

## Plexopathy の電気診断 update

東原 真奈<sup>1)</sup> 園生 雅弘<sup>2)</sup>

(臨床神経 2012;52:1243-1245)

Key words : 腕神経叢障害, 電気診断, 感覚神経伝導検査, 針筋電図

## 1. 腕神経叢障害の電気診断

## (1) 腕神経叢障害における電気診断の役割

腕神経叢障害の診断はしばしば困難である。1) 腕神経叢は解剖学的に構造が複雑であり、局在診断が難しい、2) 臨床症候が脊髄障害や神経根障害と類似している、3) 神経根障害や末梢神経障害にくらべると疾患の頻度が低いので原因として見逃されやすい、4) MRI や CT など画像診断も、局在診断への寄与は限定的であることが、その理由としてあげられる<sup>1)</sup>。そのような状況において、電気生理検査は腕神経叢障害の局在診断に非常に有用である。すなわち神経伝導検査 (nerve conduction study, NCS) と針筋電図検査の組み合わせにより、腕神経叢内での局在診断が可能となり、原疾患についての鑑別診断に寄与できるが、とくに感覚神経伝導検査 (sensory nerve conduction study, SCS) の有用性が高い。腕神経叢障害では後根神経節以遠の障害であるため、感覚神経活動電位 (sensory nerve action potential, SNAP) は低下するので、後根神経節より近位の障害である神経根障害との鑑別に有用である。また、運動神経とはことなり神経再支配による代償がないので慢性例でも鋭敏に検出できる、感覚神経の障害パターンの検討により局在診断に貢献するため針筋電図の役割の大部分を代替できるなどの利点がある。

## (2) 神経伝導検査の問題点と正常値構築

このような背景から、Ferrante ら (1995) により様々な SCS をもちいた腕神経叢障害の局在診断法が提出され<sup>2)</sup>、非常に有用性の高いものとなっている。ここでは、異常判定基準として、“健側の 50% 以下の振幅”が広くもちいられているが、この SNAP 左右差の判定における 50% rule の妥当性および腕神経叢障害の診断にもちいる SCS の正常値についての検討はこれまで十分になされてきていない。われわれはこの問題点について検討するため、20～80 歳代の正常対照者 51 名を対象として、1) 正中神経 (逆行法) I, II, IV 指記録 (Med-D1, 2, 4) 2) 尺骨神経 (順行法) (Uln) 3) 内側前腕皮神経 (medial antebrachial cutaneous nerve, MAC) の各神経 SCS について両側で施行し、SNAP 振幅を測定し、左右差・個人差について評価した。ここで、MAC については、われわれが提案し

た two-step 法をもちいた。従来法 (逆行法のみ) では、前腕部の記録電極位置を解剖学的指標のみで決定するが、われわれのもちいた two-step 法は、最初順行法で最低閾値の刺激部位を探索し、そこを記録部位として逆行法を施行するというものである<sup>3)</sup>。腕神経叢障害の診断にもちいる SCS の検討結果についてまとめると、SNAP 左右差は、Med-D1, 2, 4, Uln においては全例で 50% 以内であり、これらの神経における SNAP 左右差の判定における 50% rule は適切と考えられた。一方で、MAC については走行の variation があるため、two-step 法による評価が有用であるが、本法をもちいても、振幅の左右差・個人差とも最大であり、正常例でも 51 例中 4 例で 50% 以上の左右差をみとめた。以上からは、SCS をもちいた腕神経叢障害の診断においては、神経ごとの違いを考慮すべきであると考えられた。

## 2. 腕神経叢障害の電気診断 Case studies

腕神経叢の電気診断においては、腕神経叢における各神経の走行の理解を初めとする解剖学的知識が必須であるが、電気生理検査による局在診断が有用だった、腕神経叢障害の実際の症例について提示する。

## 【症例 1】

69 歳男性。右 S1 の肺癌に対する術後、右肩から前腕内側の異常感覚および右上肢の筋萎縮・筋力低下が出現。神経学的には右固有用筋の筋萎縮および筋力低下、右上腕～前腕内側の疼痛をとまなう異常感覚・錯感覚をみとめた。NCS では Th1 由来である短母指外転筋 (abductor pollicis brevis, APB) の複合筋活動電位 (compound muscle action potential, CMAP) および MAC SNAP が病側で高度に障害されており、C8 由来の小指外転筋 (abductor digiti minimi, ADM) CMAP, Med-D4 および Uln SNAP の変化はそれより軽度であった。以上から腕神経叢 Th1, C8 根部から下神経幹近位における障害と考え、胸部 CT では肺尖部に腫瘍の再発・浸潤をみとめたため、悪性腫瘍の浸潤による腕神経叢障害と診断した。悪性腫瘍の浸潤では、腕神経叢下部から障害されやすく、MAC など Th1 由来神経線維の評価が必須である。

<sup>1)</sup> 防衛医科大学校内科 3 神経内科 [〒359-8513 埼玉県所沢市並木 3-2]<sup>2)</sup> 帝京大学医学部神経内科

(受付日: 2012 年 5 月 25 日)

## 【症例 2】

52歳女性。右乳癌に対し、外科治療+化学療法+放射線治療を施行。1年7カ月後よりI, II指から上腕の異常感覚が出現したが、疼痛はともなわなかった。5カ月後から右上肢筋力低下が出現し、明らかな癌の再発をみとめないにもかかわらず、症状は進行した。神経学的には右棘下筋、三角筋、上腕二頭筋>上腕三頭筋、手根伸筋、回内筋群の筋力低下、右上腕から前腕部外側およびI, II指の異常感覚をみとめた。SCSでは、Med-D1, 2, Radial SNAP 振幅が高度に低下し、Uln SNAPも軽度低下していた。臨床所見とあわせて、C5~7>C8 腕神経叢根部~神経幹の広範な障害がうたがわれ、疼痛をともなわない進行性の経過から放射線障害を考えた。放射線による腕神経叢障害では、典型的にはI~III指の錯感覚で発症し、感覚障害の範囲が拡大、次いで筋力低下が出現するという進行性の経過をとる。本例では希望されず施行していないが、針筋電図では myokymic discharge や fasciculation potentials をみとめることが多い。前述の悪性腫瘍の浸潤による腕神経叢障害との鑑別が重要である。

## 【症例 3】

54歳男性。胸骨正中切開術後に右上肢筋力低下が出現。神経学的には右小指外転筋、背側骨間筋の筋力低下、右前腕尺側の軽度筋萎縮、右環指、小指、手掌尺側の異常感覚をみとめた。NCSではMed-D4, Uln SNAPのみ低下し、MAC SNAPは左右差をみとめなかった。針筋電図では尺骨神経支配筋のみならず、C8/後骨間神経支配の短母指伸筋にも腕神経電位をともなう神経原性変化をみとめ、胸骨正中切開術後C8腕神経叢障害と診断した<sup>4)5)</sup>。胸骨正中切開術後C8腕神経叢障害では、尺骨神経障害ときわめて類似した病像を呈するため、ルーチンの神経伝導検査では鑑別が困難であり、Med-D4 SNAPの左右差やC8由来後骨間神経支配筋にも異常をみとめることが鑑別に有用である。

## 【症例 4】

45歳女性。右母指球萎縮、右前腕内側の灼熱感を自覚し、神経学的には右固有手筋の筋力低下・筋萎縮、右上腕および前腕内側の表在覚低下をみとめた。NCSではAPB CMAP, MAC SNAPが尺骨神経 CMAP, SNAPより高度に低下。Th1>C8の後根神経節より遠位の障害が示唆され、胸郭出口症候群 (true neurogenic thoracic outlet syndrome, true NTOS)と診断。第一肋骨切除術中、異常な斜角筋筋腹が下神

経幹を圧迫している所見がみとめられ、術後神経症状の改善をみとめた<sup>6)</sup>。NTOSでは、とくに若年男性例において平山病との鑑別がしばしば問題になるが、SNAP低下の所見が診断に重要である<sup>5)</sup>。また、局在の明確な true NTOS と、より曖昧な概念である disputed NTOS とを峻別すべきという意見が近年主張されてきている<sup>7)</sup>。

## 3. 結 語

これまで述べてきたように、腕神経叢障害の診断において、電気生理検査が果たす役割は非常に大きく、とくに局在診断における感覚神経伝導検査の有用性が高いといえる。また、腕神経叢障害の鑑別診断には様々なものがあるが、その病態生理と腕神経叢の機能解剖を理解することで、適切な検査を選択・評価し、診断をすすめることができる。

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

## 文 献

- 1) Ferrante MA. Brachial plexopathies: classification, causes, and consequences. *Muscle Nerve* 2004;30:547-568.
- 2) Ferrante MA, Wilbourn AJ. The utility of various sensory nerve conduction responses in assessing brachial plexopathies. *Muscle Nerve* 1995;18:879-889.
- 3) Higashihara M, Sonoo M, Tsuji S, et al. Two-step technique to optimize the medial antebrachial cutaneous nerve response. *Clin Neurophysiol* 2010;121:712-713.
- 4) 東原真奈, 園生雅弘, 橋田秀司ら. 電気生理学的に局在診断できた胸骨正中切開術後C8腕神経叢障害の1例. *臨床神経学* 2007;47:160-164.
- 5) Levin KH, Wilbourn AJ, Maggiano HJ. Cervical rib and median sternotomy-related brachial plexopathies: a reassessment. *Neurology* 1998;50:1407-1413.
- 6) 園生雅弘, 安藤哲朗, 内堀 歩ら. True neurogenic thoracic outlet syndrome (TOS) の臨床的・電気生理学的特徴. *臨床神経生理学* 2012;40:131-139.
- 7) 園生雅弘, 安藤哲朗, 川上 治. 胸郭出口症候群の概念に関する議論と, true neurogenic TOS の臨床的・電気生理学的特徴について. *脊椎脊髄ジャーナル* 2012;25:592-599.

**Abstract****Electrodiagnosis in plexopathies; an update**Mana Higashihara, M.D.<sup>1)</sup> and Masahiro Sonoo, M.D.<sup>2)</sup><sup>1)</sup>Division of Neurology, Department of Internal Medicine 3, National Defense Medical College<sup>2)</sup>Department of Neurology, Teikyo University School of Medicine

To diagnose brachial plexopathies is often challenging for neurologists. The complexity in anatomy of brachial plexus may preclude easy understanding of the anatomic localization, and the clinical features of plexopathy may mimic myelopathies, radiculopathies or neuropathies, which are more common disorders. Furthermore, imaging studies such as MRI or CT have limited utility for localization of disorders. In such situations, electrodiagnostic tests are most useful for determining localization of plexopathies. Nerve conduction studies (NCSs) and needle electromyography will contribute to localization in the brachial plexus and to the differential diagnosis. Especially, the sensory nerve conduction studies (SCSs) are promising, because sensory nerve action potential (SNAP) amplitude will decrease in plexopathies due to Wallerian degeneration of the postganglionic sensory fibers. Another advantage of SCS is the higher sensitivity in a chronic disease process, in which the compound muscle action potential might be preserved due to reinnervation. For the electrodiagnosis using SCSs, a criterion to consider an interside difference exceeding 50% as abnormal has been widely employed, which has not been actually verified. We have investigated the validity of this hypothesis and established the control values. Four cases of plexopathies have been also presented.

(Clin Neurol 2012;52:1243-1245)

**Key words:** plexopathy, electrodiagnosis, sensory nerve conduction study, needle electromyography

---