

修士論文  
論文要旨

研究テーマ：脳卒中片麻痺患者の上肢末梢神経に対してエコーを用いた静的・動的評価

学籍番号 1370030

氏名 篠田 光俊

研究指導教員 安倍 基幸 教授

研究指導補助教員

概要

**背景と目的：**

脳卒中片麻痺（以下、CVA）患者の上肢末梢神経障害は、慢性期では非麻痺側に生じる事（Kellner 1986, Sato 1999）が報告されている。その報告は手根管症候群（以下、CTS）が多く、肘部管症候群も少数存在すると言うものである。CVA患者が末梢神経障害に至る原因は不明であるが、非麻痺側上肢の過用にあることが推測できる。CVA患者にとって新たな末梢神経障害の発症は残存機能の低下となり、早期発見と対応が求められる。近年、末梢神経障害の診断、特に絞扼性末梢神経障害は、電気生理学的検査や理学所見に加えて、超音波診断（以下、エコー）の有用性が高まっており、CTSではBuchberger（1992）、肘部管症候群ではChiou（1998）を嚆矢として多くの報告がなされている。エコーの静的評価では、CTSは手根管近位部の横断面像（以下、短軸像）において腫脹による正中神経断面積の増大を認めることが明らかであり、肘部管症候群も内側上顆部で同様である。エコー所見と電気生理学的検査との関連の報告も多い。一方、関節を動かす（動的評価）ことにより末梢神経の動きを捉えることは、短軸像で可能であるが、縦断面像（以下、長軸像）での末梢神経移動を定量的に捉える事は技術的に困難であった。しかしDilleyが開発した画像解析ソフト（現行：motion2014v1）は長軸像の移動距離の計測を可能とし、彼らは、これを用い健常者やCTSの正中神経移動距離を明らかにしている。著者は、本研究遂行のためこのソフトの利用許可を得る事ができた。

文献を渉猟したところ、CVAの両側上肢を対象としたエコーを用いた報告は1つのみ（Ugrlu, 2015）であり、静的に正中神経を評価しているが健常者との比較や動的な評価はなされていない。著者は、慢性期CVAでは非麻痺側の過用により末梢神経は腫脹し、関節運動で神経移動も異なるのではないかと考えた。そこで本研究の目的は、エコーを用いて、慢性期CVAの麻痺側と非麻痺側における正中神経・尺骨神経の静的及び動的評価を行い、健常者と比較する事でCVAにおける末梢神経の形態学的特徴を明らかにする事である。

**方法：**

**（対象）** 対象は、発症から1年以上経過した慢性期のCVA患者37名（男性22名、女性15名、平均年齢 $66.4 \pm 8.1$ 歳、平均身長160.9cm、平均体重59.6Kg）とした。対象の条件としてCVA初発で上肢麻痺は中等度・重度（Brunnstrom recovery stage4以下）の廃用手で非麻痺側による片手動作を行っていること、歩行と日常生活は自立し、失語症と認知症はないこと、併存疾患に糖尿病がある場合にはコントロール良好（HbA1cが6.9%未満）とした。発症からの罹病期間は中央値65ヶ月（12～176ヶ月）であった。対照群は、頸椎頸髄病変及び末梢神経障害を有しない性・年齢・体格でCVA群と統計的に有意差のない健常者の男性14名、女性11名の25名（両側50手）とした。両群とも感覚

検査, Tinel sign, Fallen sign, Froment sign, Flexion test の末梢神経理学所見の検査を事前に行った。

(エコー検査) エコー機器は日立メディコ社製 MyLab25 を用い 10MHz のリニアプローブを使用し B モード法で行った。

1) 短軸像での静的計測：正中神経は手指伸展手関節中間位とし、手根管近位部（舟状骨-豆状骨をランドマーク）で CVA 麻痺側（37 手）、非麻痺側（37 手）、健常群（両側 50 手）をそれぞれ撮像した。得られた画像より ImageJ にて神経の長径・短径とこれより計算された扁平比（長径/短形）を求め、神経断面積を計測した。尺骨神経は肘関節伸展位とし、肘部管部（内側上顆の最突出部をランドマーク）で同様に神経断面積を計測した。

2) 短軸像の動的計測：正中神経は、手関節 60 度背屈（手指伸展）で扁平比の変化を見た。尺骨神経は、肘関節屈曲 120 度で、内側上顆を乗り越える脱臼の有無をみた。

3) 長軸像の動的計測：正中神経は手根管近位部で中間位から手関節 60 度背屈（手指伸展）の他動運動による移動距離を、尺骨神経は肘部管近位部で肘関節伸展 0 度から屈曲 120 度までの他動運動による移動距離を測定した。計測には前述の motion2014v1 を使用した。

主要評価項目は静的計測（神経断面積）とし、次に動的計測を、さらに罹病期間別の差異を検討した。統計は t 検定、 $\chi$  二乗検定、一元配置分散分析を行い、有意水準は危険率 5% 未満とした。本研究は、本学研究倫理委員会の承認を得たものである（承認番号 2014C0021）。利益相反はない。

### 結果：

理学所見上 CTS が強く疑われるものは CVA 非麻痺側の 4 名（10.8%）であった。肘部管症候群を疑われるものは無かった。またそれぞれの計測で、健常者男女間での有意差は無かった。

1) 正中神経断面積は、健常者が最も小さく（平均 7.47mm<sup>2</sup>）、次に麻痺側（平均 8.93mm<sup>2</sup>）が大きくさらに有意に非麻痺側（平均 9.93mm<sup>2</sup>）が大きかった。尺骨神経の断面積は、非麻痺側が 7.45mm<sup>2</sup> と最も大きかったが、3 群間に有意差は無かった。

2) 正中神経扁平比の変化は 3 群いずれも中間位（平均 3 前後）に比べて手関節背屈で有意に大きくなったが（扁平化）、中間位・背屈時で 3 群間に有意差はなかった。尺骨神経脱臼頻度は健常群（30%）、麻痺側（41.1%）・非麻痺側（22.2%）であり  $\chi$  二乗検定で有意差はなかった。

3) 長軸像での正中神経の移動距離は、麻痺側が最も小さく（平均 5.81mm）、健常者に比較して有意な低値を示した。尺骨神経の長軸移動距離は 3 群とも 6mm 前後で有意差はなかった。

4) 罹病期間は中央値より 5.5 年で短期・長期の 2 群に分けると、長期群の方が非麻痺側の正中神経断面積は有意に大きくなった。尺骨神経は麻痺側。非麻痺側とも有意差は認めないが長期群が大きい傾向であった。長軸移動距離は正中神経・尺骨神経とも有意な差はなかった。

### 考察とまとめ：

予想以上に非麻痺側の正中神経の腫脹が経過と共に大きくなることが判明した。神経移動距離は麻痺側正中神経のみ有意に短縮していたが、これは麻痺に伴う stiffness の影響と思われる。今回、動的な変化より、安静時の神経断面積の変化が顕著であった。現在エコー検査では神経断面積がその指標として用いられている。上記の 4 名の神経断面積は平均 18.88mm<sup>2</sup> と大きく腫大し、長軸移動距離は 5.5mm と小さくなる傾向であった。いずれも経過は 6 年以上であり長期群の内 22.2% を占めている。この原因として過用によるストレスが最も大きいと思われる。廃用手 CVA では非麻痺側を片手使用せざるを得ず長期の経過で神経は腫大し、CTS 発症に至る例もあるのではないかと推測する。CVA では尺骨神経のエコー上の変化は少なく理学所見でも肘部管症候群を疑わせる症例はなかった。CVA では尺骨神経に対して過用が与える影響は少なく、変形性肘関節症など器質的病変が無ければその発症は少ないと推測する。以上より発症後長期経過した比較的活動性の高い廃用手の CVA では、非麻痺側の正中神経障害発症の可能性も留意すべきである。

