

研究報告



母指屈筋腱腱鞘炎に対する装具療法，超音波療法の効果*

高堂暁生・井指憲吾・石黒央禄・橋本晋平

【要 旨】

屈筋腱腱鞘炎は整形外科外来で一般的な疾患であり難治する人は多い。先行研究において母指屈筋腱腱鞘炎の装具療法は有効性が乏しいとされ、保存療法の先行研究は散見される。また、超音波療法では母指屈筋腱腱鞘炎に注目したものは乏しいとその具体的治療期間は不明である。

今回我々は母指の屈筋腱腱鞘炎について、腱鞘開放術を除いた保存療法について検討した。外用薬、腱鞘内注射に、装具療法と超音波療法を加えた症例を、1) 外用薬、2) 超音波療法、3) 腱鞘内注射、4) 装具療法に分類し、それぞれの群の改善率、改善までの期間を調査しそれぞれの治療についてその有用性を検討した。

装具療法は67%の改善率で、平均治療日数は46日であった。超音波療法の改善率は70%で平均治療日数は98日であった。いずれも自然経過よりは早期に改善し装具療法は局所の安静の効果、超音波療法はフォノフォレーシスの効果が治療期間を短縮させたと考えられた。

キーワード：母指屈筋腱腱鞘炎，装具療法，超音波療法

研究の目的

指と母指の狭窄性腱鞘炎は手の疼痛と機能障害の最も多い疾患である。この病変は患者が指を屈曲したり伸展した時に、疼痛を伴った指の引っかかりや弾発現象が生じる。この現象は屈筋腱と線維性の滑車（A1 pulley）の間での反復する圧迫によって、A1 pulleyとそれに対向する屈筋腱表面に線維軟骨の化成が生じると述べられている¹⁾。

日常生活において使用頻度の高い上肢の腱鞘炎によって困っている人は多い。標準的な治療法は局所の安静と副腎皮質ステロイドの腱鞘内注入が保存療法の主体となる。数回の副腎皮質ステロイ

ドの注入で疼痛が残存する場合や、弾発現象が残存する場合は腱鞘切開術の適応である²⁾。

装具による局所の安静について、Linder-Tons³⁾らによると22の論文のreviewでは母指の屈筋腱狭窄性腱鞘炎に対する装具療法は利点が少なく、病態生理学においても不適當であるとされている。しかし、本邦の金子ら⁴⁾の先行研究においては母指以外の屈筋腱狭窄性腱鞘炎に対する装具療法は、発症からの期間にかかわらず効果的であるとした。また把握動作の中心となる母指の屈筋腱狭窄性腱鞘炎に対する装具療法とその他の治療法の有効性についての検討は不明である。

今回我々は母指の屈筋腱腱鞘炎について、腱鞘開放術を除いた保存療法の外用薬、腱鞘内注射、装具療法、超音波療法を施行した症例について、それぞれの改善率を調査し有効性を検討した。また、患者の最終的な選択肢である腱鞘開放術に対して、理学療法による物理的治療法はどの程度の有効性を持つか検討し、治療期間を調査した。

* Clinical evaluation according to the each treatment period by using splinting and ultrasound therapy for trigger thumbs

医療法人 橋本整形外科クリニック
(〒462-0026 名古屋市北区萩野通1丁目38-1)
Akio Takadou, PT, Kengo Isashi, OT, Teruyoshi Ishiguro, PT, Shimpei Hashimoto, MD: Hashimoto Clinic of Orthopaedic Surgery

E-mail: plentyofwater@msn.com

対象症例と方法

対象症例は平成19年4月から平成25年4月までに当院で母指屈筋腱鞘炎の診断を受けた240例の内の121例で，浮腫や痛みが強く母指の著明な運動機能制限を伴った重症例を対象とした．重症例の浮腫や痛み，運動機能制限の程度は視診と触診で確認し，IP関節運動が15度前後の症例とした．これらはクリック現象の悪化によって運動ができなくなる症例と，圧痛と浮腫によりまったく運動の出ない症例とした．

除外した119例は軽症例（71例），OA（8例），RA（5例），デュケルバン腱鞘炎（3例），手根管症候群の合併（4例），腱鞘内注射（10例），腱鞘開放術（1例），および多重治療や治療中止の症例（17例）である．除外事由はOA，RA，デュケルバン腱鞘炎，手根管症候群の合併した症例，多重治療の症例については，痛みの症状が混同することや純粹に母指の屈筋腱鞘炎の調査として混乱をきたすため除外した．軽症例は1～2週間程度の消炎軟膏で改善するため除外した．また，腱鞘内注射，腱鞘開放術の症例は初回にその治療を選択し改善をみたものである．男女比は男性21例，女性100例であった．対象症例の平均年齢は 63 ± 12 歳（26～88歳）である．対象症例には本研究の目的について説明をして週4回の継続治療の同意を得た．

対象症例の受けた治療法とその症例数を示す．対象症例は治療法ごとにA群からD群に分類した．A群23例は外用薬のみ，B群46例は外用薬と超音波療法，C群28例は初回の腱鞘内注射と外用薬及び超音波治療，D群24例は外用薬と装具療法である．

A群の治療方法は消炎鎮痛剤の1日4回の塗布で医師より指導された．

B群の治療方法は超音波機器にUniphy Eindhoven社製フィアクションUを用いて行った．出力の適応は浮腫のある場合は間欠波，拘縮のある場合は連続波を用い．照射強度を $0.8 \sim 1.0 \text{ W/cm}^2$ ，周波数を1 MHzに設定した．治療の実際は治療頻度を週に3～4回とし，超音波治療の時間は5分，治療方法はA1 pulleyの上に消炎鎮痛剤を調合した薬剤とソノゼリーを塗布し，プローブをゆっくり動かし監視下に施行した（図1）．

C群の治療方法は初診時の腱鞘内注射後，A群，B群と同じように外用薬の塗布，超音波治療を施行した．

D群の治療方法は母指MP関節IP関節間に装着するリング状の安静保持装具（渡辺義肢社製）を



図1. 超音波治療の実際

A1 pulley の上に超音波を照射しているところ



図2. 装具療法の実際

リング状の安静保持装具，IP関節の可動域を $0 \sim 15^\circ$ に固定

用い，IP関節の可動域を $0 \sim 15^\circ$ 前後に制限する長さを選択した．夜間装具としても活用し使用時間はほぼ常用とした．装具の素材はエチレンと酢酸ビニールから作った可撓性樹脂でされたもので医師により処方され，その装着方法について確認した（図2）．また，A群と同様に外用薬の塗布を行った．

治療効果の判定基準は，診察において可動域の改善，痛みの消失，ばね指現象の消失が見られた時点とし，これらすべてが改善した時に治療終了とした．判定基準は可動域の改善は強いクリック現象や弾発現象がある時点からの可動域の改善，痛みの消失は患者からの訴えと運動時痛，圧痛の消失であり，バネ指現象の消失は患者の訴えと視

表1. 各治療群における改善率と無効例の内訳

群	n	有効例(%)	無効例(%)	無効例の内訳	
				腱鞘内注射	手術
A	23	19(83%)	4(17%)	4	0
B	46	32(70%)	14(30%)	9	5
C	28	23(82%)	5(18%)	1	4
D	24	16(67%)	8(23%)	5	3

診, 触診により判定した. この判定基準を満たしたものを有効例, A群からD群それぞれの治療方法の追加治療として腱鞘内注射と手術に至った症例は無効例とした. 症例は医師よりランダムに選択された症例である. 理学療法士としての介入は装具療法および超音波療法を適切に使用する指導と外来での通院管理指導を行った

治療結果の調査項目は, 1) それぞれの群のデータを有効例と無効例に分類し百分率で評価分析した. 2) 各治療群における有効例の治療終了までの治療日数を Kruskal Wallis 検定を用いて検討した. 3) 標準的治療のA群と他の群の治療結果を有効例, 無効例に分類し2元表を作成後, それぞれ χ^2 二乗検定で比較した. 統計ソフトはR 2.8.1を用い統計解析における有意水準は5%とした.

結果

調査項目1)のA~D群における有効, 無効例の百分率を表1に示す. また無効例が腱鞘内注射あるいは手術のどちらかに至ったかを確認した.

外用薬のみのA群は23例中有効が19例(83%), 無効が4例(17%)で, 無効例4例すべてが腱鞘内注射に至った. 外用薬と超音波治療のB群は46例中有効が32例(70%), 無効が14例(30%)で, 無効例14例のうち9例が腱鞘内注射, 5例が手術に至った. 初診時の腱鞘内注射後に外用薬の塗布, 超音波治療を行ったC群は, 28例中有効が23例(82%) 無効が5例(18%)で無効例5例のうち1例が腱鞘内注射, 4例が手術に至った. 装具療法を行ったD群では, 24例中有効が16例(67%). 無効が8例(23%)で無効例8例のうち5例が腱鞘内注射, 3例が手術の追加に至った(表1).

評価項目2)の有効症例における治療終了までの治療日数の比較では, A群が平均88日, B群が平均98日, C群は平均77日, D群は平均46日であった. これらの治療日数について, D群は最小の日数で改善したが, Kruskal Wallis 検定を行った結果, 有意な差を認めなかった($P>0.05$)(図3).

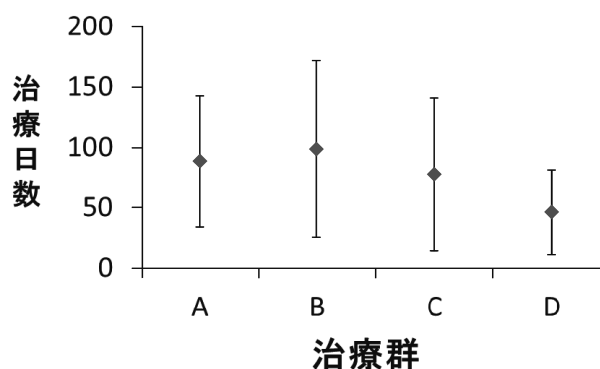


図3. 各治療群の平均改善日数

有効症例における治療終了までの治療日数の比較

表2. A群と他の群との2元表と χ^2 二乗検定

A群とB群		
	有効	無効
A	19	4
B	32	14
P=0.24		
A群とC群		
	有効	無効
A	19	4
C	23	5
P=0.96		
A群とD群		
	有効	無効
A	19	4
D	16	8
P=0.21		

調査項目3)では外用薬のみの治療のA群と他の3治療群を有効無効で分類し, 2元表を作成後 χ^2 二乗検定で独立性を検討した結果, A群とB群, C群, D群それぞれの群間には, 治療の効果における有意な差を認めなかった($P>0.05$)(表2).

考察

手指屈筋腱腱鞘炎において母指では Patel ら⁵⁾によると母指 10 例中 5 例で装具療法が成功であったとしておりその改善率は 50%であった。他の 2～5 指では 66%の改善率と報告している。それは母指の装具療法は他指に比して成績が劣っている事を示した。本研究では 24 例中 16 例で 67%の母指の改善率であった。また、Patel の症例の治療成功 5 例、無効 5 例と D 群の有効 16 例、無効 8 例で 2 元表を作り χ^2 乗検定を行ったが有意な差を認めなかった ($P>0.05$)。

また、本研究における装具療法の改善日数は有意な差はなかったものの良好な改善傾向を認め、平均 46 日と他の 3 治療群より早い改善を示した。この結果は装具療法による IP 関節の固定により、長母指屈筋腱と A1 pulley 間での累積する刺激を急速に減少させることができたと考えた。

超音波療法は全群の中で治癒までの期間が 98 日と長くなっているが、改善率は 70%を示し、バネ指現象の改善と施行時の疼痛の改善が得られることから、観血的な治療を必要とする症例に対して一つの選択肢となり得る可能性がある。

母指の屈筋腱腱鞘炎で自然治癒を調査した Schofield ら⁶⁾の先行研究では治療日数が平均約 210 日としており、本研究では ABCD 群それぞれで自然治癒より早い改善を認めた。これは腱鞘炎治療における、医学的介入の有効性を示唆した。しかし、全ての群間において治療効果の有効性に独立性を認めなかったため、どの治療が有効であったかは述べる事ができないが患者の状態に応じた選択が可能である。

自然治癒との比較においては、A 群は NSAID によって屈筋腱腱鞘炎の機械的な侵襲刺激によっておこる炎症反応は、炎症の過程で働くケミカルメディエーターの産生制御や活性阻害を起こすことによって治療日数が短縮したと考えた⁷⁾。

B 群は超音波療法による生物学的影響である血流の増加、経皮浸透の増加（フォノフォレーシス効果）、結合組織の伸張性の変化など⁸⁾が、腱に備わっている腱細胞活動を基本とした腱本来の修復能力⁹⁾に対して、長母指屈筋腱腱鞘に超音波を照射することで音響流が発生し細胞の活動性への刺激¹⁰⁾が発生するとされる。

特に超音波によるフォノフォレーシスは薬物の拡散と浸透の促進に影響を与え、角質層の多孔性の通過経路を変えることによって組織の透過性を高めて薬剤の浸透を強めていると考えられている。また超音波は皮膚への温熱効果そのものが浸

透を促進するのではと述べられている^{11) 12)}。

寺田ら¹³⁾の報告によるとバネ指腱鞘炎において炎症による Cox-1 の発現部位は腱鞘の中層に強く認められたとしており、上述の NSAID による消炎効果とフォノフォレーシスによる経皮浸透効果により、薬剤の効果の促進、A1 pulley への深部温熱効果による長母指屈筋腱の滑走の改善などが発現した可能性が考えられた。B 群と C 群間の治療期間には有意差はなく、共に自然治癒例の 210 日より効果的であり、腱鞘内注射の有無にかかわらず超音波治療は同等の成績であった。

D 群の装具療法は MP 関節を 0～15°に固定することによって日中や就寝時の手指の運動の際に弾発現象を抑えることが、A1 pulley 下での腱と腱鞘間で繰り返される機械的刺激を抑え、炎症の発生の防止や組織の損傷を抑制することが推定できる。先行研究においても MP 関節を 0°に固定し、A1 pulley 基部機構の圧迫を緩和し、組織の安静を認め、屈筋腱のバイオメカニクスにおける腱とプリー機構の間での摩擦を減少させたとされている¹⁵⁾。D 群の治療は他の群に比べ有意差を持つには至らなかったが、その治療期間は半減し疼痛の改善に有用と判断できる。

本結果から装具療法、超音波療法の効果は自然経過よりは効果的であり、保存的治療法としての有効性を示し、観血的治療、腱鞘内注射を拒否する症例の保存療法として安定した成績を示すものであった。

物理療法は単純な刺激の繰り返しであるが、一般的に漫然と施行され、治療期間にどの程度が有効であるかは明らかではなかった。患者指導について十分とは言えないが一つの目安を示したものと判断している。理学療法士が一般的物理療法に対して患者群に介入し得る事は明瞭な治療期間と指針であり、また、治療を継続させるための指導内容が十分である必要がある。

結論

母指屈筋腱腱鞘炎の装具療法と超音波療法は他の保存的治療と同等の効果が有り、装具療法および超音波療法は一つの選択肢として良いものと判断できる。

【参考文献】

- 1) Green DP, Hotchkiss RN, et al : Green の手の外科手術．薄井正道（監訳），第 4 版 Vol.2, 診断と治療社，東京，2003，pp 2212-2217.

- 2) 中村利孝, 豊島良太・他: 標準整形外科学. 内田淳正(監修) 中村利孝, 松野丈夫・他(編集), 第11版第1刷, 医学書院, 2011, pp 460-461.
- 3) Susan Linder-Tons, Kathryn Ingell: An Alternative Splint Design for Trigger Finger. *J Hand Ther.* 1988; 11: 206-208.
- 4) 金子翔拓, 池本吉一・他: 屈筋腱狭窄性腱鞘炎に対する装具療法. 整・災害. 2011; 54: 391-395.
- 5) Patel MR, Lynn Bassini: Trigger Fingers and Thumb: When to Splint, Inject, or Operate. *J Hand Surg.* 1992; 17 (1): 110-113.
- 6) Schofield CB, Citron ND: The Natural History of Adult Trigger Thumb. *J Hand Surg [Br].* 1993; 18B: 247-248.
- 7) 加藤隆一, 安井正人・他(著) 田中千賀子, 加藤隆一(編): NEW 薬理学 改訂第6版. 南江堂, 東京, 2011, pp 453-473
- 8) Lehmann JF, Warren CG, et al: Therapeutic Heat and Cold. *Clin Orthop.* 1974; 99: 207-245.
- 9) Göran Lundborg: Experimental Flexor Tendon Healing Without Adhesion Formation - A New Concept Of Tendon Nutrition And Intrinsic Healing Mechanisms. *The Hand.* 1976; 8 (3): 235-8.
- 10) Kerry G Baker, Valma J Robertson, et al: A Review of Therapeutic Ultrasound: Biophysical Effects. *Phys Ther.* 2001; 81: 1351-1358.
- 11) Michelle H. Cameron: EBM 物理療法 原著第2版. 医歯薬出版, 東京, 2006, pp 198-231.
- 12) Byl NN: The Use of Ultrasound as an Enhancer for Transcutaneous Drug Delivery: Phonophoresis. *Phys Ther.* 1995; 75: 539-553
- 13) 寺田信樹, 山田光子・他: バネ指腱鞘炎でのCox-1 発現. 中部整災誌. 2007; 50: 35-36.
- 14) Sohail Akhtar, Mary J Bradley, et al: Management and referral for trigger finger / thumb. *BMJ.* 2005; 331: 30-33.
- 15) Evans RB, Hunter JM, et al: Conservative Management of Trigger Finger: A New Approach. *J Hand Ther.* 1988; 59-6.