



高次脳機能障害を呈した脊髄梗塞不全対麻痺者に対し 補填的・代償的治療介入を加えたことで 移乗動作獲得に至った一症例*

寺本圭吾¹⁾・杉山統哉¹⁾・野崎和哉¹⁾・松岡恵美¹⁾・増田大朗¹⁾
雪岡昇大¹⁾・原田康隆¹⁾・江口雅之¹⁾・田中宏太佳²⁾

【要旨】

【目的】高次脳機能障害を呈した不全対麻痺者に対し、補填的・代償的治療介入を加えたことで、移乗動作獲得に至った症例を経験したため報告する。【症例】50代男性。急性大動脈解離（Stanford A）発症後、脊髄梗塞による不全対麻痺と高次脳機能障害を合併し、移乗動作獲得を目標に動作練習を行っていたが、注意障害の影響により動作手順の理解、危険予測が困難で横乗り動作獲得に難渋した。そこで、一般的な脊髄障害者に対する練習に加え、移乗の手順を記した写真を使用する補填的治療介入、移乗の手順や注意点を言葉で発声しながら確認する代償的治療介入を開始したところ、神経心理学的検査は改善され、横乗り動作を獲得した。【結論】脊髄障害者の移乗動作獲得には、麻痺の程度や運動機能に着目しやすいが、高次脳機能障害を呈している症例においては、補填的・代償的治療介入を導入することにより、移乗動作獲得が可能となることが示唆された。

キーワード：高次脳機能障害、脊髄梗塞、補填的・代償的治療介入

はじめに

脊髄障害は発症の原因によって、外力が加えられて脊髄が損傷した状態である外傷性と外力が加えられずに脊髄が損傷した状態である非外傷性に大別され¹⁾、非外傷性は脊髄障害全体の31.6%とおおよそ1/3を占めている²⁾。非外傷性脊髄障害

の1つである脊髄梗塞は大動脈疾患によるものの頻度が高く³⁾、腹部の解離性大動脈瘤、大動脈解離、大動脈手術、大動脈のアテローム変性等により脊髄虚血が引き起こされることで発症するとされ¹⁾、脊髄梗塞の発生頻度はすべての非外傷性脊髄障害の9.2%程度である²⁾。大動脈解離による対麻痺の合併は非常に稀で、Stanford A型解離の0.88%⁴⁾、全大動脈解離の3%⁵⁾と報告されている。機序としては第8胸椎～第1腰椎レベルの肋間動脈や腰動脈から分岐し、前脊髄動脈への血液供給を伴う大前根動脈（Adamkiewicz動脈）の血流障害により合併する⁶⁾。また、大動脈解離による脳虚血の合併は3～7%と報告され⁷⁾、機序としては大動脈解離の進展形式は通常中枢側から末梢側にかけて進展するものが多く、上行大動脈から腕頭動脈、総頸動脈、内頸動脈へと解離が進展し、脳の血流障害を来すものや、偽腔から真腔へ再流入することで灌流異常が起きて血栓が生じることが原因と考えられている。特に頸動脈への解離の進展が5～15%に認められる⁸⁾。脳虚血が脳のグルコース代謝の低下と脳神経細胞の活動を低下させ、高

* Paraparesis after spinal cord infarction with higher brain dysfunction acquired transfer behavior through compensatory and restorative treatment interventions: a case report.

- 1) 独立行政法人労働者健康安全機構 中部労災病院
中央リハビリテーション部
(〒455-8530 名古屋市港区港明1-10-6)
Keigo Teramoto, PT, Motoya Sugiyama, PT, MS, Kazuya Nozaki, PT, Megumi Matsuoka, PT, Hiroo Masuda, PT, Shodai Yukioka, PT, Yasutaka Harada, PT, Masayuki Eguchi, PT: Department of Central Rehabilitation, Chubu Rosai Hospital
- 2) 独立行政法人労働者健康安全機構 中部労災病院
リハビリテーション科
Hiroataka Tanaka, MD, PhD: Department of Rehabilitation Medicine, Chubu Rosai Hospital

E-mail: keigochubu@gmail.com

(受付日 2023年10月2日/受理日 2023年12月25日)

次脳機能の働きの影響を及ぼし、高次脳機能障害は大動脈解離による脳虚血が原因でも発症するとされている⁹⁾。

脊髄梗塞で対麻痺を呈した場合も完全・不全にかかわらず、外傷性脊髄損傷を呈した場合と同様にまずは車椅子ADL獲得が必要になることが多い。しかし、高次脳機能障害などの合併症を呈している場合は機能レベルにかかわらず動作やADL獲得に難渋することも多い。そこで高次脳機能障害を合併した脊髄梗塞不全対麻痺者の移乗動作獲得に関する先行報告を調べたが、我々が調べる限りでは見当たらなかった。高次脳機能障害を呈した脳卒中分野の報告では、認知機能低下、注意障害、自発性の低下、失語、失行、失認などがADLを低下させ、転倒・転落のリスクを増加させており¹⁰⁾、その中でも移乗動作に関しては注意障害が影響しているとの報告がある¹¹⁾。また、脳卒中分野における注意障害に対するアプローチは様々であり、その一つとして補填的治療介入や代償的治療介入が挙げられている。脳卒中治療ガイドライン2021¹²⁾にも注意障害に対して代償的治療介入が推奨度B(行うことは妥当である)・エビデンスレベル中で推奨されている。坂爪ら¹³⁾によると補填的治療介入とは外的補助手段の導入により課題に手がかりを提供して注意障害の影響を補うこと、代償的治療介入とは注意以外の他の機能を利用して注意障害を補うことと報告されている。

今回、高次脳機能障害を呈し、移乗動作獲得に難渋した不全対麻痺者に対して、補填的・代償的治療介入を加えたことにより移乗動作獲得に至った症例を経験したため報告する。

症例紹介

本症例は50代の男性、既往歴はなし。診断名は偽腔閉塞型急性大動脈解離(Stanford A)による脊髄梗塞、障害名は第7胸髄節残存不全対麻痺、現病歴は急激に発症する背部痛・下肢運動麻痺・上肢筋脱力を認め、A病院へ緊急入院した。ICUにて33日間全身状態を管理され、ICU入室中に虫垂切除術施行、下腸間膜動脈虚血による結腸壊死で結腸切断術が施行され、人工肛門を造設された。発症後50日目に15秒間の洞停止があったため、体外式ペースメーカーを留置し、発症後58日目にはリードレスペースメーカーを留置された。全身状態が落ち着き、リハビリテーションが開始され、発症後131日目に積極的なリハビリテーション目的で当院へ転入院した。

経過

転入院翌日からリハビリテーションを開始したが、動作理解度や会話内容から脳に何らかの障害があるのではないかと推測し、転入院6日目に頭部CT画像を撮影した。その際、両側大脳白質に低吸収域があり、複数のラクナ梗塞、前頭葉から側頭葉にかけての萎縮を認めた(図1)。転入院33日目に覚醒度が改善したため、負荷の少ないMini-Mental State Examination(以下、MMSE)やTrail Making Test(以下、TMT)などの神経心理学的検査を実施したが、耐久性の低下から適切な評価結果が得られなかった。そのため、転入院80日目までは身体機能向上、移乗動作獲得を目標に一般的な脊髄障害者に対する練習(残存筋力強化、関節可動域練習、プッシュアップ練習、移乗練習など)を中心に実施した。しかし、動作手順の理解、危険予測が困難で横乗り動作獲得に難渋したため、再度詳しく神経心理学的検査を実施し(表1)、転入院81日目から一般的な脊髄障害者に対する練習に加え補填的・代償的治療介入を開始した。その結果、転入院119日目に横乗り動作を獲得した(図2)。

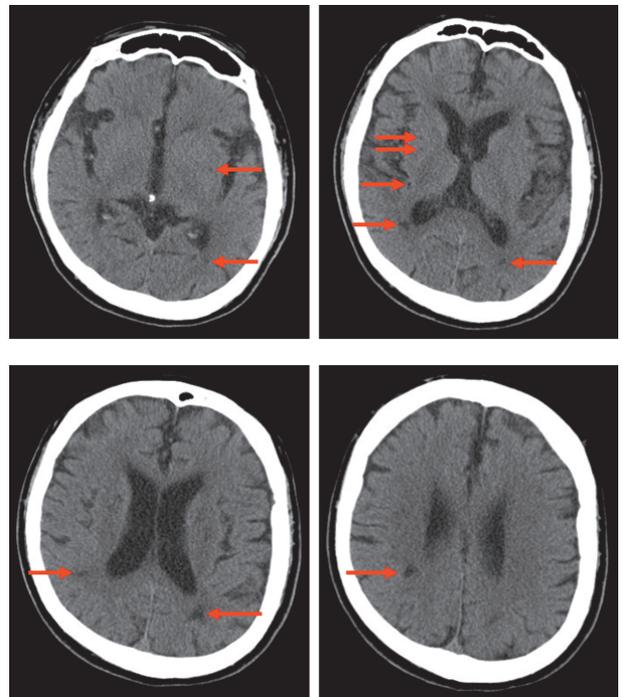


図1. 頭部CT画像

複数のラクナ梗塞(矢印)、前頭葉から側頭葉にかけての萎縮を認めた。

表 1. 神経心理学的検査

評価項目		介入前 (転入院 80 日)	介入後 (転入院 119 日)
認知	MMSE (点)	22	24
	仮名拾いテスト (無意味綴) (正答数)	13	23
	仮名拾いテスト (物語文) (正答数)	2	13
	TMT (partA) (秒)	107	44
注意	TMT (partB) (秒)	実施困難	223
	SDMT (%)	16.3	19
	PASAT (2 秒条件) (%)	5	8.3
	PASAT (1 秒条件) (%)	0	0
記憶	三宅式記銘力検査 (有関係) (正答数)	1 - 1 - 2	4 - 6 - 10
	三宅式記銘力検査 (無関係) (正答数)	実施困難	0 - 0 - 0
自発性	CAS (質問紙法) (点)	53	40

MMSE : Mini-Mental State Examinaton, TMT : Trail Making Test

SDMT : Symbol Digit Modality Test, PASAT : Paced Auditory Serial Addition Test

CAS : Clinical Assessment for Spontaneity



図 2. 理学療法経過

※ 1 : 転入院 80 日目 動作手順の理解, 危険予測が困難で横乗り動作獲得に難渋し再度神経心理学的検査実施.

1. 補填的・代償的治療介入前評価 (転入院 80 日目)

身体機能評価は ASIA Impairment Scale (AIS) : C, Neurological Level of Injury (NLI) : Th7 の不全対麻痺, International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury (ISNCSCI) の上下肢筋力スコア (Rt/Lt) で Upper Extremity Motor Score (UEMS) 25/25, Lower Extremity Motor Score (LEMS) 6/5, Lower Extremity Motor Score (LEMS) の内訳は股関節屈曲 2/2, 膝関節伸展 3/3, 足関節背屈 1/0, その他 0/0, 触覚・痛覚は両側とも Th7 まで正常, Th8 鈍麻, Th9 以下脱失, 深部感覚は両下肢とも脱失, 端座位能力 International Stoke Mandeville Games (ISMG) は Fair (両手前方挙上可能, プッシングに対し不安定) であった (表 2).

神経心理学的検査は MMSE22 点 (減点 : 時間の見当識・場所の見当識・計算・遅延再生) で特にワーキングメモリが低下しており軽度認知障害を認めた. 仮名拾いテストの無意味綴は正答数 13, 物語文は正答数 2, TMTpartA/B で 107 秒 / 実施困難, 標準注意検査法である Clinical Assessment for Attention (CAT) の Symbol Digit Modality Test (SDMT) 達成率は 16.3%, Paced Auditory Serial Addition Test (以下, PASAT) の 2 秒条件は 5%, 1 秒条件は 0% で注意障害を認めた. 三宅式記銘力検査の有関係は正答数 1-1-2, 無関係は実施困難で記憶障害を認めた. 標準意欲評価法である Clinical Assessment for Spontaneity (CAS) の質問紙による意欲評価スケールは 53 点で自発性の低下を認めた (表 1).

表 2. 身体機能評価

評価項目		介入前（転入院 80 日）	介入後（転入院 119 日）
AIS	(分類)	C	C
NLI	(レベル)	Th7	Th7
UEMS (Rt/Lt)	(点)	25/25	25/25
LEMS (Rt/Lt)	(点)	6/5	7/6
ISMG		Fair	Good

AIS : ASIA Impairment Scale, NLI : Neurological Level of Injury

UEMS : Upper Extremity Motor Score, LEMS : Lower Extremity Motor Score

ISMG : International Stoke Mandeville Games

2. 補填的・代償的治療介入

転入院 80 日目に移乗動作は口頭指示や足の位置等修正が必要で軽介助レベルであった。問題点として①移乗の手順を覚えられない、②ブレーキを忘れる、③ベッドの高さを調節しない、④車椅子が動いても気にしない（危険予測困難）、⑤プッシュアップバー・下肢の位置を修正しないことを挙げた。これらの問題点を改善させるため、補填的・代償的治療介入を実施した。今回実施した補

填的治療介入は、移乗の手順を記した写真を使用して注意を喚起することである（図 3）。代償的治療介入は、移乗の手順や注意点を言葉で発声しながら確認する自己教示法である（図 4）。

3. 補填的・代償的治療介入後評価 （転入院 119 日目）

身体機能評価で変化があったのは膝関節伸展筋力（Rt/Lt）が 4/4 に向上したこと、端座位能力

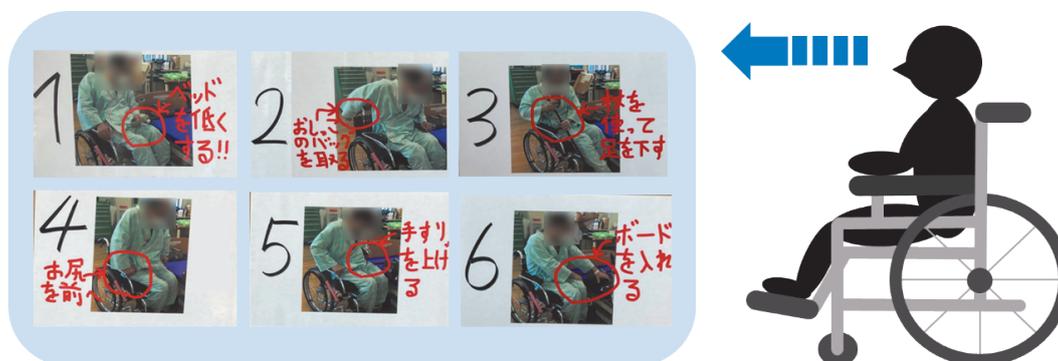


図 3. 実際に行った補填的治療介入

移乗の手順を記した写真を使用して注意を喚起



図 4. 実際に行った代償的治療介入

移乗の手順や注意点を言葉で発声しながら確認する自己教示法

International Stoke Mandeville Games (ISMG) が Good (ある程度のプッシングに対し立ち直りがある) に向上したことである (表 2)。

神経心理学的検査は MMSE24 点 (減点：時間の見当識・計算・3 段階の口頭命令) で認知障害の改善が認められた。仮名拾いテストの無意味綴は正答数 23, 物語文は正答数 13, TMT partA/B で 44 秒 / 223 秒, Clinical Assessment for Attention (CAT) の Symbol Digit Modality Test (SDMT) 達成率は 19.0%, PASAT の 2 秒条件は 8.3%, 1 秒条件は 0% で PASAT の 1 秒条件以外は向上し, 注意障害の改善が認められた。三宅式記憶力検査の有関係は正答数 4-6-10, 無関係は正答数 0-0-0 で有関係は向上し, 記憶障害の改善が認められた。Clinical Assessment for Spontaneity (CAS) の質問紙による意欲評価スケールは 40 点で自発性の低下も改善が認められ, すべての機能で改善が認められたが, カットオフ値までは達しなかった (表 1)。

移乗動作は自立となり, 介入前に挙げた問題点はすべて改善され, 動作に時間を要するが安全に移乗が可能となった。さらに, ストーマパウチの管理や褥瘡予防のためのベッドギャッジアップ時の手順なども同様に介入し可能となった。

考察

本症例は急性大動脈解離 (Stanford A) で脊髄梗塞による不全対麻痺と高次脳機能障害を合併し, 注意障害の影響により移乗動作獲得に難渋したが, 一般的な脊髄障害者に対する練習 (残存筋力強化, 関節可動域練習, プッシュアップ練習, 移乗練習など) に加え補填的・代償的治療介入を実施したことで, 移乗動作が獲得した。本報告の要点は脊髄障害に高次脳機能障害が合併して移乗動作獲得が難渋したこと, 補填的・代償的治療介入が注意障害を改善し, 移乗動作獲得に至ったことである。この 2 点について以下に考察する。

1. 脊髄障害に高次脳機能障害が合併して移乗動作獲得が難渋したことについて

脊髄障害の中でも, 脊髄梗塞によるベッド移乗獲得率の先行報告は我々が調べる限り見当たらなかったが, 外傷性脊髄損傷による完全対麻痺者の横乗りのベッド移乗獲得率は 50 代で 90% と報告されている²⁾。報告から判断すると本症例は不全対麻痺者でもあり, 移乗動作獲得の可能性は高いと考えられた。しかし, 転入院 80 日目に脳損傷による注意障害が影響し横乗り動作獲得に難渋した。脳卒中後の注意障害の出現頻度は約 80% と高い頻

度で注意障害が出現すると報告されている¹⁴⁾。高次脳機能障害を全般的にとらえ模式化した神経心理ピラミッド (図 5) によると, 注意機能は基礎レベルに分類され¹⁵⁾, すべての高次脳機能の基盤とされている^{16) 17)}。注意機能は注意の焦点化, 持続性, 選択性, 転換性, 配分性に分類され, 注意が障害されると, 集中力が続かない, 多くの選択肢から正しい選択ができない, 1 つの課題に注意を向けている状態で必要に応じて注意を向ける対象を変更できない, 複数の課題に同時に注意を向けられないなどの問題が生じる¹⁸⁾。そのため, 注意障害が重度であると, 記憶や遂行機能など, より高次の高次脳機能も正常に働かなくなり, ベッド移乗場面において転倒・転落の増加が報告されている¹¹⁾。脳卒中では急性期 (損傷後 4 週間後) から回復期 (3 ~ 4 か月まで) に高次脳機能障害の自然回復が期待されるが, それ以降では代償手段を身につけるリハビリテーションに重点を置くことが推奨されている^{19) 20)}。そのため, 本症例においては, 回復期を過ぎ, 慢性期へと移行している時期であるが, 注意障害を念頭に置いた介入が十分でなかったため, 移乗動作獲得に難渋したと考えられる。

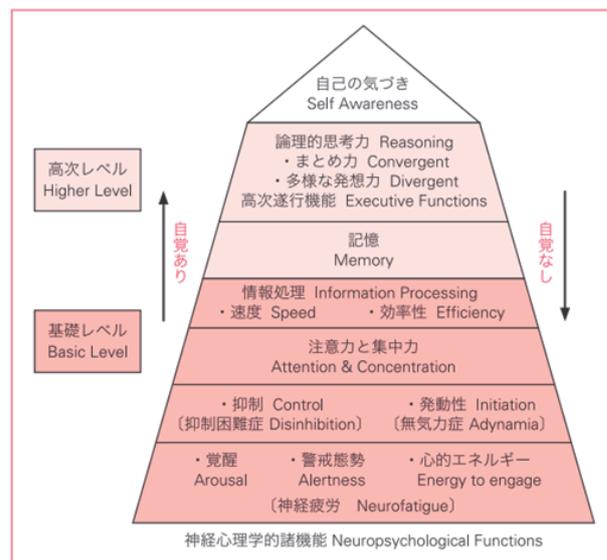


図 5. 神経心理ピラミッド

(立神粧子：「脳損傷者通院プログラム」における前頭葉障害の補填戦略 (前編)。総合リハビリテーション。2006; 34 (10) : 1000-1005)

2. 補填的・代償的治療介入が注意障害を改善し, 移乗動作獲得に至ったことについて

注意障害に対するリハビリテーションの方法として補填的・代償的治療介入があり¹³⁾, 脳卒中治

療ガイドライン 2021¹²⁾ では注意障害に対して代償的治療介入が推奨度 B (行うことは妥当である) として勧められている。これらのことから、リハビリテーション内容を再考し、転入院 81 日目から一般的な脊髄障害者に対する練習に加え補填的・代償的治療介入を実施した。その結果、転入院 119 日目に横乗り動作を獲得した。補填的・代償的治療介入が注意障害を改善し、移乗動作獲得に至ったことについては以下のことが考えられる。補填的治療介入は外的補助手段の導入により課題に手がかりを提供して注意障害の影響を補う¹³⁾ ため、本症例においても移乗の手順を記した写真を使用して注意を喚起したことで複数のことに注意を向けるようになり、注意を必要に応じて転換できるようになった。代償的治療介入は注意以外の他の機能を利用して注意障害を補うこと¹³⁾ や神経構造上、損傷された神経回路に健全な神経回路を介在させ、神経回路の再組織化による機能編成を通じて、障害前と同等の機能や能力を獲得することが報告されている²¹⁾。本症例においても自己教示をすることで先行報告と同様に神経回路の再組織化による機能編成を通じて注意障害が改善された可能性がある。また、移乗時の手順や注意点を段階的に言葉で発声しながら確認したことで、手順や注意点を整理することが可能となった。実際には、①移乗動作の手順や注意点・リスクを段階的に整理すること、②複数のこと (ブレーキ、プッシュアップバー・下肢の位置等) に注意を向けること、③注意を移乗動作の手順に応じて転換することの 3 点が横乗り動作時に可能となった。以上のことから補填的・代償的治療介入を加えたことで、注意障害の改善が認められ、代償手段を獲得したことで横乗り動作が可能になったと考えられる。

今後の展望

近年、医療の発達により、既存の脊髄障害者の平均寿命は延長しており、それに伴い高齢による脳卒中の発症で高次脳機能障害を併発する患者の増加が予想される。また、近年、転倒・転落受傷などで高齢の脊髄障害者が増大する傾向にあり²⁾、既往歴に脳卒中による高次脳機能障害を併発している患者の増加も予想される。そのため、今後脊髄障害と脳卒中による高次脳機能障害が合併している場合には、高次脳機能障害についても考慮してリハビリテーションを行う必要があると考える。

本症例報告の限界

本症例報告における限界として、高次脳機能障害が自然回復した可能性も否定できないため、補填的・代償的治療介入のみで高次脳機能障害が改善し、移乗動作が獲得できたとは言い切れない。また、今回は損傷後 212 日目での介入であり、早期介入によりさらに高次脳機能障害が改善し、早期の移乗動作獲得できた可能性も考えられる。

結論

脊髄障害者の移乗動作獲得には、麻痺の程度や運動機能に着目しやすいが、高次脳機能障害を呈している症例においては、補填的・代償的治療介入を導入することにより、移乗動作獲得が可能となることが示唆された。

利益相反

本症例報告に関連する開示すべき利益相反はない。

謝辞

本論文の作成にあたり、臨床業務においてお力添えをいただきました、中部労災病院中央リハビリテーション部の皆様に深く御礼を申し上げます。

【文 献】

- 1) 陶山哲夫：オーバービュー。JOURNAL OF CLINICAL REHABILITATION. 2006; 15 (10) : 918-924.
- 2) 横山修：脊髄損傷リハビリテーションマニュアル (第3版)。横山修 (編)，医学書院，東京，2019，pp. 1-5, 14-15.
- 3) 橋詰良夫：脊髄梗塞の病理学的多様性。脊椎脊髄ジャーナル。2022; 35 (11) : 732-736.
- 4) Di Eusanio M, Trimarchi S, et al. : Clinical presentation, management, and short-term outcome of patients with type A acute dissection complicated by mesenteric malperfusion: Observations from the International Registry of Acute Aortic Dissection. J Thorac Cardiovasc Surg. 2013; 145 (2) : 385-390.
- 5) Fann JJ, Sarris GE, et al. : Treatment of patients with aortic dissection presenting with peripheral vascular complications. Ann Surg. 1990; 212 (6) : 705-713.
- 6) 安達裕一：周術期の大血管疾患のリハビリテーションと患者指導。総合リハビリテーション。2017 (8) ; 45: 793-799.

- 7) 荻野均, 飯田修・他：大動脈瘤・大動脈解離診療ガイドライン(2020年改訂版). https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2020/07/JCS2020_Ogino (2023年6月4日引用)
- 8) 上野達哉, 今智矢・他：急性期脳梗塞と急性胸部大動脈解離の臨床像の鑑別点. 脳卒中. 2014; 36 (6) : 414-418.
- 9) 白石英樹, 張家正・他：脳疾患患者における高次脳機能障害と脳血流量とこれらの関係性について－99mTc-HMPAO SPECTによる検討－. 作業療法. 2004; 23 (3) : 227-236.
- 10) 高嶺一雄：脳血管障害患者における転倒・転落の危険因子：特に高次脳機能障害との関連性について. The Kitakanto medical journal. 2005; 55 (1) : 1-4.
- 11) 小林和彦, 園山繁樹・他：高齢者の「注意」の低下に対する理学療法－転倒予防およびADL指導における阻害因子としての不注意行動に対する行動分析学的アプローチ. 理学療法ジャーナル. 2003; 37 (12) : 1059-1065.
- 12) 日本脳卒中学会脳卒中ガイドライン委員会：脳卒中治療ガイドライン2021. 協和企画, 東京, 2021, pp. 282-284.
- 13) 坂爪一幸, 倉持昇・他：高次脳機能障害マエストロシリーズ4 リハビリテーション介入. 鈴木孝治(編), 医歯薬出版, 東京, 2010, pp. 27.
- 14) 宮内貴之, 佐々木祥太郎・他：急性期脳卒中患者における注意機能の行動観察評価とADLの関連. 高次脳機能研究. 2021; 41 (3) : 335-344.
- 15) 立神粧子：「脳損傷者通院プログラム」における前頭葉障害の補填戦略(前編). 総合リハビリテーション. 2006; 34 (10) : 1000-1005.
- 16) 先崎章：脳外傷の高次脳機能障害－リハビリテーション現場の臨床医の立場から－. 高次脳機能研究. 2004; 24 (3) : 238-243.
- 17) 宮崎晶子：注意障害. 総合リハビリテーション. 2010; 38 (8) : 784-786.
- 18) 宮本真明：高次脳機能障害ABC. 網本和(編), 文光堂, 東京, 2015, pp. 23-25.
- 19) 長澤弘：脳血管障害の回復過程. 理学療法ジャーナル. 2004; 38 (5) : 405-413.
- 20) 渡邊修：認知リハビリテーションのエビデンス. The Japanese journal of rehabilitation medicine, 2013; 50 (7) : 530-535.
- 21) 坂爪一幸：代償手段. 総合リハビリテーション. 2002; 30 (4) : 321-327.