尺骨神経刺激による小指球からのM波

山口大学医学部整形外科

淵 上 泰 敬・河 合 伸 也
白 石 元・伊 藤 孝
金 子 和 生・橋 田 忠 昭

M-wave recorded over the Hypothenar Eminence elicited by Ulnar Nerve Stimulation

by

Yasunori Fuchigami, Shinya Kawai, Gen Shiraishi, Takashi Ito,
Kazuo Kaneko and Tadaaki Hashida

Department of Orthopedic Surgery, University of Yamaguchi,
Ube, Yamaguchi, Japan

In general, configuration of M-wave shows a simple dome-shape by belly-tendon montage. The M-wave recorded over the hypothenar eminence elicited by ulnar nerve stimulation often has double peaks in the negative phase. The origin of this double-peaked response has not been clarified. To investigate the origin of these double peaks, we recorded ulnar M-waves from abductor digiti minimi, 1st dorsal interossei, and adductor pollicis simultaneously in 11 hands of six normal volunteers, in two cases of Guyon's canal syndrome and in two cases of ulnar nerve injury at the wrist. In the seven hands of normal volunteers, we recorded double-peaked M-waves from abductor digiti minimi. The latency of the second peak corresponded to the peak latency of the 1st dorsal interossei and adductor pollicis. In the two cases of Guyon's canal syndrome and in the two cases of ulnar nerve injury at the wrist, M-waves from abductor digiti minimi were a simple dome-shape. In those cases M-waves from the 1st dorsal interossei and adductor pollicis were almost absent. We concluded that M-waves from the 1st dorsal interossei and adductor pollicis influenced the second peak of the M-wave recorded over the hypothenar eminence.

Key words : M-wave (M 波), Hypothenar Eminence (小指球), Ulnar Nerve (尺骨神経)

一般にM波はドーム状の陰性相とそれに続く陽性相よりなり、陰性相のピークはひとつであることが多い。尺骨神経刺激により得られる小指球のM波の陰性相がdouble peakを呈することについては、尺骨神経支配のintrinsic muscleの数が多いためか、腱上の不関電極が電氣的にinactiveではないためとも考えられているが、いまだ定説はない。母指側からのM波を同時に

記録し、小指球からのdouble peakの由来検討したので報告する。

対 象

17~34才(平均年齢26才)の健常人6名11手および、ギヨン管症候群2例、手関節部尺骨神経損傷2例を対象とした。

図1 尺骨神経刺激によるM波, 34歳健康男性

図2 尺骨神経刺激によるM波, 32歳健康男性

図3 手関節部尺骨神経損傷, 33歳男性, 神経縫合術後1年

方 法

健康人(17~34才) 6人11手に対しては手関節部および手掌にて尺骨神経を刺激し, 小指外転筋, 母指内転筋, 第1背側骨間筋よりM波を表面電極にて同時記録した。ギヨン管症候群, 手関節部尺骨神経損傷例においては手関節部にて尺骨神経を刺激し, 小指外転筋, 第1背側骨間筋よりM波を記録した。

結 果

健康人での手関節部刺激による小指球(小指外転筋)からのM波が明らかな double peak を呈するものは11手中8手, single peak を呈するものは3手であった。母指内転筋, 第1背側骨間筋のM波は全例 single peak を呈した。

手関節部刺激による各筋の初期潜時, 頂点潜時, 陰性相持続時間を示すと, double peak を呈した小指外転筋のふたつ目の peak は平均 6.2 ± 0.5 ms, 母指内転筋, 第1背側骨間筋の頂点潜時はそれぞれ 6.1 ± 0.5 , 5.9 ± 0.3 ms とほぼ一致した。また, 陰性相持続時間は小指外転筋, 平均 5.4 ± 0.4 ms, 母指内転筋, 4.3 ± 0.5 ms, 第1背側骨間筋, 3.9 ± 0.5 ms と, 小指外転筋において長い傾向にあった。これは尺骨神経支配のいくつかの筋由来のM波の加算によるためと考えた。

手掌刺激による小指外転筋のM波は11手中8手が single peak を呈した。その頂点潜時は 5.2 ± 0.6 ms であり, 母指内転筋, 5.1 ± 0.4 ms, 第1背側骨間筋, 5.0 ± 0.4 ms と, ほぼ一致した。これらより double peak のふたつ目の陰性頂点は母指側の容積伝導と考える。

34才男性例では手関節部刺激による小指外転筋のM波は double peak であり, ふたつ目の陰性頂点の潜時は母指側の陰性頂点とほぼ一致していた。手掌刺激による小指外転筋のM波は single peak を呈し, 母指側の陰性頂点とほぼ一致していた(図1)。

32才男性例では手関節部刺激および手掌刺激による小指外転筋のM波はいずれも single peak を呈し, 母指側の陰性頂点とほぼ一致していた(図2)。

ギヨン管症候群, 手関節部尺骨神経損傷例はいずれも手関節部刺激による小指外転筋のM波は single peak を呈した。同時に記録した母指内転筋, 第1背側骨間筋のM波は消失, あるいは極めて低振幅であった。

手関節部尺骨神経損傷例においては第1背側骨間筋のM波がきわめて小さく、小指球のM波は single peak を呈した (図3)。

考 察

M波を記録するために Harvey & Masland²⁾ により考案された belly-tendon 法は運動神経伝導速度測定のための方法として広く普及している。筋肉の電気的な活動は motor point と呼ばれる motor end plate から生じるとされ、ここに関電極を置き、不関電極は腱 (あるいは骨性隆起) に置く。一般に腱上は電気的に inactive とされており、このため、M波は陰性にドーム状にふれ (陰性相)、ついで陽性にふれ、基線にもどる形を呈し、通常、陰性相のピークはひとつとなる。正中神経刺激による母指球のM波の陰性相は simple dome となるが、しかしながら、尺骨神経刺激により得られる小指球のM波の陰性相は double peak を呈することが多い。Double peak の由来はいまだ定説がなく、1) 尺骨神経支配の intrinsic muscle の数が多い、2) 個々の筋肉内の神経線維の arrangement が尺骨神経と正中神経では異なる、3) 腱上の不関電極が電気的に inactive ではない、という説がある。Kincaidら⁴⁾ は不関電極を小指から母指などに変更し、小指基節部が電気的に active であることを示し、尺骨神経支配の muscle mass が多いため、volume conductor の変化により生じる far field potential (遠隔電場電位) がふたつ目の頂点を形成するとした。

尺骨神経刺激による小指球のふたつ目の頂点が母指内転筋や第1背側骨間筋の陰性頂点とほぼ一致し、手掌刺激において小指球のM波が single peak となり、尺骨神経損傷等において、母指内転筋や第1背側骨間筋のM波がきわめて小さい場合、小指球のM波が

single peak となることにより、尺骨神経支配の intrinsic muscle の数が多い、その容積伝導³⁾ により double peak を呈すと考える。

母指球を形成する筋のうち母指内転筋は面積、筋力ともに最も大きい¹⁾ とされており、第1背側骨間筋とともに、第3、第4虫様筋、掌側骨間筋よりも double peak の形成に大きく関与すると考える。

小指球のふたつ目の頂点と母指側の筋の陰性頂点が完全に一致しないのは第3、第4虫様筋、掌側骨間筋等のM波の陰性頂点や陽性相の波形によるものと考え。今後、尺骨神経損傷等の経過を追い、母指内転筋や第1背側骨間筋のM波の出現と小指球のふたつ目の頂点との相関を検討したい。

結 語

尺骨神経刺激により得られる小指球のM波の陰性相が double peak を呈するのは尺骨神経支配の intrinsic muscle の数が多いためと考えた。とりわけ母指側の母指内転筋や第1背側骨間筋が大きいため、これらの陰性頂点が小指球のM波のふたつ目の頂点とほぼ一致すると考える。

参 考 文 献

- 1) Fahrer A: The Thenar Eminence: An Introduction. The Hand Vol. 1, pp. 255-258. Edited by R. Tubiana, Philadelphia, W. B. Saunders, 1981.
- 2) Harvey AM, Masland RL: A Method for the Study of Neuromuscular Transmission in Human Subject. Bull Johns Hopkins Hosp, 68: 81-93, 1941.
- 3) 長谷川修ら: 運動神経伝導速度の電位の波及と刺激の波及, 臨床脳波, 36: 191-194, 1994.
- 4) Kincaid JC, Brashear A, Markand ON: The Influence of the Reference Electrode on CMAP Configuration. Muscle & Nerve, 16: 392-396, 1993.