

抵抗に対する一側骨盤の前方回旋運動が H波振幅に及ぼす影響

大城 昌平¹ 穂山富太郎² 横山 茂樹¹ 金ヶ江光生³
岩本 龍仁³ 本野由美子³ 東 英文⁴ 中野 浩之²
藤原 孝之⁵ 柳沢 健⁶

要 旨 PNF手技で用いられる『抵抗に対する一側骨盤の前方回旋』が、下腿三頭筋支配の脊髄運動細胞の興奮性にどのような影響を与えるかについてH波振幅比較法を用いて検索を行った。その結果、抵抗負荷側では、50%負荷 ($p<0.05$)、80%負荷 ($p<0.01$) の抵抗負荷中において有意にH波振幅は減少した。逆に対側では、50%負荷 ($p<0.05$)、80%負荷 ($p<0.01$) の負荷中、及び、80%負荷の負荷解放直後 ($p<0.05$) で有意にH波振幅は増大した。これらの脊髄運動細胞の興奮性の変化は、1) 姿勢反射、特に緊張性腰反射の影響や、2) 抵抗に抗し、等尺性にその肢位を保持させたときに生じる随意的な筋収縮の影響によるものと考えられた。今回の検索結果から、『抵抗に対する一側骨盤の前方回旋』の手技は、抵抗負荷側では屈筋優位に、対側では伸筋優位に作用するものと推察された。

長大医短紀要5:79-85, 1991

Key words : 『抵抗に対する一側骨盤の前方回旋』手技, H波振幅比較法

〈はじめに〉

理学療法における運動療法は、患者に種々の身体操作を加えることにより、末梢の固有受容器を通して、中枢神経系における運動ニューロンの興奮性を変化させ、正常な運動機能(反応)を引き出すことを目的としている。従って、我々が患者に加えた身体操作が正しく中枢神経系の反応として得られなければならない。

運動療法におけるファシリテーション・テクニックの手技の一つとして、PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation: 神経筋促通手技)が臨床場面で良く用いられる。PNFは固有受容器を刺激し神経機構の正常の反応を促す方法で、抵抗や伸張など固有受容器への刺激を通して、筋活動の正常化を図ることを目的とした手技である^{3),7)}。

そのPNFの一つの手技に『抵抗に対する一側骨盤の前方回旋』の操作が用いられる。

1 長崎大学付属病院

2 長崎大学医療技術短期大学部

3 光仁会病院

4 西諫早病院

5 信州大学医療技術短期大学部

6 東京都立医療技術短期大学

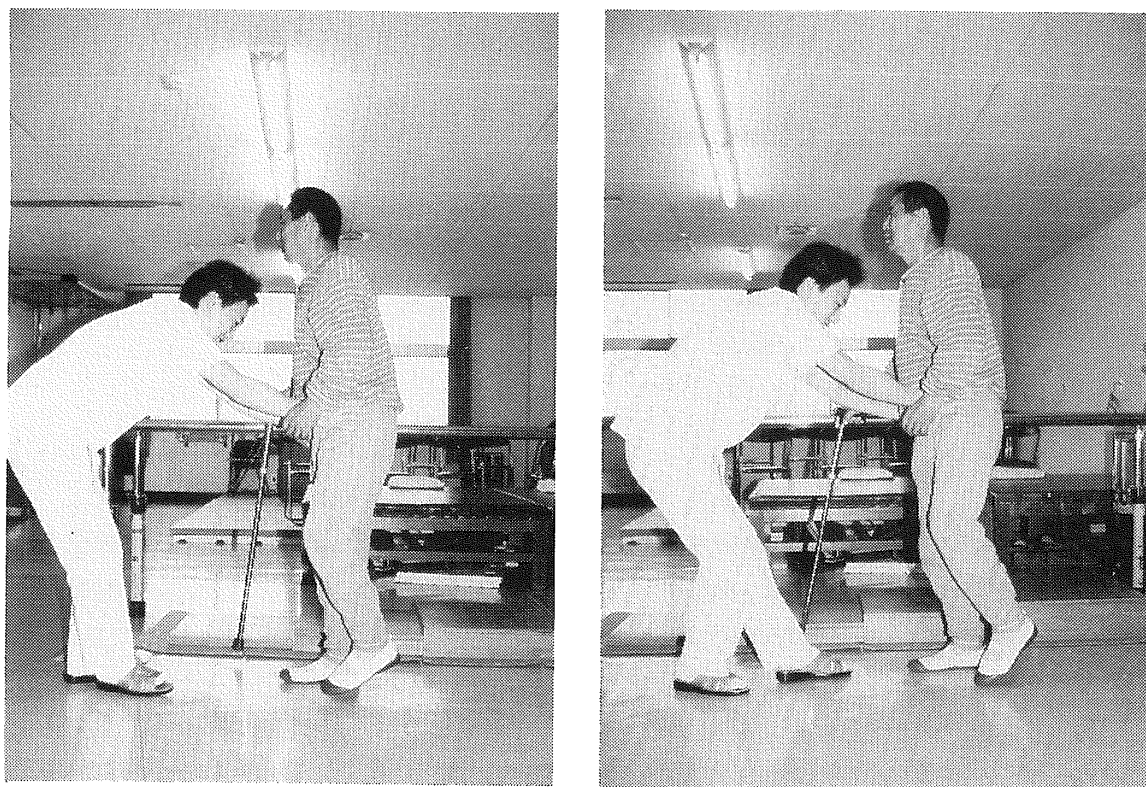


図1 脳卒中片麻痺患者の歩行訓練場面

PTが患者の遊脚側骨盤の前方回旋に対し抵抗を加え、下肢の振り出しを促通している。

例えば、脳卒中片麻痺患者の歩行訓練において、患側下肢の立脚相後期から遊脚相において同側骨盤の前方回旋に対し、抵抗を加える方法がそれである(図1)。これは、遊脚側骨盤の前方回旋に抵抗を加えることにより、屈筋群の活動を高め、下肢の振り出しを促通することを目的とした手技である。今回、この『抵抗に対する一側骨盤の前方回旋』の操作が、抵抗側、及び対側下肢の下腿三頭筋支配の脊髄運動細胞にどのような影響を与えているかについて、H波振幅比較法^{1),6)}を用いて検索を行った。

〈対象、及び方法〉

対象は正常成人13名(男性8名、女性5名)、平均年齢22.8才(身長169.1cm、体重60.3kg)である。

方法は、PNFの『抵抗に対する一側骨盤の前方回旋』の手技を定量化するため、被験

者をシールドシートを敷いた検査台上に腹臥位にさせ、一側骨盤を牽引用骨盤帯を用いて、同側上前腸骨棘より床面に対し90°上方に向けてプーリーを介して牽引し、この負荷に抗して被験者に骨盤の回旋運動を行わせ、その肢位を保持させた。このときに起こる骨盤の回旋は、後方回旋位から基本肢位までの回旋運動である。測定肢位は頭部・体幹基本肢位、下肢では股関節基本肢位・膝関節軽度屈曲位・足関節10~15°底屈位、上肢は両前腕を額の下に敷かせた。被験者の骨盤の回旋運動に対する抵抗負荷量は腹臥位で、バネ秤を利用し、一側の上前腸骨棘部を鉛直方向に牽引し、その牽引力に抗するように骨盤を前方回旋するように被験者に指示し、上前腸骨棘部が床面より離れたときの値を100%(11.2±0.9kg)とし、この値の50%と80%を負荷条件とした。この80%負荷量は実際に立位において、徒手的に加えた抵抗量とほぼ同程度であった。検

抵抗に対する一側骨盤の前方回旋運動がH波振幅に及ぼす影響

索時の負荷時間は1分間とした。

H波の導出方法⁶⁾は刺激装置 (ME コマースナル社製 ME6012) と高出力型アイソレーター (同社製 ME6212) を用いて、脛骨神経を膝窩部で電気刺激し、ヒラメ筋上より表面電極にて導出した。試験刺激は持続 1 msec, 1 Hz の単発刺激で行い、刺激電流値は 6 msec 間隔の閾下 2 発刺激で H 波の閾値を求め、

これに 1.2 から 1.4 を乗じた値とした。記録は導出した波形を加算平均装置 (日本光電製 DAT1100) を通して 8 回加算平均し、ブラウン管オシロスコープ (同社製 VC10) で観察し、X-Y レコーダー (同社製) で記録した (図 2)。

H 波の測定は①負荷前安静時 (コントロール), ②負荷中, ③負荷解放直後, ④負荷解

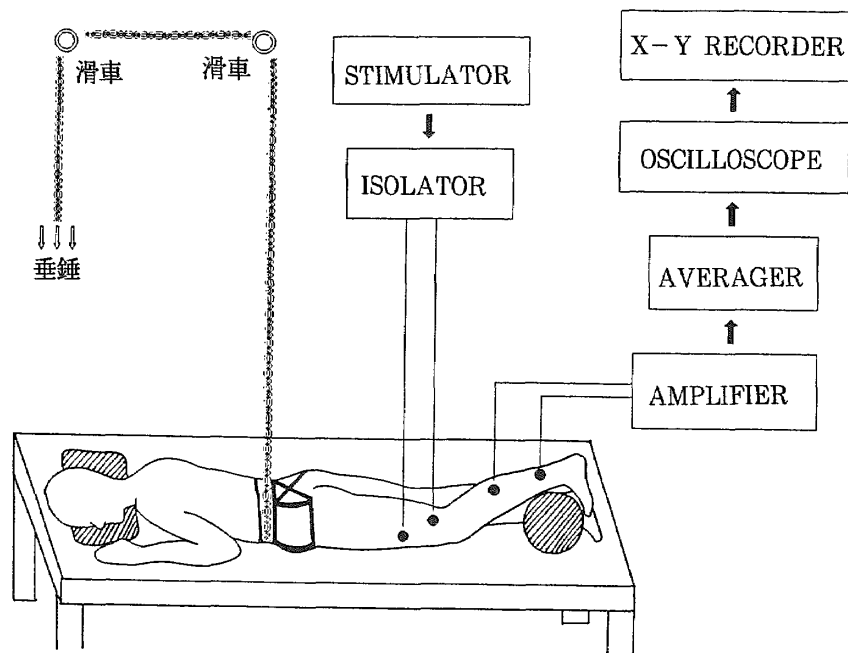


図 2 実験方法

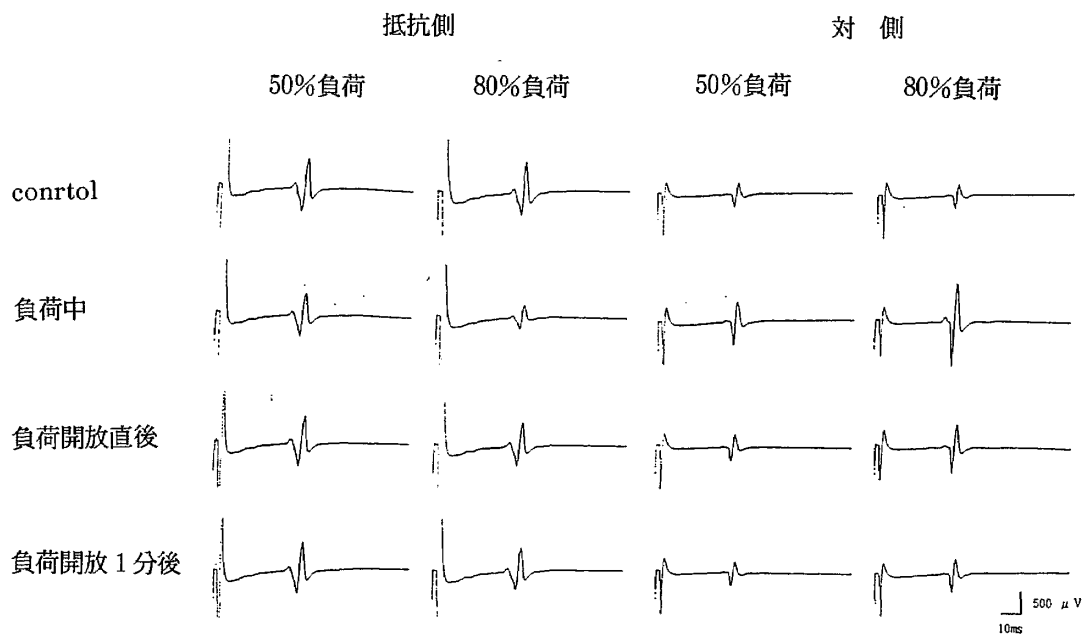


図 3 H 波振幅の変化

放1分後とした(図3)。

〈結果〉

安静時のH波振幅を100%として(コントロール), ①負荷中, ②負荷解放直後, ③負荷解放1分後の, 抵抗負荷側, 及び対側のH波振幅の増減を%で求めた(図4, 5)。また,

統計処理は振幅を μV に換算し, T検定を行った。

1) 抵抗負荷側では, コントロール時に比べ, 50%負荷中 ($p<0.05$), 及び80%負荷中 ($p<0.01$) においてH波振幅は有意に減少した。しかし, 負荷解放直後, 及び負荷解放1分後では50%, 80%負荷とも有意な変化は

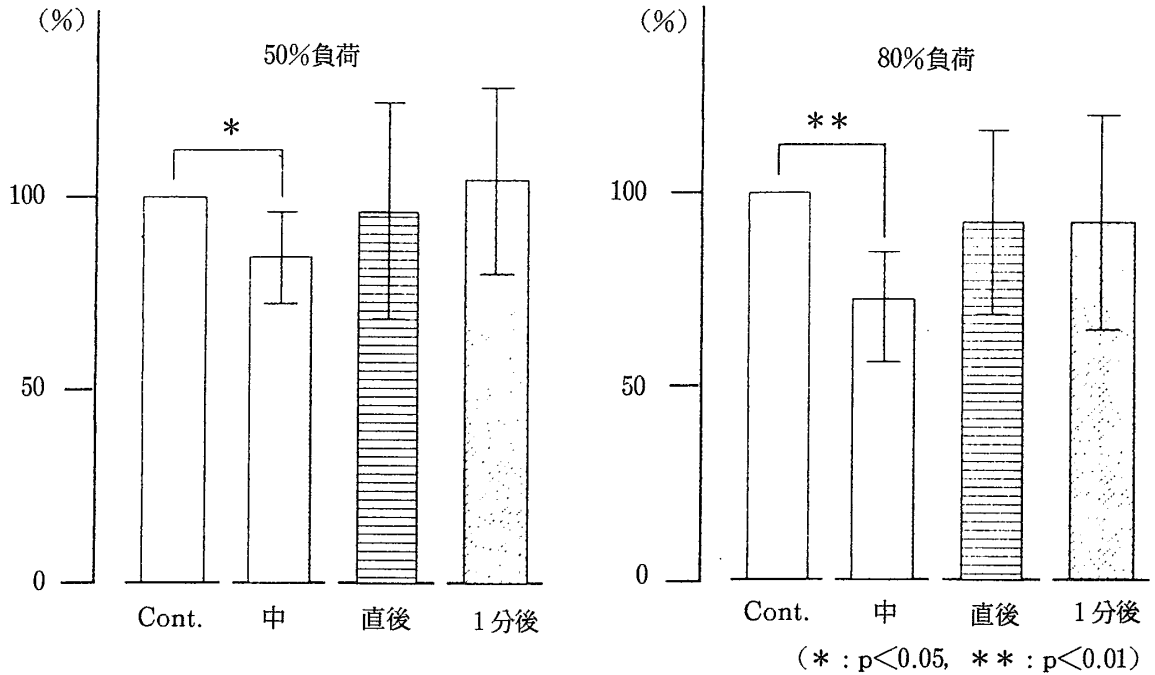


図4 抵抗負荷側のH波振幅の変化

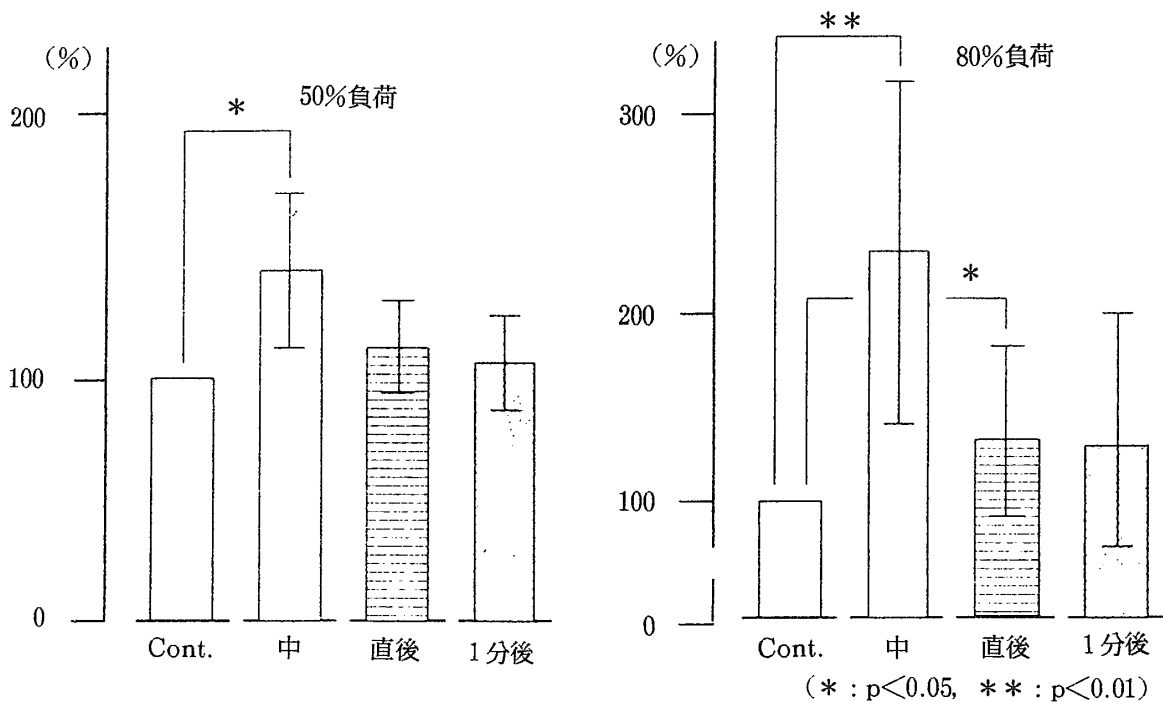


図5 対側のH波振幅の変化

みられなかった。

2) 対側では、コントロール時に比べ、50%負荷中においてH波振幅は有意に増加した ($p < 0.05$)。また、80%負荷では負荷中 ($p < 0.01$)、及び負荷解放直後 ($p < 0.05$) までH波振幅は増加した。

〈考 察〉

H波振幅は脊髄運動細胞の興奮性を定量的に観察でき、脊髄運動細胞の促通、または抑制の程度を間接的に知ることができる。

今回、我々は脊髄運動細胞の興奮性に比例するH波振幅の比較法を用いて、PNFの手法のひとつである『抵抗に対する一側骨盤の前方回旋』が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を行った。

その結果、一側骨盤の前方回旋に対し、負荷を加え、さらに、その肢位を保持させることにより、抵抗負荷側ではH波振幅は減少し、下腿三頭筋支配の脊髄運動細胞の興奮性が低下していることが推察された。逆に、対側ではH波振幅の増加がみられ、脊髄運動細胞の興奮性が高まっていることが推察された。

これら脊髄運動細胞の興奮性の変化に及ぼす要因としては、①姿勢反射、特に緊張性腰反射の影響や、②負荷に抗し、等尺性にその肢位を保持させたときに生じる随意的な筋収縮の影響などが考えられる。藤原ら²⁾は健康成人を対象に、H波振幅の変化から緊張性腰反射について検索を行った結果、体幹回旋側のH波振幅は190%増大し、対側では40%減少すること報告している。今回の我々の検索でも、この報告と同様な傾向を示す結果が得られたことになる。次に、随意的な筋収縮の影響について、追試の実験として、80%負荷中の両側前脛骨筋、腓腹筋、ハムストリングス、大腿四頭筋、脊柱起立筋、腹斜筋の筋活動を観察した。その結果、抵抗負荷側ではハムストリングスと腹斜筋の筋放電が著明であり、対側では大腿四頭筋と脊柱起立筋の筋放電が著明であった(図6)。すなわち、抵抗負荷側では抵抗に抗し骨盤を前方回旋させるため屈筋が優位に働き、対側では肢位保持(固定)のため伸筋が優位に働くものと考えられる。従って、『抵抗に対する一側骨盤の前方回旋』によるH波振幅の変化は、姿勢反射、特に緊張性腰反射の影響や、動作時の

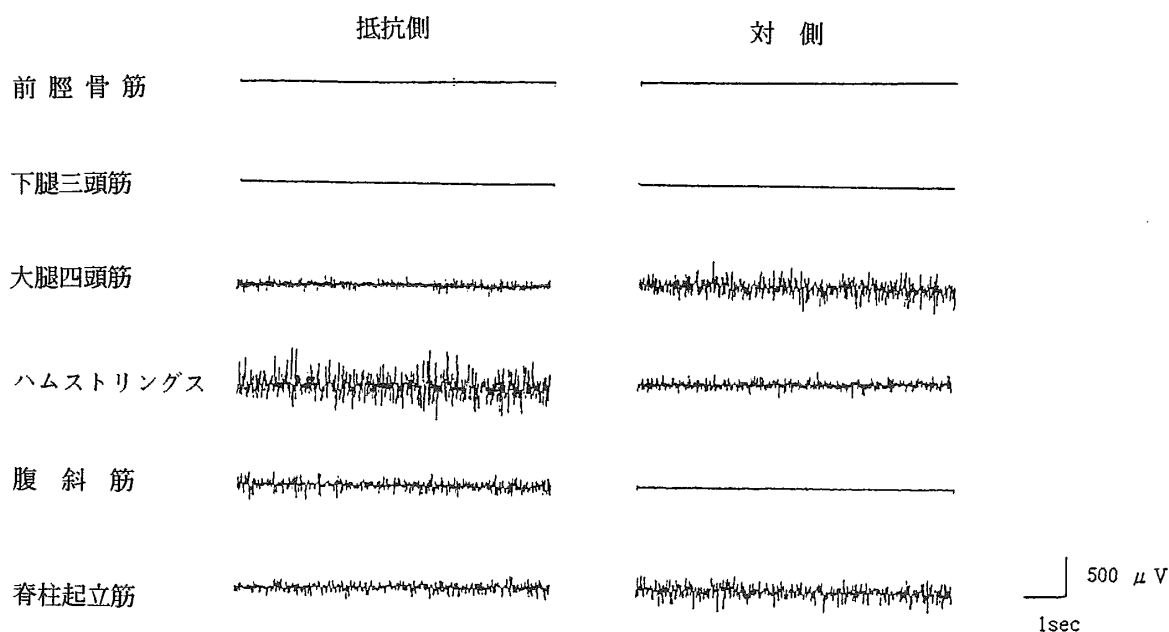


図6 抵抗負荷中の筋活動

随意的な筋収縮などの影響を受け、抵抗側では屈筋支配の運動細胞の活動性が上昇し、対側では伸筋支配の運動細胞の活動性が上昇した結果であると考えられる。

以上の検索結果から、臨床的に用いられるPNFの『抵抗に対する一側骨盤の前方回旋』の手技は抵抗側では下肢の振り出しを促通し、対側では支持を促通する可能性があるものと推察される。

〈ま と め〉

① PNFで用いられる『抵抗に対する一側骨盤の前方回旋』が、脊髄運動細胞の興奮性にどのような影響を与えるかについてH波振幅比較法を用いて検索を行った。

② 抵抗負荷側では、負荷中において50%負荷 ($p < 0.05$)、80%負荷 ($p < 0.01$)とも有意にH波振幅は減少した。

③ 対側では、負荷中において50%負荷 ($p < 0.05$)、80%負荷 ($p < 0.01$)で、また、負荷解放直後において80%負荷 ($p < 0.05$)で有意にH波振幅は増大した。

④ これらH波振幅の変化は、姿勢反射、特に緊張性腰反射の影響や、動作時の随意的な筋収縮などの影響を受け、抵抗側では屈筋

支配の運動細胞の活動性が上昇し、対側では伸筋支配の運動細胞の活動性が上昇した結果であると考えられた。

〈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. 共同医書, 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) 中村隆一：ファシリテーションテクニックの生理学的基礎。理・作・療法, 13 : 295-300, 1979.
- 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.227-293.
- 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) Voss, D.E., Ionta, M.K., Myers, B.J. 著, 福屋靖子・他訳：神経筋促通手技 第3版。共同医書, 1989.

(1991年12月28日受理)

Effect of Resistance to Pelvic Forward Rotation on one side
on H-Reflex of resisted and other side Soleus Muscles.

Shohei OGI¹ Tomitaro AKIYAMA² Shigeki YOKOYAMA¹
Mitsuo KANAGAE³ Tatsuhito IWAMOTO³ Yumiko MOTONO³
Hidefumi HIGASHI⁴ Hiroyuki NAKANO² Takayuki FUJIWARA⁵
Ken YANAGISAWA⁶

- 1 Nagasaki University Hospital
- 2 The School of Allied Medical Science, Nagasaki University
- 3 Medical Juridical Person Kohjinkai, Kohjinkai Hospital
- 4 Nishi-Isahaya Hospital
- 5 The School of Allied Medical Science, Shinsyu University
- 6 Tokyo Metropolitan College of Allied Medical Science

Abstract In this study, using normal subjects, we examined H-reflex of soleus muscles at Resistance to Pelvic Forward Rotation on one side in Proprioceptive Neuromuscular Fascilitation Techniques, to see if this techniques effects inhibition or fascilitation the alpha-motoneuron loop of the resisted side and other side soleus muscles.

In compared to controled at rest, the amplitude of the reflex showed significantly decreased on resisted side soleus muscles, and significantly increased on other side one, when resisted to pelvic forward rotation on one side. It is assumed that the change of amplitude of the H-reflex by this techniques was due to 1) Tonic Lumber Reflex, and 2) voluntary contraction for maintaining posture.

Bull. Sch. Allied. Sci. Nagasaki Univ. 5 : 79-85, 1991