在宅脳卒中患者に対する視覚的あるいは 口頭でのフィードバックと運動イメージ治療が 歩行能力に与える影響

Effects of Motor Imagery with Visual and Verbal Feedback on Gait of Community-dwelling Stroke Survivors: a Case Report

肥田 光正^{1,2)} 細井 修一¹⁾ 西本 いずみ¹⁾
平田 直希²⁾ 大西 忠輔³⁾ 義永 恵実⁴⁾

MITSUMASA HIDA, RPT, MS^{1,2)}, SHUICHI HOSOI, RPT¹⁾, IZUMI NISHIMOTO, Nrs¹⁾,
NAOKI HIRATA, RPT²⁾, TADASUKE OHNISHI, RPT, RPO, MS³⁾, EMI YOSHINAGA, RPT⁴⁾

¹⁾ Home Nursing Station, Asokaen: 1-18 Nakano-nishi, Itami-shi, Hyogo 664-0023, Japan. TEL+81 72-785-2101

E-mail: pthida.mitsum@gmail.com

²⁾ Department of Rehabilitation, Nara Yukokai Hospital

³⁾ Department of Rehabilitation, Showainan General Hospital

⁴⁾ Department of Rehabilitation, Kansai Rehabilitation Hospital

Rigakuryoho Kagaku 29(5): 821-824, 2014. Submitted Mar. 26, 2014. Accepted May 11, 2014.

ABSTRACT: [Purpose] To assess the effects on gait of a stroke survivor of motor imagery therapy with visual and verbal feedback performed at home. [Subject] One hemiplegic stroke patient. [Methods] In addition to standard physical therapy, we administered motor imagery with visual and verbal feedback twice a week for 3 weeks. [Results] We observed an improvement in the subject's gait stability and safety, and the improvement was maintained at 2 months after the end of therapy. [Conclusion] The results suggest that this method will be useful in home-visit rehabilitation therapy for stroke patients.

Key words: home-visit rehabilitation, feedback, motor imagery

要旨:〔目的〕在宅で実施される視覚的あるいは口頭でのフィードバックと運動イメージ治療が脳卒中患者の歩行能力に与える影響を評価することとした。〔対象〕脳卒中片麻痺患者一症例とした。〔方法〕標準的な理学療法に加え視覚的あるいは口頭でのフィードバックと運動イメージ治療を1週間につき2回、合計3週間実施した。〔結果〕対象者の歩行の安定性や安全性の向上が認められ、改善度は治療期間終了後2ヵ月の時点でも維持されていた。〔結語〕本治療法は、訪問リハビリテーションの現場においても脳卒中患者に対して有用である可能性をもつ。

キーワード: 訪問リハビリテーション, フィードバック, 運動イメージ

¹⁾ あそか苑訪問看護ステーション: 兵庫県伊丹市中野西1-18 (〒664-0023) TEL 072-785-2101

²⁾ 奈良友誼会病院 リハビリテーション科

³⁾ 昭和伊南総合病院 リハビリテーション技術科

⁴⁾ 関西リハビリテーション病院 リハビリテーション科

I. はじめに

脳卒中患者の歩行障害に対する治療法は、脳卒中ガイドラインで明記されている通り種々のリハビリテーションが推奨されている¹⁾。本邦では在宅医療が重視されてきており、在宅でのリハビリテーションは訪問リハビリテーション（以下、訪問リハ）の形態で提供されることが増えているが、この場合でも医療施設でのリハビリテーションと同様、患者や家族が納得できるサービスの提供が重要である²⁾。訪問リハの実施状況に関する調査では、訪問リハの対象者は歩行に関連した能力の獲得を希望することが多く³⁾、また訪問リハに従事する理学療法士（physical therapist: 以下、PT）や作業療法士は「治療的練習」や「基本動作練習」に時間を割く割合が多いこと⁴⁾が報告されている。しかし、訪問リハにおいてはその実施時間は月平均約4時間と短いこと⁴⁾、個々の利用者の社会的背景や環境の中に依存することから、脳卒中ガイドラインで推奨される効果的なリハビリテーションを実施するには制約が多い。

一方、種々のフィードバックや運動イメージ（motor imagery, MI）治療は、特別な器具や費用が不要で、個々の環境に合わせたオーダーメイドの実施が可能であるため、訪問リハに有用なツールであると思われる。通常のリハビリテーションに付加する口頭でのフィードバック、運動観察治療^{5,6)}やMI⁷⁻⁹⁾は歩行能力向上に効果的であるとされている。このうち、MIの効果は在宅で発揮されることも報告されている^{10,11)}。しかし本邦の医療、介護保険制度下での訪問リハにこれらの治療を導入した例の報告はない。そこで今回、在宅脳卒中1症例に対し、その歩行スキルの向上を目的として自己の歩容の映像による視覚あるいは口頭でのフィードバック（visual and verbal feedback: VVF）とMIを併用した歩行練習を実施し、その効果を検討した。

II. 対象と方法

1. 対象

対象は、賃貸型集合住宅に居住する脳卒中右片麻痺1症例患者（72歳、女性）であった。脳卒中（左放線冠梗塞）発症後5ヵ月で退院し、自宅にて週2回（1回につき40分）の訪問リハと週1回のデイケアが提供された。主介護者は長女であった。Barthel index（以下、BI）は65点で整容、入浴や歩行、また階段、さらに更衣動作に減点項目があった。退院後約1ヵ月後に転倒し、腰椎圧迫骨折を受傷し3週間入院した。その後、訪問リハを再開したが転倒恐怖心が強く車いすを利用した自力移乗、移動を中心とした生活となりBIは55点に低下した。対象者の主訴は「歩きたいが歩き方が分からない」こと、および「歩くのが怖い」ことであった。

歩行能力は4脚杖と短下肢装具を使用した3動作揃え型で、安全性や安定性、また速度の低下を認めた。timed up and go（TUG）テストの計測値は95秒であり、歩容としては麻痺側立脚時間の減少、麻痺側遊脚時間や両脚支持期の延長、歩幅の不同が認められた。転倒恐怖心の程度を示すfalls efficacy scale（FES）は46点であった。認知、コミュニケーションや高次脳機能は正常であった。運動麻痺はブルンストロームステージ下肢IV、上肢III、手指IIIで感覚障害は認められなかった。拘縮はみられず、下肢筋力はMMTで左5レベル、右3-4レベルであった。

2. 方法

歩行スキル向上のために、標準的な理学療法（筋伸張運動、神経筋再教育、ADL練習）に加えてVVFとMIを併用した歩行練習を実施した。頻度は、開始後の1週間にVVFのみを2回、その後の2週間にVVFとMIを4回、全体で3週間に6回であった。VVFとMIは40分の訪問リハ中に1回につき約20分導入し、終了後は標準的な理学療法を継続した。

VVFを実施するため、まず対象者の歩容をタブレット型パーソナルコンピュータの付属カメラを用いて前額面と矢状面上から撮影した。次に、撮影した映像を同じコンピュータの10インチのディスプレイにて無声で即座に対象者自身に観察させ自己の歩容で改善すべき箇所を言語化させた。対象者は「もっと（麻痺側の）脚を前に出すこと」と述べた。能動的な注意は運動学習を適切に行う上で重要であるため¹²⁾、PTは対象者の言語化した内容に基づき麻痺側立脚相後期から遊脚期の問題の解決のために必要なアドバイスをを行った。それは、杖への荷重量を増やすこと、杖を前方に移動させること、および麻痺側下肢を振り出すタイミングを同一にすることであった。MIは、VVFを実際の歩容に反映させるためのシミュレーションを行うために導入した。これを用いた治療として、Dunskyらの方法¹⁰⁾に準じて立脚後期のpush offに着目した筋感覚的なイメージを想起させるためのプログラムを作成し実施した。歩行練習には、自宅内の平坦な場所での約4.5mの2往復を1セットとする2セットを実施した。練習中には対象者の歩容を撮影し、歩容が改善した場合はその定着を図るため、映像を対象者に見せながら正のフィードバックを与えた。

評価は、治療前、治療期間終了直後、治療期間終了後1ヵ月と2ヵ月の時点で行った。評価項目は、歩行能力と歩容とした。歩行能力としてTUGを、歩容として動画編集ソフトウェアによる歩行分析の結果と、特徴的な歩行動作の変化や内省報告などを記録した。また、運動麻痺の程度や筋力も測定した。さらに治療終了後2ヵ月目にはFESを測定した。TUGテストはShumway-Cookらの方法¹³⁾に準じて通常の歩行速度を測定した。歩行

表 1 TUG および歩行分析

	TUG (秒)	両脚支持時間		麻痺側支持時間		非麻痺側支持時間		麻痺側重複歩時間		非麻痺側重複歩時間	
		平均値 (秒)	CV (%)	平均値 (秒)	CV (%)	平均値 (秒)	CV (%)	平均値 (秒)	CV (%)	平均値 (秒)	CV (%)
治療前	95	1.5 ± 0.28	57.8	0.44 ± 0.26	25.9	0.64 ± 0.07	23.7	4.28 ± 0.3	15.4	4.3 ± 0.31	16
治療直後	71	0.98 ± 0.07	23.8	0.42 ± 0.04	19.9	0.64 ± 0.05	17.8	2.96 ± 0.18	13.4	3.0 ± 0.16	11.6
治療後 1 ヶ月	78	1.22 ± 0.18	45.5	0.48 ± 0.04	17.4	0.7 ± 0.06	17.5	3.58 ± 0.15	9.6	3.6 ± 0.16	10.2
治療後 2 ヶ月	71	0.86 ± 0.13	47.2	0.62 ± 0.04	13.5	0.98 ± 0.1	22.1	3.32 ± 0.16	10.5	3.32 ± 0.12	8.4

分析においては、各評価時点での撮影映像から、歩行開始後 2 歩から 11 歩までの両脚での、および麻痺側と非麻痺側の単脚での支持時間、また重複歩時間の平均値と変動係数 (CV) を算出した。平均値と変動係数は、XLstat (Addinsoft 社製) で算出した。歩行分析は対象者の訪問リハと無関係の第三者に依頼した。なお、対象者には治療方法の十分な説明を行い、治療への参加が自由意志であることを確認すると共に、論文への公表に対しての説明と同意も得た。

III. 結果

TUG テストおよび歩行分析の結果を表 1 に示す。TUG テストは治療の経過に伴い改善し、歩行分析データからは両脚支持時間の減少、両側の単脚支持時間の延長および重複歩時間の減少が観察された。CV をみると、両脚支持時間、麻痺側単脚支持時間、両側の重複歩時間において、その改善がみられた。歩容は、治療期間前は 3 動作揃え型であったが治療期間中に 2 動作揃え型に移行する傾向が観察され短下肢装具が不要となった。対象者の内省としては、治療期間終了直後に「歩き方が分かった」、治療期間 1 ヶ月後には「コツが掴めた」という報告を聴取した。FES は 2 ヶ月後に 55 点に増加し、移動様式は、日中のみではあるが屋内を四脚杖歩行で移動するようになった。運動麻痺の程度や筋力の変化は認められなかった。

IV. 考察

脳卒中患者では、一般的に立脚相の不安定性や push off の減少が認められ、これが転倒に関連する¹⁴⁾。本報告は在宅での実践であり VVF と MI の効果を、一般性を持って評価したとは言い難いが、両脚支持時間の減少、両側の単脚支持時間の延長や重複歩時間の減少は、歩行速度の増加に対する一定の効果を示すものと考えられる。また、CV は歩行の安定性を表す指標であるため^{15,16)}、本治療の導入におけるその値の改善は、本治療が歩行の安定性向上に寄与したものと見える。本治療での歩容に関するフィードバックは、対象者が自己の歩

容を視覚的に観察し能動的に歩容の改善点を指摘し、PT が改善方法を口頭でフィードバックするという形態であった。また、一般に視覚的フィードバックには機器を用いることが多いが¹⁷⁾、本治療での視覚的フィードバックの形態はスポーツ分野では既にスキルの向上を目的として用いられている¹⁸⁾。さらに、PT などのセラピストが教師的役割を果たす際の口頭フィードバックは運動スキルの向上に重要であることは良く知られている¹⁹⁾ことを考慮すると、本治療により対象者の歩行スキルが向上したことが推察される。さらに、歩行練習の前段階としてシミュレーションに MI を用いたことがより効果的に作用したと考えられる。

本治療は、本邦での医療、介護保険制度下で行われる訪問リハ中に実施されたものである。得られた結果から、在宅での環境下で最適かつオーダーメイドで提供される種々のフィードバックや MI は、在宅生活を安全かつ快適に継続する上で必要なスキルを獲得するために有用であると予想される。しかし、今回は一症例のみの報告であり本治療法の有効性を明確にするには症例の蓄積が必要であるため、今後は在宅の場でのさらなる臨床研究が望まれる。

引用文献

- 1) 日本脳卒中学会:脳卒中ガイドライン 2009. <http://www.jsts.gr.jp/jss08.html> (閲覧日 2014 年 3 月 16 日)。
- 2) 小橋紀之:平成 24 年度介護保険報酬改定後の在宅医療とリハビリテーションについて。日臨内科医会誌, 2012, 27(2): 175-178。
- 3) 全国国民健康保険診療施設協議会:訪問リハおよび通所リハサービス利用者に関する生活期リハビリテーションの効果に関する調査研究事業 報告書. http://www.kokushinkyo.or.jp/index/principalresearch/principalresearch_detail/tabid/169/Default.aspx?ItemId=196 (閲覧日 2014 年 3 月 16 日)。
- 4) 上岡裕美子, 斉藤秀之, 飯島弥生・他:生活機能に対応した訪問リハの効果検証に向けた多施設共同研究。理学療法, 2013,40(2): 138-139。
- 5) Dobkin BH, Plummer-D'Amato P, Elashoff R, et al.: International randomized clinical trial, stroke inpatient rehabilitation with reinforcement of walking speed

- (SIRROWS), improves outcomes. *Neurorehabil Neural Repair*. 2010, 24(3): 235-242.
- 6) Bang DH, Shin WS, Kim SY, et al.: The effects of action observational training on walking ability in chronic stroke patients: a double-blind randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2013, 27(12): 1118-1125.
- 7) Dickstein R, Dunskey A, Marcovitz E: Motor imagery for gait rehabilitation in post-stroke hemiparesis. *Phys Ther*. 2004, 84(12): 1167-1177.
- 8) Cho HY, Kim JS, Lee GC: Effects of motor imagery training on balance and gait abilities in post-stroke patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2013, 27(8): 675-680.
- 9) Verma R, Arya KN, Garg RK, et al.: Task-oriented circuit class training program with motor imagery for gait rehabilitation in poststroke patients: a randomized controlled trial. *Top Stroke Rehabil*. 2011, 18(10): 620-632.
- 10) Dunskey A, Dickstein R, Marcovitz E, et al.: Home-based motor imagery training for gait rehabilitation of people with chronic poststroke hemiparesis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008, 89(8): 1580-1588.
- 11) Deutsch JE, Maidan I, Dickstein R: Patient-centered integrated motor imagery delivered in the home with telerehabilitation to improve walking after stroke. *Phys Ther*. 2012, 92(8): 1065-1077.
- 12) 大植賢治, 富永孝紀, 市村幸盛・他: 運動の認識における身体内部および外部への能動的注意が脳活動に及ぼす影響—機能的近赤外分光装置 (fNIRS) による検討—. *理学療法科学*. 2010, 25(1): 109-114.
- 13) Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M: Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther*. 2000, 80(9): 896-903.
- 14) Weerdesteyn V, de Niet M, Geurts AC, et al.: Falls in individuals with stroke. *J Rehabil Res Dev*. 2008, 45(8): 1195-1213.
- 15) Abe H, Michimata A, Sugawara K, et al.: Improving gait stability in stroke hemiplegic patients with a plastic ankle-foot orthosis. *Tohoku J Exp Med*. 2009, 218(3): 193-199.
- 16) 三好寛和, 衣笠 隆, 漆畑俊哉・他: 中高齢女性の重複歩時間変動と転倒歴との関連. *体力科学*, 2011, 60: 121-132.
- 17) Lewek MD, Feasel J, Wentz E, et al.: Use of visual and proprioceptive feedback to improve gait speed and spatiotemporal symmetry following chronic stroke: a case series. *Phys Ther*. 2012, 92(5): 748-756.
- 18) 石村字佐一, 野田昌宏: 運動技能学習における言語, 視覚フィードバックの効果. *金沢大学教育学部紀要教育科学編*, 1983, 32: 73-79.
- 19) 谷 浩昭: セラピストによる教示やフィードバックは学習に効果的か?. *理学療法科学*, 2005, 21(1): 69-73.