

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 29 年 6 月 29 日現在

機関番号：31107

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26460774

研究課題名(和文) 手根管症候群の早期発見のためのスクリーニング・ツール開発

研究課題名(英文) Development of a Screening Tool Allowing Efficient Early Detection of Carpal Tunnel Syndrome

研究代表者

佐藤 彰博 (SATO, AKIHIRO)

弘前医療福祉大学・保健学部・教授

研究者番号：60621109

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：手根管症候群は、手にしびれを訴えて来院する患者の中で頻度が高い疾患である。本研究の目的は、手根管症候群質問表(CTSI-JSSH)を用いた手根管症候群のスクリーニング検査の有用性を検証することである。フィールド調査の結果、CTSI-JSSHの5つの質問回答を抽出してスコアリングすることにより、手根管症候群を発見することができた。さらに性別とCTSI-JSSHの「脱力」に関する回答が、手根管症候群と頸椎疾患との鑑別に利用できる可能性が示された。性別とCTSI-JSSHへの回答は医学知識を必要としないことから、集団を対象としたスクリーニング検査として活用できる可能性がある。

研究成果の概要(英文)：This study aimed to assess the usefulness of screening employing a carpal tunnel syndrome instrument (CTSI) for detection of carpal tunnel syndrome. The results indicated scores on 5 items from the CTSI to be useful for detecting carpal tunnel syndrome. Furthermore, it was suggested that a prediction formula including sex and 1 item from the CTSI can be used for differentiating between carpal tunnel syndrome and cervical spine disease. CTSI is thus applicable to mass screening.

研究分野：医歯薬学分野

キーワード：手根管症候群 集団検診 質問紙 疫学 手根管症候群質問表 ポストン質問表 調査 鑑別

### 1. 研究開始当初の背景

手根管症候群は母指・示指・中指のしびれ感と知覚障害、夜間痛、母指の対立運動障害などを主訴とする手関節部における正中神経の絞扼性神経障害である。妊娠出産期と閉経期の女性に多く、両側発症例が多いことも特徴とされている<sup>1) 2)</sup>。原因としてはホルモン異常、屈筋腱鞘炎、手根骨の脱臼・骨折、橈骨遠位端骨折、腫瘍など極めて多彩であるが、原因が明らかではない特発例が70～80%を占める<sup>3-5)</sup>。手根管症候群の疫学に関する欧米の大規模研究では有病率2～4%<sup>6) 7)</sup>、発生率は年間1,000人あたり約3.5人とされ、20年前の3.5倍に増加したともいわれている<sup>8)</sup>。また、本邦においては何らかの手のしびれを主訴として受診した患者の35%が手根管症候群だったとの報告<sup>9)</sup>もある。発生率について人種差があるとの報告は渉猟し得た範囲ではない。そのため欧米の調査結果と同程度の発生率であると仮定すれば、国内での有病者は240万人以上、年間およそ42万人が発症しているものと推定される。

これだけ患者数が多い手根管症候群であるが、標準的診断基準は未だ確立されていないことが指摘されている<sup>10)</sup>。そのため手根管症候群の診断は、臨床症状、Tinel様徴候やPhalen testなどの症状誘発テスト、神経伝導検査(Nerve Conduction Study: 以下、NCS)を組み合わせて総合的に診断することが勧められている<sup>11)</sup>。しかし、軽症例や非典型例においては、しびれ感のみを主症状として一般的なNCSでは客観的な指標が得られないことも少なくない。そのため確定診断に至らないケースも少なくない。近年、早期診断早期治療を目指してNCSを応用した方法あるいは寒冷や手関節への反復ストレスなどの外的ストレスを加えて症状を誘発させる方法が試みられている<sup>12-16)</sup>。代表者も上腕部に血圧計によって低圧圧迫負荷を加えながら、経時的にNCSを計測する方法を考案するなど早期発見・早期診断のための研究を行ってきた<sup>18)</sup>。

手根管症候群は早期診断早期治療により高い治療効果が期待されるものの、手根管症候群患者の多くは重度になってから病院を受診する傾向にある。そのため患者が来院してくるのを待つだけではなく、手根管症候群のためのセルフチェック可能なスクリーニング・ツールがあれば早期発見・早期治療が可能になるものと考えられる。しかしながら、このようなスクリーニング・ツールに関する研究は、これまでほとんど行われていない。そこで代表者らは、手根管症候群の患者立脚型アウトカムとして使用されている5段階の順序尺度による手根管症候群質問表日本語版(CTSI-JSSH)をスクリーニング・ツールとして活用するためにCTSI-JSSHの得点に関連する要因を明らかにしてきた<sup>19-21)</sup>。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、代表者らの先行研究<sup>19-21)</sup>

をもとにCTSI-JSSHから抽出した5項目(1. 手にしびれがありますか? 2. 夜間に、どの程度のしびれまたはチクチクした痛みがありますか? 3. 過去2週間のうち、手のしびれまたは手首の痛みにより通常一晩に何回、目を覚ましたか? 4. ボタンをかける。5. びんのふたを開ける)が手根管症候群のスクリーニング・ツールとして有用であるかを検証することである。まず、病院を受診した手根管症候群を対象とした予備研究によって有用性を検証した。次に、精密機械工場従業員を対象とした大規模フィールド調査によって、実際に手根管症候群の早期発見が可能であるか調査した。最後に、手根管症候群と同様に手のしびれを訴える疾患との鑑別について検証した。

### 3. 研究の方法

(1) 病院を受診した手根管症候群を対象とした予備研究による有用性の検証

#### 対象

病院で手根管症候群と診断された患者の中で、研究への説明を行って同意の得られた32名(疾患群)と性別と年齢で個別マッチングした上肢外傷などの機能障害のない60名(対照群)とした。

#### 方法

まず、性別・身長・体重・BMIなどの基本情報の収集とCTSI-JSSHを実施した。次に、CTSI-JSSHの回答から代表者らの先行研究<sup>19-21)</sup>をもとに選択した5項目を抽出して加算し、スコアを算出した。分析はROC曲線をもとにYouden's indexによりカットオフ値を決定した。また、カットオフ値での2×2分割表によって感度・特異度・陽性尤度比・陰性尤度比・陽性的中率・陰性的中率・精度を算出した。

(2) 精密機械工場従業員を対象とした大規模フィールド調査

#### 対象

研究への説明を行って同意の得られた精密機械工場の従業員1,500人とした。

#### 方法

1次調査では、基本情報の収集とCTSI-JSSHへの回答を行ってもらい、抽出した5項目の得点を加算して手の自覚症状スコアを算出した。2次調査では、1次調査で何らかの手の自覚症状を有し、なおかつ面談(既往歴など)と検査(自覚症状、誘発テスト、神経伝導検査)を希望する従業員を対象とした。手外科医による診断結果をもとに有病率と性別によるオッズ比を算出した。

(3) 手根管症候群と手のしびれを訴える疾患との鑑別

#### 対象

病院受診をして文書による説明を受けて同意した手根管症候群18例と、前述のフィールド調査で2番目に多かった手指にしびれ

のある頸椎疾患 23 例とした。

#### 方法

手根管症候群と頸椎疾患に対して基本情報（年齢、性別）を収集し、CTSI-JSSH に回答してもらった。分析は、まず診断と独立変数となる CTSI 下位 19 項目との関連をスピアマンの順位相関によってスクリーニングした。スクリーニングの際の独立変数の選択基準は、有意確率 0.25 以上の項目を除外した。次に採択された変数を独立変数、頸椎疾患と手根管症候群を 0・1 の従属変数として変数増加法尤度比によるロジスティック回帰分析を実施し、オッズ比と予測式による判別の中率を求めた。

#### 4. 研究成果

(1) 病院を受診した手根管症候群を対象とした予備研究による有用性の検証

- ROC 曲面下面積は、0.983 と非常に高かった（図 1）
- Youden's index は、7 点以上のときに最高値 0.84 を示した（表 1）
- カットオフ値を 7 点以上とした場合、感度 96.9%、特異度 86.7%、陽性尤度比 7.27、陰性尤度比 0.04、陽性的中率 79.5%、陰性的中率 98.1%、精度 90.2%であった。

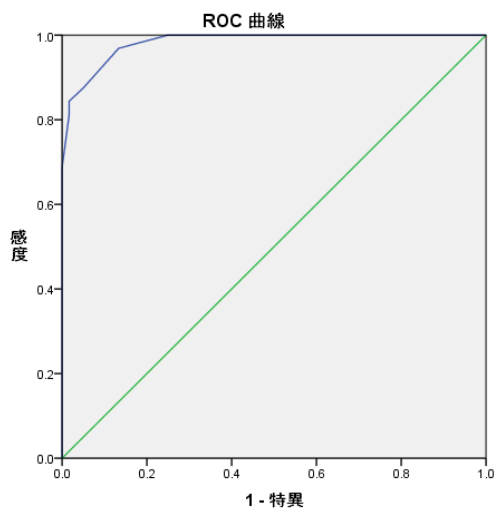


図 1 ROC 曲線

表 1 Youden index

カットオフ値	Youden index*
6 ポイント	0.75
7 ポイント	0.84
8 ポイント	0.83
9 ポイント	0.83
10 ポイント	0.80

\* 感度 + 特異度 - 1

(2) 精密機械工場従業員を対象とした大規模フィールド調査

- 1 次調査の有効回答は、1,103 名(73.5%)であった。1 次調査の有効回答者の職業分類を図 2 に示した。
- 有効回答の中の 104 名(9.4%)が、手に何らかの自覚症状を有していた。
- 2 次調査を希望した 28 名の中から、病院未受診の手根管症候群 6 名をみつけることができた（図 3）。
- 手根管症候群以外は、頸椎疾患、手根管症候群あるいは肘部管症候群疑い(NCV 正常値)、術創部異常感覚の順に多かった。
- 1 次調査で手に自覚症状のないものを非手根管症候群としたときの手根管症候群の有病率は、0.68%であった。
- 国際職業分類と性別で層化しても手根管症候群の有病率は 2.63%以下であった。一般住民を対象とした先行研究の有病率よりも低かったことから、職業と関連して手根管症候群を発症している可能性は低いことが示唆された（表 2）。
- 女性のオッズ比は 4.92 であった。本邦における精密機械工場での手根管症候群の発見には、職種よりも女性割合に注意して健診することが有用である可能性が示された。

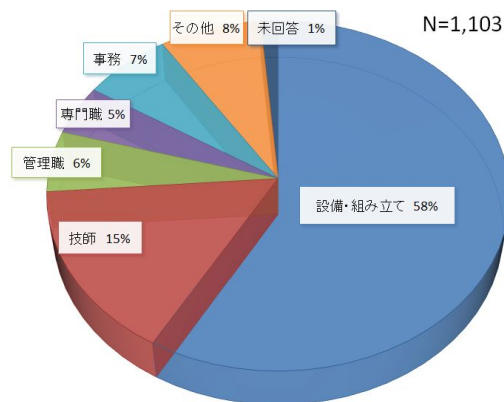
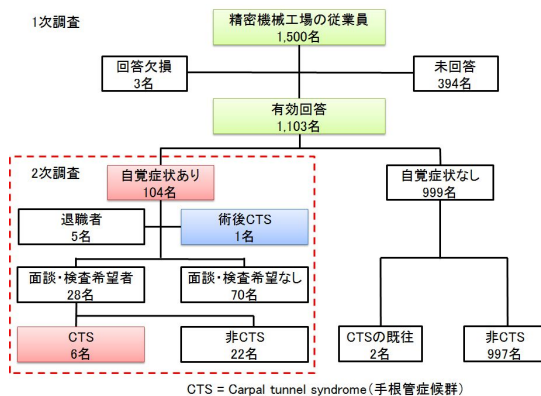


図 2 国際職業分類による割合



CTS = Carpal tunnel syndrome(手根管症候群)

図 3 調査の概要

国際職業分類	性別	N	年齢平均	手根管症候群	有病率
設備・組立	男性	544	33.7	2	0.37%
	女性	50	37.7	1	2.00%
技師 (製品検査など)	男性	44	34.2	0	0.00%
	女性	114	38.4	3	2.63%
管理職	男性	55	47.4	0	0.00%
	女性	2	46.0	0	0.00%
専門職 (設計など)	男性	48	37.5	0	0.00%
	女性	2	32.5	0	0.00%
事務	男性	30	46.0	0	0.00%
	女性	41	43.9	0	0.00%
その他 (未回答を含む)	男性	85	36.4	1	1.18%
	女性	12	40.7	0	0.00%
		1,027	36.5	7	0.68%

表2 職業と性別で層化した有病率

### (3) 手根管症候群と手のしびれを訴える疾患との鑑別

- 解析の結果、性別( $P=0.04$ )とCTSI-JSSHの中の「手または手首に脱力がありますか?」の質問項目( $P=0.02$ )が採択された。
- オッズ比は、性別が4.37、脱力が0.4であった。
- 性別とCTSI-JSSHの中の「手または手首に脱力がありますか?」の回答を使用して判別の中率75.6%で、手根管症候群と手にしびれのある頸椎疾患との鑑別予測ができることが明らかとなった。
- 予測式(図4)によるスコアを使った判別式によるシミュレーションでは、女性で「手または手首に脱力がありますか?」の回答が2点以下のときに手根管症候群の可能性が高いことを示していた。

$$\text{Score} = 0.87 + 1.47 \times \text{性別} - 0.91 \times \text{CTSI-JSSHの脱力得点}$$

\* 男性=0 女性=1

図4 予測式

CTSI-JSSHの5項目を抽出する手根管症候群のスクリーニングは、これまでに報告された環指での正中・尺骨神経の知覚神経伝導速度差<sup>22)</sup>や超音波<sup>23)</sup>、ハンド・ダイアグラム<sup>24)</sup>などと比較して同等の感度と特異度であることが示された。さらにCTSI-JSSHの1項目を追加することで手指にしびれを有する頸椎疾患との鑑別も比較的高い精度で実施できる可能性も示唆された。

以上の結果より、CTSI-JSSHは特別な手技や検査機器を使用しないため、集団を対象とした手根管症候群のスクリーニング検査として活用できる可能性がある。今後、一般住民を対象としたフィールド調査によって、手根管症候群と頸椎疾患の鑑別精度を確認する必要がある。

### 引用文献

- 1) Padua L, Padua R, Nazzaro M, Tonali P, Incidence of bilateral symptoms in carpal tunnel syndrome. J Hand Surg Br, 23, 1998,603-606
- 2) Bagatur AE, Zorer G, The carpal tunnel syndrome is a bilateral disorders. J Bone Joint Surg Br, 83, 2001, 655-658
- 3) 佐藤勤也、鳥居孝昭、岡田章、手根管症候群について 臨床像と治療成績を中心として . 整形外科, 27, 1976, 271-275
- 4) 沖永修二、津山直一、長野昭 他: 当科における手根管症候群の検討。日手会誌, 1, 1984, 126-129
- 5) 長岡正宏、佐藤勤也、鈴木孝宏 他, 手根管症候群の臨床像。日手会誌, 8, 1992, 869-872
- 6) Atroshi I, Gummessen C, Johnson R, Prevalence of carpal tunnel syndrome in a general population. JAMA, 281, 1999, 153-158
- 7) Papanicolaou GD, McCabe SJ, Firrell J, The prevalence and characteristics of nerve compression syndromes in the general population. J Hand Surg [Am], 26, 2001, 460-466
- 8) Nordstrom DL, DeStefano F, Vierkant RA et al, Incidence of diagnosed carpal tunnel syndrome in a general population. Epidemiology, 9, 1998, 342-345
- 9) 幸原伸夫, 手根管症候群の診断。Brain and Nerve, 59, 2007, 1229-1238
- 10) Macfarlane GJ, Identification and prevention of work-related carpal tunnel syndrome. Lancet, 357, 2001, 1146-1167
- 11) Remple D, Evanoff B, Amadio P et al, Consensus criteria for the classification of carpal tunnel syndrome in epidemiologic studies. Am J Public Health, 88, 1998, 1447-1451
- 12) 木村淳, 誘発電位と筋電図 理論と応用 . 医学書院, 東京, 1990, 116-155
- 13) Unici A, Sensitivity of three median-to-ulnar comparative tests in diagnosis of mild carpal tunnel syndrome. Muscle Nerve, 16, 1993, 1366-1373
- 14) Szabo RM, Chindgey LK, Stress carpal tunnel pressures in patients with carpal tunnel syndrome and normal patients. J Hand Surg [Am], 14, 1989, 624-627
- 15) Braun RM, Davidson K, Doehr S,

- Provocative testing in the diagnosis of dynamic carpal tunnel syndrome. J Hand Surg [Am], 14, 1989, 195-197
- 16) 宮澤義、倉井順子、秋葉新 ほか, 手根管症候群における冷水負荷試験の有用性. BIOMEDICAL THERMOLOGY, 17, 1998, 167-171
  - 17) 光金正官、辻幸子、寺本みかよ ほか, 手根管症候群において手関節肢位が手指の圧覚閾値に及ぼす影響. 作業療法 20巻, 2001, 75-78
  - 18) 佐藤彰博、湯川昌広、岩田学, 手根管症候群における上腕部低圧圧迫による各種検査結果の変化, 日手会誌, 26巻, 2010, 327-332
  - 19) Akihiro Sato, Kenichi Fujiwara, Masahiro Yukawa, Kazumasa Ueyama, Hitoshi Tsushima, Factors affecting scores on the functional status subscale of the Japanese Society for Surgery of the Hand version of the Carpal Tunnel Syndrome Instrument. Med Biol, 157, 2013, 32-37
  - 20) Akihiro Sato, Kenichi Fujiwara, Masahiro Yukawa, Hitoshi Tsushima, Factors affecting scores on the symptom severity scale of the Japanese Society for Surgery of the Hand version of the Carpal Tunnel Syndrome Instrument. Med Biol, 157, 2013, 626-631
  - 21) Akihiro Sato, Kenichi Fujiwara, Masahiro Yukawa, Hitoshi Tsushima, Index for Functional Disorder in Patients with Carpal Tunnel Syndrome. Med Biol, 157, 2013, 632-637
  - 22) Schuhfried O, Vacariu G, Kopf A, Paternostro-Sluga T, Relative slowing of the median antidromic sensory nerve conduction velocity to the ring finger in screening for carpal tunnel syndrome. J Hand Surg, 29, 2004, 947-952
  - 23) Mhoon JT, Juel VC, Hobson-Webb LD, Median nerve ultrasound as a screening tool in carpal tunnel syndrome: Correlation of cross-sectional area measures with electrodiagnostic abnormality. Muscle Nerve, 46, 2012, 871-878
  - 24) Katz JN, Stirrat CR, A self-administered hand diagram for the diagnosis of carpal tunnel syndrome. J Hand Surg, 15, 1990, 360-363

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者に

は下線)

[雑誌論文](計 2件)

佐藤彰博、藤原健一、對馬均、湯川昌広, 精密機械工場における手根管症候群の有病率. 日手会誌, 32 巻, 2016, 461-464 (査読あり)

Akihiro Sato, Kenichi Fujiwara, Masahiro Yukawa, Hitoshi Tsushima, Screening tool for early detection of the carpal tunnel syndrome. Hirosaki Medical Journal, 66, 2015, 55-64 (査読あり)

[学会発表](計 2件)

佐藤彰博、鳴海直希、湯川昌広, 手根管症候群と頸椎疾患の CTSI-JSSH による鑑別. 第 60 回日本手外科学会学術集会, 平成 29 年 4 月 28 日, 愛知県・名古屋市  
佐藤彰博、藤原健一、對馬均、湯川昌広, 精密機械工場における手根管症候群の有病率. 第 58 回日本手外科学会学術集会, 平成 27 年 4 月 17 日, 東京都・新宿区

## 6. 研究組織

(1) 研究代表者

佐藤 彰博 (SATO Akihiro)

弘前医療福祉大学・医療技術学科・教授  
研究者番号: 60621109

(2) 連携研究者

湯川 昌広 (YUKAWA Masahiro)

弘前記念病院・整形外科・科長  
研究者番号: 90400168

藤原 健一 (FUJIWARA Kenichi)

弘前医療福祉大学・医療技術学科・教授  
研究者番号: 80325951

(3) 研究協力者

鳴海 直希 (NARUMI Naoki)

弘前記念病院・リハビリテーション科