

PNF リサーチ

-PNF Research-

日本 PNF 研究会会誌

Vol .1 No.1 2001

目 次

□発刊挨拶

日本 PNF 研究会

会長 乾 公美 . . . 1

□報告

PNF のパターンにおける体幹屈曲筋群の筋活動について

鮫島菜穂子. 他 . . . 2

PNF パターンを利用した自主訓練の効果について

木村智子 8

骨盤挙上と上肢 PNF パターンとの組み合わせによる大殿筋促通効果

西田裕介. 他 . . . 13

体幹のスローリバーサルが老人性痴呆による問題行動に及ぼす影響

立石和子. 他 . . . 15

体幹への R S が脳卒中片麻痺患者の麻痺側下肢荷重量に及ぼす効果

小山香澄. 他 . . . 19

スロー・リバーサル及び滑車運動が肩関節自動屈曲角度に及ぼす影響

田中良美. 他 . . . 24

筋の持続的伸張時間が反応時間に及ぼす影響

秋山純和. 他 . . . 29

いざり動作が片麻痺患者の歩行に与える影響

徳永 智. 他 . . . 31

嚥下障害に対する PNF アプローチの有効性

宮野真人. 他 . . . 37

□教育講演

スポーツ障害と PNF

今井基次 42

□シンポジウム

日本の PNF の現状

今井基次 43

日本の PNF ～私の臨床経験を通して～

宮崎恭宏 44

カイザーにおける PNF

北林陽子 47

K F R C 表敬訪問の報告と K F R C における PNF 卒後研修の紹介

山元総勝 49

□会誌投稿規定 学術局

「日本 PNF 研究会誌」創刊号発刊にあたって

日本 PNF 研究会々長 乾 公美

日本 PNF 研究会は、PNF に関する学術研究の充実及び発展を図り、PNF を普及させ、併せて関連する治療技術の向上に努め、もって国民の健康及び福祉に貢献することを目的に一昨年から本格的に活動を開始しております。会員数はすでに 300 名を超え、手技の習得や技術の向上に研鑽を重ねています。前文にもありますように、技術の向上と共に PNF の科学的根拠を追及するのも本会の主たる目的です。最近よく「EBM」という言葉を耳にします。ご存知のように、「Evidence Based Medicine」すなわち「科学的根拠のある治療を提供する」と云う意味であります。PNF は、他の治療体系に比べて科学性を有した治療法ではありますが、50 年ほど前の理論を基盤に構築されております。それ以降発表された理論の導入や、自らの研究で PNF に最新の科学的根拠を付与し臨床に生かされなければなりません。

そうした意味で「日本 PNF 研究会誌」が発刊されることは、非常に意義深いことだと思います。本会の学術局の努力により創刊号には 7 編の論文と第 1 回日本 PNF 研究会学術集会の抄録が掲載されております。会員の寄与により本誌が世界の PNF を牽引する代表的な雑誌になることを願ってやみません。「千里の道も一歩から」の諺通り、まず一歩を踏み出しました。今年は 21 世紀の始まりの年ですが、本誌が世紀を越えても存続し、人類の健康や福祉に貢献し続けていることを夢見ております。

2001 年 3 月

PNF のパターンにおける体幹屈曲筋群の筋活動について

鮫島菜穂子* 吉村 茂和* 北林 陽子*

要 旨

本研究の目的は、神経筋促通手技 (Proprioceptive neuromuscular facilitation、以下 PNF) が体幹屈筋群にどの程度筋活動を賦活しているのか、他の手技を比較することである。特別の既往のない成人 7 名の左右の上・下・外側腹筋群から計 6 箇所表面筋電図を導出し、PNF パターン (右・左チョッピング、右・左下部体幹パターン: 膝屈曲を伴う非対称性屈曲パターン) と他の手技について筋電図学的に筋活動を比較した。尚、測定はすべて等尺性筋収縮にて、PNF は熟達した理学療法士が行った。その結果、PNF のチョッピングは、反対側の上部腹筋群の筋活動を高め、下部体幹パターンは、同側の下部腹筋群の筋活動を有意に高めた。このことから、体幹屈筋群において PNF のパターンを利用することは意図する筋群に高い筋活動を促し、有効な方法であることが示唆された。

キーワード

PNF, チョッピング, 下部体幹パターン, 体幹屈曲筋群, 表面筋電図

はじめに

1940 年代後半から継承されている神経筋促通手技 (Proprioceptive neuromuscular facilitation、以下 PNF) は、中枢・末梢神経疾患、整形外科疾患に対して広く用いられている¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾。さらにスポーツ動作との類似性から競技選手の障害予防・パフォーマンス向上にも用いられている⁶⁾⁷⁾。多くの者が手技の体得に励み、理論・概念は浸透しつつあるも、手技の効果を検討した報告は多いと言えない。临床上多くの効果を目の当たりにする PNF の研究は、神経生理学・運動生理学・工学・力学・解剖学など細分化する学術界において、各分野の知見を要すると考えている。PNF などの臨床で効果を得ている手技について探究すること

は、ヒトの本態的なメカニズムを明らかにし、理学療法の発展に寄与することは言うまでもない。

理学療法において体幹周囲筋の筋力強化は重要で、目的によりさまざまな方法で施行されており、PNF の体幹筋力強化の効果を筋力計測から報告する文献も認められる⁸⁾。腹部の筋群は両側性神経支配を受け、体幹下部のスタビリティのメカニズムとして、腹横筋と内腹斜筋も補助筋として重要な役割を担っている⁹⁾¹⁰⁾。しかし、2つの筋は骨ではなく腹直筋鞘と腰背腱膜に起始・停止しているので、片麻痺のように一側が損傷されても両側の機能障害が生じる⁹⁾。また可動範囲が広く、外力が加わりやすい部位にもかかわらず、脊柱の支持が筋群の筋力に依るところが多い不安定な支

*東京都リハビリテーション病院 理学療法科

持機構のため、それらの筋に筋力の低下が生じた場合に腰痛を経験する者が多い。今日、腰痛症治療にあたっては、各腰痛患者の病態に適した筋力トレーニングや多面的なアプローチが要求される¹¹⁾。その筋力トレーニングの一つとして腹筋群の筋力強化も今だ重要視されている¹²⁾。

本研究では表面筋電図を用いて、PNF がどのように体幹屈筋群に作用しているのか、他の手技と筋活動を比較することを目的とした。

対象と方法

【対象】

特別な既往のない成人7名(男性6名、女性1名)、平均年齢26±5歳、平均身長172±7cm、平均体重60±9kgであった。

【測定部位と測定項目】

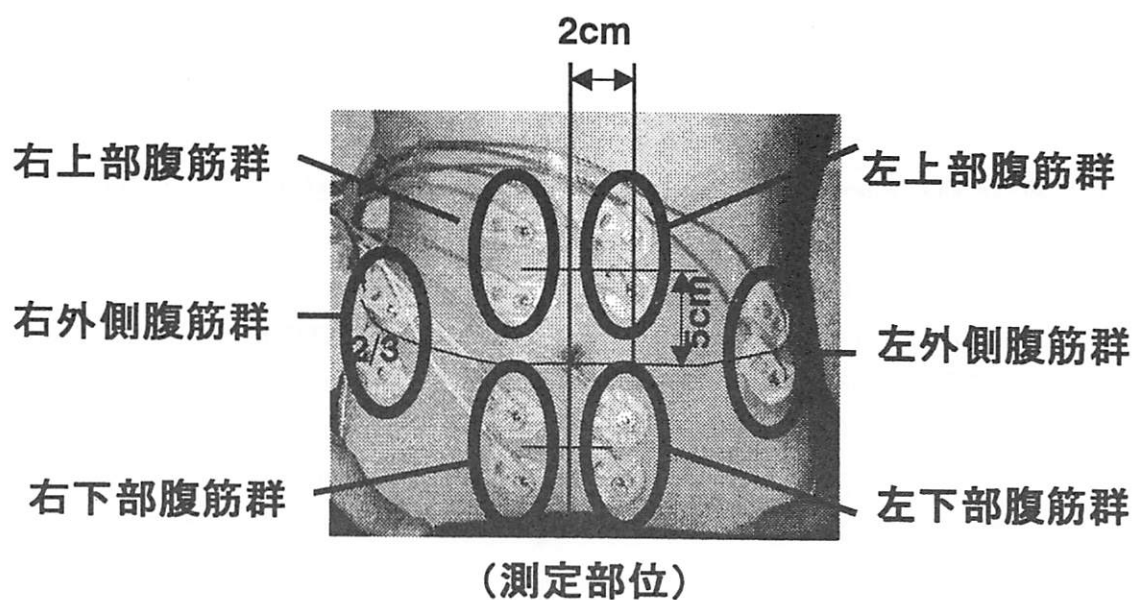
表面筋電導出部位は計6箇所である。臍上5cm×外側2cmの部位を右・左上部腹筋群、臍下5cm×外側2cmの部位を右・左下部腹筋群、さらに肩峰を通る前額面上の垂線に対して、臍から線を引き、外側にむかって2/3の部位を右・左外側腹筋群とした(図1)。

測定項目は、1) MMT 体幹屈筋4(Good)の動作で、膝立て肢位(以下「MMT 腹筋」)、2) MMT 腹筋に徒手最大抵抗(以下「MMT 腹筋抵抗あり」)、3) MMT 体幹回旋での Good の動作で、膝を立て右回旋肢位(以下「右回旋」)、4) : 右回旋に徒手最大抵抗(以下「右回旋抵抗あり」)、5) : 3)の左回旋(以下「左回旋」)、6) : 左回旋に徒手最大抵抗(以下「左回旋抵抗あり」)、7) : PNF の右

チョッピング(以下「右チョッピング」)、8) : PNF の左チョッピング(以下「左チョッピング」)、9) : PNF の右下部体幹パターン: 膝屈曲を伴う非対称性屈曲パターン(以下「右下部体幹パターン」)、10) : PNF の左下部体幹パターン: 膝屈曲を伴う非対称性屈曲パターン(以下「左下部体幹パターン」)、11) : 両下肢 SLR(以下「両下肢 SLR」)、12) : 両下肢 SLR に徒手抵抗を加えた(以下「SLR 抵抗あり」)、計12項目である(図1)。尚、測定はすべて最終域での等尺性筋収縮にて行ない、PNF 手技は、PNF に熟達した理学療法士が行なった。

【測定機器と解析方法】

表面筋電図(Neuropack 8 日本光電社製)で波形を導出し、多用途データ収録システム(Mac Lab ADI 社製)にて全波収録した後、表計算ソフト(Excel6.0 マイクロソフト社製)の形算式に従って整流処理し、7名、12項目、各6部位の筋電図積分値(以下 IEMG)を算出した。尚、IEMG は、6部位の各波形の全てにおいて視覚的にアーチファクトのない3秒間を算出した。その後、得られた IEMG の数値から、抵抗を加えた左右の上・下・外側腹筋群の値を100%(最大随意筋収縮:MVC)として、6部位の各手技における%MVC を求めた(左右の上・下部腹筋群の100%MVC は「MMT 腹筋抵抗あり」より、右外側腹筋群の100%MVC は「左回旋抵抗あり」より、左外側腹筋群のは「右回旋抵抗あり」より基準値を設けた)。分析方法は、有意水準5%として Duncan の多重比較検定を用いた。



MMT腹筋



MMT腹筋
抵抗あり



右チョッピング



左チョッピング



右下部体幹パターン



左下部体幹パターン

(測定項目 ; 6/12項目)

図1 測定部位と測定項目(一部)

結 果

・抵抗を加えた 8 項目の比較（「MMT 腹筋抵抗あり」「右回旋抵抗あり」「左回旋抵抗あり」「右チョッピング」「左チョッピング」「右下部体幹パターン」「左下部体幹パターン」「SLR 抵抗あり」）

a. 右上部腹筋群では、有意差は得られなかったが、最大筋活動させたのは「左チョッピング」で、平均 151 ± 56.0 %MVC であった（図 2）。

b. 左上部腹筋群を最大筋活動させたのは、「右チョッピング」で、平均 142 ± 29.9 %MVC であった。尚、「右チョッピング」と「右下部体幹パターン」の間において、「右チョッピング」が有意に高かった（図 2）。

c. 右下部腹筋群では、有意差は認められなかったが、最大筋活動させたのは「右チョッピング」で、平均 106 ± 33.6 %MVC であった（図 2）。

d. 左下部腹筋群では、有意差は認められなかったが、最大筋活動させたのは「SLR 抵抗あり」で、平均 109 ± 47.3 %MVC であった（図 2）。

e. 右外側腹筋群を最大筋活動させたのは、「右下部体幹パターン」で平均 193 ± 134.7 %MVC であった。尚、「右下部体幹パターン」と「左チョッピング」「左回旋抵抗あり」「右回旋抵抗あり」「右チョッピング」の各々の間において、「右下部体幹パターン」が有意に高かった（図 2）。

f. 左下部腹筋群を最大筋活動させたのは、「左下部体幹パターン」で平均 183 ± 173.6 %MVC であった。尚、「左下部体幹パターン」と「右チョッピング」では、「左下部体幹パターン」が有意に高かった（図 2）。

考 察

本実験で用いた PNF 手技は、体幹に対して四肢から対角螺旋的に遠位抵抗を与える「右チョッピング」「左チョッピング」「右下部体幹パターン：膝屈曲を伴う非対称性屈曲パターン」「左下部体幹パターン：膝屈曲を伴う非対称性屈曲パターン」の 4 つで、他に MMT の体幹屈曲・回旋の方法を参考にした 6 つの方法と理学療法でしばしば行われている SLR を参考にした 2 つの方法の合計 12 項目について、左右の上・下・外側腹筋群の 6 部位から、筋電図積分値を算出した。

PNF のチョッピングでは他の手技に比べ、反対側の上部腹筋群の筋活動を高める傾向が認められた。また、下部体幹パターンにおいては、標準偏差は大きかったものの、同側の下部腹筋群の筋活動を有意に高めることが認められた。

PNF の基本原理と手順において、外受容刺激と固有受容性刺激と呼ばれるものがある。後者の中に放散（irradiation）という加重を誘発する方法があり、これは刺激する反応の拡がりを意味するとされている。オーバーフローや放散については、交叉性伸張反射による体幹支持機構が深く関与していると考えられる¹³⁾。一側性運動よりも両側性交互性運動の方が目的とする筋を効率良くするという報告もなされている¹⁴⁾¹⁵⁾。また関節に加える抵抗の方向により、体幹筋の筋活動が異なることを、解剖学的な筋の付着から述べている報告もある¹⁶⁾。本実験で用いた PNF 手技は、両側性に対角螺旋的に四肢に遠位抵抗を加えるものであり、チョッピングでは反対側の上部腹筋群

PNF のパターンにおける体幹屈曲筋群の筋活動について

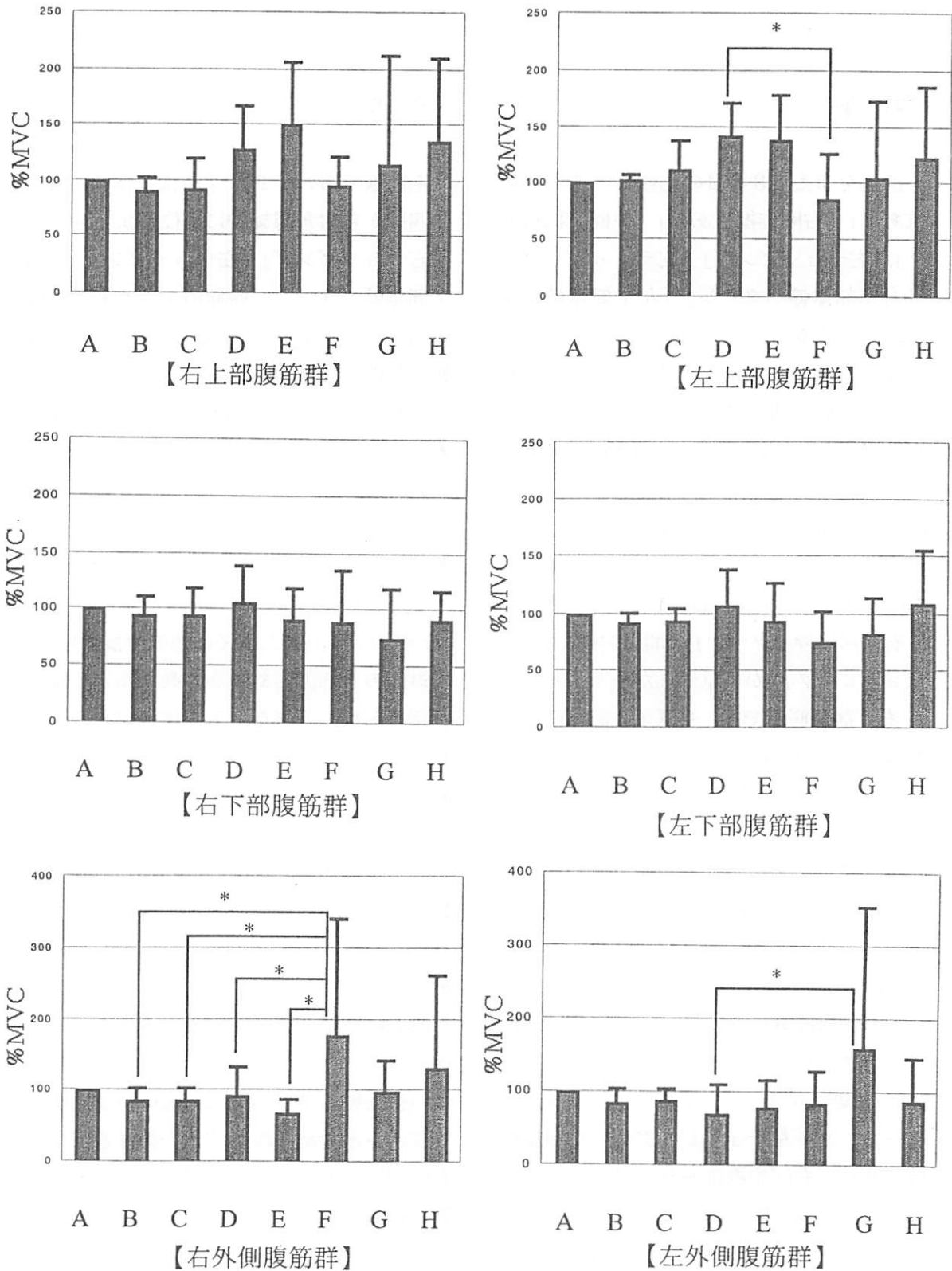


図2 抵抗を加えた8項目の比較

(右・左上部腹筋群、右・左下部腹筋群、右・左外側腹筋群) (n=7)

- A 「MMT 腹筋抵抗あり」 B 「右回旋抵抗あり」 C 「左回旋抵抗あり」
 D 「右チョッピング」 E 「左チョッピング」 F 「右下部体幹パターン」
 G 「左下部体幹パターン」 H 「SLR 抵抗あり」 * : p < 0.05

に、下部体幹パターンでは外側腹筋群に高い筋活動が認められた。このことは、オーバーフローや放散といった反応が加重して興奮することを利用して、PNF で加えられる肢位や抵抗方向が部分的に腹筋の筋活動を賦活した可能性も示唆される。いずれにしても、チョッピングが反対の上部腹筋群、下部体幹パターンが外側腹筋群に筋力増強刺激を与えることができるという PNF の理論を、今回の実験のような方法を継続することで検証できる可能性を示唆するものであった。

まとめ

本実験は、表面筋電図より、MMT 体幹屈曲 Good の肢位での筋活動には左右差があり、さらに近位抵抗では個人の筋出力傾向は変化しなかった。このことから、片麻痺患者の様に、偏った筋出力傾向を持つ者に対す幹屈筋群の筋力強化としては、体幹屈曲動作に近位抵抗を加えたものでは不十分であることが示唆された。

本実験で用いた PNF パターンは、体幹屈曲筋の意図する筋群に高い筋活動を促し、これにより、個人の偏った筋出力傾向を是正することが可能で、効率的な手技であることが示唆された。今後、被験者数を増やし、また促進効果も検討する予定である。

引用文献

- 1) 柳沢 健：PNF の理論的背景。理学療法。14。90-95。1997
- 2) 山本総勝。松田 武：四肢関節疾患の PNF。理学療法。14。96-101。1997
- 3) 高橋 護：脊髄損傷患者の治療訓練。理学療法。14。102-106。1997
- 4) 富田 浩：中枢神経疾患の PNF。理学療法。14。107-113。1997
- 5) 今井基次：神経筋疾患の PNF。理学療法。14。114-118。1997
- 6) 市川繁之：スポーツ障害の PNF。理学療法。14。119-124。1997
- 7) 覚張秀樹：PNF の応用。臨床スポーツ医学。10（臨時増刊号）。19-26。1992
- 8) 斉藤明義。金沢伸彦。布袋屋浩他：PNF による体幹筋力強化。臨床スポーツ医学。11。889-895。1994
- 9) 富田昌夫。北村 啓。星 昌博他：体幹と骨盤の関節可動域障害とアプローチ。理学療法。10。143-151。1993
- 10) 富田昌夫。佐藤房郎。北村 啓：体幹運動の解析。総合リハ。27。1015-1021。1999
- 11) 李 俊熙。大井淑雄。中村耕三：体幹筋力と腰痛。総合リハ。3。648-654。1994
- 12) 山本博司。武政龍一。半田紀彦：腰部疾患に対する運動療法。臨床スポーツ医学。17。151-155。2000
- 13) 杉 晴夫：脊髄。南江堂。人体機能生理学。7 刷。152-159。1990
- 14) Hellebrandt F. A.、Houty S. J.、and Eubank R. N. : Influence of alternate and reciprocal exercise on work capacity. Arch. Phys. Med.、32、766-776、1951
- 15) 柳沢 健：PNF アプローチ「基礎編」-ファシリテーション。テクニックに関する生理学的事実-。細田多穂。柳沢 健。第 2 巻「治療アプローチ」。276-277。協同医書出版社。2000
- 16) 羽崎 完。市橋則明。森永敏博他：一側性下肢 PNF 施行中の体幹筋の筋活動。運動。物理療法 (J. Physical Medicine)。10 (2)。152-156。1999

PNFパターンを利用した自主練習の効果について

木村 智子*

要 旨

一般的な腰痛体操は、運動の種類が多く時間がかかることから、自主練習として十分に実施されていないのではないかと考え、短時間でもできる Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF)パターンを利用した自主練習を考案した。

自主練習は、一側上肢の屈曲－外転－外旋パターンと対側下肢の伸展－外転－内旋パターンを行わせながら、同時に対側上肢の伸展－内転－内旋パターンと同側下肢の屈曲－内転－外旋（膝屈曲）パターンを行わせた。なお、各運動はパターン最終肢位にて等尺性に最大努力下で（左右各3セット／1日）行わせた。

練習により、体幹伸筋をより強化することができ、体幹屈伸比を改善することができた。また腹部外圧や体幹持久力も高めることができた。これは、体幹伸筋の活動を十分に引き出し、内腹斜筋や腹横筋の活動をより有効に活かすことができ、動的機能のみならず静的安定性にも大いに貢献できると考えた。さらに、SLRやFFDにも向上がみられたことから、腰痛体操としても有効に利用できるのではないかと考えた。

キーワード

PNFパターン・自主練習・体幹筋力

はじめに

現在、腰痛で困っている人、またはこれまでに腰痛で困った経験のある人は数多く存在している。そしてこれは、文明社会において最も社会的損失の大きい良性疾病である¹⁾といわれている。一般的に腰痛治療の目的は、疼痛除去のみならず再発予防や仕事（スポーツを含む）への復帰を目指すことであり、総合的な機能回復を行っていく必要がある。

臨床場面において、この機能回復を図る一手段として腰痛体操を指導することがある。一般に腰痛体操では、腹筋や背筋などを行わせ体幹機能の回復を図ったり、ハムストリングスのストレッチを行わせたりす

る。しかし、これらは運動の種類が多く、時間もかかることから、自主練習として十分に実施されていないのではないかと考える。

そこで、Proprioceptive Neuromuscular Facilitation（以下、PNF）パターンを利用し、より簡単に短時間で、患者自身が単独にて行えるような自主練習を考案した。また、この自主練習が効果的に行えるのであれば、自宅で行うホームエクササイズとしても、利用価値が高くなるのではないかと考えた。

今回は、健常者を用いてこの自主練習の効果判定を行ったので、ここに報告する。

*滋賀医療技術専門学校 理学療法学科

対象と方法

対象は、神経学的所見および腰部理学所見に異常がなく、腰痛を有していない健康成人10名（男性4名、女性6名）とした。なお、平均年齢は 21.5 ± 2.72 歳、身長は 163 ± 6.08 cm、体重は 57 ± 8.64 kgであった。

対象者には、PNFを利用した自主練習を約1週間施行してもらい、施行前後の体幹筋力、腹壁筋群の外部圧迫力（以下、腹部外圧）、体幹持久力、左右SLR、FFD、C7棘突起-L5棘突起間距離（以下、椎間距離）を測定した。

自主練習は、一側上肢の屈曲-外転-外旋パターン(A)と対側下肢の伸展-外転-内旋パターン(A')を行わせながら、同時に対側上肢の伸展-内転-内旋パターン(B)と同側下肢の屈曲-内転-外旋（膝屈曲）パターン(B')を行わせた。なお、各運動はパターン最終肢位にて図1のような方向で、等尺性収縮を最大努力にて（左右各3セット／1日）行わせた。この際、A-A'は3つの運動要素が引き伸ばされるような方向へと努力させることで、体幹の伸展も引き起こさせた。B-B'は大腿外側と手掌で互いに抵抗を掛け合う形となり、回旋への抵抗は強調されたが、筋収縮の方向は外転へと向かい、内-外転の運動要素のみがパターンから逸脱することとなった。

体幹筋力の測定は、体幹屈筋および伸筋の等運動性筋力を、サイベックス社製Cybex770にて計測した。測定条件として、体幹の屈伸角度を $0 \sim 60^\circ$ とし、角速度を $30 \cdot 120 \text{deg/sec}$ の2種類とした。測定値は、体幹屈筋および伸筋のピークトルク値と、その比率（体幹屈筋ピークトルク値に対す

る伸筋ピークトルク値の比率）をみることにした。

腹部外圧は、体幹に軟性コルセットを巻き、水銀血圧計のマンシェットを腹部とコルセットの間に挟み込み、膝立て仰臥位で上体起こしを行わせながら測定した。運動は両側の肩甲骨下角が離床するまでとし、測定はあらかじめ水銀血圧計が 40mmHg となるようにセットしておき、そこからの上昇度をみることにした。また、体幹持久力の測定は、膝立て仰臥位での上体起こし持続時間を計測した。なお、この運動に際して上体を起こす程度は、両側の肩甲骨下角が離床するまでとした。

左右のSLRは、SLR施行肢を完全に脱力させた上で下肢を挙上し、膝が屈曲してくる直前の挙上角度を計測した。FFDは、30 cm台上で自然立位から勢いをつけることなく体幹を前屈させ、第3指尖端が台を越えた場合をプラスとして計測した。椎間距離は、自然立位から勢いをつけることなく体幹の前屈ならびに後屈を行わせ測定した。前屈はC7棘突起からL5棘突起までの距離を体幹に沿って計測し、後屈はC7棘突起からL5棘突起までの直線距離を計測した。

効果判定としては、自主練習施行前後の各測定値を比較検討することとした。なお、統計学的処理には関連のあるt検定を用いた。

結 果

体幹屈筋は、練習前後では角速度 30deg/sec で $117 \pm 39.7 \text{Nm}$ から $124 \pm 46.0 \text{Nm}$ に、 120deg/sec で $87 \pm 33.9 \text{Nm}$ から $116 \pm$

47.6 Nm に、どちらも増加傾向を示し、120deg/sec では有意差が認められた ($p<0.05$)。体幹伸筋は、練習前後では角速度 30deg/sec で 150 ± 68.2 Nm から 167 ± 67.3 Nm に有意な増加を示し ($p<0.05$)、角速度 120deg/sec においても、 78 ± 45.3 Nm から 131 ± 56.8 Nm へと有意に増加していた ($p<0.01$)。

体幹屈伸比は、角速度 30deg/sec において、練習前には体幹伸筋が強いものの、 1.27 ± 0.3 であった。練習後は 1.36 ± 0.3 とさらに伸筋の強度が増していた。角速度 120deg/sec において、練習前には体幹伸筋が弱く、 0.86 ± 0.2 であったが、練習後には 1.12 ± 0.2 と体幹伸筋が強い傾向を示した。

腹部外圧は、練習前 20.2 ± 7.5 mmHg であったのに対し、練習後は 32.6 ± 17.7 mmHg へと有意に増加していた ($p<0.05$)。また、体幹持久力は、練習前 39.8 ± 23.8 秒であったが、練習後 54.1 ± 32.9 秒となり、有意に増加していた ($p<0.05$)。

S L Rは、練習前には右が 69.0 ± 14.3 度、左が 64.0 ± 9.1 度であったのに対し、練習後は右が 78.5 ± 13.3 度、左が 77.0 ± 13.8 度へと左右とも有意に増加していた ($p<0.01$)。F F Dは、練習前 0.1 ± 9.8 cm であったが、練習後 3.2 ± 9.7 cm となり、有意に増加していた ($p<0.01$)。しかし椎間距離は、前屈は練習前 12.7 ± 2.0 cm、練習後 13.2 ± 1.7 cm であり、有意差は認められなかった。後屈に関しても練習前 6.8 ± 1.3 cm、訓練後 7.1 ± 1.0 cm であり、有意差は認められなかった。

考 察

日常生活における体幹の運動速度は、遅いものでは 30deg/sec 程度、速いものではおよそ 90deg/sec 程度²⁾ といわれている。また、体幹屈伸の等運動性運動ピークトルク値およびその比率は、各速度 30deg/sec では信頼性が高く、120deg/sec を超えると信頼性がなくなる³⁾ ともいわれている。そこで今回は、角速度を 30deg/sec の遅いものと 120deg/sec の速いものに設定した。

一般に、健常な体幹屈伸比は 1.30 (1.0～2.0) といわれている¹⁾。そこで、体幹屈伸比をみると、角速度 30deg/sec において、練習前には体幹伸筋が強いものの 1.30 に満たなかったのに対し、練習後は 1.30 を超える結果が得られた。さらに、角速度 120deg/sec においては、練習前に体幹伸筋が弱かったが、練習後 1.30 には満たないものの、体幹伸筋が相対的に強くなっていた。

李ら⁴⁾ は、腰痛症では体幹伸筋力が最も障害され、その傾向は速い運動でより顕著となると報告している。また、静止立位時においても、直立位での腰椎と重力作用線との位置関係から、体幹伸筋群の活動は重要であると考えられる。さらに、静的・動的な体幹の安定性を考えた場合、腹斜筋群や腹横筋などの働きが重要となってくる。この内腹斜筋や腹横筋は胸腰筋膜に起始している⁵⁾ ため、体幹の安定性には脊柱起立筋群をはじめとした、体幹伸筋群の活動が重要となってくると思われる。そこで、体幹伸筋群を十分に活動させた上で、内腹斜筋や腹横筋などの腹壁筋群を働かせることができれば、腹部内外により有効な圧力を

及ぼすことも可能となると考えた。

そこで今回、体幹の屈筋や伸筋をそれぞれ分けて練習させるのではなく、体幹の伸筋を十分に活動させた上で、体幹の屈筋を活動させるような運動を行わせることを目的に、PNFパターンを利用した自主練習を実施した。この練習により、体幹伸筋をより強化することができ、体幹屈伸比を改善することができた。また、腹部外圧も向上したことから、内腹斜筋や腹横筋が十分に働き、腹部内へも十分な圧力を及ぼすことができるようになったのではないかと考える。さらに、体幹持久力も向上したことは、体幹伸筋群をより有効に活動させることができたため、体幹屈筋群が活動しやすい環境ができ、持久的な力も発揮することができるようになったのではないかと考える。このように体幹伸筋の活動を十分に引き出すことで、内腹斜筋や腹横筋の筋活動をより有効に活かすことができ、体幹の静的・動的安定性を高めることができるものと考ええる。

また、今回の練習においては、FFDならびに左右のSLRに向上がみられたが、椎間距離に関しては、変化がみられなかった。このことから、この練習では、体幹の柔軟性には変化を及ぼさないが、腰椎部のアライメント（骨盤の前後傾）にも関与するであろうハムストリングスに対しては、柔軟性を十分に高める効果があることがわかった。

以上のことから、今回実施した自主練習では、従来の腰痛体操で目的とされているような効果を得ることができ、動的機能のみならず静的安定性にも大いに貢献できるのではないかと考えた。また、この自主練

習は、特別な道具を使用することなく、患者自身単独で、短い時間で実施することができるため、ホームエクササイズとしても、有効に利用することができるのではないかと考える。

まとめ

1. 体幹機能の回復を目的として、PNFパターンを利用した自主練習を考案した。
2. サイベックスなどを用いて、自主練習の効果判定を行った。
3. 練習により、体幹伸筋をより強化することができ、体幹屈伸比を改善することができた。
4. 練習により、腹部外圧や体幹持久力を高めることができた。
5. 練習により、脊柱の可動性には変化がみられなかったが、SLRやFFDは向上した。
6. この自主練習は、動的機能のみならず静的安定性にも大いに貢献でき、自主練習としては有効に利用できるのではないかと考えた。

参考文献

- 1) Holbrook TL, et al : The Frequency of occurrence, impact and cost of selected musculoskeletal conditions in the United States. American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1984.
- 2) 中村耕三・他 : 腰痛症における等運動性運動による体幹持久力の測定. 総合リハ 21:959-962, 1993.

- 3) 田中正一 : 体幹の筋力と評価. 総合リハ 22 : 211-216, 1994.
- 4) 李俊熙・他 : 体幹の運動学と体幹機能評価法—腰痛患者の機能回復という立場から. 総合リハ 21 : 361-367, 1993.
- 5) 金子丑之助 : 日本人体解剖学 第一巻

骨盤挙上運動と上肢 PNF パターンとの組み合わせによる 大殿筋促通効果

西田 裕介¹⁾ 獅子内 義徳²⁾ 秋山 純和³⁾

はじめに

臥床時の下肢筋の筋力トレーニングや下肢の選択的制御運動として臨床場面で広く用いられている理学療法手技の 1 つに骨盤挙上運動（以下ブリッジング）がある。この運動は膝屈曲位にて股関節を伸展させるため大殿筋の筋力強化および促通を目的に使用されることも多いが、ブリッジングでは脊柱起立筋やハムストリングスの収縮のほうが強く、主目的である大殿筋の筋力強化や促通効果は少ないとされている。しかし、ブリッジングは下肢の選択的運動制御が必要であり、重心が低く支持基底面が広いということより四肢や体幹を安定した姿勢で動かすことができるという利点もあり、歩行という立位でのよりダイナミックな動作を臥位にて安全に再現することができると考えられる。

そこで今回我々は、歩行準備としての大殿筋活動をより高めることを目的に両脚および片脚ブリッジングを行った。その時に固有受容性神経筋促通法(proprioceptive neuromuscular facilitation:以下PNF)における強化テクニックを利用し、より強い筋群から弱い筋群への irradiation 効果を最大限に引き出させる上肢 PNF パターンとブリッジングの組み合わせを検討し、筋電

図を用いて左右大殿筋および左右脊柱起立筋活動を分析した。

対象と方法

対象は十分なインフォームドコンセントにより同意が得られた、特に整形外科的・神経学的疾患の既往のない健常成人男性 12 名(mean±SD:年齢 23.3±3.7 歳,身長 172.9±3.8cm,体重 62.5±7.5kg)とした。測定筋は左右大殿筋、左右脊柱起立筋とし、表面筋電図を双極誘導するために中心間距離を約 2 横指あけて、それぞれの筋腹を確認し、筋の走行と平行に貼り付けた。その際、被験者はリラックスした状態で行い、皮膚電極間接触抵抗が 20kΩ 以下になるように皮膚処理を行った。アース電極は仙骨に貼り付けた。筋電図は日本光電社製の筋電計を用いて誘導した。この筋電計は、筋電信号を増幅し整流した後、平滑化処理した整流平滑化筋電(RFEMG)波形を出力する。この RFEMG 波形をサンプル周波数 1kHz にてサンプルした後、A/D 変換機を通してコンピューターに保存した。測定は、左上肢 PNF(伸展 - 外転 - 内旋:以下伸展パターン、屈曲 - 外転 - 外旋:以下屈曲パターン)パターンを組み合わせたブリッジングを膝関節 30 度屈曲位にて両脚および片脚(左側

¹⁾介護老人保健施設 マロニエ苑
³⁾国際医療福祉大学 理学療法学科

²⁾那須 - 大田原リハビリクリニック

挙上) にて行われた.PNF は各々2回ずつ中間域にて最大等尺性収縮を7秒間行わせ、筋電図波形が安定している5秒間を検討した。Baselineとして上肢PNF中間域の肢位に保持した状態でブリッジングを行わせた。それぞれの上肢位置は、ベッド端を持たせた。また、ブリッジング施行中に股関節の角度が一定に保たれるように電気角度計を股関節に装着しフィードバックを行った。データ解析は、得られた各動作のRFEMG波形の平均値を求め、最大等尺性収縮時のRFEMGを100%として正規化し%RFEMGとして表した。分析には一元配置分散分析を用い、検定には多重比較検定を用いた。危険率は5%未満とした。

結 果

各測定筋の%RFEMG(Baseline, 伸展パターン, 屈曲パターン)は、右大殿筋 $20.9 \pm 19.4\%$ 、 $25.4 \pm 28.9\%$ 、 $53.4 \pm 38.4\%$ 、左大殿筋 $18.7 \pm 35.4\%$ 、 $18.4 \pm 35.7\%$ 、 $32.8 \pm 44.2\%$ 、右脊柱起立筋 $60.5 \pm 9.0\%$ 、 $54.9 \pm 15.2\%$ 、 $81.4 \pm 16.2\%$ 、左脊柱起立筋 $70.4 \pm 10.7\%$ 、 $63.7 \pm 13.1\%$ 、 $86.9 \pm 13.7\%$ であった。そこで、Baselineと伸展パターン、屈曲パターンをそれぞれ比較すると、右大殿筋および左右脊柱起立筋においてブリッジングと屈曲パターンを組み合わせる方法より有意に大きい筋活動が得られた($p < 0.05$)、左大殿筋において有意差は認められなかったものの、傾向としては屈曲パターンの方が伸展パターンより高い筋活動が得られた。

考 察

PNFには、筋の収縮をより引き出すため、生理学的事実に基づいた促通の要素、特殊テクニックが用意されている。今回用いたテクニックは強化と呼ばれるものであり、種々のパターンの組み合わせが緊張状態に類似の状況を生み出し、これが基本的反射の活動を呼び起こして強化の効用を発揮させるものである。また、本研究において選択した上肢PNFパターンは、大殿筋の筋収縮を最も促通するとされているパターンであり、歩行時の上肢の運動と類似している。

本研究の結果より、神経生理学的に考察すると大殿筋においては左上肢PNFパターンからの入力により右大殿筋において有意に促通効果が認められていることより長径路反射である脊髄-延髄-脊髄反射が影響しているものと思われる。脊髄-延髄-脊髄反射は四肢間に起こる反射であり同側より対側においてより効果を得られやすいためである。また、運動学的に考察すると上肢PNF屈曲パターンは上肢では屈曲であるが、体幹においては伸展を促通する要素であるため左右脊柱起立筋は屈曲パターンにおいて有意に促通効果をもたらしたものであると考えられる。

以上のことより、高齢者や中枢神経疾患、整形外科的疾患を有する者において歩行準備を目的としたブリッジングにおいて、大殿筋活動をより高めるための上肢PNFパターンは対側に対しては伸展-外転-内旋パターンより屈曲-外転-外旋パターンと組み合わせる方がより効果的であると考えられる。

体幹のスローリバーサルが老人性痴呆による 問題行動に及ぼす影響

立石和子¹⁾ 田中良美²⁾ 新井光男²⁾

要 旨

体幹のスローリバーサル (SR) が痴呆の問題行動に影響を及ぼすことを臨床的に経験していたが、今回経過観察し一定の知見を得たので報告する。問題行動を伴う老人性痴呆を呈した女性 3 例を対象に体幹の SR を施行し、その後の行動観察を行った。体幹の SR は週 5 回座位にて施行した。対照群として、歩行訓練や物理療法のみを行っている 3 名の老人性痴呆を呈した女性の行動観察も行った。その結果対照群には変化なかったが、SR 群は改善が認められた。収集行動のあった症例 T は施行 4 週目に収集行動が減少してきた。SR 施行 7 週目、1 週間 SR を中止すると、収集行動がみられたが SR 再開後再び改善した。症例 O は施行 2 週目より失禁が少なくなった。症例 A は施行 2 週目に妄想が出現し徘徊が多くなったが、その後施行 6 週目頃より穏やかになり徘徊が減少した。PNF 施行により中枢覚醒を生じるが、SR の施行が問題行動になんらかの影響を及ぼすことが示唆された。

キーワード

老人性痴呆, 問題行動, スローリバーサル

はじめに

高齢化社会を迎え、理学療法対象者において老人性痴呆を伴うことは稀ではない。身体機能訓練を中心に考えてしまう理学療法士にとって、痴呆やそれによる問題行動に関心がない。しかし痴呆は、認知機能の障害が必発でありしばしば周辺症状として、感情・意欲・人格障害・精神症状などを伴い、問題行動を引き起こす。固有受容性神経筋促進法 (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation; PNF) の一つの手技であるスローリバーサル (以下 SR)¹⁾ が中枢に何らかの関与をして痴呆の問題行動に影響を及ぼすことを临床上、経験している。

今回、体幹の SR 施行の有無により痴呆症状の問題行動を経過観察して SR の問題行動に与える影響をみたので報告する。

対 象

問題行動のみられる老人性痴呆を呈し、指示理解良好な以下に述べる女性 3 例で、平均年齢 84.0 歳である。

症例 T は診断名は老人性痴呆、胃腫瘍摘出術後、貧血を合併しており、入所は平成 12 年 2 月である。日常生活動作 (以下 ADL) は口頭指示しないと動作がみられず、移動は独歩である。Mini-Mental State (以下 MMS) は 22 点で場所の見当識、計算、図形模写での減点がみられた。

¹⁾ 広島グリーンヒル病院

²⁾ 広島通信病院

問題行動として、自分の残食やホールにある展示物を自室へと持ち帰るといった収集行動がある。残食はタンスに収め、腐敗したものをスタッフが発見し捨てるといった環境整備が常に必要であった。注意をしても収集行動は継続している状態であった。

症例 0 は診断名は痴呆で、入所は平成 12 年 5 月、ADL は口頭指示しないと動作がみられず、移動は独歩である。MMS は 18 点で日時・場所の見当識、記銘力、図形模写での減点がみられた。問題行動として、入所時より尿失禁が時折あり、紙パンツを使用していた。定時のトイレ誘導で対応し問題なかったが、最近尿失禁が目立つようになった。汚染した際には紙パンツを隠し、自室にこもり泣いているといううつ症状が出現することがある。

症例 A は診断名は痴呆、両側変形性膝関節症であり入所は平成 12 年 1 月で、ADL は口頭指示しないと動作がみられず、移動は T 字杖歩行である。MMS は 15 点で日時・場所の見当識、記銘力での減点がみられた。問題行動として、金銭への執着が強く頻回に職員に預かり金の有無を確認する。スタッフの声掛けには納得せず、お金を探しては施設内の徘徊を繰り返していた。

上記に加えコントロール群として、問題行動を伴う老人性痴呆を呈した女性 3 例も対象とした。平均年齢は 84.0 歳である。

症例 K は診断名は痴呆で入所は平成 11 年 4 月で、ADL は口頭指示しないと動作がみられず、移動は独歩である。MMS は 14 点で日時・場所の見当識、記銘力での減点がみられた。問題行動として、自らよりも認知機能が劣っていると思う人に暴言をはくといったことがみられ、他者とのトラブルが生じている。

症例 I は診断名は痴呆、直腸癌術後人工肛門で、入所は平成 11 年 2 月であり、ADL は口頭指示しないと動作がみられず、移動は車椅子で自力駆動可能である。MMS は 12 点で日時・場所の見当識、記銘力、計算、図形模写での減点がみられた。問題行動として、自室にこもりがちで他者との交流も少なく意欲の低下が見られる。病棟スタッフが、レクリエーションに誘うが参加することは少ない。

症例 F は診断名は痴呆、パーキンソン症候群、右大腿骨頸部骨折術後で、入所は平成 12 年 3 月で、ADL は口頭指示しないと動作はみられず、移動は車椅子で自力駆動可能である。MMS は 20 点で日時の見当識、記銘力での減点がみられた。問題行動として、昼夜逆転が見られ夜中車椅子での徘徊が見られる。病棟スタッフが促すと自室に一度戻るが、すぐに徘徊が再開する。

以上 6 名を対象とし経過観察を行った。

方 法

痴呆老人においても比較的理解しやすい SR を使用した。体幹の SR を坐位にて施行し、その後の行動観察を行った。体幹の SR は週に 5 回施行し、一方向約 3 秒ずつ 4 回を 1 セットとして 3 セット行う。SR を施行していないコントロール群の 3 例は、各々従来の理学療法を継続し、症例 K・症例 I は物理療法、症例 F は歩行訓練を行い、問題行動の経過観察を行った。行動観察は 1 週間を 1 クールとして行い検討した。

経過および結果

SR 施行群 3 例において、行動改善が認められた。

症例 T は SR 施行 4 週目に、収集行動が減少してきた。その後も SR を継続し、特変なく経過していた。SR 施行 7 週目、1 週間 SR 施行を中止すると再び残食のもち帰りの行動が出現するようになった。その後 SR 施行を再開すると、その 2 週間後収集行動は再び減少し、問題行動の改善が見られた。

症例 O は SR 施行 2 週目より定時のトイレ誘導のみで失禁が少なくなった。SR 施行 6 週目頃より自らトイレへと行くようになり、トイレ誘導が中止されたが失禁は見られなかった。また施行 8 週目には紙パンツから布パンツへと移行した。その後も排泄はスムーズにしている。

症例 A は SR 施行 2 週目頃より、ものもらえ妄想が出現しお金に加えて洗濯物を探して施設内の徘徊がひどくなった。依然職員の声掛けに納得することなく、訴えてばかりであった。その後も SR を継続し、施行 6 週目には妄想による訴えは減少し、職員の促しで落ち着くようになり納得されるようになった。また施行 8 週目には徘徊も減少し、穏やかに食堂で過ごすことが多くなった。

コントロール群の 3 例には行動の変化は認められず、問題行動は依然継続していた。

考 察

痴呆は後天性の脳の器質性疾患による症候群であり、慢性で、多くは不可逆的な経過をたどる。ただ、感情・意欲・行動障害などの周辺症状は、脳病変を直接反映しているとまではいえないものであり、治療により改善可能である²⁾。治療手段としてリハビリテーション治療と薬物療法が中心となる。

リハビリテーションとしての直接的な

治療介入は、機能回復と症状の緩和の側面と生活時間の共有の側面があるために、いずれにも共有するアクティビティーを用いる。すなわち、精神機能障害により自ら活動を構築し、生活を充足することが困難になりつつあるクライアントに対して、最も適当な活動を企画し、機会を提供し、実行を援助することができるからである。

薬物療法としては、脳循環代謝改善薬（脳機能改善薬）がよく用いられる。痴呆の大半は脳血管性痴呆とアルツハイマー型痴呆である。脳血管性痴呆では、潜在的に病変が進行することが痴呆の発症要因として大きなウェイトを占めている。また痴呆の重度が進むにつれて、ものを考えて実行するのに必要な前頭葉前野機能がまず障害されるのが特徴である。したがって脳血管痴呆例では、前頭部での脳代謝の低下が明らかになってくる。大半の脳血管性痴呆ではアルツハイマー型と異なり、皮質下の白質や基底核に主病変がある。一方、アルツハイマー型痴呆は神経細胞を死に至らしめるアミロイドタンパクが蓄積することによって起こるとされている。さらに側頭葉、頭頂葉、後頭葉の神経細胞が脱落し、失語、失行、失認などの皮質症状を呈しやすい。したがって、アルツハイマー型痴呆では大脳後半部での脳循環代謝の低下が特徴的であり、痴呆は脳の代謝異常が生じている状態であると言える³⁾。PNF 肢位は固有受容器を通して、大脳皮質を非特異的に覚醒させることで、中枢覚醒を高めるということが示唆されている⁴⁾⁵⁾。今回体幹の SR の施行でも四肢の PNF 肢位をとることと同様に、脳の覚醒が生じ、脳の代謝が賦括され行動障害になんらかの効果がみられたと推測される。

具体的に症例で検討すると、コントロ

ール群では何ら変化がなかったが、SR 施行群には変化が認められた。症例 T においては病棟スタッフの注意が向けられており、残食などのもち帰りを発見するとスタッフが戻したり処分したりしていた。その結果として行動改善が認められたとも考えられる。しかし SR 施行 7 週目に、1 週間 SR を中止すると再び問題行動が出現した。SR 再開するとその 2 週後に改善がみられたので、SR 施行の有効性も推測された。

次に、症例 O は入所後まもなく尿失禁が頻発し、その時期と重なるように SR を開始した。その後段階的に失禁の改善がみられたため、入所による環境の変化に適応することが不可能であったためによる、一過性の尿失禁の可能性もある。しかし、入所時には紙パンツで対応していたが、SR 施行後布パンツ使用になるといった改善がみられ、SR の有効性が推測される。

症例 A は SR 開始してまもなく、以前からの訴えに加えてものとられ妄想がみられるようになり問題行動が悪化した。この症例と同様に、金本ら⁶⁾はリズムミックスタビリゼーション（以下 RS）を施行して、活動量が増加し、新たな問題を引き起こした症例を報告している。また田中ら⁷⁾の病態失認の患者に RS を施行した症例報告では、病態の認識の改善が得られず、RS 施行により運動機能のみ改善したため、活動性が増し、新たな問題行動が生じたと言っている。RS と SR は、筋の継時誘導の原理を利用して運動の主動筋と拮抗筋の反復収縮を行う点が共通しており、類似の効果刺激があったと推測される。したがってこの症例においても、SR 開始時は、認知機能の改善が得られず運動機能のみが賦活され、徘徊が増したと推測できる。しかしその後も SR を継続していくことにより、施行後 6 週目より、ものと

られ妄想による訴えの減少がみられた。さらに 8 週目には徘徊も減少した。これは SR によって徐々に脳の覚醒刺激が加わり、問題行動に影響を及ぼしたためと考えられた。現在 15 週目になるが、行動の改善を維持している。

痴呆の問題行動出現には様々なことが関与しているが、その一つとして SR 施行が問題行動に影響を及ぼす可能性が示唆された。今後も痴呆症例の理学療法に取り入れ検討していきたい。

引用文献

- 1) 柳澤 健, 細田多穂: 理学療法ハンドブック 改訂第 2 版 306-307 協同医書出版社
- 2) 三好功峰: 痴呆の症候学. 作業療法ジャーナル. 増大特集 34:362-364, 2000.
- 3) 小林祥泰: 薬物療法の効果と限界 作業療法ジャーナル. 増大特集 34:371-375, 2000. 3)
- 4) Nakamura R, Kosaka K. Effect of proprioceptive neuromuscular facilitation on EEG activation induced by facilitating position in patients with spinocerebellar degeneration. Tohoku J Exp Med. 148(2):159-161, 1986.
- 5) Chida, T. & Nakamura, R: EEG changes induced by passive postural changes. J. Human Ergol, 12:217-218, 1983.
- 6) 金本まゆみ, 新井光男, 田中良美・他: 訓練拒否患者に対する理学療法アプローチ. 理学療法学 Vol27: 80, 2000.
- 7) 田中良美, 新井光男, 清水ミシェル・アイズマン: 病態失認を呈する症例の日常生活動作目標についての一考察. 広島理学療法学 No. 5: 18-21, 1996.

体幹への RS が脳卒中片麻痺患者の 麻痺側下肢荷重量に及ぼす影響

小山香澄¹⁾ 田中良美²⁾ 新井光男²⁾

要 旨

固有受容性神経筋促通法 (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation ; PNF) の一つの手技であるリズム・スタビライゼーション (以下、RS) を体幹に施行し片麻痺患者の麻痺側下肢荷重量が増大することを臨床的に経験する。今回、高次脳機能障害を呈した右片麻痺患者 1 名に対し、体幹への RS を施行し RS 前後の患側への体重支持量を測定した。測定は平行棒内にて体重計 2 個を使用し、RS は坐位で両肩を交互に用手接触した。施行時間は体幹の同時収縮が得られるまでとし、週 4～5 回、8 週間施行した。その結果、RS 前後の経時的変化、即時的変化の両者において有意な改善が認められた。RS は動筋と拮抗筋を交互に収縮させることにより、筋の収縮を促通する効果があり、姿勢保持筋群の強化と協調的な運動パターンの自動化を獲得することができたと考えられる。また、RS 刺激による患側への固有受容器への刺激と、バランス機能の向上に伴い車椅子動作の活動性が増すことによる環境への認知力の向上が高次脳機能障害に何らかの影響を及ぼしたと推測できた。

キーワード

重心、高次脳機能障害、リズム・スタビライゼーション

はじめに

脳卒中片麻痺患者 (以下、片麻痺患者と略す) にみられる転倒の発生率は 10～70%と対象や報告者によって異なる¹⁾。入院患者の一般的な転倒の危険因子として、1)めまい・歩行不安定・バランス障害、2)記憶あるいは判断障害、3)筋力低下(麻痺)、4)転倒既往、5)車椅子使用者が挙げられているが、さらに片麻痺患者では、高次脳機能障害、意識障害の存在、関連した薬物の服用についても重要な危険因子であると考えられている¹⁾。当院でも片麻痺患者は麻痺側下肢での荷重が不十分なため、転倒の危険性が高く、移

乗時、歩行時等の動作において監視がはずせないケースが多い。

転倒防止にはバランス機能の向上が重要である。バランス機能向上の手技として固有受容性神経筋促通法 (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation ; PNF)²⁾³⁾の一つの手技であるリズム・スタビライゼーション (以下、RS) がある。RS により静的立位バランス機能の改善が得られ、麻痺側下肢荷重量が増大することも文献的に報告されているが⁴⁾、臨床的にも、体幹の RS により麻痺側下肢荷重量が増大し、転倒予防につながることを経験している。

今回、約 6 カ月間基本動作訓練を行っ

¹⁾ 広島グリーンヒル病院

²⁾ 広島逓信病院

たが変化のみられなかった高次脳機能障害を呈した 1 症例に対し、体幹への RS を実施した際の RS 施行前後と経時的変化を検証したのでここに報告する。

対 象

72 歳の女性で、脳梗塞後遺症（左内包後脚～放線冠）による右片麻痺患者 1 名を対象とした。

平成 11 年 4 月 2～5 日発症、一人暮らしのため発見が遅れ、4 日後意識不明の状態にて近医へ入院（保存的）。平成 11 年 9 月～10 月中旬、外痔核手術後、せん妄が一時的にみられた。平成 12 年 1 月 11 日、理学療法目的にて当院入院。同月 17 日、理学療法開始となる。

RS は 7 月 3 日より開始し施行するまでの約 6 カ月間は基本動作訓練を行っていた。歩行は入院当初、平行棒内にて行っていたがその一週間後、四脚杖歩行へと移行したのみで日常生活動作（以下、ADL と略す。）能力に変化はみられなかった。

ブルンストローム・ステージ ～ 、感覚は表在・深部ともに軽度鈍麻、関節可動域制限は右膝関節に 35 度の伸展制限あり。平衡反応は右前方・後方・側方への外乱刺激に対し反応著明に低下。

日常生活場面においては車椅子を使用している。ADL は寝返り、起き上がりなどのベッド上動作は自立、移乗動作は下肢・体幹の支持性低下、バランス能力の低下により近位監視レベルであった。歩行は靴べら式 AFO 装着し四脚杖使用にて介助レベル。ふらつきが多く、右膝折れが生じるため、腋窩支持、右下肢立脚期の支持介助が必要であった。

高次脳機能障害は観察により、視空間認知障害の症状が認められた。車椅子駆動時、時折右側を障害物にぶつけたり、

平行棒内に真っすぐ車椅子をつけるよう指示しても、何回も右よりに位置付けてしまうことがある。移乗動作では、車椅子からベッドに移乗する際、ベッドと車椅子の位置間に透き間ができていたり、車椅子をつける位置がベッドの端により過ぎていたことがあった。また、症例自身そのことに気づかないことが多く、誤りを指摘しても正確に位置付けることができないため介助を必要としていた。歩行時の立位から車椅子に移動する際、右下肢がフットレストに引っ掛かってしまうが、それを直さずそのまま座ろうとしてしまうことが多く、上手く座ることができないことがある。

病棟においては特に問題となる行動はみられず、リハビリ室において以上のことが確認された。また、軽度の感覚性失語、注意障害があり複雑な内容となると理解が困難であった。些細なことですぐ笑ったりするなど感情失禁も認められた。病棟では理学療法を受ける以外は自室で過ごすことが多く、活動性が低かった。

方 法

平行棒内にて体重計 2 個を使用し、患側への体重支持量を測定した。体重計間は約 15 離し、測定は装具なしで行った。

RS は坐位で両肩を交互に用手接触した。1 方向約 10～20 秒とし各 4 方向から行い（これを 1 セットとする。）、これを 3 セット実施することを目標とした。施行時間は体幹の同時収縮が得られるまでとした（10～20 秒）。研究当初は、1 方向 10 秒と時間を定めて施行する予定であったが、理解力が乏しいこと、更に、非麻痺側と比較すると麻痺側での反応が遅いことから、それでは同時収縮を得ることが困難であったため、時間を決めず体

体幹へのRSが脳卒中片麻痺患者の麻痺側下肢荷重量に及ぼす影響

幹の同時収縮を引き出すことにより、安定性の向上、筋緊張の正常化を図った。

週4～5回、8週間施行した。

運動開始前、症例に十分な説明を行ったが、理解が得られ難く、抵抗を弱く、関節圧縮を強めに、施行途中も運動方向を何度か誘導しながら行った。特に得られにくかった動作は回旋方向への運動と方向転換であり、何度も指導することが多かった。しかし、そのことにより症例のモチベーションが低下することも考慮し、指導はなるべく最小限に止めた。施行後3週目では、依然、口頭指示のみでは理解に困難であり、治療中に運動方向を教えるため、リズムック・イニシエーション等を加えた。徐々に、抵抗に対し抗することができるようになり、抵抗量が増してきた。

結果及び経過

繰り返しのない二元配置分散分析の結果、RS施行前後の経時的変化にも即時的変化にも有意な改善が認められた($p < .05$) (表1)。

表1 分散分析表

変動要因	自由度	変動	不偏分散	F値	p
治療前後	7	1024	146	44	<0.05
治療経過	1	1328	1328	403	<0.05
誤差	7	231	33		
合計	15	2583			

RS施行前の平均が $35.4 \pm 12.1\%$ 、施行後の平均が $41.1 \pm 5.9\%$ 、1週目の平均が $34.2 \pm 12.0\%$ 、8週目の平均が $40.8 \pm 4.5\%$ であり、麻痺側下肢荷重量の増大が認められた。

RS前後の麻痺側下肢荷重量の経時的変化を表2、図1に示す。

また、高次脳機能障害の改善も認めら

れ、運動能力面においての坐位・立位時

表2 RS施行後における荷重率

	RS施行前	RS施行後
1週目	32	37
2週目	30	40
3週目	36	43
4週目	34	42
5週目	36	41
6週目	36	40
7週目	40	45
8週目	39	42

(%)

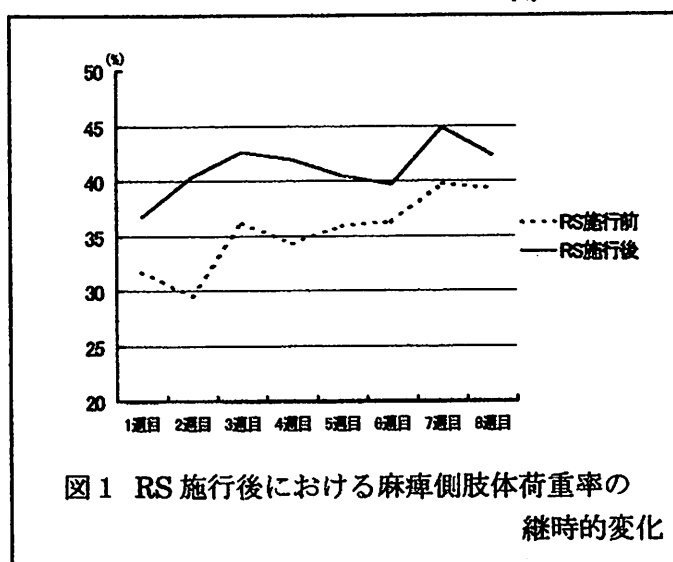


図1 RS施行後における麻痺側肢体荷重率の経時的変化

の安定性が向上したことにより、ADL能力の向上、介助量の軽減が認められた。

当初、荷重量を測定する際、体重計に乗るのにバランスを崩すことがあり、体幹・下肢の支持介助が必要であったが、2週目頃からRS施行前後においても安定性の向上がみられ介助量が減少傾向となった。

ADL場面においては、近位監視レベルであった移乗動作が安定性の向上、車椅子の位置付けが行えるようになり、自立～遠位監視レベルで可能となった。排泄動作は車椅子、トイレ間の移乗動作、ズボンの着脱動作に介助を必要としていたが、安定性の向上、立位保持時間の延長

により自力にて可能となり、夜間ではポータブルトイレではなくトイレに自力で行けるようになった。歩行は、ふらつき、膝折れも減少し、支持介助を必要としていたが近位監視レベルで可能となった。

病棟では理学療法を受ける以外は自室で過ごすことが多かったが、現在は自ら売店に出向いたり、行動範囲が拡がり活動性が増した。

考 察

本症例の場合、治療期間中、理解が得られ難く再々指導を必要としていたが、回数を重ねるごとに抵抗に対し抗することが徐々に行えるようになった。また、抵抗量も増していき、麻痺側の反応も比較的スムーズに引き起こすことができるようになった。新しい運動パターンの訓練は中枢神経系に新しい機能経路を形成し、反復運動によりこの新しい経路にあるシナプスの抵抗を漸減させ、運動パターンを継続的に繰り返すことで運動を伴う困難さが次第に減少し、簡単に行え、シナプスの抵抗が減少し、より正確で、より協調性のある動きになると述べている⁴⁾。

RSはSherringtonの継時誘導の効果を応用しており、動筋と拮抗筋を交互に収縮させることにより、筋の収縮を促通する効果がある²⁾。関節操作として、牽引操作と圧縮操作とがあるが、圧縮操作は、脊髓運動ニューロンの興奮性を高める効果を持ち、関節の安定性増大を目的に使用される³⁾。以上のことにより、姿勢保持筋群の強化と協調的な運動パターンの自動化を獲得することができたと考えられる。

症例は、車椅子からの移乗時、ベッド間とに透き間ができていたりベッドの端

の方へより過ぎていることがあったが、ベッドへの位置付けが正確に行えるようになり、下肢の支持性が向上したことにより、移乗が自力にて可能となった。また、平行棒内に車椅子をつける時、依然、右よりにつけてしまうが自分でそのことに気づくことが増えた。

歩行は、ふらつき、膝折れが減少し、支持介助を必要としていたが近位監視レベルで可能となった。しかし、車椅子に座る際の右下肢の引っ掛かりは今もみられることが多い。

排泄動作は車椅子、トイレ間の移乗動作、ズボンの着脱動作に介助を必要としていたが、安定性の向上、立位保持時間の延長により、自力にて可能となった。また、病院内での活動性が低く、理学療法を受ける以外は自室にて過ごすことが多かったが、自ら売店へ出向くなど活動範囲の拡大、活動性の増大も認められた。以上のことより、RS刺激による患側への固有受容器への刺激と、バランス機能の向上に伴い車椅子動作の活動性が増すことによる環境への認知力の向上が高次脳機能障害に何らかの影響を及ぼしたと推測できる。

まとめ

今回、高次脳機能障害を呈した片麻痺患者に対し、体幹のRSにより麻痺側下肢荷重量の経時的変化を検証した。その結果、高次脳機能障害の改善を認め、荷重量の増大は、治療前後の経時的変化と即時的変化の両者において有意な改善が認められた。さらにはADL能力の向上も認められた。

参考文献

- 1) 江藤文夫・他：転倒しやすい患者のリハビリテーション, 疾患別にみた転倒の原因と防止策, -脳血管障害. 臨床リハ 3 : 254-258, 1998.
- 2) 今井基次, 柳澤 健 : PNF アプローチ. 細田多穂・柳澤 健 編集
理学療法ハンドブック 改訂第2版, 293-350, 協同医書出版社, 1994.
- 3) 柳沢 健 : PNF 最前線, PNF の理論的背景, 理学療法 14. 90-95, 1997
- 4) 新井光男 : PNF, 3. 中枢神経疾患への PNF アプローチとその効果判定に対する考察 : 理学療法 8 : 387-392, 1991.

スロー・リバーサル及び滑車運動が

肩関節自動屈曲角度に及ぼす影響

田中 良美* 新井 光男*

要 旨

肩関節可動域制限を有する患者を対象に、神経筋促通手技の一つであるスロー・リバーサル (SR) の関節可動域の改善に対する臨床上的有効性を検証した。滑車を使用し往復運動を行わせる可動域訓練 (PE) をコントロールとし、二方法による肩関節自動屈曲角度 (SAFA) の即時的变化について比較検討を行った。対象患者は 6 名 (男性 3 名、女性 3 名) で、平均年齢 60.8 ± 6.2 歳であった。SAFA の改善率を指標とした二元配置分散分析の結果、SR に有意な改善を認めた。抵抗に抗しながらの運動パターンの往復は、継時誘導により主動筋の活動を促通し、主動筋の収縮は相反抑制によって拮抗筋を抑制するという機序が SAFA の改善に寄与したことが推測された。肩関節可動域制限を有する患者の SAFA を即時的に改善させるには SR の方が有効であることが示唆された。

キーワード

スロー・リバーサル, 抵抗運動, 関節可動域

目 的

我々理学療法士が関節可動域制限 (以下 ROM 制限と略す) に対しアプローチする機会は非常に多い。その方法は多岐にわたり、選択もセラピストによって様々である。

神経筋促通手技 (以下 PNF と略す) における関節可動域制限に対する治療法としては、ホールド・リラックス (以下 HR と略す) 及びコントラクト・リラックス (以下 CR と略す) が临床上よく使用されている。この HR と CR は類似した手技であり、前者が等尺性収縮を利用するのに対し、後者はわずかな回旋運動のみを伴う最大の等張性収縮を利用する手技であることは周知の通りである^{1) 2) 3) 4)}。

HR を用い健常者を対象とした可動域改善の報告として、Tanigawa⁵⁾ は、

HR と徒手持続伸張法 (以下 MS と略す) でハムストリングスの伸張度を比較している。他動的下肢伸展挙上 (以下 SLR と略す) 角度を指標とした結果、継時的効果は確認されなかったが HR において有意な可動域の増加が認められたことを報告している。また、武富ら⁶⁾ は、肩関節内旋筋に対する HR 実施前後の肩関節外旋可動域を比較し、実施後に可動域の有意な増加を認めたとしている。さらに和氣ら⁷⁾ は、脊椎疾患患者の膝関節可動域制限に対し、6 週間 HR と MS を継続して実施し比較している。その結果 HR が治療後に有意な改善を示し、また治療期間について、HR は治療開始 4 週間までに有意な改善を示したことを報告している。

CR については、Markos⁸⁾ は、30 名の健常者を 10 名ずつ CR 群、HR 群、自動運動のみのコントロール群に分け

*広島通信病院 理学療法室

SLR の可動域と対側の筋電図を記録した結果、CR と HR は同側の SLR を増大させ、CR は対側においても SLR を増大させたことを報告している。

以上のように、関節可動域制限に対する HR と CR の効果については、他の治療法と比較研究され、その有効性についても証明されている

我々は肩関節可動域制限を有する患者に対し PNF の手技の一つで促通パターンを往復運動させるスロー・リバーサル(以下 SR と略す)^{1) 2) 3) 4)}を使用することにより、関節可動域が改善することを臨床上経験しているが、その有効性についての報告はほとんど見あたらない。そこで今回、SR の関節可動域の改善に対する臨床上の有効性を検証するために、滑車を使用し往復運動を行わせる可動域訓練(以下 PE と略す)をコントロールとし、SR と PE の二方法が及ぼす即時的变化について比較検討を行ったので報告する。

対 象

対象は 2000 年 4 月から同年 7 月までに理学療法の依頼を受けた、肩関節可動域制限を有する患者 6 名(男性 3 名、女性 3 名)で、平均年齢 60.8 ± 6.2 歳であった。疾患の内訳は右肩鎖関節脱臼 1 名、両側乳房切除術後肩関節拘縮 1 名、右上腕骨大結節骨折 2 名、左肩関節周囲炎 2 名であった。

方 法

一回の治療で、一人の患者に SR と PE の二種類の手技を以下のごとく実施した。実施順序は無作為とするため、コインの

表裏で決定した。

(肩関節自動屈曲角度(以下 SAFA と略す)の測定方法)

各手技実施前及び実施後に、SAFA を測定した。測定肢位は、体幹による代償運動を抑制するため、立位で臀部、背部、頭部は頸を引いた状態でその後面を壁に接した肢位とし、肩関節を自動屈曲させた(図-1)。計測は一人のセラピストが角度計を当て、もう一人のセラピストが確認した上で数値を読み取った。



図 - 1

【各手技の実施方法】

手技 1 : PE)

椅座位の患者の頭部直上に滑車を設置し、疼痛の生じない速度、可動域内で 1 分間連続して滑車運動を行わせた(図-2)。

手技 2 : SR)

患者をベッド上の背臥位とし、疼痛の生じない速度、可動域内で伸展・内転・内旋パターンから開始し、次に屈曲・外転・外旋パターンを行わせた。伸展・内転・内旋パターンに対する用手接触は手掌及び上腕後内側面とし、屈曲・外転・外旋パターンに対しては手背及び後外側面とし、疼痛を引き起こさないように抵抗を加えた(図-3,4)。パターンの最終域でリラックス

スが生じないように留意しながら5往復行い、15秒の休息与えこれを3回繰り返した。

また各手技後には1分間の休息を与えた。

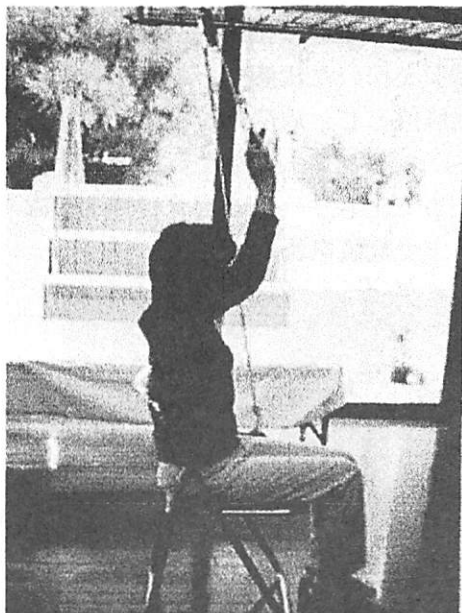


図 - 2



図 - 3



図 - 4

【データの分析】

実施前の SAFA 計測値を基準値とし、次式によって算出された改善率を用い、各手技が SAFA に及ぼす影響を分析した。

改善率=(各手技実施後の SASFA 計測値 - 基準値)÷(正常可動域 - 基準値)×100
統計学的分析には繰り返しの無い二元配置分散分析を用いた。

結 果

基準値とした実施前 SAFA 計測値の平均は、 104.2 ± 18.0 であった。基準値と比較した実施後の SAFA の増加の平均値は SR で $13.3 \pm 2.6^\circ$ 、PE で $8.3 \pm 4.0^\circ$ であった。平均改善率は、SR で

$18.9 \pm 7\%$ 、PE で $11.8 \pm 7\%$ で、平均増加角度と同様に SR が大きかった。繰り返しの無い二元配置分散分析の結果、表-1 に示す通り、RS は PE と比較して有意に改善率が大きかった($p < 0.05$)。また、施行順序による影響及び交互作用は認められなかった。基準値と比較し、各手技実施後の SAFA に減少を示した患者は皆無であった。

表 - 1

要 因	自由度	変 動	不偏分散	F 値	p
患者間	5	427	85.4	10.95	<0.05
手技間	1	147	147	18.85	<0.05
誤 差	5	39	7.8		
合 計	11	613			

考 察

SR は促通パターンと拮抗パターンの往復運動時に、セラピストが加える抵抗に抗して運動を行う。それに対し PE は、患側上肢で把持したロープを健側上肢で引く、戻すという動作によって生じる患側肩関節の往復運動で、自動介助または他動運動の要素が大きい。

他動運動及び自動介助運動について、佐藤⁹⁾は、自動介助運動は随意運動の開始を容易にするのには有効であるが、その後の運動単位の活動参加を減少させること、また他動運動の速度が速いほど筋活動の開始は容易になるが、運動単位の活動参加の減少は著しいことを報告している。臨床的には PE と比較して抵抗運動である SR の方がより大きな筋収縮が得られやすいと考えられる。

筋収縮に対する抵抗は、筋紡錘からのフィード・バックと遠心性の活動を増加させるという神経生理学的機序を持つ。また徒手抵抗は重力抵抗や機械抵抗よりもさまざまな筋の反応に応じて微妙に調節することができ、筋収縮の促通に重要な要素である³⁾。SR は主動筋及び拮抗筋パターンに対し抵抗を加えながら往復運動を繰り返す手技である。その際、運動パターンがその拮抗筋群の収縮の直後に促通されるという Sherrington の継時誘導の原理^{2) 3) 4)}から、主動筋のより強い活動が促通されたことが推定される。また、抵抗に抗して自動運動を行う際には、短縮した拮抗筋が相反抑制により主動筋の筋紡錘の一次求心性繊維を経て抑制され続ける³⁾。これらの機序が、SAFA に増加をもたらしたことが推測される。これらのことから、促通パターンの往復運動に適切な抵抗を加えることができる SR において、可動域の有意な改善が得

られたと推測される。

今回の比較検討は SAFA の改善率を指標としたため PE 及び SR が他動的な肩関節屈曲角度の改善に及ぼす影響については判然としないが、日常生活活動等、自動運動における肩関節自動屈曲角度の増大を目的とする場合、PE と比較し促通パターンと拮抗パターンを抵抗に抗して往復運動させる SR の方がより効果が高いことが示唆された。

引用文献

- 1) Voss DE, Jont MK, Myers BJ : Proprioceptive Neuromuscular Facilitation ; Patterns and Techniques. Third ED, 298-311, Harper & Row, U.S.A., 1985.
- 2) Adler SS, Beckers D, Buck M : PNF in Practice. Springer-Verlag, Germany, 1993.
- 3) Sullivan PE, Markos PD, Minor MA : 臨床 PNF. 石川友衛・吉松俊一監訳 44-159, メディカル薬出版, 1988.
- 4) 今井基次, 柳澤 健 : PNF アプローチ. 細田多穂・柳澤 健 編集 理学療法ハンドブック 改訂第 2 版, 293-350, 協同医書出版社, 1994.
- 5) Tanigawa MC : Comparison of the hold-relax procedure and passive mobilization on increasing muscle length. Phys Ther 52 : 725-735, 1972.
- 6) 武富由雄, 村木敏明 : 健常者における肩関節内旋筋に対する HOLD-RELAX 手技による外旋可動域拡大の効果. 理学療法学, 19 : 457-460, 1992.
- 7) 和気英樹, 柳澤 健, 清水ミシェル・アイズマン・他 : ホールド・リラックス手技と徒手持続伸張手技による膝関節可動域改善の比較. 理学療法学, 21 (4) : 279-283, 1994.

8)Markos PD : Ipsilateral and contralateral effect of proprioceptive neuromuscular facilitation techniques on hip motion and electromyographic activity . Phys Ther 59 : 1366-1373 , 1979 .

9)佐藤一望 : 自動介助運動の神経生理学的機序とその意義 .リハ医学 ,21 : 78-83, 1983.

筋の持続的伸張時間が反応時間に及ぼす影響

秋山純和* 津田陽子* 住谷久美子*

キーワード 伸張時間・PMT・PNF

はじめに

理学療法の臨床場面において筋の持続的伸張は関節可動域改善のために多用されている。PNFでは筋の持続的伸張は神経筋を促通する1つの要素とされており、素早い伸張の前段階として、動筋に対し他動的、持続的に伸張を行う。筋に対する伸張刺激が筋の固有受容器の興奮性を高めるとされているが、持続的筋伸張時間が反応時間に及ぼす影響についての研究は多くなされていない。そこで我々は筋の持続的伸張時間が反応時間に及ぼす影響についての基礎的研究を行ったので報告する。

方 法

【対 象】

対象は健常成人 11 名、男性 7 名、女性 4 名であった。平均年齢 22.4 ± 1.9 歳、平均身長 166.6 ± 7.5 cm、平均体重 56.7 ± 5.8 kg であった。尚、被験者は全例右利きであった。

【実験装置】

実験条件を一定とするために装置を作製した。装置は前腕屈筋群を持続的かつ他動的に伸張できるようにした。この装置を用いて手背部分にプラスチック製

のカフを取りつけ、このカフを介して手関節を背屈方向へ 2 kg の重錘で牽引した。刺激の開始は一定の素早い伸張刺激を手掌面に加えるため、0.72 kg の重りを振り子運動で落下させた。

【実験方法】

上記の装置を用いて前腕屈筋群に対し他動的、持続的な伸張を 0 秒（重り負荷直後）、30 秒、120 秒間の 3 通りを無作為な順序で施行した。

被験者の肢位は、椅子座位で肩関節が屈曲、外転がそれぞれ 90 度で肘関節は伸展位とした。持続的な伸張後素早い伸張刺激を手掌面から背屈方向へ加え、刺激直後に手関節を随意的に掌屈させ、その反応時間を測定した。これを 1 セットとして各被験者につき 2 セット行わせた。実験動作の練習は 10 回とした。尚、刺激入力に際しては重錘の落下前にインストラクションを与え、注意を喚起した。

実験中は被験者に視覚的刺激が入らないように考慮した。また、実験ではセット間は 15 分以上の休憩を取り、30、120 秒伸張後には 2 分以上の休息を取った。

【計測方法】

手掌面への背屈刺激信号、加速度計、電気角度計、尺側手根屈筋と橈側手根伸筋の筋電図の各信号は A/D 変換装置

Power lab を使用し、1 KHz でサンプリングした。

計測はモニター画面上で刺激入力点から尺側手根屈筋の筋活動の始まる点までの時間 Premotor Time (以下PMT) とし、筋活動の開始点から実際の関節運動が開始されるまでの時間を Motor Time (以下MT) とした。

統計処理は、一元配置分散分析、Fisher の多重比較検定にて行った。

結 果

PMTにおいては一元配置分散分析により、主効果が認められ、Fisher の多重比較検定により、危険率1%で0秒と120秒、30秒と120秒間に有意差を認めた。MTにおいては一元配置分散分析において主効果を認めなかった。(表1)

表1 PMTとMTの平均値と標準偏差(秒) n=11

伸張時間	0 秒	30 秒	120 秒
PMT	0.056±0.013	0.065±0.013	0.084±0.018
MT	0.095±0.021	0.100±0.019	0.100±0.024

考 察

実験結果から筋の伸張時間の延長に伴い筋の反応時間の遅延が見られた。これらの結果は、筋伸張は錘内筋線維のみならず、ゴルジ腱器官をも刺激するのでIb抑制機構が作用したことと、また、錘内筋線維と神経終末間にいわゆる慣れ(Habituation)が生じた可能性も考えられる。黒澤ら¹⁾の報告によれば、PMTは中枢処理過程を反映するものとされている。PMTの延長が見られ、MTには変化が見られなかったことから上位中枢か

らの抑制が作用していると推察される。今回の結果からはPNFの前段階としての筋伸張の時間を出来るだけ短くする必要が示唆される。本研究では視覚、聴覚、覚醒レベルについての実験を行っておらず、今後の課題にしたいと考える。

参考文献

- 1)黒澤和生、丸山仁司. 関節牽引が反応時間に与える影響. 運動生理 1990; 5(2): 91-94.
- 2)佐直信彦、中村隆一. 他動運動の反応時間への影響. 臨床脳波 1989; 31(5): 285-288.
- 3)星猛、林秀生、菅野富夫. 医科生理学展望. 17版. 東京: 丸善株式会社、1996.
- 4)Patricia E. Sullivan, Prudence D. Markos. 臨床PNF. 第1版. 東京: メディカル葵出版. 1986.

いざり動作が片麻痺患者の歩行に与える影響

徳永 智* 岡村大介*

はじめに

いざり動作は日本家屋では、歩行が安定しない患者にとって実用的な移動手段である¹⁾。特に、脳血管障害後遺症患者で片麻痺のある患者（以下：片麻痺患者）にとっていざり動作は、屋内において転倒による骨折などのリスクの少ない、安全な移動手段となる²⁾。

坐位などの低い位置での重心移動の治療は、立位や歩行時のような高い位置での重心移動の治療につながるとされ、いざりなどの坐位での治療は、歩行の準備として有用であるとされている³⁾。実際、我々は歩行練習の前段階としていざり動作の促通を行い、その後の歩容や、バランスが改善したケースをしばしば経験している。いざり動作の促通は、臨床で行われているのにも関わらず、その治療効果について分析、検討している報告はない。

いざり動作により歩行バランスに良好な影響を与えることが立証できれば、臨床ではもちろんのこと、患者へのホームプログラムとして転倒などの危険性の低いいざり動作を積極的に組み入れることが可能である。そこで、今回我々は、片麻痺患者の治療として、PNF（Proprioceptive Neuromuscular Facilitation）手技による長坐位でのいざり動作の促通を行い、その前後における、歩行の時間・空間変数と歩行周期の測定および歩容の観察を行い、治療効果について検討した。^{1) 2) 3) 4)}

なお、いざり動作は、両踵を軸にして臀

部を膝関節屈曲により踵側へ進める方法や片側の坐骨への体重移動を行い反対側の骨盤帯を前方挙上させることを交互に繰り返し前進する方法などがある。今回の研究では、長坐位で片側の坐骨への体重移動を行い反対側の骨盤帯を前方挙上させることを交互に繰り返し前進するいざり動作に注目した。この動作では、片側の坐骨への重心移動ができなければ、反対側の坐骨にかかる体重のために持ち上げることが困難となる。また、頭部や体幹の立ち直り反応が出現しなければ、左右への動揺が大きくなり効率良く前進することは困難となる。従って、いざり動作を促通することは、坐位での坐骨への重心移動を左右交互にスムーズに行うことを意味し、立位に比べ重心の低い位置での重心移動を可能にすることで、歩行における歩容、バランスの改善につながると予測した。

対 象

当院にて理学療法を実施している、もしくは実施していた片麻痺患者（男性 5 名、女性 7 名、右片麻痺 6 名、左片麻痺 6 名）12 名。平均年齢 62.2 歳（52～77 歳）、麻痺側下肢機能はブルンストロームステージでⅤが 2 名、Ⅳが 3 名、Ⅲが 7 名で、自立歩行が可能な者、または、監視レベルの者を対象とした。

*医療法人財団河北総合病院リハビリテーション科

方 法

患者には、「歩行の様子をビデオに撮影しますので、まっすぐ歩いて下さい」と教示した。

その際治療効果についての説明は一切行わなかった。

【実験手順】

①10m歩行の測定(治療前)：

前後に余裕をとった 10m 歩行路を患者に自由歩行してもらい、通過にかかった時間、歩数を測定。時間は一人が2個のストップウォッチを左右に持ち測定。その平均値を用いた。全患者について測定は同一人が行った。測定回数は1回とした。

②10m歩行の撮影(治療前)：

①の測定と同時に矢状面、前額面をデジタルムービーにて記録。撮影は中間地点である 5m 付近の任意の 1 歩行周期とし、矢状面。前額面同時撮影とした。

③いざり速度の測定(治療前)：

マット上で長坐位になり、両上肢を使用しないで前方へのいざり動作で進むように指示。マット上に引いた 50cm の線をいざりで通過する時間を測定した。速度はストップウォッチにて、全患者について同一人が測定した。

④いざり動作の促通：

いざり動作の促通をマット上、長坐位でリズムイニシエーション（以下：RI）にて 15 分間施行した。治療法は、セラピストが患者と相対し、または患者の後方に位置し、セラピストの両上肢を患者の上前腸骨棘から腸骨稜にかけて用手接触し、坐骨へ向かって圧縮をかける。麻痺側の骨盤帯の前方挙上するとともに後傾をおこなわせて大腿の前方移動動作

をおこなわせる。この動きに素早い伸張を行わせるとともに抵抗をかけるようにして⁴⁾、RI にて促通する。同様に非麻痺側の骨盤帯にも行う。その後、左右交互に前方挙上を繰り返し、前方へ進むことを促通した。片側の骨盤帯を前方に出す時、支持側の骨盤帯に圧縮をかけ、支持側坐骨での安定性の増大を図った。また、RI において、はじめはゆっくりとした動作からはじめ、徐々に抵抗量を増大させ巧緻性の獲得を狙った⁵⁾。治療の際、体幹および頭部が正中位を保持するように、注意を促した、

⑤いざり速度の測定(治療後)：

再び、マット上にていざり速度を③と同一条件にて測定。

⑥10m歩行の測定(治療後)：

10m 歩行を①と同一条件にて測定。

⑦10m歩行の撮影(治療後)：

⑥の測定と同時に矢状面、前額面をデジタルムービーにて記録。②と同一の条件にて測定。

【各歩行変数の算出】

① 歩行速度の算出：

次式により、治療前後の歩行速度 (m/min) を算出した。

$$10(\text{m})/10\text{m歩行の所要時間}(\text{s}) \times 60$$

②歩行率の算出：

次式により、治療前後の歩行率 (steps/min) を算出した。

$$\text{歩数}(\text{steps})/10\text{m歩行の所要時間}(\text{s}) \times 60$$

③いざり速度の算出：

次式により、治療前後のいざり速度 (m/min) を算出した。

$$50(\text{cm})/\text{いざりの所要時間}(\text{s})/100 \times 60$$

④非麻痺側立脚相に対する麻痺側立脚相の

割合の算出：

デジタルムービー(1 コマ 1/30 秒にて撮影)より得られた矢状面の記録からの任意の一歩行周期における麻痺側立脚相と非麻痺側立脚相の時間(s)を画面上で測定。非麻痺側立脚相を 100%とし、それに対する麻痺側立脚相の割合(%)を算出した。なお、各立脚相の決定は、反対側の足尖離地から、踵接地までとした。

⑤歩隔の計測：

デジタルムービーより得られた前額面の記録からの任意の一歩行周期において、麻痺側が前方に位置している時の歩隔を画面上で測定した。歩隔は、あらかじめ指標となる一定の長さのものを患者に張りつけ、測定された数値から比率で算出した。

⑥重心位置の計測：

前額面の記録から麻痺側立脚中期を抽出。両外果を線で結び、臍からおろした垂線との交点を重心と仮定した。外果を結んだ線の長さを 100 とし、麻痺側外果から重心までの距離が占める割合を算出。統計的処理は、上記の方法にて算出した治療前後の各歩行変数について、t 検定を用いた。

【歩容の観察】

治療前後における各被検者の歩容について、前額面、矢状面から撮影したデジタルムービーをもとに、体幹の立ち直りの有無を中心に観察。
デジタルムービーをもとに、体幹の立ち直りの有無を中心に観察。

結 果

1. 歩行速度について：図 1

治療前後において、有意差は認められなかった。

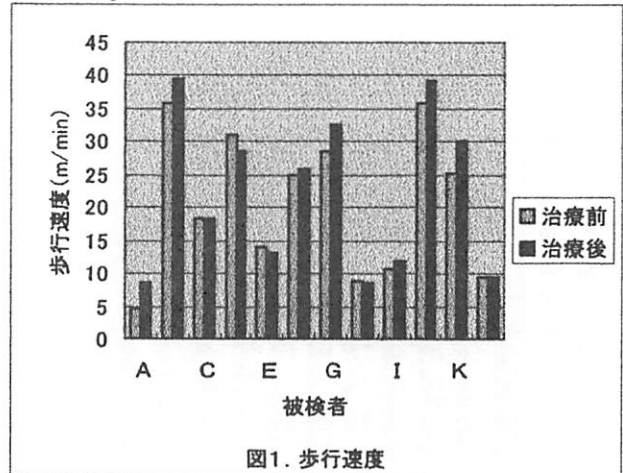


図1. 歩行速度

2. 歩行率について：図 2

治療前後において、有意差は認められなかった。

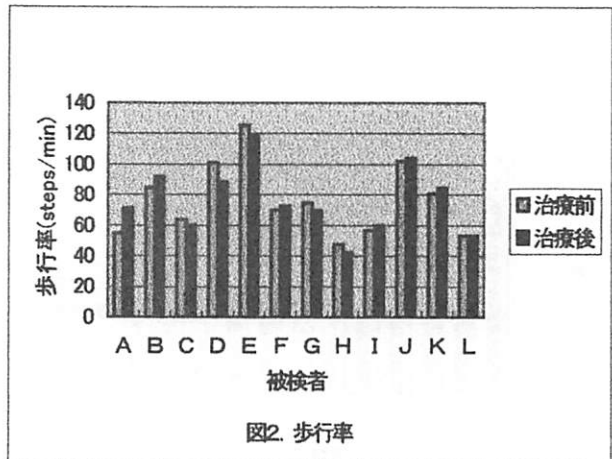


図2. 歩行率

3. いざり速度について：図 3

治療前後において、有意差は認められなかった。

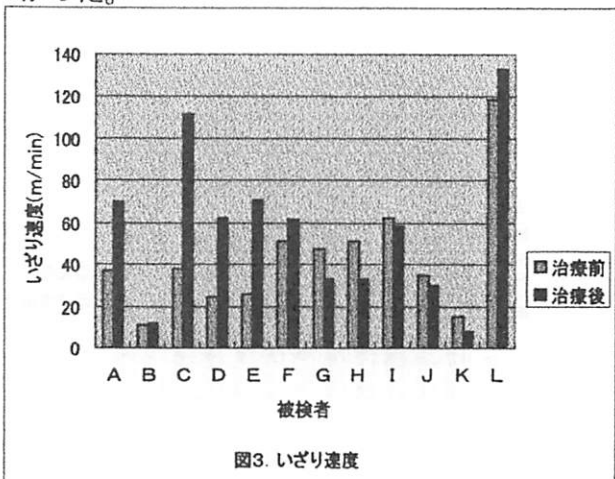
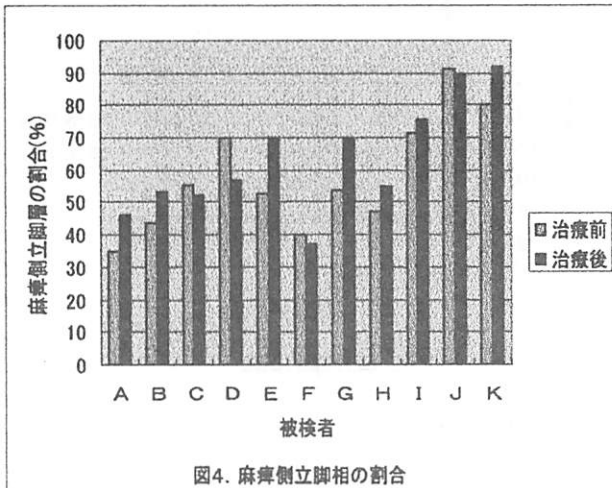


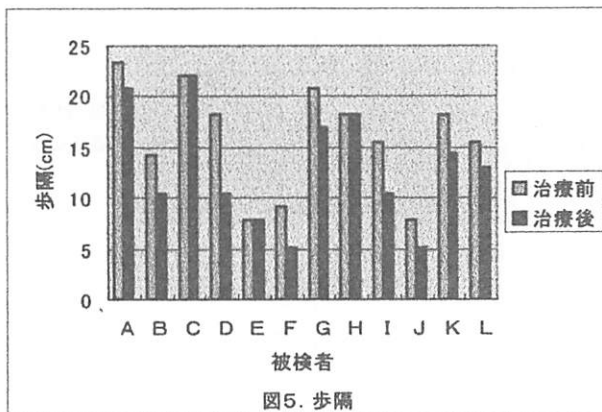
図3. いざり速度

4. 麻痺側立脚相について：図4

治療後において、麻痺側立脚相が延長し、非麻痺側立脚相に有意($p < 0.05$)に近づいた。

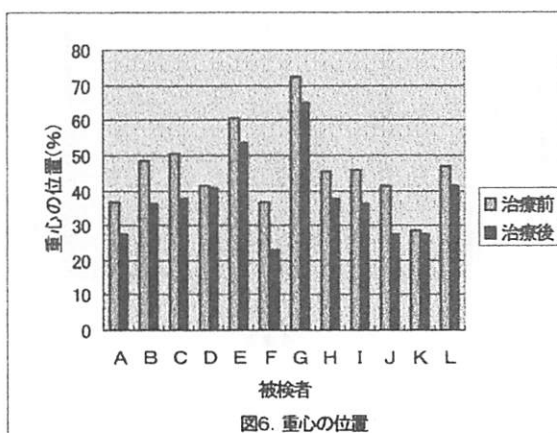


5. 歩隔について：図5 治療後において歩隔の有意($p < 0.05$)な減少を認めた。



6. 重心位置について：図6

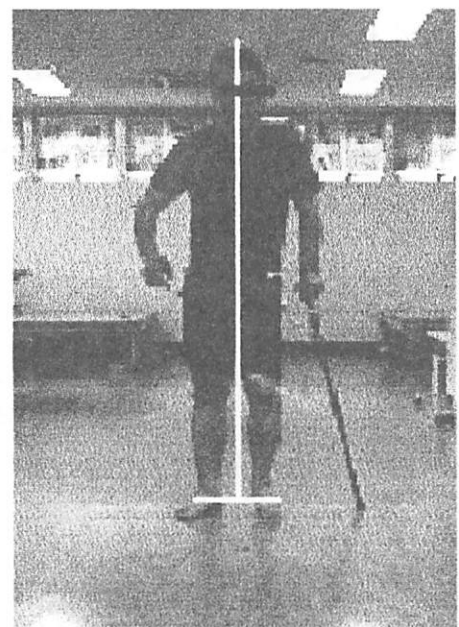
麻痺側立脚中期における前額面上での重心位置は、治療後において、より麻痺側へ偏



位する傾向が見られた。

7. 歩容について：写真

治療前後において、写真のように体幹や頭部が非麻痺側へ傾斜していたが、体幹や頭部の立ち直り、より正中位に保持できるようになった。



考 察

歩行速度に関して有意差が認められなかったことは、患者に対しての治療前の説明が、「できるだけ速く歩いて下さい」という教示ではなかったため、最大歩行ではなく、自由歩行となってしまったことが原因と考える。鈴木によると、歩行速度は歩幅と歩行率により定まるが、自由歩行や好みの速度による歩行では意識的あるいは無意識的に歩幅や歩行率を変えることが可能である⁶⁾とされている。評価前に期待される治療効果は説明していないが、歩行を撮影することが患者自身意識してまたは無意識に影響した可能性がある。歩行率についても同様のことが言える。

いざりの速さの変化において有意差が認められなかったことは、測定不可やかなりの時間を要したなどのケースがあったためと考える。しかし、いざりでの前進は遅くなったが、治療前に比べ体幹や頭部の立ち直り反応の出現や両坐骨に交互に重心移動を行うというパフォーマンスの向上が認められたケースがあった。

今回の研究において、長坐位でのいざり動作の促通を行うことで、歩隔が有意に減少し、立脚相が有意に延長する。また、重心が患側により偏移する傾向が見られるという結果を得ることができた。

歩隔の減少に有意差が認められたこと、麻痺側立脚中期の重心位置が麻痺側に偏移する傾向が見られたことには、二つの原因が考えられる。すなわち、いざり動作の治療で、両坐骨間の重心移動が促通されたこと、治療中患者に体幹を正中位に保持するように指示したため、体幹や頭部の立ち直り反応が誘発されたことである。立ち直り反応が誘発され、バランスの向上が見られたため、歩隔の有意な減少が見られ、麻痺側立脚中期に重心が偏移したものと考える。

坐位姿勢は、直立姿勢への運動発達で、寝返りに続くものである。坐位での支持面、臀部、および大腿部からの感覚入力、患者が垂直姿勢を保持する上できわめて重要である。

片麻痺患者で、姿勢の位置付けに正常に使われる感覚入力が均衡でない場合、バランスを維持するのが困難である⁸⁾とされている。長坐位での運動は、患者のバランス能力を増大させ³⁾、坐位に働く重力は、バランスを保ちやすくする。したがって坐位は頭部や頸部の筋群のコントロールの獲得をさせるのに適した姿位であり⁴⁾、坐位でバランス反応を提供するための選択的な筋活動は、正常歩行にも重要であるとされている⁹⁾。また、坐位でのバランス訓練はいざり動作などの、より支持基底面が広く、低い位置での重心移動の訓練が支持基底面の狭い、高い位置での重心移動をもたらすとされている¹⁰⁾。さらに、いざりなどの坐位での治療は、歩行の準備として有用であるとされている³⁾。

これらのことから、今回の研究においても、いざり動作の促通を行うことつまり、長坐位でバランス能力の向上につながったこととなった。また、坐骨に交互に重心移動を行うことで、立ち直り反応が誘発され、写真のように体幹のより正中位の保持が可能となった。できる様になった。いざり動作が歩行の準備、低い位置での重心移動の訓練が支持基底面の狭い。高い位置での重心移動をもたらしたという結果を得た。つまり患側下肢への重心移動の促通につながったと考えられる。

結 論

いざり動作における麻痺側坐骨への重心移動が、歩行時の麻痺側への重心移動の促通につながった。効果的な歩行訓練を行う

ために、PNF手技の下肢パターンや歩行パターンの訓練の前段階として、いざり動作の促通訓練を加えること、また、正しいいざり動作が獲得できており、立位や歩行におけるバランス訓練に危険が伴う患者に対してのホームプログラムとして、いざり動作を行うことを指導することの有用性が示唆された。

参考文献

- 1) 松村 秩編著：リハビリテーション医学講座第5巻，理学療法，医歯薬出版株式会社
- 2) 長谷川幹編著：脳卒中者のリハビリテーション，日本医事新報社
- 3) 柳澤 健訳：PNFハンドブック，クインテッセンス出版株式会社
- 4) 高橋 護著：神経筋促通法 第3版 168 p、青森県理学療法士会
- 5) 山元総勝ほか：四肢関節疾患のPNF，理学療法 14 巻 2 号，96-101，1997
- 6) 鈴木堅二：運動解析による病態の新知見，総合リハ 27 巻 12 号，1105-1110，1999
- 7) 中村隆一：中枢神経疾患の理学療法，医歯薬出版株式会社
- 8) 石川友衛，吉松俊一監訳：臨床PNFー統合的運動療法の実際，メディカル葵出版
- 9) P.M デービス著、富田昌夫監訳：Right in the Middle
- 10) 今井基次：PNF法，理学療法学 17：176-181，
- 11) P.M デービス著、富田昌夫訳：Steps To Follow

嚥下障害に対する PNF アプローチの有効性

宮野 真人¹⁾ 田中 良美²⁾ 新井 光男²⁾

要 旨

嚥下障害者の頸部にリズミックスタビリゼーション（以下 RS）を実施し、RS の嚥下筋群に及ぼす影響を誤嚥を通じて検討した。方法は、誤嚥のみられる嚥下障害者 4 例 に対して、頸部筋群に約 1 分間 RS を実施し、直後嚥下動作 20 回中何回誤嚥したかを 5 週間測定した。また、比較対象として嚥下障害者 4 例になにも実施せず、誤嚥回数のみを 5 週間測定した。その結果、RS を実施した 4 例では、誤嚥回数が実施後平均約 70.8% 減少した。コントロール群では、5 週間の誤嚥回数は平均約 10.0% の減少にとどまった。コントロール群は、二元配置分散分析の結果継続的効果がなかったのに対し、RS 群では継続的効果がみられ 7.75 ± 1.70 から 2.25 ± 0.5 に改善した。これは、RS により嚥下筋の筋活動や協調性を改善することで、嚥下時における鼻腔や口腔への食塊の逆流を防ぎ、嚥下物の不意な咽頭への流入を防止できたためと推測された。

キーワード

嚥下障害、誤嚥、嚥下筋群の筋活動、咽頭腔内圧、リズミック・スタビリゼーション

はじめに

今日、嚥下障害に対して各専門分野から様々なアプローチが盛んに行われている。その中で誤嚥は、肺炎や呼吸促進症候群といった二次的な呼吸器疾患を呈する場合があるため非常に重大な問題であるのは周知のとおりである¹⁾²⁾³⁾⁴⁾。当院では臨床的に、固有受容性神経筋促進法（Proprioceptive Neuromuscular Facilitation; PNF）の一つの手技であるリズミック・スタビリゼーション（以下 RS）⁵⁾⁶⁾により、誤嚥の減少を経験している。今回、セラピストによる触診の評価により、PNF による誤嚥治療効果の有効性について症例を通して考察したので報告する。

対 象

平成 12 年 7 月から 5 週間、当院にて嚥下障害を呈し、意志疎通可能な 8 症例（多発性脳梗塞 2 例、脳梗塞左片麻痺 2 例、脳梗塞右片麻痺 2 例、パーキンソン症候群 1 例、脳幹部梗塞右視床出血 1 例）平均年齢 75.8 歳（60～84 歳）を対象とした。8 例とも自主摂食可能であり、食事はおかゆやきざみ食、そして食事中数回の誤嚥がみられていた。

嚥下評価

嚥下の有無は触知による嚥下テストを利用した。Michael E. Groher¹⁾によると、正常な嚥下では食塊は、口唇、舌および頬の筋群によって口腔咽頭のほうへと運ばれていく。嚥下反射が始まると、咽

¹⁾広島グリーンヒル病院

²⁾広島通信病院

頭をつり下げている筋群が収縮し、喉頭を引き上げて喉頭蓋を舌根のなかに埋めるように働く。咽頭括約筋群が輪状咽頭筋のほうへ食塊を送り込み、輪状咽頭筋は食塊の到来前に弛緩した食塊が食道のほうへ入っていくことができるようにする。検者は舌骨と喉頭の間の甲状切痕に指をおいて嚥下運動の様子を調べることができる。そうすることによって、嚥下反射時に喉頭が上前方に移動するのを感じることができる。

方 法

PNF の RS を頭部に実施し、その後誤嚥の頻度を測定した。RS は食事直前一回、約1分間実施し嚥下動作20回中何回誤嚥したかをカウントした。これにより、誤嚥の回数を測定し、何もなかったとき（1週間）RS を実施したとき（1週間）、及びRS 刺激を継続したとき（3週間）の経過をおった。（計5週間）

対象者のうち4例は（脳梗塞右片麻痺2例、パーキンソン症候群1例、脳幹部梗塞右視床出血1例）コントロール群とし、5週間何も実施せず、誤嚥の回数のみ測定した。

結 果

100回嚥下中の誤嚥回数のみ以下に表示する。（例；X / 100回（Xは誤嚥回数））。なお（1週目）はRSを実施しておらず、（2週目）以降がRS実施後の値である。表1にまとめた。

症例A：脳梗塞左片麻痺 84歳 女性
（1週目）6/100回、（2週目）2/100回、
（3週目）1/100回、（4週目）2/100回、
（5週目）2/100回、

（1週目と5週目を比較した減少率66.7%）

症例B：多発性脳梗塞 パーキンソン症候群
83歳 男性

（1週目）8/100回、（2週目）4/100回、
（3週目）4/100回、（4週目）3/100回、
（5週目）2/100回、

（1週目と5週目を比較した減少率75.0%）

症例C：パーキンソン症候群 85歳女性

（1週目）7/100回、（2週目）5/100回、
（3週目）3/100回、（4週目）3/100回、
（5週目）2/100回、

（1週目と5週目を比較した減少率71.4%）

症例D：脳梗塞右片麻痺 72歳 男性

（1週目）10/100回、（2週目）7/100回、
（3週目）4/100回、（4週目）3/100回、
（5週目）3/100回、

（1週目と5週目を比較した減少率70.0%）

《コントロール群》

症例E：脳出血左片麻痺 60歳 男性

（1週目）8/100回、（2週目）7/100回、
（3週目）7/100回、（4週目）11/100回、
（5週目）8/100回、

（1週目と5週目を比較した減少率0%）

症例F：多発性脳梗塞 76歳 男性

（1週目）5/100回、（2週目）4/100回、
（3週目）4/100回、（4週目）5/100回、
（5週目）4/100回、

（1週目と5週目を比較した減少率20.0%）

症例G：脳梗塞右片麻痺 67歳 男性

（1週目）5/100回、（2週目）4/100回、
（3週目）3/100回、（4週目）4/100回、
（5週目）4/100回、

（1週目と5週目を比較した減少率20.0%）

症例H：脳幹部梗塞 右視床出血 79 歳
男性

(1 週目)5/100 回、(2 週目) 4/100 回、
(3 週目)7/100 回、(4 週目)6/100 回、
(5 週目) 5/100 回、
(1 週目と 5 週目を比較した減少率 0%)

表 1 100 回の嚥下中に誤嚥した回数

症例	1週目	2週目	3週目	4週目	5週目
A	6	2	1	2	2
B	8	4	4	3	2
C	7	5	3	3	2
D	10	7	4	3	3
E	8	7	7	11	8
F	5	4	4	5	4
G	5	4	3	4	4
H	5	4	7	6	5

RS を食事前に実施した 4 例では、何も
しなかった 1 週間に比べ、誤嚥回数が実
施後徐々に減少した。1 週間目と 5 週間
目との誤嚥回数を比較すると、4 例平均
で約 70.8%の誤嚥の減少がみられた。し
かし 4 週間継続しても完全な誤嚥の消失
にはいたらなかった。コントロール群
4 例では、5 週間誤嚥回数に変動はあった
が、ほとんど減少しなかった。1 週間目
と 5 週間目との誤嚥回数を比較すると、
4 例で平均約 10.0%の減少にとどまっ
ていた。

表 2 に示すように繰り返しのある二元
配置分散分析の結果、経時的改善が認め
られた。コントロール群では、 5.8 ± 1.5
から 5.3 ± 1.9 と継続的効果はみられな
かったのに対し、RS 群では post hoc の
結果、継続的効果がみられ 7.8 ± 1.7 から
 2.3 ± 0.5 に改善した。

表 2 繰り返しのある分散分析表

要因	自由度	変動	分散	F-値	P-値
刺激	1	210	21	66	$p < 0.05$
期間	4	434	43	34	$p < 0.05$
誤差	30	953	32		
合計	39	2030			

考 察

まず RS は、拮抗筋及び動的パターンに
よる等尺性収縮を採用しており、拮抗筋
同士の同時収縮がもたらされる⁵⁾。その
ため、RS は筋力増強、安定性の向上ばかり
でなく協調性の向上といった効果が得
られる⁶⁾。

次に、誤嚥をしないための必要条件は、
嚥下が始まる前にあるいは嚥下が終了し
た後に咽頭に食塊が存在しないことと、
誤嚥防止機構が嚥下中にしっかりと働く
ことである。そのためには、喉頭閉鎖を
するための上方および前方喉頭移動にお
ける顎二腹筋前腹、オトガイ舌骨筋の十
分な働きや、咽頭腔を狭くし内圧を高め
ながら食塊を咽頭におくりこむために、
口蓋筋群や咽頭筋群等の十分な筋力が必
要である。また、さらには食道入口部の
輪状筋もタイミングよく弛緩しなければ
ならない³⁾。

以下に嚥下・誤嚥のメカニズムをまと
めた。

摂食・嚥下のメカニズムは大きく 5 段
階にわけられる。先行期(食物を認知し、
口元まで持って行くまでの段階)、準備期
(食物を口に取り込み、咀嚼を終えるま
での段階)、口腔期(食物を塊にし、口腔
から咽頭に送り込む段階) 咽頭期(食
塊を咽頭から食道に送り込む段階、嚥下
反射がおこる)、食道期(食塊を食道から
胃へ送り込む段階)である。誤嚥やむせ
がみられるのが口腔期と咽頭期である²⁾。

口腔期において、舌は前方から後方に
向かって順に挙上し、その運動によって
食塊が奥舌まで送り込まれる。食塊が奥
舌まで送り込まれると同時に、軟口蓋の
上面が挙上し、鼻腔への通り道をふさぐ。
これにより鼻腔への食塊の逆流を防ぎ、
食物を咽頭へと送る圧力を加えることが

できる。口腔内の圧力が高まることにより、咽頭へ食塊を送り込むことができる。

咽頭期に入ると、食塊が咽頭の嚥下反射誘発部位に接し喉頭が上前方へ挙上する。喉頭の挙上により喉頭蓋が下方に倒され、気管への通り道をふさぐ。この時声帯も閉鎖する。食塊は喉頭蓋の左右(梨状陥凹)に分かれて、食道へと送り込まれる。食道の入り口にある上食道括約筋(輪状咽頭筋)が弛緩することで食塊がスムーズに食道へ送り込まれる。嚥下反射は、正常では0.5秒以内に行われているという²⁾。咽頭期の嚥下運動上、まず軟口蓋挙上が見られる。それにより、鼻腔への経路は閉鎖されるが、関連している筋肉は口蓋帆挙筋と口蓋帆張筋の二つがあり、口腔への経路は舌を口蓋に押し当てることで閉鎖している。これらの逆流防止弁が不完全であると、鼻腔や口腔に流動物が逆流し、嚥下終了時にそれらがふいに咽頭に流れ込んでくるので、誤嚥をする危険性が生じてしまう³⁾。次の動きとしては、喉頭を舌骨筋群によって前上方に動かし、咽頭収縮筋によって咽頭腔を狭くしているのがみられる。咽頭収縮筋は上・中・下の三つのパーツから構成されており、食塊のすぐ上を順に収縮させることで、蠕動運動の様に食塊を食道の方へと移動させている。咽頭腔の上方から順に内圧が高まることで、嚥下物を上方から下方へと押し出す力(Driving Force)が発生しているが、咽頭収縮筋の蠕動運動が弱ければ、咽頭腔の圧力が逃げて低くなり、嚥下物のクリアランスが低下する可能性がある³⁾。

最後に食道入口部だが、この開きぐあいのコントロールには輪状咽頭筋が作用している。輪状咽頭筋の特性は安静時に収縮して、嚥下時に弛緩することである。弛緩するタイミングがずれて、食塊が下

に移動しようとする働きが妨げられると食塊は咽頭腔のなかで身動きできない状態で停留してしまい、嚥下が終了した時点で誤嚥が発生する³⁾。

このように、嚥下動作は1つの運動に対して多くの筋肉が共同作用しており、嚥下筋群の協調、働くタイミングなど非常に複雑に絡み合っている⁴⁾。

今回、頸部筋群にRSを実施し誤嚥の減少という結果が得られた。これは、RSによって嚥下筋群の筋力増強および活動性・安定性の向上がはかれ、さらには協調性の改善が期待できた結果と推測される⁷⁾。そしてこれらの改善により、嚥下時における食塊の口腔・鼻腔への逆流を防ぐことができ、残留された嚥下物の不意な咽頭への流入を防止できたことが、誤嚥を減少させた最も大きな要因ではないかと推測する。それはつまり、誤嚥の原因のひとつである、嚥下筋群の活動不全にRSが有効であるという、一つの結論を示唆することができたと考える。

参考文献

- 1) Michael E. Groher. 編. 塩浦政男・藤村一郎. 訳: 嚥下障害. その病態とリハビリテーション、2-30、76-99、医歯薬出版株式会社、1989.
- 2) 矢守麻奈, 監修. リハビリテーション 加賀八幡温泉病院嚥下障害研究会. 編著: ステップ方式で学ぶ、摂食・嚥下リハビリテーション、101-104、日総研、1999
- 3) 日本嚥下障害臨床研究会. 監修: 嚥下障害の臨床. リハビリテーションの考え方と実際、10-37、医歯薬出版株式会社、1998.
- 4) 藤島一郎. 著: 脳卒中の摂食・嚥下障害、17-47、医歯薬出版株式会社、1993.
- 5) Dorothy E. Voss, Marjorie K. Inota,

Beverly J. MyeRS, 著. 福屋靖子. 監訳.

乾公美, 他. 共訳: 神経筋促通手技、第 3 版. 329-340、協同医書出版社. 1989.

6) 今井基次, 柳澤 健: PNF アプローチ、細田多穂・柳澤 健. 編集: 理学療法ハンドブック、改訂第 2 版、293-303、協同医書出版社. 1994.

7) ADLeRSS, BeckeRS D, Buck M. 著: PNF in Practice. 22-23, 30-31. Springer-Verlag, Germany, 1993.

スポーツ障害と PNF 法

埼玉県総合リハビリテーションセンター

今井 基次

理学療法の対象を概説すると以下に挙げる 4 つである。

- 1、 過度な運動の処方
- 2、 廃用症候群の予防
- 3、 過用症候群の予防
- 4、 誤用症候群の予防

スポーツ障害で特に対象になるのが過用・誤用症候群である。これらによって生じる障害に関わるには二つの事項を忘れてはならない。それは十分な休息をとること。そして、スポーツ種目の特性に合った正しい運動・動作分析ができることである。

PNF 法の原則は全ての課題は段階的(graded)、誘導的(guided)に設定することである。具体的には単純なものから複雑なものへ、そして、容易なものからの困難なものへである。

ここではスポーツ障害に対してどのような適度な運動の処方をするかを述べる。PNF 法の原則をスポーツ障害に応用するための基礎知識は以下の項目である。

- 1、 筋活動の様式
- 2、 筋の形状とその機能
- 3、 筋の長さと筋の変化
- 4、 力のモーメント
- 5、 慣性モーメント
- 6、 姿勢反射
- 7、 関節包内運動の凹凸の法則
- 8、 開放運動連鎖と閉鎖運動連鎖
- 9、 作用・反作用

日本の PNF の現状

埼玉県総合リハビリテーションセンター

今井 基次

我が国の運動療法の変遷をみると、1960年代は DeLorme&Watkins 法に代表される「筋力増強手技」、1970年代は Bobath 法、PNF 法に代表される「神経生理学的アプローチ」、1980年代は DYJOK 法に代表される「固有受容性訓練」と Kaltenborn 法に代表される「関節運動学的アプローチ」、1990年代は認知運動療法に代表される「知覚心理学的アプローチ」が挙げられる。

これらの治療技術は現在、年代に関わらず治療訓練のいろいろな場面で適用されている。

PNF 法に関して述べると、その原理は解剖学、神経生理学、心理学において明確であるにも拘わらず、我が国で適用する理学療法士は少ない。

普及の少なさの原因を以下に述べる。

- 1、テクニックの習得に時間を要し、習得する場所も少ない。
- 2、我が国の理学療法士は英語が不得意で英語の文献を読むことが少なく最新の知見を習得することが少ない。
- 3、筋活動の促進についての理解度が低くテクニックに対して誤解がある。
- 4、原理を重視しない無節操な国民性である。

日本の PNF～私の臨床経験を通して～

新行橋在宅介護センター

宮崎 恭宏

最初に、今回のテーマである『日本と米国の PNF』の日本側として、私が PNF にどのように関わりを生かしているかを私の臨床経験を通してお話したい。

私は、1993 年にカイザーリハセンターで PNF3 ヶ月コースを受講した。私は、学生の頃より PNF に興味を持っていたので、コースを受講する前は、PNF 現職講習会を受講したり、本・ジャーナルを読んだり、私なりに PNF が、治療手技の一つとなるよう PNF を理解しようとした。しかしながらテクニックを習得することはできても治療の組み立てや、進めていく過程においては理解しにくかったことを覚えている。評価を通して抽出された問題点に対して基本的パターンと特殊手技を定型的に使うことで対応していたことが多かった。実際コースを受講した後には、次のことが印象深い。

- ・ (当然であるが)促進要素一つ一つに重要な意味を持っており、それを細かく習得することで基本的パターンを効果的に使うことができるようになった。
- ・ 基本的パターンと特殊テクニックの組み合わせ方、また種々の基本的パターンの組み合わせでその効果もいろいろな面から考察できるようになり、問題点に対しては定型的ではなく case by case で対応できるようになった。
- ・ 基本的動作や日常生活活動の中でも PNF パターンを行えるようになった。
- ・ 患者の自主訓練の中にも効果的に PNF パターンを導入できるようになった。
- ・ 動作分析をして、問題となる動作が改善されるためには、どのパターンをせんとくし、どのように治療を進めていくか、つまり強調的なスムーズな運動が要求されているのか、強力な筋活動が必要なのか、また安定性や支持性が向上されなければならないのかなど治療の組み立て方が明確になった。

臨床の中では、以上のようなことが一つ一つの症例に対して個別に考察していける。

私は、PNF は運動療法の一手法で、他のアプローチと併用したり、case by case で timely に使うことで、その効果・役割は大きなものであると考える。

私はカイザーでコースを受講した後は施設の関係上脳卒中の方に対して PNF を行うことが多かった。急性期・回復期・維持期それぞれの時期において PNF の特徴を生かしてアプローチを行ってきた。

- ・ 急性期 運動や姿勢における禁忌事項やバイタルのチェックなどリスク管理に十分注意する。呼吸や非麻痺側を中心とした PNF を行う。意識レベルの覚醒、早期からの感覚刺激入力、廃用症候群の予防、基本的動作能力の向上などに対してアプローチできる。

- ・ 回復期 実際の運動能力向上にアプローチできる。PNF の治療原則に従い、麻痺側非麻痺側統合した運動を促進する。患者の動作に置ける問題点を明確にして、それを改善すべく PNF パターンを選択したり、パターンを組み合わせでアプローチする。また、実際の動作の中でもアプローチする。種々の特殊テクニックを多用するが、この目的は運動促進や協調性・安定性向上、リラクセーションなどとなる。
- ・ 維持期 環境適応を重視したアプローチとなる。患者が自分の動作の何が問題でどのように修正してけばよいのか理解することが重要である。セラピストは、患者が理解しやすいように動作での問題を説明し、患者の環境の中で患者自身が動作を修正していけるようなプログラムをたてる。必要がある。また、自主訓練を指導しやすく、この際は、種々の運動や患者のおかれた環境の中での物を使用する。

脳卒中の麻痺筋に対してのアプローチは、理学療法ハンドブック けい縮・固縮にかかっている理論が臨床で PNF を使っていく上で非常に参考になる。

その他、整形患者・脊髄疾患の方などにも PNF を行っているが、共通して次のことが言える。私たちは動作能力の改善・向上を目的に運動療法を勧めていく場合、十分なまた強調的な運動の広がりや同時に支持性・安定性が要求されることも多いと思う。PNF では、range を拡大し、強調的な運動を引き出しながら、同時に筋活動を要求するという過程が基盤になっているので、それらに対応しやすく効果を期待することができると思う。また、中枢部と末梢、体幹と四肢との関係、連結も考えていくことも重要であると思われるが、いろいろな PNF パターン組み合わせでいくことで考えていきやすいと思う。

PNF は、オーバーフロー効果も特徴のひとつである。痛みのある部位・運動療法が禁忌、または行きにくい部位に直接触れなくてもアプローチでき、全体的に効果を波及できる。リラクセーションテクニックを使う事で、痛みの緩和にも効果が見られる。

現在では、在宅部門にも籍を置いているので、在宅でのリハビリテーションの一環としても PNF を使っている。在宅で PNF をアプローチするときは環境適応に主眼を置いて動作能力の向上を目的とすることが多い。先に述べた維持期の PNF の使い方が多いが、最近は回復過程で、在宅に帰られる方も多い。結果として、体力の維持・向上、生活範囲を拡大する事で生活の質の向上が見られる。

以上、私の PNF の臨床経験を述べることで、私がどのように PNF に課金地位課しているかを話してきたが、最後に PNF のメリットを補足したい。

- ・ パターンが基本となるので、伝達しやすい。
- ・ 研究・論文などでの効果が明確になれば、再現しやすい。
- ・ 運動分析をして、その問題点を明確にする事で、治療の組み立てが行いやすい。
(基本パターンや特殊テクニックの目的や促進される動作が明確である。)
- ・ 肢位を選択することで、姿勢反射機構を利用したり、相反神経機構を利用しやすい。
- ・ リラクセーションテクニックにより、痛みの緩和にもアプローチできる。また、痛

みがある部位に直接触れずに、促進効果が期待できる。

- ・ パターン・特殊テクニックを組み合わせる事で、治療目的に対応しやすい。

カイザーにおける PNF

東京都リハビリテーション病院

北林 陽子

“あと一週間で今年も終わりだからボチボチ…”という気持ちでカイザーに乗り込んだ1997年の暮れ、研修初日か私は‘驚かされた’をはるかに越える‘度肝を抜かれる’経験をして、私の6ヶ月の研修が始まった。

初日から‘度肝を抜かれる’こととは研修の始まったその日の午前中に患者を診る枠がスケジュールに組み込まれているのである。

ここでこのコース参加を希望されている先生方に問いに一つのお答えお答えできるのではないだろうか。このPNFコースはどの位の英語力が必要か…研修初日に英語で患者を診られるだけの英語力が必要と…。逆にPNFのレベルは「PNF?それ何?」であっても構わない。前半の2ヶ月で「PNFの基礎」を頭にも体にも嫌と言うほど染み込ませることになるし、夢にまで出てくる程である。また研修初日に患者を診るにあたってPNFを使うようにとの要求はされないが、コースが進むにつれて習ったことを患者に実際に試してみるようには言われる。このように一人の患者に提供される一日数時間にも及ぶリハビリを供給するためにコースに参加している研修生を用いているのである。これはリハビリを必要としている患者と、習得した事を試したい研修生との間の受容と供給のバランスが保たれている仕組みになっているのである。もう一つ付け加えるなら先週の金曜日まで前の研修生が見ていた患者を週が改まると次の研修生が診るというシステムになっているため、今日から新しい期だから今週患者を見る研修生がいない、また私のように“あと一週間で今年も終わりだからボチボチ…”という事も許されないのである。

コースの指導を受けた事を患者に試すように促される中で、ある程度パターンの習得を終えた頃から強調されることがある。それは治療の組み立て方でもあり、治療の流れ作りである。

PNFのパターンを獲得しようとする動作、目的とする動作に当てはめていくのがアプローチの一つではあるが、そのパターンのみを試行し“促進”したとは言えない。例えば歩行の立脚期における支持性改善のために主とするパターンが下肢の伸展・外転・内旋パターンであり、そのパターンの獲得が歩容改善につながると考えた。そのように考えたからと言って下肢の伸展・外転・内旋パターンのみを治療として行い下肢への発散を行う等も促進する方法である。様々なパターンを選択する中でそれが下肢の伸展・外転・内旋パターンに連動している必要があるため、研修の間に次のような練習を多くさせられる。

開始すべきパターンと最終パターンが提示され、二つのパターンをつなげる練習でもある。もちろん方法は一つではないが、条件は流れの違うパターンでつなげてはいけないという事である。例えば開始が頸部の右への屈曲パターン、最終が左下肢の伸展・外転・内旋パターンと提示された場合、その二つをどのように連動させるか・・・右へ頸部屈曲は大幹の屈曲が見られるため、左上肢の伸展・外転・外旋パターンというようなものを差す。左上肢の伸展・内転・内旋パターンの次に対称性のパターンを選択し、両上肢の伸展・内転・内旋パターン、右上肢の伸展・内転・内旋パターンを残すことによって流れを断ち切る事なく体肢の屈曲方向の転換が行えたといえよう。右上肢伸展・内転・内旋パターンは左右下肢伸展・内転・外旋パターンと連動し、そのパターンのリバースが最終として提示された左下肢伸展・外転・内旋パターンとなる。このように連動される練習を繰り返すことによって治療の流れを見つけていくのである。

道具としてPNFを学ぶ機会が多いが、その道具を使いこなすにはこの流れの作り方も習得しないと難しいものである。この流れの作り方が日本で行われているコースではあまり指導されていない印象を受けるので本研究主催の講習会では、流れや組み立て方の習得も検層していきたいと考えている。

研修会の中で強調される点の一つある。それは研修生への「貴方はここにPNFを学びにきている」というインストラクター全員の徹底した指導姿勢である。PNFが万能ではなく、状況によってはPNF以外のアプローチが有効と思われる場合も多々ある。しかし「貴方達はここにPNFを学びにきている」という一環した指導が行われているためにこのような場合、PNFをもちいてどのようにその問題を解決するかという指導が行われ、決してもらいゼーションを問題解決のために選択することを許さない。その問題がパターンを変える時に解決されるのが、施行している肢位が不適切なのか、違う特殊テクニックを使用することでは解決できないのか等を受けていく中でPNFの応用力を身につけていくのである。

一方インストラクターはPNFと他の手技を自在に組み合わせてのアプローチを行っており、それらを見学するのもよい勉強であった。また、日本では、“PNFをやっている”という他手技は敵視している印象を与えがちであるが、PNF発祥の地では学びの段階の研修生には許されないものの、PNFと他の手技を混ぜて使う事に全く否定的な姿勢を持っていないことも印象深く残っている点である。

KFRC 表敬訪問の報告と KFRC における PNF 卒後研修の紹介

沖縄リハビリテーション福祉学院

山元 総勝

日本 PNF 研究会(JPNFA)の発足に伴い、2000 年 8 月 29、30 日、米国カルフォルニア州 Vallejo 市の Kaiser 病院に併設する Kaiser Foundation Rehabilitation Center(以下 KFRC)における治療内容について若干の情報が Tim Josten 氏(PNF 卒後研修の責任者)と Erwin Punz 氏(PNF 実施指導者で 2 回来日)との面談で得られたので報告する。

1. 表敬訪問

KFRC のスタッフに対して、JPNFA の発足の経緯とその目的について説明した。また、技術的な指導や研究について、今後友好関係をもてるように協力依頼した。

2. Kaiser 病院及び KFRC の概要

Kaiser 病院は、ベット数 231 床・職員数約 1800 名の急性期病院である。病院併設のリハセンターである KFRC は、職員数約 300 名で、独自にベット数 48 床のリハ病棟を持っている。8 名のリハ専門医と 2 名の研修医に加えて PT18 名、OT10 名、ST7 名、神経心理士 3 名、MSW3 名、レクリエーション療法士 1 名が勤務している。患者は 1 日の中で最低 3 時間の PT に加えて OT、ST の治療訓練を受け、不定期であるが心理及び医療相談を受けることができる。平均入院日数は 18 日である。

3. PNF 卒後研修の現状報告

PNF 卒後研修は 1948 年に主に米国内の Neuro/Rehab(PT)residency program として開始された。これまで約 50 年間で、世界から約 2400 名の PT が研修を終了しており、日本からは 20 名の PT が 3 ヶ月または 6 ヶ月のどちらかの研修を受講している。

4. KFRC における PNF 卒後研修の申し込み方法等

申し込みには、PT 資格取得後 2 年の臨床経験を要するが、研修受入まで 2～3 年待ちの状況である。英語能力としては TOEFL で最低 500 点が必要である。

日本のリハ医療は、マンパワー、コスト、サービス面においても KFRC のような米国医療と単純に比較することはできない。しかし、PT が治療手技の向上をはかり、また、他のリハスタッフに PNF の哲学を啓蒙することで、患者の QOL をたかめることができよう。

日本PNF研究会 (JPNFA) 会誌投稿規定

投稿要綱

1. 本誌への投稿資格は本研究会会員とする。ただし、原稿依頼に関してはこの限りではない。
2. 研究や調査の際に、倫理上・人権上の配慮がなされていること。
3. 原稿は未発表のものに限る（投稿中の原稿も対象外とする）
4. 原稿は次のカテゴリーのいずれかに分類する。
 - ・総説、研究や調査論文の総括および解説
 - ・研究と報告：明確な構想に基づき、研究調査結果をまとめたもの（事例報告等も含まれる）
 - ・その他
5. 投稿原稿の採否は、査読後に本研究会の編集委員会において決定する。
6. 審査の結果は投稿者に通知する。
7. 原稿の分量および形式は以下の通りとする。
 - 1) 和文原稿はパソコンまたはワープロ（テキストファイル形式保存）を用い、A4 版横書き、縦 40 行／横 40 字の 1,600 字分を 1 枚とし、引用文献、図表、写真等を含み、本文の合計が 7 枚 (11,200 字相当) 以内とする。1,600 字用紙で 3 枚程度の短報も可能。
 - 2) 英文原稿の場合は、ダブルスペースでパソコンまたはワープロ（テキストファイル形式保存）を用いて、引用文献、図表、写真等を含み、A4 版横書き 15 枚以内とする。
 - 3) 図表、写真等は、それぞれ 1 枚につき 400 字分と換算し、合計 5 枚以内とする。図は製版できるよう作成し、表はタイプまたはワープロにて作成する。写真は白黒を原則とし、カラー写真印刷の場合は実費負担とする。
8. 原稿の執筆は次の号に従うものとする。
 - 1) 原稿の表紙に、表題（和文及び英文）、著者名（日本字及びローマ字）、所属機関名（日本語及び英表記）、希望する原稿のカテゴリー（原著/短報/報告/その他）を明記する。原稿本文には、和文の要旨（400 字以内）と、キーワード（5 語以内）、本文、引用文献、英語要旨（300 語以内の Abstract）、Keywords（5 語以内）の順に記載し、通し番号を付け、図表および写真を必ず添付する。
 - 2) 図表および写真は 1 枚ずつ別紙とし、それぞれの裏に通し番号と著者名を記入する。図表および写真の表題や説明は、別紙 1 枚に番号順に記入する、また原稿中の図表および写真の挿入箇所については、欄外に朱書きする。
 - 3) 年号は原則として西暦を使用し、外国語、外国人名、地名等は原語もしくはカタカナ（最初は原綴りを併記のこと）で書く。略語は本文中の最初に出たところでフルネームを入れる。
- 4) 引用文献の記載方法
 - ・本文中の該当箇所の右肩に、順に 1), 2), の通し番号を付し、文末に番号順に掲げる。
 - ・雑誌の場合
著者名. 題名. 雑誌名. 巻(号). 引用ページ. 発行年. の順に記載する。
 - ・単行本の場合
著者名. 題名. 監修ないし編集者. 書名. 版数. 引用ページ. 発行社名. 発行地. 西暦発行年. の順に記載する。
 - ・著者名が 4 名以上の場合、3 名連記の上、○○○他、または○○○et al. とする。
9. 原稿はパソコンまたはワープロ（テキストファイル形式保存）で作成し、正原稿 1 部と、そのコピー 1 部、所属および著者名を削除した副原稿 2 部、合計 4 部を提出する。また 3.5 インチフロッピーディスク（氏名、ファイル名、使用ソフト名等を明記）と、所定の投稿票と投稿承諾書を添付する。
10. 修正後の原稿提出の際には、修正原稿 1 部とそのコピー 1 部、修正副原稿（所属、著者名を削除）2 部、修正後の 3.5 インチフロッピーディスク（氏名、ファイル名、使用ソフト名を明記）、査読済みの元原稿（コピー）2 部を添えて提出する。
11. 著者校正は 1 回とする。また大幅な変更は認めない。
12. 採択した原稿およびフロッピーは原則として返却しない。
13. 原稿の送付先：〒180-0023 東京都武蔵野市境南町 3-15-5
日本 PNF 研究会学術局研究会誌担当 覚張秀樹宛 TEL&FAX 0422・39・4688
14. 本誌に掲載された論文の著作権は「日本 PNF 研究会」に帰属する。

PNF 研究

第1巻 第1号

2001年3月31日発行

編集・発行 日本PNF研究会

〒734-8551 広島県広島市南区霞 1-2-3

広島大学医学部附属病院 リハビリテーション科

日本PNF研究会（JPNFA）事務局

アドレス jpnfa@do4.enjoy.ne.jp