

原著

軽度外傷性脳損傷後8年経過した症例に対する 認知リハビリテーションの効果について

Efficacy of cognitive rehabilitation initiated 8 years after the onset of mild traumatic brain injury

伊佐治友梨¹⁾, 豊倉 穰²⁾, 上間 貴史³⁾

要旨：受傷後2年4ヵ月を経て軽度外傷性脳損傷による高次脳機能障害と診断され、受傷8年後に開始した認知リハビリテーション（以下、認知リハ）が奏効した症例を経験した。認知リハは生活上の失敗を減らし家庭内の役割が担えることを目的に代償・再組織化の訓練を実施し、その効果を高めるため自己教示法や行動変容アプローチも併用した。また、外的補助手段を利用し行動管理をするなど環境整備をした。訓練開始1年半後には、繰り返されていた失敗は軽減し、IADLや習い事に通うなど社会参加がさらに向上した。

Key Words：軽度外傷性脳損傷、脳脊髄液漏出症、高次脳機能障害、認知リハビリテーション

はじめに

軽度外傷性脳損傷（Mild traumatic brain injury, 以下MTBI）はComputed tomography（以下、CT）やMagnetic resonance image（以下、MRI）といった標準的検査で異常が得られにくく、時に救急医療の現場で見逃されてしまう。MTBI後の高次脳機能障害はその多くが回復するとされるが、7～33%の症例で残存、後遺するともいわれている（石橋, 2009；Vosら, 2002）。これらが社会生活上の問題となって表面化した場合、受傷から長期間を経た後に遡って診断されることも稀ではない（小井土ら, 2016）。

このような症例では、急性期に行われるべき適切な認知リハビリテーション（以下、認知リハ）の機会を逸してしまうことになる（小井土ら, 2016）。しかし、Sohlbergら（1989）は、損なわれた機能の復元には限界があるものの、慢性期の症例においても社会適応に対する認知リハが行われるべきであると述べている。

今回、我々は受傷後2年4ヵ月でMTBIの診断を受け、職を失ったまま社会参加の制約が遷延し、当

院を紹介受診後、受傷後8年目にしてはじめて認知リハを開始するに至った症例を経験した。本例の経過を通して、慢性期の高次脳機能障害に対するアプローチとその効果について検討した。

1. 症 例

【患者】60歳代、女性、右利き。元看護師（現在は主婦）。夫と息子の3人暮らし。

【既往歴】特記事項なし。

【現病歴】X年、交通事故による頭部外傷を受傷した。事故の直前直後の記憶がなく、救急病院（他院A）に搬送されるまでに30分以内の意識障害があった。しかし、救急外来搬送時の意識は清明で、頭部CTも正常であった。脳外傷の診断はなく、当日帰宅した。X+7日目で現職（看護師）復帰したものの、頭痛やめまいなどに加え、「保健指導の企画が立てられない」、「食事指導の塩分計算を間違える」、「すべきことを忘れる」などの高次脳機能障害に関連する症状も認められていた。そのためX+6ヵ月に長期

【受理日 2020年6月29日】

- 1) 東海大学医学部附属大磯病院リハビリテーションセンター Yuri Isaji : Rehabilitation Center, Tokai University Oiso Hospital
- 2) 東海大学医学部附属大磯病院リハビリテーション科 Minoru Toyokura : Department of Rehabilitation Medicine, Tokai University Oiso Hospital
- 3) 湘南慶育病院リハビリテーション部 Takafumi Uema : Department of Rehabilitation, Shonan Keiiku Hospital

退職をとり、複数の医療機関を受診したところ、X+7ヵ月に他院Bで「脳脊髄液漏出症」と診断された。硬膜外自家血パッチを複数の医療機関で合計3回施行し、頭痛やめまいなどの症状は多少改善した。

X+2年に前職場に復職したものの、「新しいスタッフの名前や機械の操作などが覚えられない」、「聞かれたことにすぐに答えられない」、「一包化の粉薬の勘定を間違える」といった失敗がみられた。気分も落ち込み、業務遂行がつかなくなっていった。複数の病院受診を経て、X+2年4ヵ月に症状および詳細な画像所見（後述）から、はじめて「MTBIによる高次脳機能障害」と診断された（他院C）。しかし、受傷後長期を経ていることもあり、認知リハが受けられなかった。業務の遂行がさらに困難となり、X+5年3ヵ月に退職に至った。

高次脳機能障害による社会生活上の問題を少しでも軽減したいとの思いから、X+8年に当院を紹介され、外来受診となった。

【画像所見】受傷時X年とX+6ヵ月のCT画像（他院A）には異常所見なし。X+7ヵ月の頭部MRI（他院B）は硬膜肥厚や脳の下方偏位を認めた。X+2年4ヵ月に他院Cで詳細な画像検査が行われた。その結果、MRアンギオグラフィでは有意の閉塞性病変を認めなかったが、Fluorodeoxyglucose-position emission tomography（以下、FDG-PET）で右前頭前野や両側前頭葉皮質から白質にかけて軽度～中等度の糖代謝低下、Tc ethyl cysteinate dimer-single photon emission computed tomography（以下、ECD-SPECT）でも右前頭前野背外側部、左前頭葉、両側後頭葉円蓋部に血流低下がみられた。以上より、右前頭前野や左前頭葉の器質的損傷の可能性が示唆された。

【身体所見】会話は正常だが表情は硬く、うつ傾向が示唆された。明らかな麻痺はなく、腱反射は正常。ふらつくため杖を要するものの、歩行は実用レベルでADLは自立していた。しかし、脳脊髄液漏出症による頭頸部や背部の痛みが残存しているため、日中は自宅で横になることが多かった。

【高次脳機能障害に関する症状】本人は生活上の障害をよく自覚しており、「部屋の整理整頓ができない」、「家にある書類や郵便物の整理ができない」、「同時処理が困難で家事を要領よくこなせない」、「作業中に他の用事が入ったり他事が気になるとすべきことややったことを忘れる」、「スケジュール管理がで

きない」などを訴えていた。これらにより、主婦としての十分な役割を果たすことができなかった。

【神経心理学的検査】当院で実施した検査結果を表1-左、図1-左に示す。WAIS-Ⅲ成人知能検査（Wechsler Adult Intelligence Scale-Third Edition: WAIS-Ⅲ）によると全般的知的機能は高く、記憶検査のWMS-Rウエクスラー記憶検査（Wechsler Memory Scale-Revised: WMS-R）でも、視覚記憶92、遅延再生85以外は100以上のスコアであった。日本版RBMTリバーミード行動記憶検査（Rivermead Behavioural Memory Test: RBMT）の標準プロフィール得点は20/24であったが、下位検査項目の「持ち物」と「約束」で失点を認めた。問題解決能力や遂行機能障害を評価する日本版BADS遂行機能障害症候群の行動評価（Behavioural Assessment of Dysexecutive Syndrome: BADS）では、標準化得点73で境界域レベルであり、行為計画検査、鍵探し検査、修正6要素検査の下位検査で減点を認めた。標準注意検査法（Clinical Assessment for Attention: CAT）では、同年代平均と比較して、記憶更新検査（Memory Updating Test）とPASAT（Paced Auditory Serial Addition Task）以外の下位検査は年代平均以上の成績であった。しかし、CPT（Continuous Performance Test）では、いずれの課題の反応時間も年代平均よりやや遅れていた。また、質問紙のDEX（The Dysexecutive Questionnaire）は35/80点であった。評価点が3以上の項目を表2に示す。POMS（Profile of Mood States）短縮版は抑うつと疲労と混乱の得点が高く、活気の得点は30点と低かった（図2、実線）。精神科医などの専門家の受診をするレベルではないものの軽度のうつ傾向と考えられた。

【問題点と治療方針】本例の問題点と対応を図3に示す。高次脳機能障害に関連する実生活の問題として、「状況の変化や不意打ち場面で臨機応変に対応できない」、「物事を系統的に計画し実行することができない」、「一時的に保存した情報を適切な時間や場所でタイミングよく想起できない」、「複数のことを同時に行ったり交互に行うことが困難になる」などの症状が認められた。実際、検査所見でも、BADSは標準化得点が73と「境界域」のレベルであり、CATでは他の下位検査に比し、作動記憶に関係する記憶更新検査やPASATの成績低下がみられた。また、WMS-Rでは特に遅延再生が85と低値

表1 神経心理学的検査所見

		初回評価	再評価 (2年後)
WAIS-III	言語性IQ	107	—
	動作性IQ	116	—
	全検査IQ	112	—
	言語理解	109	—
	知覚統合	110	—
	作動記憶	107	—
	処理速度	116	—
WMS-R 指標	言語性記憶	110	119
	視覚性記憶	92	113
	一般的記憶	105	122
	注意・集中力	103	112
	遅延再生	85	113
RBMT	標準プロフィール得点	20/24	21/24
	姓名	2	2
	持ち物	0	2
	約束	0	1
	絵	2	1
	物語直後	2	2
	物語遅延	2	2
	顔写真	2	2
	道順直後	2	2
	道順遅延	2	2
	用件	2	2
	日付以外の見当識	2	1
	日付	2	2
BADS	年齢補正標準化得点	73	102
	規則変換カード検査	3	4
	行為計画検査	1	4
	鍵探し検査	1	4
	時間判断検査	3	1
	動物園地図検査	4	2
	修正6要素検査	1	4

WAIS-III (ウェクスラー成人知能検査), WMS-R (ウェクスラー記憶検査), RBMT (リバーミード行動記憶検査),
BADS (日本版遂行機能障害症候群の行動評価)

であり、RBMTでは展望記憶に関連する項目で失点を認めた。これらの検査所見から、遂行機能、記憶（特に作動記憶、展望記憶）、分配性注意の障害が示唆された。

POMSの値は精神科医などの専門医を受診するレベルの項目はなく、希死念慮もみられなかった。なによりも認知リハの希望や意欲が高かったため、治療方針として認知リハを優先した。残存している脳脊髄液漏出症による疼痛や疲労には、一時他院Dに入院しての硬膜外酸素注入療法が予定された。これらの対応から社会生活におけるIADLの向上を目指した。

高次脳機能障害に対しては、受傷後長期を経てい

たことから残存能力を活かした代償・再組織化の訓練、環境整備、外的補助手段の活用などによる認知リハを計画した。外来通院による認知リハプログラムの頻度は週1回40分、リハ医が月1回の診察や適宜家族指導を実施した。認知リハの主体は、日常生活の失敗や問題の一つ一つを取り上げ、その代償的戦略の学習とした。たとえば、「書類の整理整頓できない」という問題については、「実行手順の段取りや効率向上のために問題解決手順を①カテゴリー分類する、②不要な書類を破棄する」などのように小ステップごとにマニュアル化した(図4)。

また、「1日のスケジュール管理ができない」という展望記憶の問題に対しては、約束・予定を忘れず、

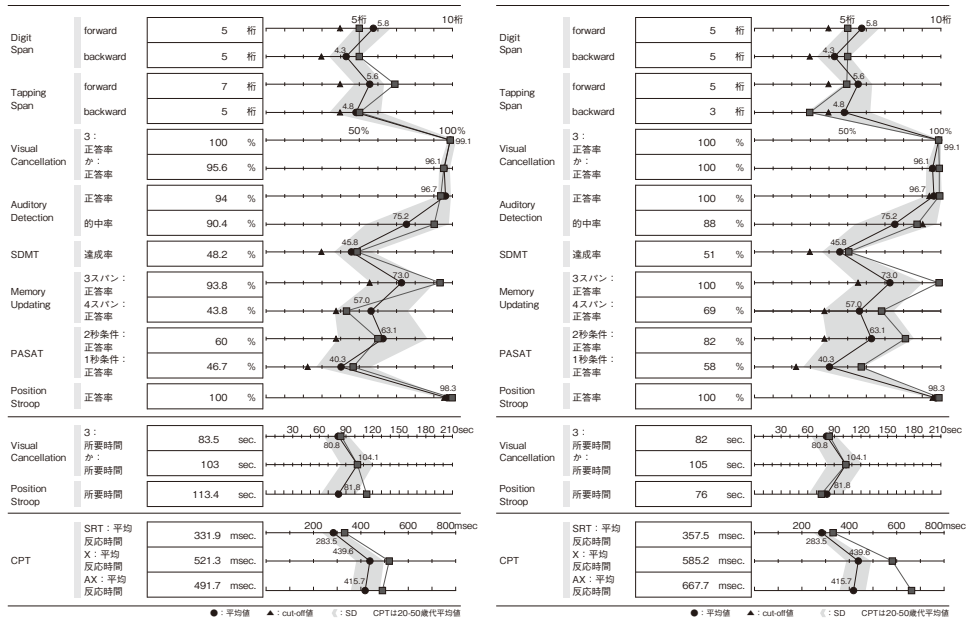


図1 CAT (標準注意検査法) プロフィール図 [左図は初期評価, 右図は再評価 (2年後)]
再評価では記憶更新検査やPASATの項目で成績向上を認めた。

表2 DEX (The Dysexecutive Questionnaire) の結果

DEX	初回評価	再評価
	35/80	19/80
評価が3以上の項目	(0 ~ 4の5段階評価)	
①単純にははっきり言われないと, 他人の言いたいことの意味が理解できない	3	3
②考えずに行動し, 頭に浮かんだ最初のことをやる	3	2
④先のことを考えたり, 将来の計画を立てたりすることができない	3	0
⑤ものごとくに夢中になりすぎて, 度を越してしまう	3	2
⑦ 自分の問題点がどの程度なのかよくわからず, 将来についても現実的でない	3	0
⑧ものごとに対して無気力だったり, 熱意がなかったりする	4	2
⑨ものごとを決断できなかったり, 何をしたいのか決められなかったりする	3	1

適切な時点で想起できるように, よく目にするスマートフォンと台所のカレンダーを利用した。そして, 間違えないよう両方に同じ予定を記載し, 必ず就寝前と起床時に確認する習慣を身に付けるよう指導した。このような環境整備や外的補助手段を活用した。さらに, 「2階にものを取りに行くが, 目的のものとは異なるものを持ってきてしまう」といった作動記憶の問題には, 記憶を保持し正確な作業を定着させるために, 目的とする行動を声に出し

ながら階段を上がるなどの自己教示法を活用した。自己認識を高めるために, 成果や誤りは外来時にセラピストが必ず本人にフィードバックするように努めた。

【臨床経過】認知リハ開始後18ヵ月を経て, 生活上の失敗は半分程度まで減少した。当初は難しかった整理整頓や予定変更などのスケジュール管理もできるようになった。しかし, 脳脊髄液漏出症による疼痛にはほぼ変化がみられなかった。

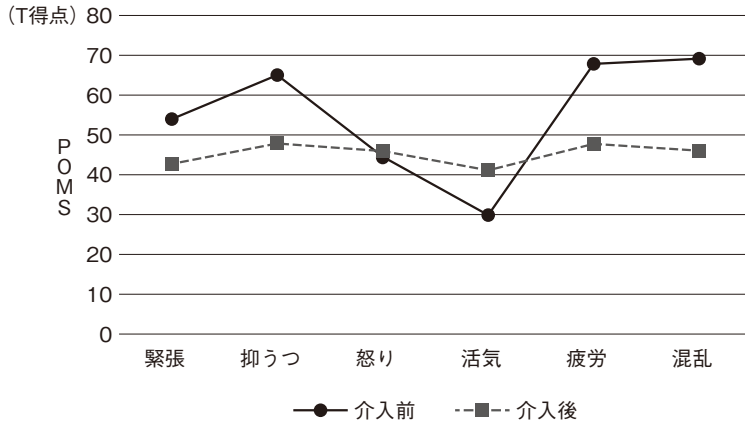


図2 認知リハビリテーション介入前後のPOMS (Profile of Mood States) 短縮版得点

判定目安：40～60点の場合は「健常」。1つでも25点以下（活気の尺度）や75点以上（活気の尺度以外）がある場合は「精神科医などの専門家の受診を考慮」とされている。

問題点	対応
#1 高次脳機能障害 (MTBI) ・遂行機能障害 ・記憶障害 (作動記憶, 展望記憶) ・注意障害 (分配性注意)	認知リハビリテーション ・残存能力を活かした代償/再組織化の訓練 ・環境整備 ・外的補助手段
#2 脳脊髄液漏出症による疼痛や疲労	硬膜外酸素注入療法 (他院で入院加療の予定)
#3 社会生活上の制約 ・主婦業の困難 ・社会参加の制限	・段階的な主婦業の拡大 ・社会参加拡大への指導, 助言



社会生活における IADL の向上

図3 問題点と対応

その後、他院Dに入院して硬膜外酸素注入療法を実施したところ、疼痛の緩和が得られた。これにより、友達とのランチや習い事など外出の機会が増え、社会参加はさらに向上した。本人は以上の経過を大変喜んでおり、受診時には笑顔がみられるようになった。

認知リハおよび硬膜外酸素注入療法後に実施した神経心理学的検査では一部で成績が改善していた [WMS-Rの遅延再生, BADS, CATの記憶更新検査やPASAT (表1-右, 図1-右)]。DEXでは評価点3以上の項目が大幅に減り (19/80点)、計画性や判

断能力、気力の向上を示す結果となった (表2-右)。また、POMS短縮版では怒り以外の尺度で得点の改善を認め、情緒全般に安定化がみられた (図2, 点線)。

2. 考 察

本例の救急搬送時意識レベルは清明であったが、事故の直前直後の記憶がなく、病院に搬送されるまでに30分以内の意識障害がみられていた。これら

<p>例) 郵便物や請求書などが整理整頓できない</p> <p>▶ 実行手順の段取りや効率向上のために、問題解決手順のマニュアル化を実施</p> <p>⇒書類の整理整頓：</p> <p>①整理したい書類をカテゴリー分類する。</p> <p>②必要のない書類は捨てる。</p> <p>③カテゴリー別のファイルを作成し、ラベリングをする。</p> <p>④書類を各ファイルに入れる。</p> <p>⑤上記①～④の作業日程を予め決めておく。</p> <p>⑥適宜、STが作業効率を評価し、必要に応じて作業日程を調整する。</p>
<p>例) 1日のスケジュール管理ができない</p> <p>▶ 約束・予定を忘れず、適切な時点で想起するために、環境整備・外的補助手段の活用</p> <p>⇒スマートフォンと台所のカレンダーの両方に予定を記載し、就寝前と起床時に確認する。</p>
<p>例) 2階にもものを取りに行くが、目的のものとは異なるものを持ってきてしまう</p> <p>▶ 記憶を保持し、正確な作業を定着させるために自己教示法を活用</p> <p>⇒目的とする行動を声に出しながら階段を上げる。</p>
<p>例) 洗濯中に別の家事動作をすると、洗濯していることを忘れてしまう</p> <p>▶ 記憶を保持し、もう1つの作業を忘れないために、自己教示法と外的補助手段の活用</p> <p>⇒冷蔵庫(よく目にする場所)に洗濯中の札を貼り、頭の中で洗濯中と唱えながら、別の家事をする。</p>
<p>例) 置いた車の場所がわからなくなる</p> <p>▶ 視覚性記憶を保持するために、環境整備・外的補助手段の活用</p> <p>⇒出入り口付近に駐車する習慣を付け、目印となる箇所をスマートフォンで撮影する。</p>

図4 認知リハビリテーションプログラムの具体例

の所見はWHO(2004年)によるMTBIの基準(Carollら, 2004)を満たすものと考えられた。また、この定義に先立って報告されている米国リハ医学会の診断基準(1993)では、①ある一定期間の意識喪失、②事故の直前直後における記憶の喪失、③事故発生時の精神状態の変化、④一時的、または恒久的な局所神経障害、のいずれかの症状がみられ、意識喪失は約30分またはそれ以内、30分後のGCSが13～15点、外傷後健忘症が24時間以上にならないもの、とされている。本例と同様、CT、MRIでは正常とされることがある、とも記載されている。WHOの基準と共通点が多いが、米国リハ医学会の基準も現在なお用いられる機会があり、本例はこの診断基準にも該当すると考えられる。

MTBIの診断はしばしばその遅れが指摘され、小井土らの調査では受傷から診断までに平均 4.4 ± 4.4 年を要していたと報告されている(小井土ら, 2016)。本例でも診断まで2年4ヵ月を要し、受傷

後8年間は高次脳機能障害の症状に悩まされ、認知リハを受ける機会も逸していた。

MTBIの多くは受傷後3ヵ月～1年で症状が回復すると考えられている。しかし、なかには高次脳機能障害が遺残して慢性化する例があることも多く報告されている(Alexander, 1995; Binder, 1997; Bohnenら, 1994; 小林ら, 2012; Vanderploegら, 2007)。その主な背景要因として外傷による脳損傷に直接起因する障害や心理社会的要因の関与が指摘されている。

前者に関して、石橋ら(2015)はMTBIの106例を詳細に検討し、1例を除いて3TのMRI、MRテンソル・トラクトグラフィ、Fractional anisotropy-statistical parametric mapping(以下、FA-SPM)画像、ECD-SPECT画像などの詳細な画像検査によって有意な所見が得られたことから、脳の器質的損傷の存在を指摘している。本例もFA-SPM、FDG-PET、ECD-SPECTでは共通して右前頭前野背外

側部や左前頭葉に病変の存在が認められた。この点で脳器質的損傷が高次脳機能障害に関連した可能性が考えられた。三村(2018)はMTBI後の前頭葉機能障害の症状について、前頭前野背外側部(dorso-lateral PFC: DLPFC, 主に Brodmann の8野, 9野, 46野)が損傷されると、保続-反応抑制の障害、概念の転換障害、流暢性の低下、注意障害、作動記憶の障害、知能-思考の障害、遂行機能障害、展望記憶の障害、人格変化・意欲低下を認めるとまとめている。本例は全般的な認知機能は良好であるものの、RBMT, CAT, BADSの下位検査の一部で減点を認めた。また、生活場面でも状況の変化や不意打ち場面に弱く臨機応変に対応できなかつたり、複数の家事を同時にこなすことに支障をきたしたり、1日のスケジュール管理がうまく立てられないなどの問題があった。これらの症状の背景には概念の転換障害、注意障害、作動記憶の障害、遂行機能障害、展望記憶障害の存在が示唆された。

Buschら(1998)のメタアナリシスではMTBI後のうつは35~87%に出現するとされ、左病変あるいは左前頭葉病変とうつとの関連も示唆されている。うつも本例のIADLを阻害していた要因として考えられる。受傷後早期に出現するうつは脳外傷に直接関連する可能性が高いが、慢性期のうつは心理社会的要因によるところが大きいといわれている(Silverら, 2009)。発症後8年の経過を考えると、本例では後者の可能性が高いと思われた。うつは認知機能に影響するので、通常、うつの治療を先行し、その後残存した認知障害に対して認知リハが行われる(Silverら, 2009)。本例では、その程度は軽症であり、認知リハに対する意欲も高かったため、専門医への診療依頼は行わず、リハ対応を優先した。

受傷後8年を経た本例へのアプローチとして根本的な機能レベルの改善は困難と考え、我々は日常生活行動に働きかける代償・再組織化への治療戦略を用いた。これによって日常生活の失敗に対する解決方法を学習させ、戦略能力の向上を目指した。その結果、環境整備だけでなく、代償的機能の再編が遂行機能を高め、失敗体験の減少に貢献できた可能性が示唆された。

小林ら(2012)は画像所見が陰性で、高次脳機能障害により日常生活に支障をきたしたMTBIの3症例について診断と支援の問題点を報告している。そのうち1症例は受傷4年後に診断され、認知リハや

環境調整を実施したことにより日常生活での改善点がみられた。本例も受傷後8年の慢性期症例であったが、諦めず反復して実施した認知リハや環境整備、家族指導が社会参加向上につながった。本例で学習効果が得られた要因としては、病識があり、訓練にも意欲的であったこと、全般的知的機能が保たれていたことなどが考えられた。

本例は投薬を含めて特段の加療をしていないにも関わらず、著明なIADLの改善に伴ってうつも改善した。日常生活の失敗の軽減や主婦としての役割の向上が自己存在感を高め、生活上の充実感につながったものと考えられる。うつの軽減によって、さらに意欲が高まり、認知機能の活性化に寄与した。再検査したPOMS短縮版の結果には、以上の経過で情緒全体が安定化したことが示されていた。

なお、本例では当初から神経心理学的検査所見が比較的良好であった。認知リハ後の再検査では、さらに一部の成績で改善がみられていた。受傷後長期を経ていることから、これらが高次脳機能の根本的な改善を反映した結果とは考えにくい。うつの改善や脳脊髄液漏出症の痛みの軽減により、検査に集中できたことや疲労の緩和、検査の学習効果などの要因が大きいのではないかと思われた。

おわりに

受傷後長期を経ても、認知リハの効果が得られた症例を経験した。たとえば、慢性期においても高次脳機能障害の適切な評価の上に、IADLの問題点を一つ一つ取り上げて代償的戦略を学習させる介入が、結果的に高次脳機能の向上につながった。

症例報告をするにあたりご本人より同意を得ている。

著者全員は本論文の発表に関して開示すべきCOIはありません。

文 献

- 1) Alexander, M. P. : Mild traumatic brain injury : Pathophysiology, natural history, and clinical management. *Neurology*, 45 : 1253-1260, 1995.
- 2) American Congress of Rehabilitation Medicine : Definition of mild traumatic brain injury. *J Head Trauma Rehabil*, 8 : 86-87, 1993.
- 3) Binder, L. M. : A review of mild head trauma. Part II : clinical implications. *J Clin Exp Neuropsychol*, 19 (3) : 432-457, 1997.

- 4) Bohnen, N., Van Zutphen, W., Twijnstra, A., et al. : Late outcome of mild head injury : results from a controlled postal survey. *Brain Inj*, 8 (8) : 701-708, 1994.
- 5) Busch, C. R., Alpern, H. P. : Depression After Mild Traumatic Brain Injury : A Review of Current Research. *Neuropsychol Rev*, 8 (2) : 95-108, 1998.
- 6) Carroll, L. J., Cassidy, J. D., Holm, L., et al. : Methodological issues and research recommendations for mild traumatic brain injury : the WHO collaborating centre task force on mild traumatic brain injury. *J Rehabil Med Suppl*, 43 : 113-125, 2004.
- 7) 石橋 徹 : WAE の臨床症状. 軽度外傷性脳損傷. 第1版, 金原出版, 東京, 2009, pp. 23-54.
- 8) 石橋 徹, 相馬啓子, 安田耕作, ほか : 軽度外傷性脳損傷の実際—学際的アプローチと多重の脳画像診断学. *労働者住民医療*, 302 : 9-22, 2015.
- 9) 小林康孝, 筒井広美, 木田裕子, ほか : 軽度外傷性脳損傷により高次脳機能障害を来した3症例. *高次脳機能研究*, 32 : 581-589, 2012.
- 10) 小井土善彦, 福田文彦, 石橋 徹, ほか : 日本における軽度外傷性脳損傷患者の実態調査 第2報—障害者手帳の所持状況, 介護保険, 経済補償について—. 第53回日本リハビリテーション医学会学術集会プログラム・抄録集 : I144, 2016.
- 11) 三村 將 : 頭部外傷後の前頭葉機能障害. 頭部外傷と高次脳機能障害. 第1版, 新興医学出版社, 東京, 2018, pp. 145-166.
- 12) Silver, J. M., McAllister, T. W., Arciniegas, D. B. : Depression and Cognitive Complaints Following Mild Traumatic Brain Injury. *Am J Psychiatry*, 166 : 653-661, 2009.
- 13) Sohlberg, M. M., Mateer, C. A. : Introduction to Cognitive Rehabilitation. The Guilford Press, New York, 1989, pp. 3-17.
- 14) Vanderploeg, R. D., Curtiss, G., Luis, C. A., et al. : Long-term morbidities following self-reported mild traumatic brain injury. *J Clin Exp Neuropsychol*, 29 (6) : 585-598, 2007.
- 15) Vos, P. E., Battistin, L., Birbamer, G., et al. : EFNS guideline on mild traumatic brain injury : report of an EFNS task force. *Eur J Neurol*, 9 : 207-219, 2002.