとは言い難い。そこで本研究の目的は、上肢運動器疾患において心理因子が痛みの予測因子に寄与しているか検討することとした。

2. 対象と方法

上肢の運動器疾患に対して K 病院にて手術を施行しリハビリテーションの処方がされた者で、事前に本研究について説明を行い、同意を得た 64 名を候補者とした。その際、侵襲の少ない手術（弾発指、手根管症候群、デュ・ケルヴァン症候群、ガングリオン）を施行した者、手術対象疾患以外の疾患により痛みを有する者、感染症状を有する者、事故や職場での受傷により疾病利得の可能性が考えられる者、明らかな認知症により意志をアンケートに反映できない者は除外した。その後、調査期間中に他院にて治療継続となった 6 名と調査日の外来リハビリテーションに来院されず測定が行えなかった 6 名を除外した。その結果、52 名が本研究の対象となった。

すべての患者は、手術施行後にリハビリテーションが開始された。リハビリテーションの開始時期は、術後の経過やリハビリテーションの必要性を考慮し、医師の判断によって決定された。心理因子はリハビリテーション開始時に測定し、痛みの強さは術後 8 週に測定した。なお、本研究は事前に K 病院の倫理審査委員会（承認番号:88）からの承認を得て行った。

測定内容

・不安感

State Trait Anxiety Inventory 日本語版¹⁴⁾ (STAI) を使用した。STAI は 20 項目で構成され、得点が高いほど不安感が強いことを示す。本研究では、個人がそのときおかれた生活条件により変化する一時的な情緒状態を示す状態不安のみを 4 件法（1：全く違う～4：その通りだ）で測定した。STAI は十分な妥当性と信頼性が確認されている。

・抑うつ

Patient Health Questionnaire-9 日本語版¹⁵⁾ (PHQ-9) を使用した。PHQ-9 は 9 項目の質問から構成され、得点が高いほど抑うつが強いことを示す。過去 2 週間の気分について 4 件法（0：全くない～3：ほとんど毎日）で回答してもらった。PHQ-9 は十分な妥当性と信頼性が確認されている。

・破局的思考

Pain Catastrophizing scale 日本語版¹⁶⁾ (PCS) を使用した。PCS は 13 項目の質問から構成され、得点が高いほど破局的思考が強いことを示す。痛みがある状態を想定した思考内容について 5 件法（0：全くあてはまらない～4：非常にあてはまる）で回答してもらった。PCS は十分な妥当性と信頼性が確認されている。

・痛みの強さ

Numerical Rating Scale¹⁷⁾ (NRS) を使用した。自分が今まで経験した最大の痛みの強さを 10 として現在の対象者自身の痛みの強さについて 11 件法で測定した。

統計

リハビリテーション開始時における術後の日数と心理因子との相関と各測定項目間の相関を Pearson の相関係数を使用して検討した。その後、痛みの強さと有意な相関関係がある心理因子を独立変数として重回帰分析 (ステップワイズ法) を行った。有意水準はそれぞれ危険率 5%未満とした。多重共線性は分散拡大要因が 10 以上を問題ありとした。すべての解析には SPSS (ver. 16.0) for Windows を使用した。

3. 結果

・属性と基本統計量

対象者の属性、術式と疾患名、各測定項目の結果を表 10~12 に示した。心理因子の測定日は、術後平均 6.5 ± 4.9 日 (範囲: 1 - 18 日) であった。痛みの強さの測定時、慢性痛と診断された者、もしくは痛みを主訴にペインクリニックを受診した者はいなかった。

表 10 対象者の属性

	男性 (21名)	女性 (31名)
年齢 (歳)	58.0 ± 15.7	59.7 ± 16.6
身長 (cm)	166 ± 6.4	154.8 ± 7.4
体重 (kg)	66.9 ± 11.3	52.4 ± 10.8
平均値 \pm 標準偏差		

表 11 対象者の術式と疾患名

術式	疾患名	n
観血的整復術	橈骨遠位端骨折	5
	上腕骨近位端骨折	1
	上腕骨骨幹部骨折	1
	尺骨肘頭骨折	1
	尺骨近位端骨折	1
	肘関節脱臼骨折	1
	尺骨鉤状突起骨折	1
	橈尺骨遠位端骨折	1
	母指中手骨骨折	1
	示指中手骨骨折	1
	環指・小指基節骨骨折	1
	肩関節鏡視下手術	肩腱板損傷
肩反復性脱臼		1
関節形成術	母指CM関節症	3
	環指・小指PIP関節拘縮	1
	小指拘縮	1
	STT関節症	1
手掌腱膜切除	デュプイトラン拘縮	5
腱移植術	長母指屈筋腱損傷	2
	左環・小指屈筋腱皮下断裂	1
腱移行術	長母指伸筋腱皮下断裂	1
	橈骨神経麻痺	1
手関節鏡視下手術	TFCC損傷	2
腱剥離術	小指拘縮	2
靭帯断裂縫合術	母指MP関節橈側側副靭帯損傷	1
	マレット指	1
腱縫合術	中指屈筋腱損傷	1
腱縫合、神経縫合	小指屈筋腱断裂	1
腱移植、腱移行	手指伸筋腱皮下断裂	1
滑膜切除	中指・手関節腱鞘滑膜炎	1
関節形成手術、腱移植術	環・小指伸筋腱断裂	1
母指対立再建術	正中神経障害	1
人工関節置換術	環指PIP間楔症	1

STT：大菱形小菱形舟状骨間, TFCC：三角線維軟骨複合体

表 12 各測定項目の得点

(得点範囲)	平均値±標準偏差
リハビリテーション開始時	
STAI (20-80)	38.4±9.4
PHQ-9 (0-27)	4.4±4.5
PCS (0-52)	13.4±10.1
術後8週	
NRS (0-10)	3.7±2.7

STAI : State Trait Anxiety Inventory
 PHQ-9 : Patient Health Questionnaire-9
 PCS : Pain Catastrophizing scale
 NRS : Numerical Rating Scale

・ 痛みの予測因子

術後の日数と各心理因子との間に有意な相関はみられなかった (表 13)。

痛みの強さと各心理因子との相関では、不安感と抑うつ、破局的思考の全てにおいて有意な相関がみられた (表 14)。

術後 8 週の痛みの予測因子を明らかにするために、重回帰分析を実施した。それぞれの独立変数における標準偏回帰係数を確認したところ、破局的思考にのみ有意な影響が認められた ($R^2=.21, p<.01$)。分散拡大要因を確認したところ、多重共線性の問題は認められなかった (STAI : 2.03, PHQ : 2.01)。

表 13 術後の日数と心理因子の相関

	日数
STAI	-0.17
PHQ-9	-0.1
PCS	-0.15

n=52, * : $p<0.05$, Pearsonの相関係数

心理因子の測定時期と各心理因子の得点に有意な相関はみられなかった

表 14 測定指標間の相関係数

	NRS	STAI	PHQ-9	PCS
NRS	1	0.37*	0.37*	0.47*
STAI		1	0.7*	0.71*
PHQ-9			1	0.71*
PCS				1

n=52, * : $p<0.05$, NRS : Numerical Rating Scale, STAI : State Trait Anxiety Inventory, PHQ-9 : Patient Health Questionnaire-9, PCS : Pain Catastrophizing scale, Pearson correlation coefficient

4. 考察

本研究は、上肢運動器疾患においてリハビリテーション開始時の心理因子が術後8週の痛みの強さの予測因子になりうるかを検討した。その結果、破局的思考が痛みの予測因子として抽出された。このことから、上肢運動器疾患において心理因子は、痛みの強さを予測する上で有用であり、特に破局的思考の評価が重要であることが示唆された。破局的思考は、様々な痛みに対する予測因子としての有用性が報告されている^{18)・20)}。抑うつや不安感と比較した研究では、Riddleら²¹⁾が人工膝関節置換術、Papaioannouら²²⁾が腰椎固定術の術後患者を対象に検討している。その結果、有意な予測因子として破局的思考のみが抽出されたことが報告されている。本研究は、これらの結果と同様の結果を示した。破局的思考が痛みを増強させるメカニズムは、主に神経生理学と心理学の側面から説明される。破局的思考は下行性疼痛抑制を妨げることが示唆されており²³⁾、これは痛みを引き起こしやすくする。さらに認知行動モデルにおいて、破局的思考による痛みの出現・持続メカニズムは **fear avoidance model** によって説明されるが、これは慢性腰痛を対象として検討されているものが多く、上肢運動器疾患では検討されていない。松岡ら²⁴⁾は日本人において **fear avoidance model** の妥当性が認められたことを報告しているが、痛みの部位によって痛みと破局的思考の関連性は変化する可能性を述べている。今後検討の必要性はあるが、上肢運動器疾患の術後の痛みに破局的思考が影響していたことから、腰部疾患などと同様に上肢運動器疾患においても **fear avoidance model** を適用できるかもしれない。

今回破局的思考の評価に用いた PCS は反芻（痛みに関連した考えに過剰に注意をむけること）、無力感（痛みの強い状況への対処において無力なものへ目を向けること）、拡大視（痛みの脅威を過大評価すること）で構成される破局的思考の多面的な概念を反映している²⁵⁾。破局的思考が高くなると筋骨格系障害後の回復を遅らせることや慢性疼痛に移行する可能性が高くなることが報告されている^{26)・28)}。術後の慢性痛の明確な定義はないが、痛みの持続期間で考えた場合、一般的には術後2カ月以上持続する痛みであるといわれている²⁹⁾。痛みが慢性化すると痛みのみならず情動障害を併発し病態は複雑化する。それにより治療が難渋化するだけでなく、患者の QOL を大きく低下させる一因となることが考えられる。慢性痛の治療は、急性痛をコントロールして痛みの慢性化を予防することが重要であり、そのためには適切な痛みの予後予測を行い、早期に介入を行っていく必要がある。このような面から早期に患者の破局的思考について評価を行うことは慢性痛予防に対して有用であると考えられる。破局的思考が高い場合の介入については、**graded activity** や **graded exposure** といった認知行動療法の開発及び効果の検討が行われている³⁰⁾。このように行動、情緒、認知、環境、身体など様々な要因を考慮しながら治療を行うことが重要

かもしれない。

これまで破局的思考と術後の痛みとの関連を調べたものでは、術前に破局的思考を測定しているものが多く^{12),31)}、術後に測定しているものはほとんどみられない。上肢運動器疾患では予期せぬ外傷で手術を施行することが多く、術前から患者に関われないことは珍しくない。そのため、術後の心理因子についても術前の測定と同様に有用であるか検討する必要がある。健常者を対象とした研究¹³⁾³²⁾では、痛みの閾値や耐性に対する破局的思考の影響は、痛みがある状態とない状態での測定条件によって変化しないことや痛み刺激前と比較して痛み刺激後に破局的思考を測定した方が有効である可能性が示唆されている。本研究の心理因子の測定時期は術後急性期の不安定な時期で、しかも一定ではなかったが、破局的思考が術後8週の痛みの強さの21%を予測した。このことから、術後急性期の測定においても破局的思考は、慢性期の痛みの強さを予測できる可能性が示唆された。PCSは痛みを感じている状態を想定して、その時の思考内容について回答するものである。痛みがない状態で回答する場合、過去の経験をさかのぼって回答する必要があるが、痛みがある状態での回答は現在の思考内容を反映するだけで良いため回答しやすいのかもしれない。しかし、術後急性期の心理因子と慢性期の痛みとの関連を調べたものはこれまでのところ見当たらず、健常人を対象として痛み刺激後数日間で検討しているもののみである¹²⁾³¹⁾。術後のPCSの得点は現在感じている痛みの影響を少なからず受けていることが考えられるため、痛みが変化しやすい急性期の測定では、同様にPCSの得点が増減する可能性がある。本研究では、術後の日数と心理因子との間に有意な相関関係は認められなかったが、術後のPCSの測定時期について詳細な検討を行っていく必要がある。

本研究の限界点として、サンプリング数が十分ではなかったため、上肢運動器疾患の中で疾患別に検討していないことである。痛みと心理因子に関するについては様々な疾患で検討されてきているが^{18)・20)}、あらゆる痛みに対して同様の結果が得られるとは限らない。今後は対象者の疾患を均質にして検討する必要があると考えられる。

5. 文献

- 1) Droll KP, Perna P, Potter J, Harniman E, Schemitsch EH. et al.: Outcomes following plate fixation of fractures of both bones of the forearm in adults. *J Bone Joint Surg* 89A: 2619-2624, 2007.
- 2) Doornberg JN, Ring D, Fabian LM, Malhotra L, Zurakowski D, et al.: Pain dominates measurements of elbow function and health status. *J Bone Joint Surg* 87A: 1725-1731, 2005.

- 3) Leventhal H, Everhart D: Emotion, pain and physical illness. In: Emotions in Personality and Psychopathology, ed. by Izard CE. New York: Plenum Press, 1979.
- 4) Merskey H, Bogduk N (Eds). Classification of Chronic Pain 2nd ed. Seattle: IASP Press, 1994.
- 5) Bair MJ, Wu J, Damush TM, Sutherland JM, Kroenke K: Association of depression and anxiety alone and in combination with chronic musculoskeletal pain in primary care patients. *Psychosom Med* 70: 890-897, 2008.
- 6) Lee EJ, Wu MY, Lee GK, Cheing G, Chan F: Catastrophizing as a cognitive vulnerability factor related to depression in worker's compensation patients with chronic musculoskeletal pain. *J Clin Psychol Med Settings* 15: 182-192, 2008.
- 7) Vaccarino AL, Sills TL, Evans KR, Kalali AH: Multiple pain complaints in patients with major depressive disorder. *Psychosom Med* 71: 159-162, 2009.
- 8) Shipton EA: The transition from acute to chronic post surgical pain. *Anaesth Intensive Care* 39: 824-836, 2011.
- 9) Sullivan MJL, Bishop SR, Pivic J: The Pain Catastrophizing Scale: development and validation. *Psychol Assess* 4: 524-532, 1995.
- 10) Vlaeyen JW, Linton SJ: Fear avoidance and its consequence in chronic musculoskeletal pain: a state of the art. *Pain* 85: 317-332, 2000.
- 11) Flor H, Behle DJ, Birbaumer N: Assessment of pain-related cognitions in pain patients. *Behav Res Ther* 31: 63-73, 1993.
- 12) Vranceanu AM, Jupiter JB, Mudgal CS, Ring D: Predictors of pain intensity and disability after minor hand surgery. *J Hand Surg Am* 35(6): 956-60, 2010.
- 13) Parr JJ, Borsa PA, Fillingim RB, Tillman MD, Manini TM, et al.: Pain-related fear and catastrophizing predict pain intensity and disability independently using an induced muscle injury model. *J pain* 13(4): 370-378, 2012.
- 14) 中里克治, 水口公信: 新しい不安尺度 STAI 日本版の作成 : 女性を対象とした成績. *心身医* 22 : 102-112, 1982.
- 15) Muramatsu K, Miyaoka H, Kamijima K, Muramatsu Y, Yoshida M, et al.: The patient health questionnaire, Japanese version: validity according to the mini-international neuropsychiatric interview-plus. *Psychol Rep* 101: 952-960, 2007.
- 16) 松岡紘, 坂野雄二: 痛みの認知面の評価: Pain Catastrophizing Scale 日本語版の作成

と信頼性および妥当性の検討. 心身医 47: 95-102, 2007.

- 17) Jensen MP, Turner JA, Romano JM: What is the maximum number of levels needed in pain intensity measurement. *Pain* 58: 387-392, 1994.
- 18) Sullivan MJL, Neish N: Catastrophizing, anxiety and pain during dental hygiene treatment. *Comm Dent Oral Epidemiol* 37: 243-250, 1998.
- 19) Haythornthwaite JA, Lawrence JW, Fauerbach JA: Brief cognitive interventions for burn pain. *Ann Behav Med* 23(1): 42-49, 2001.
- 20) Sullivan MJL, Stanish W, Sullivan ME, Tripp D: Differential predictors of pain and disability in patients with whiplash injuries. *Pain Res Manag* 7(2): 68-74, 2002.
- 21) Riddle DL, Wade JB, Jiranek WA, Kong X: Preoperative pain catastrophizing predicts pain outcome after knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 468: 798-806, 2010.
- 22) Papaioannou M, Skapinakis P, Damigos D, Mavreas V, Broumas G, et al.: The role of Catastrophizing in the prediction of postoperative pain. *Pain Med* 10(8): 1452-1459, 2009.
- 23) Goodin BR, McGuire L, Allshouse M, Stapleton L, Haythornthwaite JA, et al.: Associations between catastrophizing and endogenous pain-inhibitory processes: Sex differences. *J Pain* 10(2): 180-90, 2009.
- 24) 松岡紘史, 板野雄二: 痛みに対する破局的思考と恐怖が痛みの重篤さと生活障害に及ぼす影響. *慢性疼痛* 25(1): 109-114, 2006.
- 25) 水野泰行: 慢性疼痛と破局化. *心身医* 50: 1133-1137, 2010.
- 26) Sullivan MJ, Rodgers WM, Wilson PM, Bell GJ, Murray TC, et al.: An experimental investigation of the relation between catastrophizing and activity intolerance. *Pain* 100: 47-53, 2002.
- 27) George SZ, Dover GC, Wallace MR, Sack BK, Herbstman DM, et al.: Biopsychosocial influence on exercise-induced delayed on set muscle soreness at the shoulder: Pain catastrophizing and catechol-methyltransferase (COMT) diplotype predict pain ratings. *Clin J Pain* 24: 793-901, 2008.
- 28) Pavlin DJ, Sullivan MJ, Freund PR, Roesen K: Catastrophizing: a risk factor for postsurgical pain. *Clin J Pain* 21: 83-90, 2005.
- 29) Macrae W, Davies H: Chronic postsurgical pain. In: Crombie IK, Linton S, Croft P, Von Knorff M, Leresche L, (eds), *The epidemiology of chronic pain*. IASP Press,

Washington, 1999, pp.125-142.

- 30) Macedo LG, Smeets RJ, Maher CG, Latimer J, McAuley JH: Graded activity and graded exposure for persistent nonspecific low back pain: systematic review. *PHYS THER* 90: 860-879, 2010.
- 31) Pinto PR, McIntyre T, Almeida A, Araújo-Soares V: The mediating role of pain Catastrophizing in the relationship between presurgical anxiety and acute postsurgical pain after hysterectomy. *Pain* 153(1): 218-226, 2012.
- 32) Hirsh AT, George SZ, Bialosky JE, Robinson ME: Fear of pain, pain Catastrophizing, and acute pain perception: Relative prediction and timing of assessment. *J Pain* 9: 806-812, 2008.

終章 まとめ

上肢運動器疾患におけるリハビリテーションでは、これまで ROM 制限や筋力低下といった身体機能面の問題が重要視され、訓練内容もこれらに対応したものが主であった。しかし、このような身体機能のみの改善では、自覚的重症感を十分に改善することはできず患者満足度は低かった。そこで、患者の自覚的重症感を改善するためには、これを評価する必要性があり、患者立脚型アウトカムである DASH が開発された。近年、DASH の得点には身体機能のみならず、心理機能が強く影響していることが報告されるようになってきた。しかし、上肢運動器疾患患者の心理機能に対するリハビリテーションの方法は確立されていない。そこで本論文は、上肢運動器疾患において患者立脚型アウトカムの観点から効果的な介入方法を探索する目的で、従来着目されていなかった心理機能を中心に述べた。

第 1 章では、手根管症候群患者の術前と術後の DASH の得点に影響を与える因子について検討した。手根管症候群は、上肢の拘扼神経障害で最も多い疾患で、正中神経領域の痺れや痛み、正中神経支配の筋機能の低下を引き起こす。近年、ECTR が開発され手術療法は低侵襲化した。術後の痛みや筋力低下を完全に防ぐことはできず ECTR 後の ADL 能力は低下する。そのため、ADL 能力を早期に改善させるためには、術後のリハビリテーションが重要となる可能性があり、DASH の関連因子の検討はリハビリテーションを行う上で基礎資料となりうる。DASH の関連因子について検討した結果、術前では握力と痛み、関節可動域が、術後では痛みと握力、不安感が影響していた。このことから手根管症候群患者の術後の ADL 制限は、握力低下や痛み、ROM 制限といった身体機能の低下だけではなく、不安感が関与していることが示された。そのため手根管症候群患者の術後のリハビリテーションについては、身体機能の改善のみならず不安感を軽減することで効果的に ADL を改善できる可能性が考えられた。今後は、これらの因子に対してのリハビリテーション効果を検討することで、訓練方法を確立していく必要があると考えた。

第 2 章では、手根管症候群の術後患者に対して、身体機能と心理機能に着目したリハビリテーションが ADL 能力や QOL を効果的に改善することができるか検討した。身体機能に対しては、神経と腱の滑走による癒着の予防・改善に効果がある腱滑走運動と神経滑走運動の指導を行った。不安感の改善には具体的で客観的な情報を提供することが重要であることから、術後の ADL に関する情報の提供を行った。その内容は、痛みが出現しない範囲での軽負荷から徐々に負荷量をあげていくこと、痺れや疼痛予防のため手関節の掌背屈を過度に行わないこと、屈筋腱・神経の掌側脱臼や疼痛予防のため 1 ヶ月は無理をしなれば持てないような重量物の把持や圧迫を避けること、痺れの改善に長期間要することや創部以外に母指球部や小指球部に圧痛が出現することがあり、早期に ADL が改善しない可

能性があることであった。さらにこれらの内容が書かれたパンフレットを作成、配布した。その結果、身体機能及び心理機能の改善がみられ QOL を改善することができたが、ADL 能力を改善することはできなかった。このことから、本研究で行ったリハビリテーションは十分とは言い難く、ADL 能力に関連する因子をより詳細に調査してリハビリテーションの内容を再考する必要性が考えられた。

第 3 章では ADL 能力と関連が深い痛みに着目して、上肢運動器疾患の術後患者を対象に痛みと心理機能の関連について検討した。痛みの主要な伝導路である脊髓視床路の内側系は、情動に関与する帯状回や島皮質に投射する。このことから痛みに対して情動系の関与が指摘されており、不安や抑うつといった心理機能の低下は、痛みの強さを修飾する可能性がある。さらに近年では、痛みの認知的要因である破局的思考が痛みの強さを修飾する可能性があることから、痛みに関連する心理機能の一つとして重要視されている。そこで、上肢運動器疾患患者の術後の痛み、このような心理機能が関連しているか検討することで、心理機能に対するリハビリテーションのための基礎的資料になりうると考えた。術後リハビリテーション開始時の不安感、抑うつ、破局的思考と術後 8 週の痛みの強さの関連について検討した結果、不安感、抑うつ、破局的思考は術後の痛みに影響しており、特に術後急性期の破局的思考は、慢性期の痛みの強さの予測因子であることが示された。このことから、術後早期に破局的思考を評価することで急性痛から慢性痛へ移行するリスクのある患者を選別することができ、痛みの慢性化を予防するための早期介入が可能になると考えられた。今後は、対象患者を均質化してどのような疾患でも破局的思考が痛みの予測因子として適用できるのか検討する必要がある。更に破局的思考は、痛みに影響して間接的に ADL 能力に影響を与えるだけではなく直接的に ADL 能力に影響を与えることが報告されている¹⁾。そのため、破局的思考と ADL 能力の関連についても検討を行っていく必要がある。

本論文では、心理機能が上肢運動器疾患患者の ADL 能力に直接的あるいは間接的に関与していることを示すことができた。しかし、効果的に ADL 能力を改善できるような介入方法を確立できなかった。これまで心理機能に対する介入法でその有効性が報告されているものとしては、認知行動療法が挙げられる。認知行動療法は行動、情緒認知、環境身体などさまざまな要因を考慮しながら治療を行う²⁾もので、リラクゼーションや対処方略訓練、認知的再体制化、痛み行動に対する介入などがあり、更にそれぞれにおいて様々な技法が存在する。実際に患者に適用する場合、単一の技法を用いるのではなく、複数の技法を状況に応じて組み合わせながら行っていく。そのため治療方法は複雑で、その効果はセラピストの技量に依存するところが大きい。そのため限られたセラピストのみしか行えず、効

果も安定しない可能性がある。効果的なりハビリテーションの方法を考えた場合、誰が行っても一定の効果が望めるような再現性の高い方法を提案することが重要であると考え。近年、身体活動と感情には密接な関連があるとされ、運動によるストレス低減効果が検討されてきた。運動が脳内神経物質に与える影響として、うつ病の原因とされるノルアドレナリンの脳内放出量の増大や神経伝達効率の増加、セロトニンについてもセロトニン作動性神経の活動の増加が報告されている^{3),4)}。今後は、身体活動と心理機能の関係について調査を行い、再現性の高い効果的な介入方法の開発を行っていきたい。

文献

- 1) Vranceanu AM, Jupiter JB, Mudgal CS, Ring D: Predictors of pain intensity and disability after minor hand surgery. *J Hand Surg Am* 35(6): 956-60, 2010.
- 2) 松岡紘史, 坂野雄二: 認知行動療法①痛みをどう理解するか. *痛みと臨床* 6:130-134, 2006.
- 3) Pagliari R, Peyrin L: Physical conditioning in rats influences the central and peripheral catecholamine responses to sustained exercise. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 71: 41-52, 1995.
- 4) Meeusen R, De Meirleir K: Exercise and brain neurotransmission. *Sports Med* 20: 160-188, 1995.

謝辞

本研究を進めるにあたり終始ご指導ご鞭撻を頂きました本学井上桂子教授に心より感謝致します。また、本論文をご精読頂きご助言を頂きました本学渡邊 進教授、古我知成教授に深謝致します。

そして本研究の趣旨を理解し快く協力して頂いた、笠岡第一病院のリハビリテーション科スタッフの皆様に感謝の意を表します。