

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 9 月 28 日現在

機関番号：24701

研究種目：基盤研究 C

研究期間：2008 年 ～ 2010 年

課題番号：20500456

研究課題名（和文） 手根管症候群の病態に関する基礎的研究と装具療法への応用

研究課題名（英文） The use of Ultrasonic imaging to study the excursions of the median nerve in the human Carpal Tunnel ; Applied for Splinting for Carpal Tunnel Syndrome.

研究代表者

辻 亜紀子 (TSUJI AKIKO)

和歌山県立医科大学 リハビリテーション科 助教

研究者番号：10433351

研究成果の概要（和文）：健常者の手根管を超音波エコー法で観察すると手指の動きに伴って正中神経が側方方向に滑動しているのが観察される。手根管の装具療法は手関節を安静にすることにより、腱滑膜炎の改善を図り、正中神経を除圧するものである。我々は特に正中神経を大きく滑動させる示指・中指については手関節とともに固定する方が治療の有効性も上がるのではないかと考えてきた。今回我々は手関節角度が示指・中指の動きに伴う正中神経の側方への滑動に及ぼす影響を検討した。手関節角度は示指・中指の動きに伴う正中神経の側方への滑動に大きく影響しないものであった。

研究成果の概要（英文）：Using the ultrasonic imaging to observe the human carpal tunnel, we could assess the excursion of the median nerve relative to finger flexor tendon motion. Especially, the excursion of the median nerve is most influenced during index finger and middle finger flexor tendon motion. So; we suppose that the fixation for not only the wrist joint but also the index finger and middle finger raise the validity of splint therapy in CTS.

The splinting for carpal tunnel syndrome (CTS) is reduced a pressure and tenosynovitis in carpal tunnel and decompressed on the median nerve at the wrist. In this study, we examined the influence of the wrist position on the excursion of median nerve during index finger and middle finger flexor tendon motion, but there was no significant difference.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008 年度	1,400,000	420,000	1,930,000
2009 年度	500,000	150,000	650,000
2010 年度	800,000	240,000	104,000
年度			
年度			
総計	2,700,000	810,000	3,510,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：人間医工学・福祉工学

キーワード：リハビリテーション医学

1. 研究開始当初の背景

手根幹症候群は正中神経の手根管における絞扼性末梢神経障害で、日常よく遭遇する疾患である。その原因は、腫瘍や骨折などによる直接圧迫の他、糖尿病、関節リウマチ、人工透析、甲状腺機能低下症、ホルモン療法、卵巣摘出術、アミロイドーシスなどによる特異的炎症、手を過度に使用することによる非特異的炎症に分類される。非特異的炎症による手根管症候群について行った疫学調査では手関節を中間位から頻繁に偏位させることや、力・振動などがその危険因子となることが分かっている。またキーボードの使用頻度の高い職業で発症率が高いとする報告もある。しかし、その成因についてはまだ不明な点が多く、詳しい発症のメカニズムはまだ明らかではない。

近年、超音波エコー法を用いることで、手指の動きに伴う、手根管での正中神経の、長軸方向・短軸方向への滑動が報告されるようになった。手根管症候群患者では健常者と比較してその滑動性が長軸方向・短軸方向ともに低下していると報告されている。これは手根管症候群の本態とされる腱滑膜炎による、腱滑膜の線維化と腫脹による手管内圧の上昇をとらえたものと考えられる。

従来の手根管症候群に対する装具療方は、手関節の局所安静により、腱滑膜炎の改善を図り、正中神経を除圧するものであるが、深指屈筋腱が正中神経に隣接して走行している示指・中指もあわせて固定する方が装具の有効性が高くなると考えられる。実際に成人健常者を用いた研究では、超音波エコー下に各指屈曲時の正中神経側方移動を観察し、示指、中指を最大屈曲させたときに他の指と比べ正中神経の側方への滑動が大きくなることが観察されている。

2. 研究の目的

(1) 研究1：成人健常者の手根管において示指・中指の屈曲に伴う正中神経の側方への滑動を手関節角度を変えて測定し、その影響を明らかにすること。

(2) 研究2：成人健常者において実際に装具を装着することによる正中神経の滑動への影響を検討すること。装具は手関節角度を軽度背屈位、示指・中指を軽度屈曲位に背側より固定する(図1参照:以下装具と記載)。

図1



(3) 研究3：手根管症候群患者において示指・中指の屈曲に伴う正中神経の側方への滑動を観察すること。

3. 研究の方法

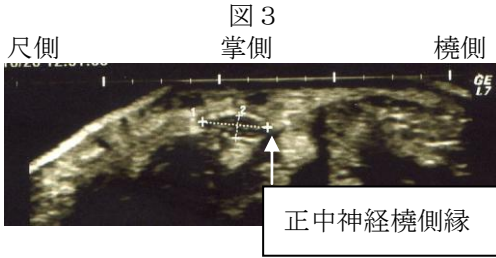
測定機器：超音波エコー装置（GE社製 LOGIQ500PRO）、6-13MHzワイドバンドリニアプローブを用いBモードエコーにて評価した。その他、ピンチメーターと筋電計を用いた。超音波エコーによる評価は、プローブを手関節に押し当てると、その圧力により手管内の正確な動きが観察できない可能性があるため、水槽内でプローブを手関節と離して観察した。右肘関節以遠を浸水させ、手掌皮線で短軸方向走査を行った(図2)。

図2



測定項目：①正中神経終末潜時②ピンチ力、安静時の手管内の正中神経の③横径④厚さ。手指それぞれを伸展位から最大屈曲させた時の正中神経の橈側縁(図3)を起点とした⑤正中神経の側方移動距離(以下側方移動距離とする)を測定し、正中神経の横径に対する比率(以下、⑥側方移動率=⑤÷③×100

とする)を計算した。



(1) 研究1：対象は健常者女性9名18手。平均年齢は33.7歳。①から④の測定を行い、⑤⑥の測定項目を手関節背屈位・中間位・掌屈位それぞれにおいて測定した。側方移動距離・側方移動率について、示指・中指間で検定を行い統計学的に検討した。手関節背屈位・中間位・掌屈位それぞれの側方移動距離・側方移動率について、一元配置分散分析(ANOVA)を用いて統計学的に検討した。

(2) 研究2：対象は健常者女性10名20手。平均年齢は63.7歳。①から④の測定を行い、⑤の測定項目を装具装着時と除去時に測定した。装具装着の前後で、母指・環指・小指の屈曲に伴う正中神経の側方移動距離について検定を用いて統計学的検討を行った。

(3) 研究3：実際に手根管症候群患者において①から⑤を測定した。

4. 研究成果

(1) 実験1：①～④の測定値の平均と標準偏差を示す。

① 正中神経終末潜時 $3.04 \pm 0.38 \text{ msec}$

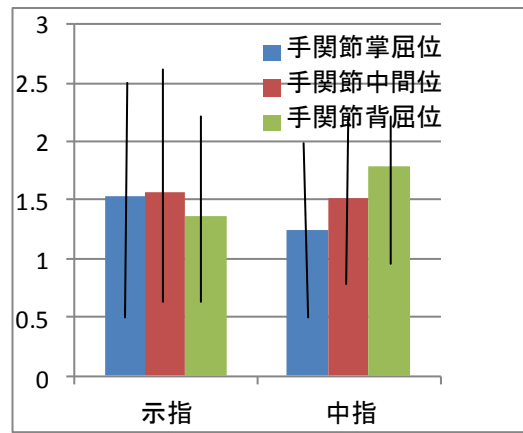
② ピンチ力 母指・示指 $40.89 \pm 11.22 \text{ N}$
母指・中指 $36.00 \pm 9.25 \text{ N}$

③ 正中神経の横径は平均 $5.6 \pm 0.6 \text{ mm}$

④ 正中神経の厚さは平均 $2.1 \pm 0.4 \text{ mm}$

正中神経の⑤側方移動距離の平均と標準誤差をグラフに示す(図4)

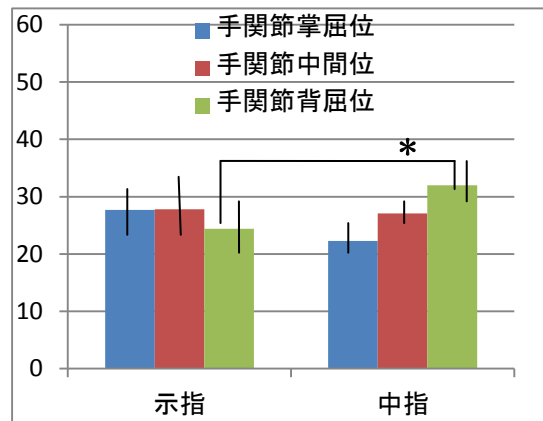
図4. 移動距離 (mm)



示指・中指それぞれにおいて手関節角度と側方移動距離との間には有意差はみられなかった。また、示指・中指間においても有意差はみられませんでした。

次に、正中神経の⑥側方移動度の平均と標準誤差をグラフに示す(図5)。

図5. 側方移動度 (%)



* $p < 0.05$

示指・中指それぞれにおいて手関節角度と側方移動率との間には有意差はみられなかった。手関節背屈位では正中神経の側方移動率が示指にくらべ中指屈曲時に有意に大きくなった。

我々は従来の研究から、浅指屈筋腱が正中神経に隣接して走行している示指・中指もあわせて固定する方が装具の有効性が高くなると考えてきた。今回の研究にて手関節角度が正中神経の側方移動に及ぼす影響を検討したが有意差はみられなかった。以上により、新たに治療用装具を検討するについては、手関節角度の影響は重要ではないと考えられ

た。

(2) 実験 2 : ①~④の測定値の平均と標準偏差を示す。

①正中神経終末潜時 3.67±0.42msec

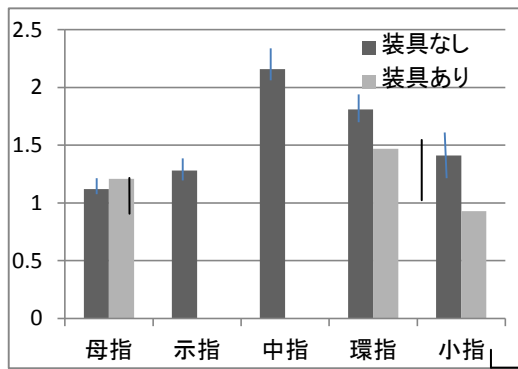
②ピンチ力 母指・示指 44.15±11.54N
母指・中指 36.60±12.36N

③正中神経の横径は平均 5.2±0.8mm

④正中神経の厚さは平均 1.9±0.3mm

装具装着の前後での、母指・環指・小指の屈曲に伴う正中神経の側方移動距離の平均と標準誤差についてグラフに示す(図6)。母指・環指については特に有意差はみられなかったが、小指については示指・中指を固定することで正中神経の側方移動距離が有意に減少した(p=0.023)。

図6. 側方移動距離 (mm)



* p < 0.05

また8手については母指と環指・小指の対立運動時(以下、母指の対立運動と記載)の正中神経の側方移動距離についても検討したが、示指・中指の固定の前後での値に有意差はみられなかった(p=0.347)。

以上により、母指・環指の屈曲と母指の対立運動に伴う正中神経の側方移動は装具装着時と除去時で有意差を認めなかった。小指については装具装着により正中神経の側方移動の減少が有意差認められたが、小指は他指とくらべて、単独で屈曲させることが難しく、示指・中指を固定することで測定値が安定したのではないかと考えている。装具の装着は、示指・中指の動きに伴う正中神経の側方移動を抑制するが、非固定指の動きに伴う正中神経の側方移動には影響しないものと思われた。

(3) 症例数は少ないが現在までに計測できた手根管症候群患者に測定結果を示す。

症例1 ; 50歳 女性。主訴：両手しびれ
既往歴：10歳頃 虫垂炎手術。30歳頃アトピー性皮膚炎。職業：ホームヘルパー。右利き。
現病歴；3週間前から左手のしびれを自覚し

た。その後、しびれは両側の母指から環指にみられるようになったため当院整形外科を受診した。

現症：チネル徴候 右手根管に陽性。ファールン徴候 両側陽性。対立運動障害・母指球の萎縮は両側陰性。①~⑤の測定項目を計測した(表1)。

表1. 症例1結果

	右	左
正中神経終末潜時 (msec)	4.95	3.96
ピンチ力 (N)		
母指・示指	9	13
母指・中指	12	23
正中神経の横径 (mm)	6.72	6.64
正中神経の厚さ (mm)	2.36	1.78

発症して間もない初期の右手根管症候群と診断された。薬物治療と休職による安静により症状の改善がみられ経過観察中である。

症例2 ; 64歳 女性。主訴：左手しびれ
既往歴：幼少時 RA指摘されるも現在は治っている。20年前からてんかん。7年前右人工股関節置換術。その他偽性副甲状腺機能低下症。職業：無職。左利き。

現病歴；7年前から左母指のしびれを自覚していた。徐々に増強し、手に持った物を落とすようになり当院整形外科を受診した。

現症：チネル徴候 左手根管に陽性。対立運動障害なし。母指球の萎縮は左側陽性。①~⑤の測定項目を計測した(表2)。

表2. 症例2結果

	右	左
正中神経終末潜時 (msec)	3.78	14.79
ピンチ力 (N)		
母指・示指	19	8
母指・中指	19	6
正中神経の横径 (mm)	6.42	8.18
正中神経の厚さ (mm)	1.92	2.11

発症後数年を経過した慢性の左手根管症候群と診断された。母指球の萎縮もみられ物を落とすなどの症状も認められたため、手術加療を施行された。外来にて経過観察中である。

各々の症例の手指の屈曲に伴う正中神経の側方移動距離を示す（表3）。

表3. 側方移動距離 (mm)

	母指	示指	中指	環指	小指
症例1					
右*	0.32	0.20	1.55	3.07	1.23
左	1.53	0.85	1.21	1.44	1.21
症例2					
右	1.15	4.46	2.80	2.80	0.26
左*	0.51	0.57	1.79	0.97	0.06

* 患側

近年、超音波エコー法を用いることで、手指の動きに伴う、手根管での正中神経の長軸方向・短軸方向への滑動が報告されるようになった。手根管症候群患者では健常者と比較してその滑動性が長軸方向・短軸方向ともに低下していると報告されている。これは手根管症候群の本態とされる腱滑膜炎による、腱滑膜の線維化と腫脹による手根管内圧の上昇をとらえていると思われる。従来の報告を見ても、成人群と高齢群と透析群を比較した報告で、成人群では示・中指屈曲時の側方移動距離が最大となり、高齢群では示指屈曲時の側方移動が減少し、透析群ではさらに中指屈曲時の側方移動距離が減少したとしている。

今回計測した症例をみても発症初期の症例1では示指屈曲時の側方移動距離が減少しており、慢性に経過した症例2では示指・中指ともに正中神経の側方移動が減少している。

手根症候群病態として、手の過度の使用により正中神経とそれと隣接して走行している示指・中指の深指屈筋腱の周囲でまず最初に腱滑膜の炎症や線維化が生じている可能性がある。その結果、超音波エコー法により正中神経の滑動が減少するのが観察できるのでないかと推察された。

手根管症候群の装具療法は手関節のみならず、正中神経を活動させる原因となっている示指・中指もあわせて固定するほうが有効性が増すであろう考えられるが、より早期の症例で有効性が高くなると見込まれる。まだ症例が少なく、今後さらに症例を集めて検討を行う必要があると考えている。

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)

[学会発表] (計1件)

辻 亜紀子: 手関節角度が示指・中指の動きに伴う手根管内での正中神経の側方移動に及ぼす影響—健常者での検討—、第48回日本リハビリテーション医学会学術集会、2011

年11月2日、幕張メッセ

6. 研究組織

(1) 研究代表者

辻 亜紀子 (TSUJI AKIKO)
和歌山県立医科大学・リハビリテーション科・助教
研究者番号: 10433351

(2) 研究分担者

田島 文博 (TAJIMA HUMIHIRO)
和歌山県立医科大学・リハビリテーション科・教授
研究者番号: 00227076