

## 高次神経機能障害の理学療法：評価と治療アプローチ

### *Physical Therapy of Higher Nerve Function Disorder: Evaluation and Therapy Approach*

網本 和<sup>1)</sup>

KAZU AMIMOTO<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Physical Therapy, Faculty of Health Sciences, Tokyo Metropolitan University: 7-2-10 Higashi Ogu, Arakawa-ku, Tokyo, Japan. TEL +81 3-3819-1211

*Rigakuryoho Kagaku* 22(1): 13-18, 2007. Submitted Jan. 5, 2007.

**ABSTRACT:** Among the higher nerve function disorders due to brain damage, unilateral spatial neglect, mainly caused by right hemisphere damage, is an important clinical issue. Much research into its evaluation and therapeutic approaches have been done since Brain (1941). Various approaches other than the conventional “promoting awareness” have been advocated. As non-cognitive ways, TENS, trunk rotation and prism adaptation are focused on attention. Especially, we studied prism adaptation in relation to wheelchair operation. Furthermore, we report the outline of the Side Mirror Approach, the effect of mirror therapy that has recently come under the spotlight again, on unilateral spatial neglect. In addition, as a related symptom, the primary lesion and the mechanism of Pusher phenomenon (contraversive pushing/ipsilateral pushing) were analyzed symptomatologically, and we propose a basic policy for treatment and improvement methods of sitting balance as a clinical approach.

**Key words:** unilateral spatial neglect, pusher, prism adaptation, mirror agnosia

**要旨：**脳損傷による高次神経機能障害のうち、主として右半球損傷に起因する半側空間無視症状は重要な臨床的課題である。Brain (1941) 以来、その評価と治療的アプローチに関して多くの研究がなされてきている。従来の「注意を喚起する」方法以外のさまざまなアプローチが提唱され、非認知的 (non-cognitive) 方法として、TENS, Trunk rotation, Prism adaptationが注目されている。特にPrism adaptationについては車椅子操作との関連で検討した。さらに最近再び脚光を浴びつつあるミラーセラピーが半側空間無視に与える影響について、側方ミラーアプローチ (Side Mirror Approach) の概要を報告した。さらに関連症状とされるPusher現象 (contraversive pushing / ipsilateral pushing) の責任病巣、メカニズムについて症候学的検討を行い、治療に関する基本方針と臨床的アプローチとして座位バランス改善への方法を提示した。

**キーワード：**半側空間無視, Pusher, プリズムアダプテーション, 鏡失認

<sup>1)</sup> 首都大学東京 健康福祉学部理学療法学科：東京都荒川区東尾久7-2-10 (〒116-8551) TEL 03-3819-1211

## I. はじめに

半側空間無視症状はリハビリテーション上、重要な阻害因子であることはよく知られており、特に座位バランスや移乗動作などの基本的動作に大きな影響を及ぼしているため、発症急性期から回復期まで長期にわたってリハビリテーションを困難なものにする<sup>1)</sup>。一方その評価と治療については近年多くの報告がなされてきており、有効な方法が紹介され臨床的適用がなされている<sup>10)</sup>。本稿ではこうした治療法の最近の動向について論じてみたい。

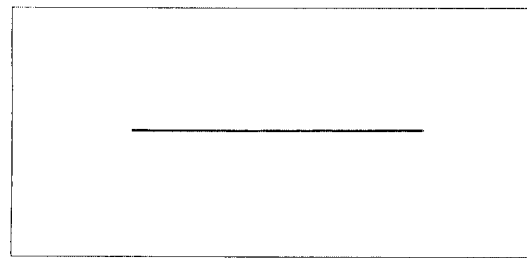
また近年、半側空間無視の関連症状としてPusher症状について言及されることが多くなってきているが、その病態とリハビリテーションについては必ずしも十分明らかではない。本稿ではこの点についても検討し、適切なリハビリテーションアプローチに関する論考を進めて行きたい。

## II. 半側無視症状の評価

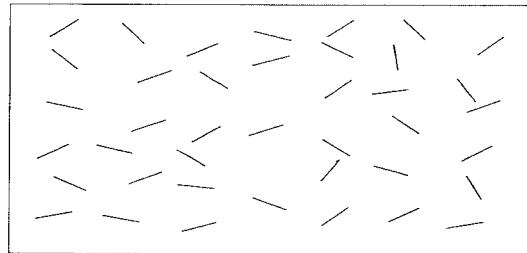
半側空間無視現象に関する机上テストについて、筆者は4つの異なった検査(図1)を用いている。すなわち視覚的消去、線分2等分、線分抹消、2点発見の4課題である。視覚的消去課題は対座法で行い、まず同名半盲をチェックし半盲のない視野で行う。検者の指をすばやく動かし右左一側のみでは認知できることを確認して、両側同時刺激での症例にとっての左側が認知できない(消去現象)時陽性とする。線分2等分課題の成績は、用いる線分の長さが長くなると健常者のずれが大きくなることが知られており、いわゆる健常限界は呈示された線分長の半分の10%である。したがって20 cmの線分では1 cm以上のずれを異常と判断する。線分抹消課題は40本の線分のうち何本消去できたかを記載し、1本でも抹消できずに残った場合異常とする。これらの課題はすべて行っても所用時間は10分程度であり発症直後のベッドサイドから繰り返し施行することが可能である。この重症度の段階では、特に線分抹消課題(Albert test)での誤りがあるかないかが日常生活自立度に重要な意味を持つことが知られている。机上テスト以外に行動での半側空間無視症状を評価する必要があり、行動性無視検査が標準的に施行されている。

## III. 半側空間無視のリハビリテーション

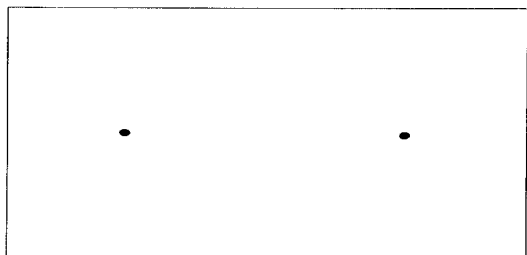
半側空間無視に対するアプローチの報告は多数ある



(a) 線分二等分用紙



(b) 線分抹消用紙



(c) 二点発見用紙

図1 半側無視の検査(机上課題)

が、ここでは最近クローズアップされているRossetti et al.<sup>18)</sup>の研究について述べる。Rossettiらは半側空間無視への治療枠組みのなかで非認知的的方法として、受動的生理学的刺激、能動的トレーニング、感覚運動可塑性刺激(プリズムアダプテーション)の3つに分け論じている。

### 1. 受動的生理学的刺激

受動的生理学的刺激とは半側空間無視例に対して、カロリックテストを利用した前庭刺激や視運動性刺激による無視側への眼振の誘発、左後頸部あるいは上肢への経皮的電気刺激による体性感覚入力などによって空間無視症状の軽減を図ろうとするものである。Valler et al.<sup>20)</sup>は経皮的電気刺激を半側空間無視例に施行し、左側刺激で無視量が改善したことを報告した。さらに筆者は半側空間無視の重症度を考慮して後頸部への電気刺激を施行した<sup>3)</sup>。その結果後頸部への電気刺激は重症例では全般性注意および方向性注意を改善し、軽症例では方向性

注意を向上することが示された。しかしこの方法の即時効果は認められるが、その効果が持続しないとされる。

## 2. 能動的トレーニング

能動的トレーニングとは、右から左空間に動く指標を追視しかつ上肢をその指標に合わせて動かすという課題である。Weinberg et al.<sup>21)</sup>の視覚走査トレーニングとは、パネル上で右から左に点灯していくボタンに対して上肢で追跡する課題であり、前述の視運動性眼振誘発のスクリーンとは異なり、患者自らの運動を伴うことが特徴である。このカテゴリーに属するものとして、能登ら<sup>11)</sup>は木琴を通常と左右逆転して配置し、低音部から高音部へと鍵盤を打つことによって、音刺激とともに右から左への上肢運動を発動して、半側空間無視が改善することを報告した。Wiart L et al.<sup>22)</sup>は患者の体幹にコルセットを装着してその背後から支持棒を操作する体幹回旋と視覚走査を組み合わせた課題を開発し、有効な結果を得ている。これらの方法では比較的効果の持続は認められるが、トレーニングした課題以外の動作への汎化が得られにくいことが指摘されている。

## 3. 感覚運動可塑性刺激

Rossetti et al.<sup>17)</sup>はこれら2つの方法の弱点を克服できる方法として、感覚運動可塑性刺激をあげている。感覚運動可塑性刺激とはプリズムアダプテーションと呼ばれる方法である。プリズムを装着することで左空間からの視覚入力を増加させ、半側空間無視のリハビリテーションに役立てようとする報告はRossi et al.<sup>16)</sup>によって既になされていたが、Rossetti et al.<sup>17)</sup>の研究ではプリズムの方向が「右側へ10度偏倚させる」点でRossi et al.とは逆である。Rossetti et al.の方法では、まず半側空間無視例の身体正中正面の標的に対してすばやく上肢を伸ばして到達する課題を「右側へ10度偏倚した」プリズム装着にて50回行う。これを彼らはプリズムアダプテーションと呼んでいる。このようなプリズムアダプテーションの効果を検証するために、閉眼時の身体正中定位課題を行い、左半側空間無視例における通常は右偏倚した主観的正中定位が左側にシフトすることを報告した。このような効果は模写課題などの短期的な神経心理学的課題の改善をもたらすだけでなく、長期的な無視症状の改善にも寄与するという。この課題では患者は右側に見えているが実際には正中位の指標へと手を伸ばすことになり、指標に対して相対的に左空間へと上肢運動を行うことになる。その後図形模

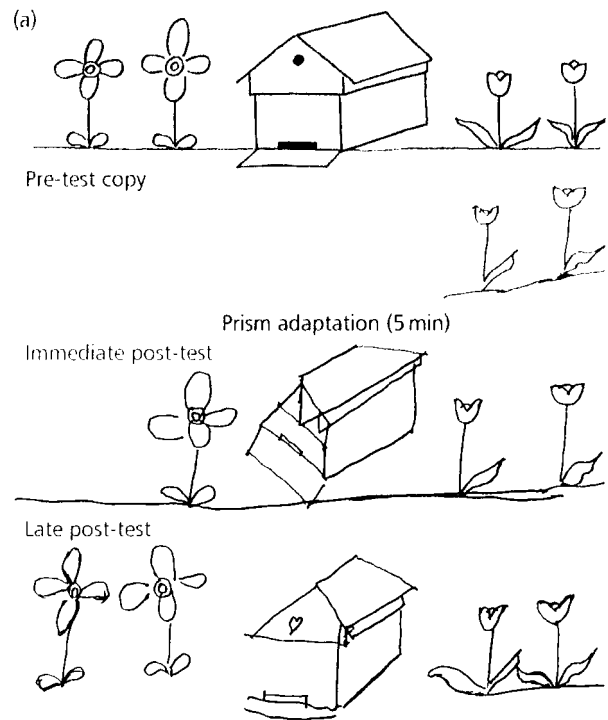


図2 プリズム適応の効果

写での半側空間無視症状の改善が即時的にも2時間後でも示され、さらに車椅子操作時間の短縮など他の課題にも汎化が認められたという(図2)。

筆者らはプリズムアダプテーションの追試を施行するとともに、プリズムなしでも指標に対して相対的に左に上肢運動が起こる課題(ロッド課題)を考案した(図3)。すなわちリーチ動作課題において指標を右側にずらして配置することによってプリズム装着と同様な効果を得ることが可能ではないかと考えたのである。その結果プリズム課題でもロッド課題でも課題施行後は、右側に大きく偏倚していた主観的正中位が相対的に左側へと移動した。このことはこれらの課題によって左半側空間無視症状が軽減したことを示している。筆者ら<sup>5)</sup>はさらにこれらの課題が車椅子操作に及ぼす影響を検討したところ、無視症状の影響を軽減できることを示した(図4)。以上のことから視覚的目標に対して相対的に左に上肢運動を行うことは、机上検査だけでなく行動的課題を変容できる可能性がある。

## 4. 側方ミラーアプローチ (Side Mirror Approach)

鏡失認 (mirror agnosia, MA) とはRamachandran et al.<sup>14)</sup>によれば、左半側空間無視症例において、右側方に置か



図3 ロッドアダプテーション

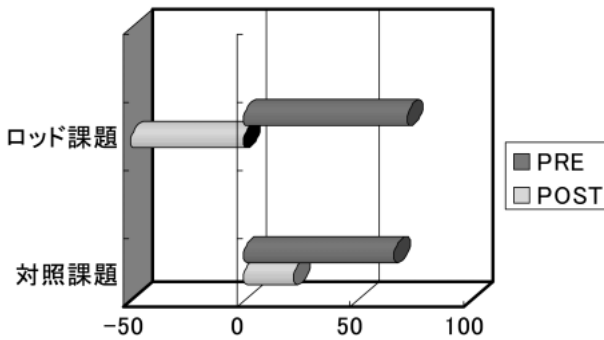


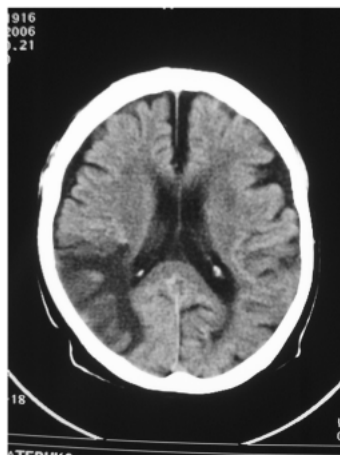
図4 症例Aの車椅子二等分課題の結果

れた鏡に映った左空間に位置するもの(ボールなど)の鏡像に対して手を伸ばし「とれません,これは鏡の向こう側にあります」などと述べる症状である。左半側空間無視を呈する右手利きの18例のうち9例は上記の鏡失認症状を示し(MA群とする),9例は示さなかった(UN群とする)。病巣はMA群では頭頂側頭後頭葉を中心とする広範囲なものが多かった(図5)。病態失認はMA群で9例中6例に認められ,UN群では9例中2例に認めた(表1)。MA群に対して治療介入として,右側方に配置した姿勢鏡の左空間に目標物(ボール)を提示していったん鏡像を注視してから,実物に対してリーチする動作を繰り返すサイドミラーアプローチを施行した。その結果,9例中5例でMA症状の即時的改善(1日から10日のうちに改善)を認め,2例は長期間施行後(4ヶ月後)改善を示した。鏡失認の病態はいまだ十分に明らかではないが,サイドミラーアプローチは臨床的に簡便な方法であり今後の適用と効果が期待できる。

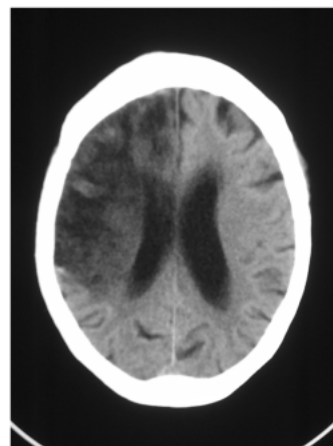
表1 半側空間無視重症度との関係

	軽度	中等度	重度
MA 群	4	2	3
UN 群	4	4	1

鏡失認(MA群)9例中6例に,半側空間無視(UN群)9例中2例に,病態失認を認めた( $\chi^2 = 3.60, p < 0.10$ )



鏡失認例89歳女性BIT=133



半側空間無視例78歳女性BIT=53

図5 鏡失認例と半側空間無視例の病巣例

#### IV. Pusher現象の病態

片麻痺においていわゆる健側肢が接触面を押して、患側方向に倒れこむ現象をPusher現象という。筆者の連続多数例の検討<sup>4)</sup>では約5%の出現率を示し、さらに本格的な理学療法の対象例のなかでは25%と決して少なくない症候である事が知られている。Pusher現象の責任病巣については、内包<sup>12)</sup>、補足運動野、上頭頂小葉、淡蒼球<sup>15)</sup>、広範囲な病変の報告<sup>13)</sup>のほか、視床後外側部を重視する報告<sup>8)</sup>もある。このことに関連して、最近萩田<sup>7)</sup>は、Pusherを合併しない半側空間無視例(純U群)と、半側空間無視を合併しないPusher例(純P群)の病巣を検討した。その結果、純P群では基底核を中心とした皮質下病変が主要なものであった。このように諸説があるが、左右いずれの半球の病変でも起こりえること、半側空間無視とは関連しているが独立した症候であることは認められている。

臨床症状の特徴としてDavies<sup>6)</sup>の最初の記載では、座位および立位では重心が患側に偏倚しており、患側方向へ転倒する際の無関心さについて指摘されている。また筆者らの重心動揺計を用いた座位での分析では、足底を接地することでかえってバランスが不良となる例があること、さらに静止座位保持よりも動的な座位のほうが良好な例の存在について報告してきた。最近の検討から、立位可能なPusher症例では、圧中心位置は健側に偏倚しており、閉眼によってその動揺が著しく大きくなることが示された<sup>4)</sup>。

#### V. Pusher現象に対するアプローチ

初期にDaviesが示した基本的な方法に加え、「視覚的手がかり」と「垂直指標」の有効性に焦点が当てられている。Karnath et al.<sup>8)</sup>は、端座位で大きく左側へと押してしまうPusher症例の正面にセラピストが位置してセラピストの前腕部を垂直指標として呈示したところ、症例の姿勢が改善したことを臨床的に示した。彼らはこのような症例に対する治療の進め方として、症例に姿勢の認知的歪みを理解させること、視覚的に身体と環境の関係を認知させること、治療者によって視覚的手がかりを付与すること、その手がかりによって直立姿勢を学習することが重要であると述べている(表2)。鈴木ら<sup>19)</sup>はPusher現象を示す2症例で視覚的垂直刺激(プロンプト)を付与するときとしないときとを比較検討した。体幹の偏倚角度測定による分析の結果、いずれの症例も視覚的プロンプトの呈示が有効であった。このような垂直指標が臨

表2 Karnathらの治療に関する提案

- ・直立姿勢の認知的歪みを理解させる。
- ・視覚的に身体と環境との関係を認知させる。
- ・治療者によって視覚的手がかりを付与する。
- ・その手がかりによって直立肢位を学習する。
- ・他の動作中も直立肢位を維持する。

床的には有効であることは、点滴スタンドの利用などの例示としてすでに報告されている。

さらにPusher現象を示す例の座位バランス獲得に関して、静止座位保持の練習よりも、いったん非麻痺側に肘を付き上肢を伸展することを繰り返す反復動的座位トレーニングが有効であることが報告されている。

#### VI. まとめ

これまで述べてきたように、半側空間無視とPusher症状は関連していて合併して存在することも多い。しかしそのアプローチは視覚的手がかりの有効性の点で微妙に異なっており、合併症例についてはこれらのいずれかの症状が主たるものであるかを吟味してリハビリテーションアプローチを考案する必要がある。本稿で示した治療アプローチを参考に、異なった効果的な方法が臨床場面で発見されることを期待したい。

#### 引用文献

- 1) 網本 和, 杉本 諭, 高橋哲也・他: 高次脳機能障害を伴う重症片麻痺例に対する早期誘発歩行訓練の効果について. 理学療法ジャーナル, 1992, 26: 205-209.
- 2) 網本 和, 杉本 諭, 深井和良・他: 左半側無視例における『Pusher現象』の重症度分析. 理学療法学, 1994, 21: 29-33.
- 3) 網本 和: 半側無視治療における電気刺激療法. 理学療法, 1997, 14: 554-558.
- 4) 網本 和: Pusher現象例の基礎と臨床. 理学療法学, 2002, 29: 75-78.
- 5) 網本 和, 野崎宏伸, 松田雅弘・他: 半側空間無視例の車椅子操作に対するロッドアダプテーションの影響. 理学療法学, 2005, 32(suppl): 662.
- 6) Davies PM: Steps to follow, Springer-Verlag, 1985.
- 7) 萩田邦彦, 網本 和: Pusher症候群の臨床特性—半側空間無視との関連で—. 第29回日本高次脳機能障害学会講演抄録集, 2005, 2B11.
- 8) Karnath HO, Ferber S, Dichgans J: The neural representation of postural control in humans. Proc Natl Acad Sci USA, 2000, 97: 13931-13936.
- 9) Karnath HO, Broetz D: Understanding and treating “pusher syn-

- drome". *Phys Ther*, 2003, **83**: 1119-1125.
- 10) 前島伸一郎 (編著): 半側空間無視のリハビリテーション実践マニュアル. *MB Med Reha* 20. 全日本病院出版会, 東京, 2002.
  - 11) 能登真一, 毛利史子, 網本 和・他: 半側無視症例に対する木琴療法の効果. *作業療法*, 1999, **18**: 126-123.
  - 12) Pedersen PM, Wandel A, Jorgenson HS, et al.: Ipsilateral pushing in stroke: incidence, relation to neuropsychological symptoms, and impact on rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil*, 1996, **77**: 25-28.
  - 13) Perennou DA, Amblard B, Laassel EM, et al.: Understanding the pusher behavior of some stroke patients with spatial deficits: a pilot study. *Arch Phys Med Rehabil*, 2002, **83**: 570-575.
  - 14) Ramachandran VS, Altschuler EL, Hillyer S: Mirror agnosia. *Proc Biol Sci*, 1997, **264**: 645-647.
  - 15) Reding M, David A, Volpe B: Neuroimaging study of pusher syndrome post stroke. *J Neurol Sci*, 1997, **150**: S129.
  - 16) Rossi PW, Kheyfets S, Reding MJ: Frensel prisms improve visual perception in stroke patients with homonymous hemianopia or unilateral visual neglect. *Neurology*, 1990, **38**: 1207-1211.
  - 17) Rossetti Y, Rode G, Pisella L, et al.: Prism adaptation to a rightward optical deviation rehabilitates left hemispatial neglect. *Nature*, 1998, **395**: 166-169.
  - 18) Rossetti Y, Rode G: Reducing spatial neglect by visual and other sensory manipulations: noncognitive (physiological) routes to the rehabilitation of a cognitive disorder. In: *The Cognitive and Neural Bases of Spatial Neglect*. Karnath HO, Milner G, Valler G, (eds.), Oxford, New York, 2002, pp375-396.
  - 19) 鈴木 誠, 寺本みかよ, 武捨英理子・他: Pusher現象における視覚的手がかりの有効性. *作業療法*, 2003, **22**: 334-341.
  - 20) Valler G, Rusconi ML, Barrozi S, et al.: Improvement of left visuo-spatial hemineglect by left-sided transcutaneous electrical stimulation. *Neuropsychologia*, 1995, **33**: 73-82.
  - 21) Weinberg J, Diller L, Gordon W, et al.: Visual scanning training effect on reading related tasks in acquired right brain damage. *Arch Phys Med Rehabil*, 1977, **58**: 479-486.
  - 22) Wiart L, Bon-Saint-Come A, Debeilleix X, et al.: Unilateral neglect syndrome rehabilitation by trunk rotation and scanning training. *Arch Phys Med Rehabil*, 1997, **78**: 424-429.