

## 半側空間無視・感覚運動障害を伴う脳卒中患者の上肢機能の手に着目した体性感覚トレーニングの姿勢コントロールと ADL への効果

著者: Bo Kyung Song, Sang Mi Chung, Byong Yong Hwang

The Effects of Somatosensory Training Focused on the Hand on Hand Function, Postural Control and ADL of Stroke Patients with Unilateral Spatial Neglect and Sensorimotor Deficits

雑誌名: J. Phys. Ther. Sci. 25 : 297-300, 2013

翻訳担当者: 順天堂東京江東高齢者医療センター 沖真由香

### 【抄録】

#### はじめに

脳卒中患者は感覚・運動障害により、姿勢コントロールや課題動作に障害をきたす。<sup>1) 2)</sup> また体性感覚障害により、身体のオリエンテーションや感覚情報の処理も困難になるため新しいスキルの学習も困難になる。脳卒中患者の約 50% は体性感覚障害を持つとされている。感覚を失うことは身体機能の予後や QOL に対してマイナスの要因となり入院を長期化させる。感覚・運動障害を伴う患者の予後は、運動障害のみの患者よりも機能的な改善が乏しいと考えられている。また右下頭頂小葉の障害でよく見られる症状の半側空間無視も、空間処理や適応、空間へのオリエンテーションが影響を受け機能獲得の妨げとなる。体性感覚障害と半側空間無視を伴う脳卒中患者は、姿勢の非対称性を強め、体重移動や姿勢コントロールが困難になるため上肢機能や歩行も障害される。特に重度の上肢機能障害は身体や精神面への影響だけでなく、日常生活の介助量が増える事による意欲の低下も引き起こす。

脳卒中による障害の改善には様々な治療法が報告されているが、今回私たちは識別覚と固有感覚入力に焦点を当てたりハビリテーションについて感覚運動障害や半側空間無視がある脳卒中患者を対象に、上肢機能や姿勢コントロールに対しての手の体性感覚トレーニングの効果を調査した。

#### 対象と方法

対象は入院中の回復期（発症から 3-12 ヶ月）の脳卒中患者 20 名で、条件は 70 歳以下、麻痺側の手で刺激の認識が可能、座位保持自立、他の神経疾患（パーキンソン病や認知症、整形外科的疾患など）が無い、韓国版 MMSE で 21-26 点であり、研究の趣旨を理解していることとした。20 名は半側空間無視グループ（9 名）と感覚運動障害グループ（11 名）の 2 グループとなった。

方法は、両グループへ 60 分の理学療法と 40 分の作業療法を週 5 回、6 週間行った。その他に上肢への体性感覚治療を 40 分週 3 回、6 週間（18 回）行った。手の体性感覚治療は、Smana ら<sup>3)</sup> や Champion ら<sup>4)</sup> の案をもとに組み立てた。治療プログラムは、肩と手の領域の 2 つに分けて行った。治療者は、肩関節が体幹に対して安定して動ける範囲を徐々に改善することを目的とした。また、ローテーターカフ、三角筋、上腕二頭筋、上腕三頭筋の固有受容感覚を活性化した。最終的には、機能的な課題動作の中で肩複合体（shoulder complex）や手が協調的に働けるように促した。

患者の麻痺側前腕を治療台の上へ接触させて置き、母指を安定した状態で示指から小指までの長さを調節することで適切な外来筋の長さを得られる様にした。治療道具を痛みの無い程度の圧で手掌や手へ使用し使用することで、触覚や識別覚、物の認識を促した。さらにリーチと把握の練習は、様々な大きさや形の治療道具を使用して行った。治療初期は、患者は視覚を使用できる状態で行ない、回数を重ねる中で視覚を使用しない様にして練習した。

---

## The Effects of Somatosensory Training Focused on the Hand on Hand Function, Postural Control and ADL of Stroke Patients with Unilateral Spatial Neglect and Sensorimotor Deficits

---

手の機能評価には徒手的機能テスト (manual function test : MFT) を使用し、姿勢コントロールの評価には脳卒中姿勢評価スケール (postural assessment scale for stroke : PASS) とファンクショナルリーチテスト (FRT) を使用した。また ADL の評価には韓国版の Barthel Index (K-MBI) を使用した。

統計解析は、対象者の一般的特性を明らかにするために記述統計を行った。そして、対応のある t 検定を用いて、各群における治療開始時から終了時の身体機能の変化をみた。また反復測定における分散分析を用いて、2 群間の比較を行った。統計ソフトは SPSS12.0 を使用し有意水準は 5% とした。

### 結果

対象者 20 名 (男性 7 名、女性 13 名) の平均年齢は  $50.65 \pm 15.25$  歳、発症からの平均期間は  $10.30 \pm 2.39$  ヶ月であった。5 名が右麻痺、15 名が左麻痺で、9 名の半側空間無視グループは全て左麻痺であった。

半側空間無視グループは、麻痺側の MFT は  $7.50 \pm 6.61$  から  $10.25 \pm 8.89$  ( $p < 0.05$ ) へ有意に改善し、非麻痺側は、 $28.88 \pm 1.81$  から  $30.38 \pm 1.41$  ( $p < 0.01$ ) に改善した。PASS は  $23.25 \pm 3.24$  から  $27.86 \pm 3.52$  ( $p < 0.00$ ) に改善した。FRT の値は  $16.12 \pm 2.73$  cm から  $18.78 \pm 3.09$  cm ( $p > 0.05$ ) となった。K-MBI は、 $60.89 \pm 8.27$  から  $73.22 \pm 11.79$  ( $p < 0.05$ ) に改善した。

感覚運動障害グループは、麻痺側の MFT は  $11.36 \pm 8.1$  から  $12.90 \pm 7.87$  ( $p < 0.00$ ) に改善し、非麻痺側は  $30.82 \pm 1.54$  から  $31.36 \pm 0.92$  ( $p < 0.05$ ) に改善した。PASS は  $26.73 \pm 1.85$  から  $30.64 \pm 1.21$  ( $p < 0.00$ ) に改善した。FRT は  $13.59 \pm 3.97$  cm から  $19.09 \pm 6.51$  cm ( $p < 0.00$ ) に改善した。K-MBI は  $62.64 \pm 9.27$  から  $73.82 \pm 7.78$  ( $p < 0.00$ ) に改善した。

両グループの MFT (麻痺側、非麻痺側) と PASS に有意差が認められた ( $p < 0.05$ )。しかし FRT と K-MBI ( $p > 0.05$ ) の有意差は認められなかった。

### 考察

この研究の目的は上肢機能と姿勢コントロールへの、6 週間の脳卒中患者の手に焦点をあてた体性感覚トレーニングの効果を調べることであった。リーチ、把握、物品操作などから構成される上肢機能は、視覚と体性感覚情報の処理を必要とする。視覚情報は空間でのモノの位置だけでなく、モノの特徴を特定し、体性感覚は課題動作を行うための正確な運動情報を提供する。手の機能を司る皮質脊髄路の 31% は前頭葉の一次運動野 (M4) が、29% は運動前野 (M6) や補足運動野 (SMA) が担う。残りの皮質脊髄路の 40% は頭頂葉や一次体性感覚野が担う。これより手の機能は運動機能だけでなく感覚機能とも関連していると言えるため、脳卒中後の手の機能改善には感覚機能が重要な役割を持つと考える。今回手の体性感覚トレーニングを通して、触覚、識別覚、立体認知が促通された。さらに肩周囲や手の内在筋、外来筋の筋収縮や筋活動の改善はリーチの改善につながった。課題トレーニングは基本的に触覚、二点識別覚や立体認識の改善を促し、手の機能改善に関わった。

Pastor<sup>5)</sup> は二点識別時に、前補足運動野と前帯状皮質の活動が増大すると報告した。Olsen<sup>ら</sup><sup>6)</sup> は視覚や固有受容感覚を遮断した状態での触覚刺激は、下頭頂小葉の障害を持つ患者の注意と感覚識別の改善を報告した。今回の研究で行った手の体性感覚トレーニングは両グループの手の機能を改善し、さらに空間認知と体幹の安定性の改善も促したと考える。

手の体性感覚トレーニングの姿勢コントロールへの効果を FRT と PASS で評価した結果、感覚運動障害グループでは介入後の FRT と PASS で有意な改善がみられ、両グループとも改善がみられた。中

---

## The Effects of Somatosensory Training Focused on the Hand on Hand Function, Postural Control and ADL of Stroke Patients with Unilateral Spatial Neglect and Sensorimotor Deficits

---

中枢神経系は連続的な求心性の情報入力を受けており、その感覚情報を処理しながら体幹のコントロールや四肢の選択的運動を可能にしている。また求心性の感覚情報を統合することで、抗重力活動時の身体のオリエンテーションを高めている。今回、半側空間無視グループが感覚や手の機能改善を示さなかった理由として、下頭頂小葉の障害により求心性の情報処理が出来なかったからではないかと考えた。それに対し、感覚運動障害グループは容易に感覚と手の機能を改善できたのではないかと考えた。統計上、PASSは両グループともに、有意な改善がみられた。Dicksteinら<sup>7)</sup>は、脳卒中患者は予測的姿勢制御としての麻痺側の広背筋、外腹斜筋、腹直筋の筋活動低下を報告している。さらに、筋活動の低下は姿勢コントロールを低下させ、体幹の抗重力活動を減弱し、肩のアライメントも悪化させる。Di Fabioら<sup>8)</sup>は、脳卒中患者の姿勢コントロールを改善するには、筋活動や柔軟性の改善が重要な要素であり、全ての求心性の感覚情報を分析し、統合する能力が機能回復に大きく貢献すると述べている。手の接触は直立立位の抗重力活動に寄与している。示指を静止面に接触することで動揺が改善する健常者の研究報告があり、示指先からの体性感覚情報は、直立立位のコントロールを改善するためのオリエンテーションとして強く関わっている。今回の研究では、手の体性感覚トレーニングによって手の機能が得られた。さらに、このトレーニングは姿勢オリエンテーションを改善し、姿勢コントロールの抗重力活動を促した。

半側空間無視グループの麻痺側のMFT値は7.11から9.67に改善し、非麻痺側は28.77から30.56に改善した。感覚運動障害グループの麻痺側のMFT値は11.36から12.90に、非麻痺側は30.82から31.36に改善した。以上より、ADLに重要となる非麻痺側の手の機能改善が認められたと言える。

LeeとKim<sup>9)</sup>は、脳卒中患者のADL能力は非麻痺側の上肢と手の機能と関連していると報告している。一方で脳卒中患者のADLは代償能力の獲得や、認知機能の回復、熟考された繰り返す練習による影響がより強いという報告もある<sup>10)</sup>。つまり、ADLの回復には感覚や運動面での回復だけでなく、知覚や認知面、系統立てられた運動学習プログラムも必要だろう。

### 解説・私見

本論文は回復期の感覚・運動障害を伴う脳卒中患者に対する体性感覚トレーニングが、上肢機能の改善と姿勢コントロールの改善に効果的であった事を述べている。このトレーニングによって姿勢オリエンテーションが改善したと述べてある。このオリエンテーションとは、J Massion<sup>11)</sup>の言う姿勢コントロールを構成する要素である安定性とオリエンテーションのことであり、本論文の中ではいくつかの意味を持つ。姿勢オリエンテーション (postural orientation) とは、身体の各部位の位置を他の部位や環境に適合させることである。身体の各部位は、課題や行動に応じて重力の向きや視覚的に認知される垂直方向、支持面に対して配置される<sup>12)</sup>。空間のオリエンテーション (spatial orientation) は体性感覚、前庭・視覚システムからの感覚情報を収束し統合することで空間や環境に対して身体を定位する。そして身体のオリエンテーション (body orientation) は身体の各部位同士の関係性や位置関係の定位することを意味しているのだらう<sup>13)</sup>。

また具体的な体性感覚トレーニングの方法が明記されていないが、上腕骨・肩甲骨・胸郭周囲の筋活動を促す事で体幹が上肢の活動時に安定した姿勢コントロールを保てる状態にすることと、安定した治療台の上で行う手の内在筋や外来筋の筋活動を改善することにより、機能的で協調的な上肢の運動を促している。Smanaら<sup>3)</sup>の文献では、体性感覚トレーニングで使用する道具や方法について具体的に明記されているので参考になるかもしれない。また統計的な分析方法や治療結果の記載方法が分かりにくい点もあり、今回の治療効果を考える際に注意を要するが、早期から感覚・運動障害を伴う

---

The Effects of Somatosensory Training Focused on the Hand on Hand Function, Postural Control and ADL of Stroke Patients with Unilateral Spatial Neglect and Sensorimotor Deficits

---

脳卒中患者の上肢や手に介入することや、感覚情報がどのように統合されているかに着目してリハビリテーションを行う事は、回復期だけでなくその後の姿勢コントロールやADLの改善につながるという参考になる文献だと感じる。

### 参考文献

- 1) Wolf SL, Lecraw DE, Barton LA, et al.: Forced use of hemiplegic upper extremities to reverse the effect of learned nonuse among chronic stroke and head-injured patients. *Exp Neurol*, 1989, 104: 125–132. [Medline] [CrossRef]
- 2) Geurts AC, de Haart M, van Nes IJ, et al.: A review of standing balance recovery from stroke. *Gait Posture*, 2005, 22: 267–281.
- 3) Smania N, Montagnana B, Faccioli S, et al.: Rehabilitation of somatic sensation and related deficit of motor control in patients with pure sensory stroke. *Arch Phys Med Rehabil*, 2003, 84: 692–702.
- 4) Champion J, Barber C, Lynch-Ellerington M: Bobath concept: Theory and clinical practice in neurological rehabilitation: In Champion J, Barber C, Lynch-Ellerington M, eds, *Recovery of upper limb function*, Oxford: Wiley-Blackwell, 2009, pp 154–178.
- 5) Pastor MA, Macaluso E, Day BL, et al.: The neural basis of temporal auditory discrimination. *Neuroimage*, 2006, 30: 512–520.
- 6) Olson E, Stark M, Chatterjee A: Evidence for a unimodal somatosensory attention system. *Exp Brain Res*, 2003, 151: 15–23.
- 7) Dickstein R, Marcovitz SS, Villa EY: Anticipatory postural adjustment in selected trunk muscles in poststroke hemiparetic patients. *Arch Phys Med Rehabil*, 2004, 85: 261–267.
- 8) Di Fabio RP: Adaptation of postural stability following stroke. *Top Stroke Rehabil*, 1997, 3: 62–75.
- 9) Lee TY, Kim JH: Factor analysis of element affecting activities of daily living in stroke patients. *J Kor Soc Occu Ther*, 2001, 9: 25–36.
- 10) Filiatrault J, Arsenaault AB, Dutil E, et al.: Motor function and activities of daily living assessments: a study of three tests for persons with hemiplegia. *Am J Occup Ther*, 1991, 45: 806–810.
- 11) Massion J: Postural control system, *Current Opinion in Neurobiology* Volume 4, Issue 6, December 1994, 877–887
- 12) カンデル神経科学 エリック R. カンデル [ほか] 編 ; Sarah Mack アート・エディター メディカル・サイエンス・インターナショナル, 2014.4: 919
- 13) Horak, F.B. (2006). Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age and Ageing*, 35-S2, ii7-ii11.