

＜シンポジウム(3)-10-5＞神経筋疾患の超音波診断

手根管症候群の超音波診断

中道 健一¹⁾

要旨：手根管症候群に対する超音波検査には以下の有用性がある。

1 特発例の補助診断（特発例では正中神経は腫大するため、神経断面積測定とカットオフ値の設定により補助診断が可能である。）

2 局所病変（占拠性病変、腱滑膜炎、骨・関節病変）、不全切離、解剖学的変異の検索

3 手術の低侵襲化

（臨床神経 2013;53:1217-1219）

Key words：手根管症候群，超音波検査

はじめに

著者は、手根管症候群（carpal tunnel syndrome; CTS）の診療に超音波検査（ultrasonography; US）をもちいており、補助診断（特発例）、局所病変、不全切離、解剖学的変異の検索、手術の低侵襲化に有用と考えている。以下にこれらの点について述べる。

特発性 CTS の補助診断

CTS の補助診断法としては神経伝導速度検査（nerve conduction study; NCS）が一般的であるが、特発例については US も利用可能である。

なぜ US により診断ができるか？

特発性 CTS において、正中神経は電気生理学的重症度に相関し腫大する（Fig. 1）¹⁾。したがって、神経腫大の検出、具体的には神経断面積（cross-sectional area; CSA）の US 測定と cut-off 値の設定により診断が可能となる²⁾。

検査部位

Systematic review によると US の診断能は低く³⁾、NCS を代替し得ないとされている^{4)~7)}。ここで注目すべきは、文献的に US 測定が主に単一部位、とくに神経の認識が容易な近位で行われていることである。神経腫大は遠位のみにもみとめることもあり、このばあいは近位では診断できない。したがって、著者は近位にくわえ遠位でも測定している（Fig. 2）。なお、高位麻痺を唆唆する前腕での神経腫大がないことを確認しておく。

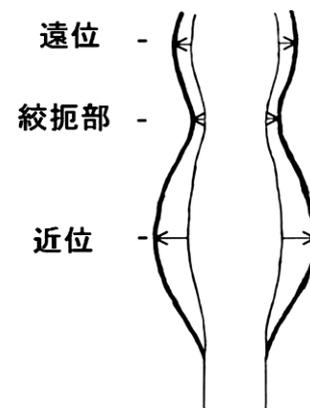


Fig. 1 特発性 CTS における手根管部正中神経の腫大（矢印）。遠、近位での腫大（仮性神経腫）が顕著である結果、砂時計様に変形するが、絞扼部も多きが腫大する¹⁾。ただし、個人差があり、腫大が遠、近位のいずれかに偏在することがある。

診断能

当初は遠位、絞扼部、近位の腫大（Fig. 1）をすべて反映させるために、3 部位の CSA の和（3 部位法）をもちいた。しかし、絞扼部の腫大は軽度でこの部位をふくめると診断能はかえって低下するため、現在はこれを除いた遠、近位 CSA の和（2 部位法）をもちいている。以下に診断能を US 単独および US と NCS の比較と併用について示す。対象は臨床的に診断（夜間から朝方、および日中特定動作（自動車、自転車運転、傘、受話器の保持など）でしびれ、痛みの増悪があり、診察時に手根管高位の正中神経障害を確認できた典型例）した特発性 CTS275 女性 377 手（44～81（平均 56）歳）と同年代の対照 244 女性 244 手（利き手）である。US では、単一部位測定として遠位、絞扼部、近位（いずれも 5 回測定

¹⁾ 虎の門病院リハビリテーション科〔〒 105-8470 東京都港区虎ノ門 2-2-2〕
（受付日：2013 年 5 月 31 日）

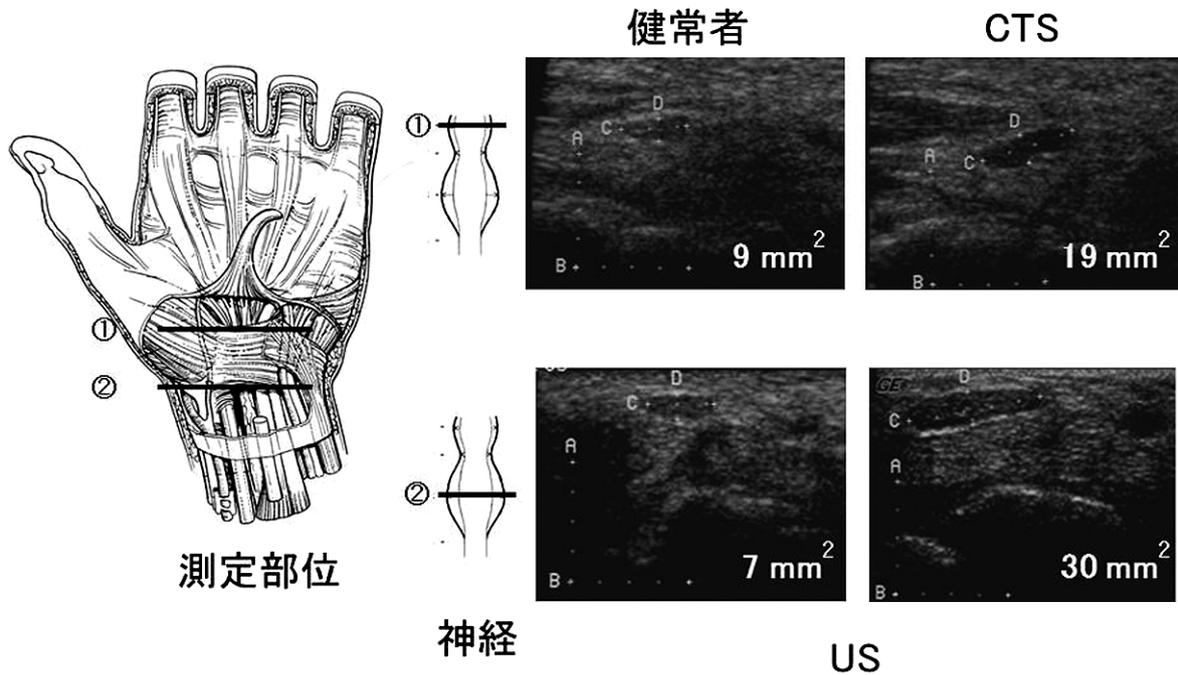


Fig. 2 測定部位と US 像.

2 部位法 (本文参照) の測定部位 (左), 対応する正中神経の断層高位 (中) と US 像 (右: A, B = 1 cm bar; C, D: 正中神経長, 短径; 左, 橈側; 上, 掌側) を示す. ①遠位 (遠位仮性神経腫高位): 長軸像で屈筋支帯遠位端を認識し, 探触子を 90 度回転し横断像をえる. この部位で探触子を遠, 近位に若干移動し最大径部の像をえる. ②近位 (近位仮性神経腫高位): おおむね遠位手首皮線高位である. この部位で探触子を遠, 近位に若干移動し最大径部の像をえる. CTS では, 両部位で健常者と比較して腫大をみとめる (右).

し平均値を利用), 多部位測定として 2, 3 部位法, NCS では短母指外転筋運動神経遠位潜時 (distal motor latency; DML), 感覚神経伝導速度 (sensory nerve conduction velocity; SCV) については中指-手関節 (middle finger-wrist; m-w) と short segment 法として手掌-手関節 (palm-wrist; p-w) を測定した. ROC 曲線 (receiver operating characteristic curve) の曲線下面積 (area under the curve; AUC, () は標準誤差) は US 単一部位: 遠位 0.888 (0.012), 絞扼部 0.726 (0.015), 近位 0.914 (0.011); 多部位: 2 部位法 0.939 (0.007), 3 部位法 0.920 (0.007) で, 統計的 (Hanley, McNeil 法) には 2 部位法が最良で, 次の 3 部位法と近位が同等, さらに遠位, 絞扼部の順であった (測定誤差の大きな手 (5 回測定の変動係数 > 10%) を除いた CTS324 手と対照 211 手の結果). 測定誤差の大きい部位は主に絞扼部であり, これをふくまない 2 部位法にはこの誤差を回避し検査を簡便化できる利点もある. NCS の AUC は DML0.886 (0.018), SCVp-w0.924 (0.018), SCVm-w0.910 (0.017) で, 統計的 (Hanley, McNeil 法) には US2 部位法 0.916 (0.018) は SCVp-w,m-w と同等で, DML よりすぐれていた (複合筋, 感覚神経活動電位のいずれか, または両者導出不能手を除いた CTS225 手と対照 235 手の結果 (いずれも 2 部位法における 5 回測定の変動係数 ≤ 10%)). 基準値 (対照平均 +or-2 標準偏差) は, NCS:DML4.1 ms, SCVm-w44, p-w37 m/s, US2 部位法 24 mm² で, 感度, 特異度は NCS93, 95%, US2 部位法

の併用で 98, 93%であった (いずれも各基準値を or 結合). なお, US には検者依存性が大, 脱髓, 軸索障害の評価は不能, CSA 診断の対象は特発例のみである制約がある.

局所病変, 不全切離, 解剖学的変異の診断

占拠性病変

占拠性病変の多くは触知不能である. 自験例と数は, ガングリオン 7, 石灰化腫瘍 4, 腱滑膜腫瘍 1, 脂肪腫 2, 線維腫 1 であるが, 後 2 者を除く 12 例 (80%) は触知できなかった. 注目すべきは, 全例臨床・電気生理学的に片側性 CTS であったことである. したがって, 片側例で外傷等の原因が明らかでないばあいは, 画像診断による検索が望ましい⁸⁾. 当科ではガングリオンの頻度が高く, 本病変の検出にすぐれる US を第一選択としている.

腱滑膜炎

手根管中央 (有鉤骨鉤近位) 横断像で正中神経周囲の腱を観察する. 低エコーの腱滑膜が増生し腱が分離して描出されるばあいは炎症をうたがう. 本所見に疾患特異性はないが, 両側評価は参考となる. 両側例では関節リウマチ, 多発性骨髄腫などの全身性疾患, 片側例では感染症を念頭におく⁹⁾.

骨・関節病変

骨・関節病変の診断は本来 X 線によるが、初診時に撮らないこともあるので、US でスクリーニングしている。骨輪郭と関節の観察により、橈骨下端骨折、月状骨軟化症、関節腫脹を検出できることがある。外傷は病歴が参考となるが、月状骨軟化症、関節腫脹は US を契機に診断されることがある。

不全切離

術後回復不良あるいは悪化例では不全切離をうたがう。US により、遠あるいは近位の不全切離部で神経圧迫の遺残をみる。NCS では複合筋、感覚神経とも活動電位がしばしば導出不能となるため部位の特定が困難であるが、US では簡便に確認できる。

解剖学的変異

手根管部正中神経には解剖学的変異があり、運動枝分岐部位の変異や高位分岐（神経本幹が 2 本に分岐）などが検出できることがある。これらは NCS の電極設置や手術時の参考となる。

手術

従来は、手根管直上を十分に切開（皮切 4~5 cm）し、神経を减压する方法がもちいられた。しかし、近年は低侵襲化を目的に種々の方法が考案されている。著者は US 下に小切開法（同 1~1.5 cm）と経皮法（同 4 mm）を症例を選んでおこなっている¹⁰⁾。

まとめ

CTS の診療における US の有用性を述べた。本検査法の追加で、より正確な診断や適切な治療が可能となると考える。

※本論文に関連し、開示すべき COI 状態にある企業、組織、団体はいずれもありません。

文 献

- 1) Nakamichi K, Tachibana S. Enlarged median nerve in idiopathic carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 2000;23:1713-1718.
- 2) Nakamichi K, Tachibana S. Ultrasonographic measurement of the median nerve cross-sectional area in idiopathic carpal tunnel syndrome: diagnostic accuracy. *Muscle Nerve* 2002; 26:798-803.
- 3) Seror P. Sonography and electrodiagnosis in carpal tunnel syndrome diagnosis, an analysis of the literature. *Eur J Radiol* 2008;67:146-152.
- 4) Fowler JR, Gaughan JP, Ilyas AM. The sensitivity and specificity of ultrasound for the diagnosis of carpal tunnel syndrome: a meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469:1089-1094.
- 5) Roll SC, Case-Smith J, Evans KD. Diagnostic accuracy of ultrasonography vs. electromyography in carpal tunnel syndrome: a systematic review of literature. *Ultrasound Med Biol* 2011; 37:1539-1553.
- 6) Tai TW, Wu CY, Su FC, et al. Ultrasonography for diagnosing carpal tunnel syndrome: a meta-analysis of diagnostic test accuracy. *Ultrasound Med Biol* 2012;38:1121-1128.
- 7) Cartwright MS, Hobson-Webb LD, Boon AJ, et al. Evidence-based guideline: neuromuscular ultrasound for the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 2012;46:287-293.
- 8) Nakamichi, K, Tachibana S. Unilateral carpal tunnel syndrome and space-occupying lesions. *J Hand Surg* 1993;18B:748-749.
- 9) Nakamichi, K, Tachibana S. The use of ultrasonography in detection of synovitis in carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg* 1993;18B:176-179.
- 10) Nakamichi, K, Tachibana S, Ida M, et al. Percutaneous carpal tunnel release compared with mini-open release using ultrasonographic guidance for both techniques. *J Hand Surg* 2010;35A:437-445.

Abstract

Ultrasonography for the management of carpal tunnel syndrome

Kenichi Nakamichi, M.D.¹⁾

¹⁾The Department of Rehabilitation Medicine, Toranomon Hospital

Ultrasonography is useful for the management of carpal tunnel syndrome. It aids in the diagnosis of idiopathic cases, screening of local pathologies (space-occupying lesions, tenosynovitis, and bone and joint abnormalities), incomplete release, and anatomic variations, and performance of low-invasive surgery.

(*Clin Neurol* 2013;53:1217-1219)

Key words: carpal tunnel syndrome, ultrasonography