

随意的足関節背屈時におけるヒラメ筋 H波振幅の変化

緒方陽一郎¹ 大城 昌平² 尾崎 勝博¹ 穂山富太郎³
横山 茂樹² 松本 司² 中野 裕之³

要 旨 健常成人及び、脳卒中片麻痺患者を対象に相反抑制作用について、足関節随意背屈時における拮抗筋（ヒラメ筋）支配のH波振幅の変化から検索を行った。結果は、①健常群では前脛骨筋の筋収縮により、拮抗筋のひらめ筋支配のH波振幅は減少したが、②脳卒中片麻痺群ではH波振幅は有意に増加し、病的な同時収縮の形態を示した。

この脳卒中片麻痺群における同時収縮の形態は、上位中枢からの解放や脊髄内でのover-flowを経て拮抗筋支配の α 運動細胞に優位に作用した結果であると推測された。

長崎大医療技短大紀6：91-93, 1992

Key words : 脳卒中片麻痺・相反抑制・H波振幅変化

〈目 的〉

ヒトが円滑な運動を行ううえでは、主動作筋と拮抗筋の相反的筋収縮活動が不可欠である。脳卒中片麻痺患者の運動療法において、促通筋（主動作筋）への過剰努力は、容易にその促通筋の興奮性を増す結果となる。

今回、我々は脊髄運動細胞の興奮性を定量的に示すH波振幅比較法^{1) 2)}を用いて、随意的足関節背屈運動時において拮抗筋であるヒラメ筋支配の脊髄運動細胞の興奮性にどのような影響を及ぼすかについて検索した。

〈対象及び方法〉

対象は健常男性7名（平均年齢20.6才）及び、脳卒中片麻痺11名（平均年齢56.5才）である。脳卒中片麻痺群のBrunnstrom StageはⅢ～Ⅴ、Spasticity Score⁴⁾は平均7.2（4～10）であった。方法は被検者に仰臥位にて股関節軽度屈曲位、膝関節軽度屈曲位、下腿内外旋中間位に保持させ、足関節は底屈10度位にて固定して測定した。

H波の測定は安静時、足関節底屈10度固定位をコントロールとし、健常群ではバイオフィードバック装置（OG技研製）を用いて、最大

1 乗松整形外科

2 長大学医学部附属病院

3 長崎大学医療技術短期大学部

随意背屈時筋放電の80%付近と40%付近の随意収縮時について、片麻痺群では個々の症例で可能な随意的背屈時について、拮抗筋支配のH波振幅を測定した。

H波の導出方法^{6) 6)}は刺激装置 (ME コマercial製, ME6012) と高出力型アイソレータ (同社製, ME6212) を用いて脛骨神経を膝窩部で電気刺激し, ヒラメ筋上に表面電極を添付し, H波を導出した。試験刺激は閾下2点刺激法を用い, 刺激電流値は健常群ではその閾値の1.2~1.3倍付近 ($5.22 \pm 1.21 \text{mA}$), 片麻痺群では1.12倍付近 ($6.52 \pm 0.86 \text{mA}$) で, 持続1 msec, 1秒間隔の単発刺激で行った。導出されたH波は加算平均装置 (日本光電製, DAT1100) を通して16回加算し, ブラウン管オシロスコープ (同社製, VC10) で記録した。

〈結 果〉

コントロール時のH波振幅を100%とし, 各操作時のH波振幅の変化率を求めた。有意差検定は振幅を mV に換算し, T検定を行った。

① 健常群のH波振幅の変化 (図1)

健常群のH波振幅はコントロール時100% (振幅 $1.92 \pm 0.76 \text{mV}$) に対し, 随意背屈筋放電80%において $24.1 \pm 14.2\%$ ($0.51 \pm 0.41 \text{mV}$), 40%において $47.1 \pm 17.9\%$ ($0.89 \pm 0.67 \text{mV}$) で, 両者とも有意に減少した。

② 片麻痺群のH波振幅の変化 (図2)

片麻痺群のH波振幅はコントロール時100% ($0.85 \pm 0.32 \text{mV}$) に対し随意背屈時において $178.1 \pm 72.1\%$ ($1.39 \pm 0.48 \text{mV}$) で, 有意に増加した。

〈考 察〉

健常群では随意的足関節背屈時において拮抗筋であるヒラメ筋から導出されるH波振幅は背屈筋の筋活動の増加により減少した。こ

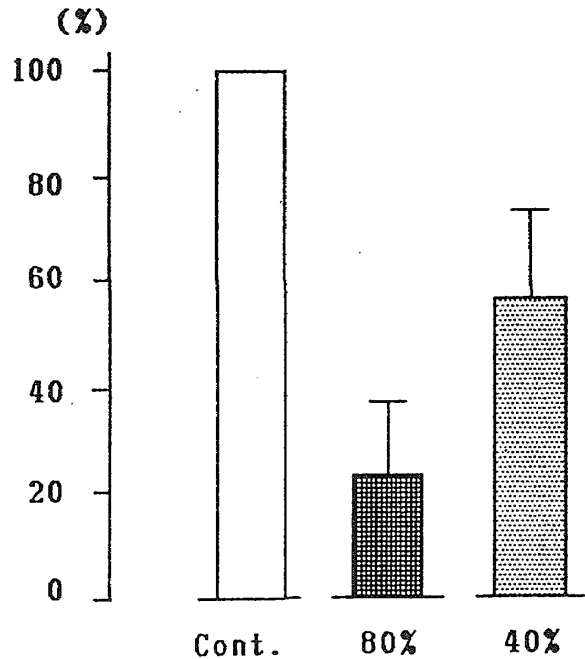


図1 健常群のH波振幅の変化

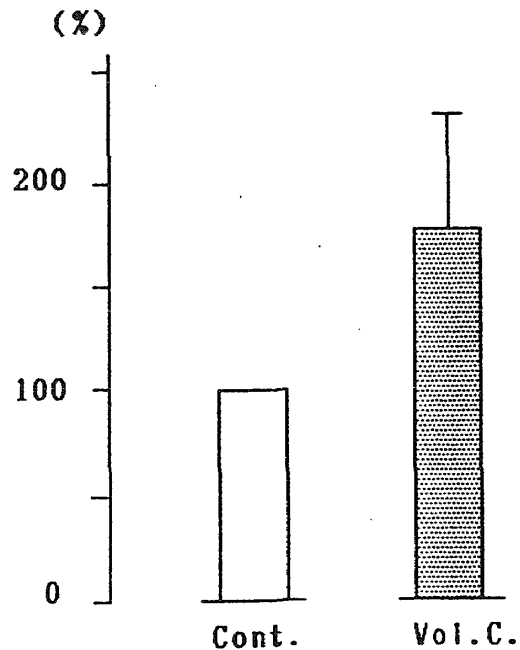


図2 脳卒中片麻痺群のH波振幅の変化

れは従来より報告されているように脊髓レベルで相反抑制機序が関与し, 田中ら⁷⁾の報告と一致した結果であった。

一方, 脳卒中片麻痺群では前脛骨筋からの筋放電 (最大収縮時筋放電 $27.9 \pm 20.5 \mu\text{V}$) はみられたがH波振幅は増加し, 病的な同時収縮の形態を示した。脳卒中片麻痺患者の前脛骨筋支配の前角運動細胞は中枢からの錘体

路線維の脱落によるインパルスの低下と、下腿三頭筋からの相反抑制作用による筋機能は低下し、背屈運動には過剰の随意的努力を必要とする。従って、これら過剰努力による興奮性は上位中枢からの解放や脊髄内での overflow を経て、興奮性の高い（閾値の低い）伸筋支配の α 運動細胞に、より優位に作用した結果であると推測される。Basmajian, Kottke ら^{8) 9)} は随意運動のコントロールには主動作筋の再教育以上に拮抗筋の活動抑制が必要であり、この抑制が不十分であれば、共同筋、拮抗筋へ興奮性が拡がり運動の協調性は失われることを述べているが、今回の結果からも主動作筋の再教育を図る片麻痺患者の運動療法においては、痙性筋の活動を抑制した状態での、主動作筋促通の重要性が伺われる。

〈文 献〉

1. 藤原 孝之：運動とは。理学療法ハンドブック（細田，柳沢編），p.1-28. 協同医書，1986.
2. 藤原 孝之，他：神経筋促通手技中のH波の変化。総合リハ，10：1009-1014，1982.
3. 神田 健郎：中枢性運動抑制の生理学。理・作・療法，14：270-276，1980.
4. 穂山富太郎：Hell Gait Cast 療法。整形外科 Mook No.20, 1981.
5. M. Hugon：Methodology of the Hoffmann Reflex in Man. New Developments in Electromyography and Chemical Neurophysiology, edited by J. E. Desmedt, Vol.3, pp.277-293.
6. 柳沢 健：誘発電位 3. M波，H波，F波の臨床応用。理学療法，5：231-238，1988.
7. 田中 励作：運動の制御機構—相反性神経支配をめぐる—。生体の化学，28:30-36，1977.
8. Basmajian, J. V.：Control of Individual Motor Units. Am. J. Phys. Med., 46, 480-486, 1967.
9. Kottke, F, J.：Neurophysiologic Therapy for Stroke and its Rehabilitation. 256-324, Elizabeth Lich, Baltimore, 1975.

(1992年12月28日受理)