

＜シンポジウム(4)-6-4＞脳卒中のリハビリ：回復期6か月の壁をこわす新しい治療戦略

促通反復療法の治療成績と効果的な併用療法の開発

下堂 蘭 恵¹⁾

要旨：促通反復療法は伸張反射や皮膚筋反射の誘発と、患者の動かそうとする意志や患肢への注視、治療者による口頭指示とのコンビネーションによって患者の意図した運動をより容易に実現させ、それを集中的に反復する訓練である。最近われわれは脳卒中回復期における片麻痺上肢への促通反復療法の有用性について治療時間をマッチングさせた伝統的通常治療とのランダム化比較試験によって実証した。促通反復療法は、限られた時間内で訓練の量と質を確保した運動療法であり、今後、振動刺激や電気刺激、ボツリヌス療法、経頭蓋磁気刺激など他の治療法との併用により、さらなる効果が期待され、回復期6ヵ月の壁をこわす新しい治療戦略として有望な手段と思われる。

(臨床神経 2013;53:1267-1269)

Key words：脳卒中、片麻痺、上肢、促通、リハビリテーション

これまで脳卒中片麻痺のリハビリテーションにおいて、とくに上肢麻痺の機能回復は一般的に困難なため、片手動作訓練や利き手交換訓練などの代償法が中心におこなわれてきた。早期に日常生活動作を自立させ社会復帰を促進させるために、これらは重要で今後も継続しておこなう必要があることはいままでの間、ところが脳や神経回路における可塑性や機能再構築の存在が明らかとなり、さらには幹細胞移植などを始めとする再生医療が始まっている現在、より積極的に麻痺肢の機能回復を促進するアプローチの確立は重要である。近年、数多くの訓練法が提唱され、その有用性が報告されつつあるが、その多くに共通することは訓練量を増やすことである¹⁾。そのためには、訓練の時間を長くするか、訓練の頻度、つまり単位時間あたりの訓練回数を増やすということになる。一般的に、良質な自主訓練ができる患者を除いて、治療者による個別の運動療法を必要とするが、マンパワーや医療保険上の制約のために訓練時間を増やす事は容易ではない。規定時間内に最大限の効果をえるには治療内容の向上が重要である。従来の神経筋促通法（促通手技、ファシリテーション）は、脳卒中片麻痺に対して筋力や共同運動、筋緊張、歩行能力、巧緻性、ADLについて伝統的治療法にすぐれることはなく、近年のメタアナリシスにおいても十分な科学的根拠はないとされる¹⁾。

促通反復療法（Repetitive Facilitative Exercise; RFE）は川平が提唱する運動療法で、促通手技と患者が動かそうとする意図とのコンビネーションによって随意運動を実現し、それを集中的に反復する事によって必要な神経回路、とくに運動性下行路を再建、強化することを目標としている²⁾。具体的には、(1) 患者の動かそうとする特定の部位に対して徒手的な刺激や操作を選択的に加えて伸張反射や皮膚筋反射を誘発

すること、(2) 患者の動かそうとする意志や意図、さらに患肢に対する注視や治療者による口頭指示（聴覚的刺激）によってひきおこされる上位中枢からの随意運動指令、これら(1)と(2)とのコンビネーションによって患者の意図した運動を努力性の共同運動パターンとして強化させることなく、より容易に実現させ、(3) 1つの運動パターンにつき数分間で100回程度、集中的に反復する（Fig. 1）。このように脊髄反射と内的、外的誘導による随意運動の実現、そしてその集中反復は、促通反復療法における身体各部位の治療法として共通し、これまで脳卒中片麻痺上下肢や外眼筋麻痺、大脳皮質基底核変性症における上肢の運動障害に対してその効果を報告してきた^{3)~7)}。促通反復療法が従来の神経筋促通法に対して

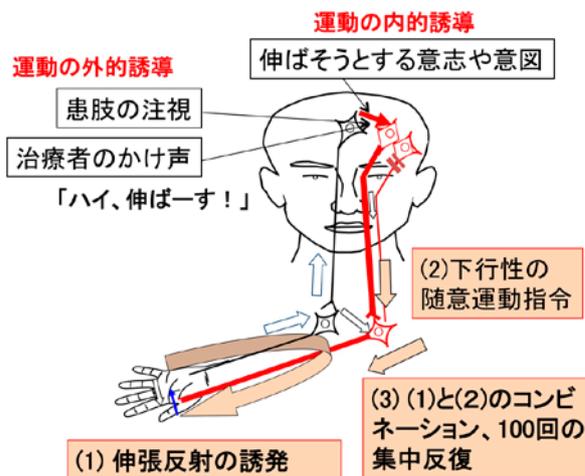


Fig. 1 促通反復療法の治療理論。

¹⁾ 鹿児島大学大学院医歯学総合研究科リハビリテーション医学〔〒899-6603 鹿児島県霧島市牧園町高千穂 3930-7〕
(受付日：2013年6月1日)

ことなるのは、意図した運動を促通法により実現して高頻度に反復して訓練量を増やしている点がとくに重要で、さらに個々の手指の運動への促通手技を有する点などの特徴がある。

われわれは脳卒中回復期における片麻痺上肢に対する促通反復療法の有効性を検討するため、治療時間をマッチングさせた伝統的通常治療をコントロールとしたランダム化比較試験を実施し、最近その研究成果を論文発表した⁷⁾。対象は2施設の回復期病棟に入院している脳卒中患者で、選定条件は初回一側病変、片麻痺上肢のBrunnstrom ステージがIII以上で、52名が促通反復療法群(27名)と通常治療群(25名)の2群にランダムに割付けられた。片麻痺上肢への治療は両群とも週5日、4週間おこない、促通反復療法群では麻痺の程度に応じて5~8の各部位に対する促通パターンについて、それぞれ100回を40分間おこない、その後30分間の物品操作訓練をおこなった。一方、通常治療群には40分間の伝統的通常治療、すなわち関節可動域訓練や麻痺の程度に応じた他動・介助・抵抗の運動および机上訓練として物品操作訓練をおこない、その後促通反復療法群と同様に30分間の物品操作訓練をおこなった。評価には信頼性および妥当性の確立された国際的指標、すなわち片麻痺上肢の運動機能評価(機能障害の評価)としてFugl-Meyer 評価の上肢項目(FMA)を、さらに片麻痺上肢における物品操作能力の指標としてAction Research Arm Test (ARAT)をもちい、ブラインド化されたセラピストが介入前および2週間後、4週間後に評価した。その結果、ARAT、FMAの双方において促通反復療法群では、前値からの改善量が2週間後、4週間ともに伝統的通常治療群を有意に上回っていた。また、試験期間中に痙縮や疼痛、疲労の増悪など明らかな有害事象はみとめられなかった。

一方、慢性期症例に対する効果については、概ねBrunnstrom ステージがIV以上の共同運動の分離がみとめられる症例において、一日40分、6週間の促通反復療法によって片麻痺機能、物品操作能力とも有意に改善することをわれわれは報告している⁸⁾。

われわれは促通反復療法をベースに、今後さらに他の治療法と併用することで、麻痺肢の機能回復を促進させることが重要と考えている。麻痺肢における痙縮の亢進は、しばしば随意運動や麻痺回復の妨げとなるが、その対策として振動刺激痙縮抑制療法⁹⁾をもちい、痙縮を軽減させた状態で促通反復療法をおこなうと、プラトーに達した痙縮や上肢機能がふたたび有意に改善する¹⁰⁾。現在、痙縮の強い片麻痺に対してはボツリヌス療法との併用効果についても検討中であるが、振動刺激痙縮抑制療法は、非侵襲的で費用対効果にすぐ在宅でも施行可能というメリットがある。今後さらに促通反復療法と経頭蓋磁気刺激、あるいは運動閾値以下の持続的

低周波刺激との併用、さらに促通反復療法をロボット化し、一部代行あるいは併用によって治療効果を向上させることを検討している。

促通反復療法は、“限られた時間内で訓練の質と量を確保した運動療法”である。今後、基礎的な治療法として幅広い臨床応用や普及が望まれると共に、さらに振動刺激や電気刺激、ボツリヌス療法、磁気刺激など、他の治療法との併用により、さらなる効果が期待でき、回復期6ヵ月の壁をこわす新しい治療戦略として有望な手段になると思われる。

※本論文に関連し、開示すべきCOI状態にある企業・組織や団体奨学寄付金：安川電機(株)

文 献

- 1) Langhorne P, Coupar F, Pollock A. Motor recovery after stroke: A systematic review. *Lancet Neurol* 2009;8:741-754.
- 2) 川平和美. 片麻痺回復のための運動療法—促通反復療法「川平法」の理論と実際. 第2版. 東京：医学書院；2010.
- 3) Kawahira K, Shimodozono M, Ogata A, et al. Addition of intensive repetition of facilitation exercise to multidisciplinary rehabilitation promotes motor functional recovery of the hemiplegic lower limb. *J Rehabil Med* 2004;36:159-164.
- 4) Kawahira K, Shimodozono M, Etoh S, et al. New facilitation exercise using the vestibulo-ocular reflex for ophthalmoplegia: preliminary report. *Clin Rehabil* 2005;19:627-634.
- 5) Kawahira K, Noma T, Iiyama J, et al. Improvements in limb kinetic apraxia by repetition of a newly designed facilitation exercise in a patient with corticobasal degeneration. *Int J Rehabil Res* 2009;32:178-183.
- 6) Kawahira K, Shimodozono M, Etoh S, et al. Effects of intensive repetition of a new facilitation technique on motor functional recovery of the hemiplegic upper limb and hand. *Brain Inj* 2004;24:1202-1213.
- 7) Shimodozono M, Noma T, Nomoto Y, et al. Benefits of a repetitive facilitative exercise program for the upper paretic extremity after subacute stroke: A randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair* 2013;27:296-305.
- 8) 野間知一, 鎌田克也, 海 唯子ら. 慢性期の脳卒中片麻痺上肢への促通反復療法の効果. *総合リハ* 2008;36:695-699.
- 9) Noma T, Matsumoto S, Shimodozono M, et al. Anti-spastic effects of the direct application of vibratory stimuli to the spastic muscles of hemiplegic limbs in post-stroke patients: a proof-of-principle study. *J Rehabil Med* 2012;44:325-330.
- 10) 野間知一, 鎌田克也, 海 唯子ら. 脳卒中片麻痺上肢の痙縮筋への振動刺激痙縮抑制療法と促通反復療法との併用による麻痺と痙縮の改善効果. *総合リハ* 2009;37:137-143.

Abstract**Repetitive facilitative exercise: Recent evidence and development for combination therapy**Megumi Shimodozono, M.D., Ph.D.¹⁾¹⁾Department of Rehabilitation and Physical Medicine, Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences

Repetitive facilitative exercise (RFE), a combination of high-dose (high frequency) of repetitions and neurofacilitation, is a recently developed approach to the rehabilitation of stroke-related limb impairment. We conducted a randomized controlled evaluation of RFE compared with a duration-matched conventional rehabilitation program in the treatment of subacute stroke-related upper extremity impairment (Shimodozono et al. 2013). RFE demonstrated both statistically and clinically significant benefits over conventional rehabilitation both on the Action Research Arm Test, which is designed to measure dexterity and function, and on the Fugl-Meyer Arm scores, which was chosen as measure of motor control. In the case-series study, the beneficial effect of RFE is also reported in the treatment of chronic phase of stroke. More research is needed, but RFE could conceivably be integrated with other approaches such as vibration, neuromuscular electrical stimulation, repetitive transcranial magnetic stimulation, botulinum toxin, and robotics to achieve further improvement in its capabilities.

(Clin Neurol 2013;53:1267-1269)

Key words: stroke, hemiparesis, upper extremity, facilitation, rehabilitation
