

高次脳機能障害のリハビリテーション：
名古屋市総合リハビリテーションセンターにおける現状と展望

蒲澤 秀洋*

Rehabilitation in patients with higher brain dysfunction:
the present condition and view in Nagoya city rehabilitation and sports center

Hidehiro KABASAWA*

Abstract

Outline of the rehabilitation in patients with higher brain dysfunction was reported in this paper. Higher brain dysfunction was mostly caused by traumatic brain injury. The severity of higher brain dysfunction was related to the severity of MRI findings in patients with diffuse brain damage by traumatic brain injury. Numerous patients showed "relative luxury perfusion" (normal blood flow and hypo-oxygen metabolism) in their cerebral blood flow and metabolism using PET. Cognitive rehabilitation was performed on 25.5% of all patients with higher brain dysfunction. Comparison between pre and post cognitive rehabilitation revealed the recovery of cerebral oxygen metabolism in accordance with the improvement of higher brain dysfunction. Consequences of patients with higher brain dysfunction, 64.3% of patients were re-entry to the society owing to vocational training.

Key words : higher brain dysfunction, diffuse brain damage, relative luxury perfusion, cognitive rehabilitation, vocational training

2007年10月3日 受付

2008年2月26日 採択

はじめに

名古屋市総合リハビリテーションセンター（以下名古屋リハ）では平成3年頃より高次脳機能障害のリハビリテーションに取り組んできた。当初は「身体障害が非常に軽く、身体障害者手帳の対象とならないのに日常生活や社会生活において様々なトラブルや不適應を起こす一群」との認識で高次脳機能障害という明らかな症候群であることに気づかなかった。このような症例は頭部外傷やクモ膜下出血の後遺症患者に多く、身体障害者手帳の対象とならないので福祉的なサービスを受けられずに社会復帰が困難であった。幸いに名

古屋リハでは平成元年より名古屋市の単費事業として更生施設の通所訓練（＝職能訓練）が身体障害者手帳を所持しなくても受けられるようになっていて、高次脳機能障害者の訓練の幅が広がり社会復帰ができるような環境が整っていた。

平成13年度より国立リハビリテーションセンターを中心として開始された高次脳機能障害支援モデル事業（以下モデル事業）によって、それまでは情熱のある個人の力によって名古屋リハにおける高次脳機能障害のリハビリテーションは支えられてきたが、プロジェクトチームを作り本格的に組織的に取り組むようになっ

* 名古屋市総合リハビリテーションセンター付属病院
リハビリテーション科

* Department of Rehabilitation Nagoya city Rehabilitation
and Sports Center

表 1. 平成15年度から18年度までの脳損傷患者の疾患別新患数

単位：人

疾患	平成15年度	平成16年度	平成17年度	平成18年度	計	割合
脳梗塞	192	246	205	248	891	46.1%
脳出血	95	115	110	108	428	22.2%
頭部外傷	81	114	88	61	344	17.8%
クモ膜下出血	31	32	35	35	133	6.9%
低酸素脳症	4	6	11	6	27	1.4%
脳腫瘍	14	15	22	23	74	3.8%
脳炎	5	14	5	11	35	1.8%
合計	422	542	476	492	1932	100.0%

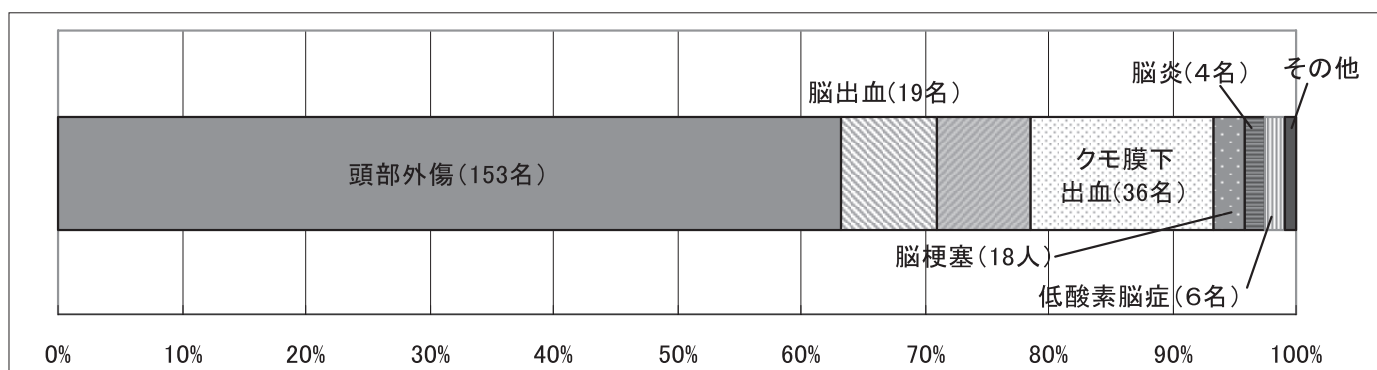


図 1. 平成15年度に実施した調査における身体障害のない高次脳機能障害患者の疾患別内訳

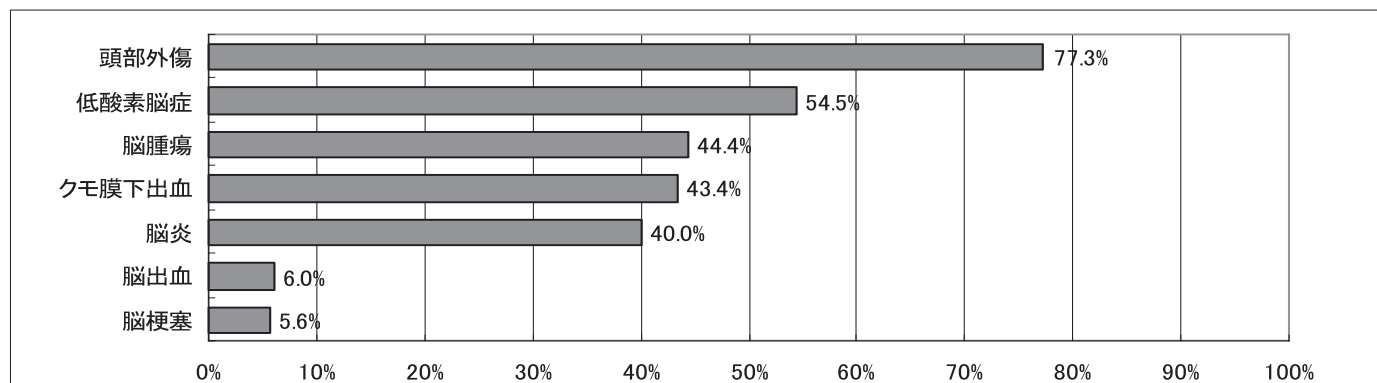


図 2. 平成15年度に実施した調査における身体障害のない高次脳機能障害の疾患別発症率

た。モデル事業期間中は医師、臨床心理士、ケースワーカー、事務職員でプロジェクトチームを作り、リハビリテーション各科のスタッフと更生施設、職能開発課、体育指導の関係各部門が、各々が相互に関連が持てるような高次脳機能障害に対するリハビリテーションのプロトコルを作成して診療および支援にあたった。このように、多くの職種と人員を投入することが可能であったために、高次脳機能障害者が持つ様々なニーズに応えることを目的として、モデル事業へ参加した12の拠点機関の中で最も多い67名を登録することができた。

さて、モデル事業終了後はその成果を基にして平成

18年度より高次脳機能障害支援普及事業が開始されているが、平成19年の10月現在、26の自治体に支援拠点機関が設けられているとはいえ、約半数の自治体においては支援拠点機関すら設けられていないのが実情である。名古屋リハにおいては10名を増員して、高次脳機能障害を専門的に扱う高次脳機能障害支援部を立ち上げ、愛知県から高次脳機能障害支援普及事業の委託を受けて頭部外傷・高次脳機能障害の診断・評価、認知訓練、社会復帰へ向けての訓練にあっている。本稿では名古屋リハにおける高次脳機能障害のリハビリテーションの現状と展望についてご紹介したい。

表 2. 平成15年度から18年度までの名古屋リハを受診した頭部外傷の年代別新患者数

単位：人

	10歳未満	10歳代	20歳代	30歳代	40歳代	50歳代	60歳代	70歳以上	計
平成15年度	0	13	25	20	4	9	8	2	81
平成16年度	0	13	27	19	14	16	18	7	114
平成17年度	0	10	20	17	14	14	8	5	88
平成18年度	1	8	9	14	11	7	8	3	61
計	1	44	81	70	43	46	42	17	344

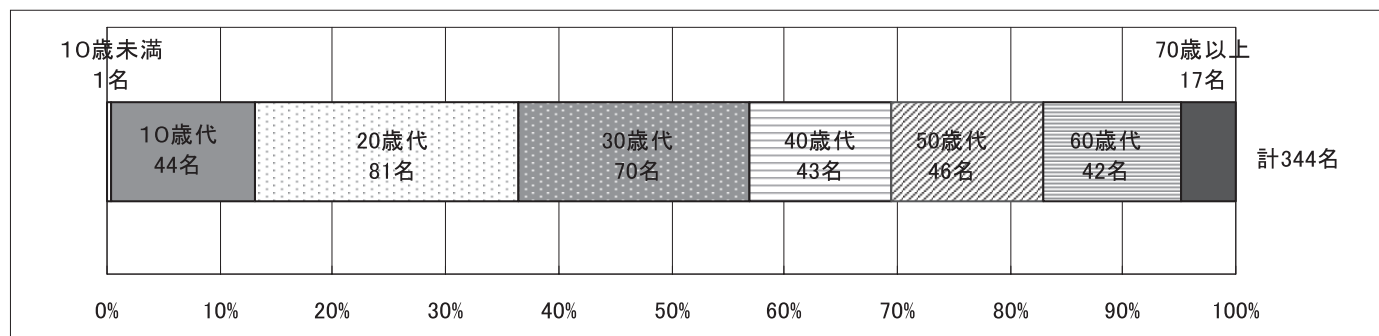


図 3. 平成15年度から18年度までの頭部外傷の新患者の年代別内訳

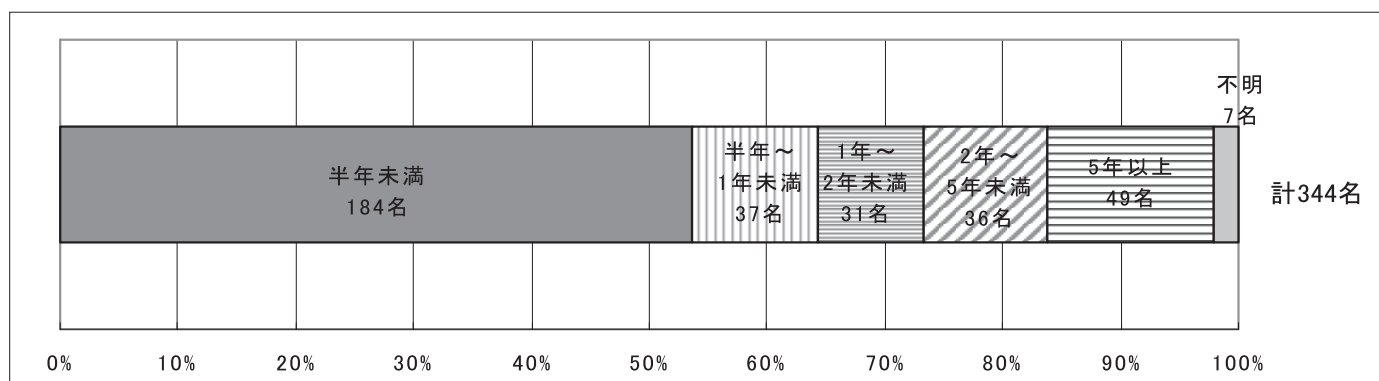


図 4. 平成15年度から18年度までの頭部外傷の新患者の受傷から初診までの期間

1. 名古屋リハにおける高次脳機能障害の患者数

名古屋リハにおける脳損傷患者のここ4年間の新患者数を表1に示す。脳梗塞891人(46.1%)、脳出血428人(22.2%)、頭部外傷344人(17.8%)、クモ膜下出血133人(6.9%)、低酸素脳症27人(1.4%)、脳腫瘍74人(3.8%)、脳炎35人(1.3%)の順に多く、各疾患の全患者に占める割合は4年間ほぼ一定であった。

平成15年度に名古屋リハへ外来通院中の全脳損傷患者959人に対して調査を行ったところ、高次脳機能障害がある患者数は698人(79.8%)であった。うち、モデル事業で策定された診断基準に従って日常生活に支障を来すような身体障害がない高次脳機能障害が242人いて、全脳損傷患者の25.2%であった。この242人を疾患別にみると、頭部外傷が最も多く153人(63.2%)、クモ膜下出血36人(14.9%)、脳出血19人

(7.9%)、脳梗塞18人(7.4%)、低酸素脳症6人(2.5%)、脳腫瘍と脳炎は各々4人(1.7%)ずつであった(図1)。

各疾患毎に高次脳機能障害の発症率をみると、頭部外傷は77.3%、次いで低酸素脳症54.5%、脳腫瘍44.4%、クモ膜下出血43.4%、脳炎40.0%の順で、脳梗塞と脳出血の発症率は6%程度に過ぎなかった(図2)。

2. 頭部外傷後遺症

次に、高次脳機能障害の主な原因となる頭部外傷について検討した。平成15年度から平成18年度までに名古屋リハを受診した頭部外傷後遺症の新患者数は表2に示すように年度別に差があったが4年間で344人、年間平均86人であった。年代別に新患者をみると20歳代81人(23.6%)と30歳代70人(20.4%)に多く、

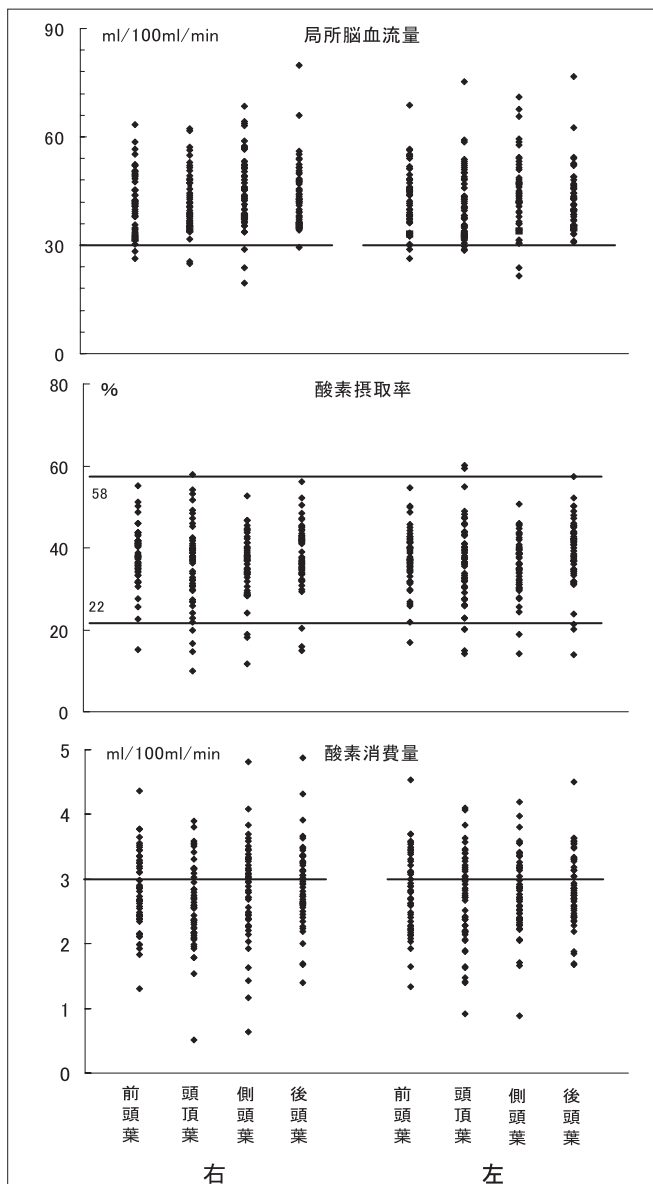


図5. 頭部外傷におけるびまん性脳損傷52例の脳循環代謝
局所脳血流量と酸素摂取率はほとんどの症例で正常だが、
酸素消費量は半数以上の症例で正常以下に低下していた。

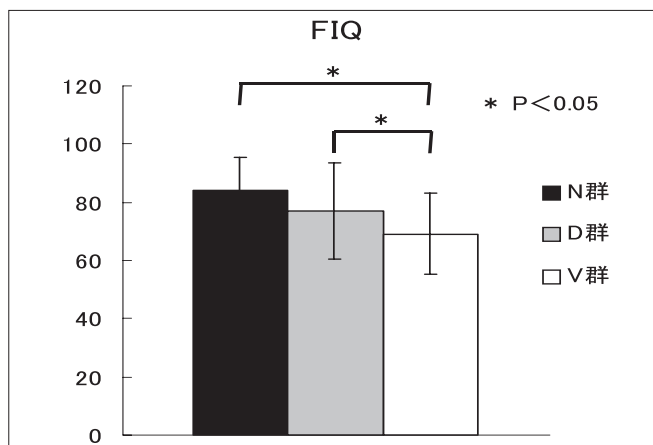


図6. MRI所見によるFIQ値の比較
MRI正常群(N群)、びまん性軸索損傷群(D群)と比較してびまん性軸索損傷に脳室拡大を伴う群(V群)では、FIQ値が有意に低下している。

3就学・就労年齢の50歳代以下が285人(82.9%)であった(図3)。

頭部外傷患者の受傷から初診までの期間をみると、184人(53.5%)が受傷から半年以内に受診していて、37人(10.8%)が1年以内に受診していたが、受傷から5年以上を経過した患者が49人(14.2%)いた(図4)。

頭部外傷における高次脳機能障害は精査して初めて分かる障害であり、主要症状の病識欠落が示すように本人すら自分の障害に気付いていないために訓練の必要性を認識しない場合がある。まして、未だに社会的に認知された障害ではないために、高次脳機能障害者が社会的に様々なトラブルを起こして初めて、患者本人ではなく、家族が障害を認識するケースが多いので、受傷から5年以上経過し、訓練のゴールデンタイム^[1]を過ぎた患者がまだかなりの人数いた。

3. 頭部外傷における高次脳機能障害の原因となる脳損傷と脳循環代謝

頭部外傷では脳損傷に伴う脳循環代謝の低下が高次脳機能障害の原因である。慢性期の頭部外傷によるびまん性脳損傷52例(年齢 33.5 ± 13.9 歳、受傷からの期間 30.2 ± 59.6 か月)の脳循環代謝をPETの標識酸素ガス持続吸入法で測定してみると、ほとんどの症例で局所脳血流量と酸素摂取率は正常であったが、酸素消費量は半数以上の症例で正常以下に低下し、相対的なluxury perfusion^[2]を呈していた(図5)。

また、頭部外傷によるびまん性脳損傷では脳の萎縮性変化が認知障害の長期的な予後には重要と考えられている^[3]ため、52例をMRI所見から正常群(N群)13例、びまん性軸索損傷群(D群)25例、びまん性軸索損傷+脳室拡大群(V群)14例の3群に分けてFIQの成績を比較すると、N群、D群と比較してV群ではFIQが有意に低下し、他の諸検査でも同様の傾向であった(図6)。

また、3群間で脳循環代謝を比較すると、局所脳血流量は有意差がなかったが、酸素消費量は両側の頭頂葉を除く全関心領域においてN群と比較してV群で有意に低下していた(図7)。

頭部外傷では急性期に脳血流量と脳代謝は低下し、脳血流量は比較的早期に改善して亜急性期にはほぼ正常に回復する^[4]。一方、脳代謝は徐々に回復することが知られている^[5]が、受傷から30か月を経過した症例においても脳循環は正常であるが脳代謝が低下した相対的なluxury perfusionは持続し、これが高次脳機能障害の原因と考えられた。また、最近の脳の可塑性に関する研究ではsubventricular zoneに由来するニュー

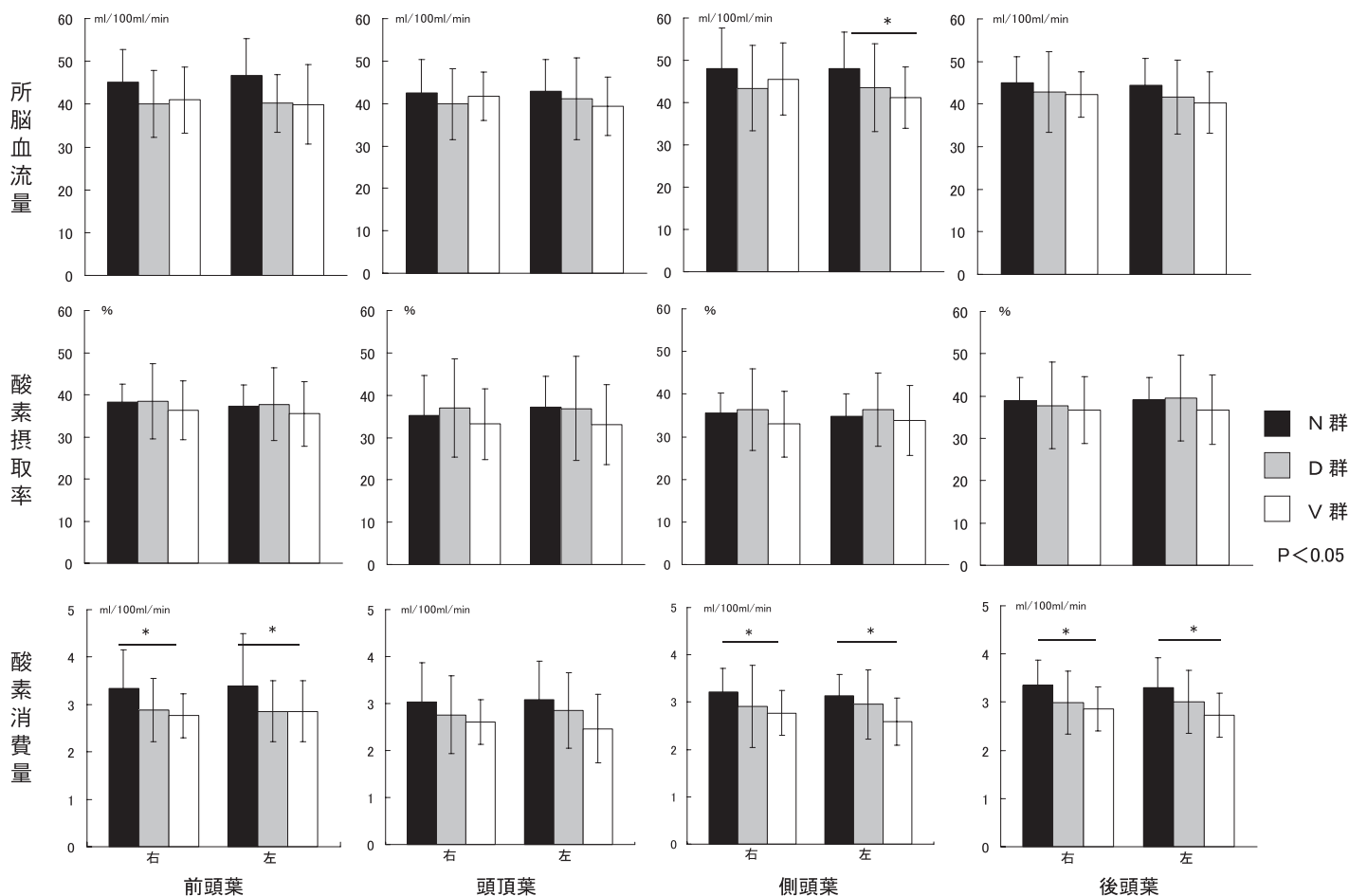


図7. MRI所見による脳循環代謝の比較

局所脳血流量は左頭頂葉においてMRI正常群（N群）と比較してびまん性軸索損傷に脳室拡大を伴う群（V群）で有意に低下している。酸素摂取率に有意差はなかったが、酸素消費量は両側の前頭葉、側頭葉および後頭葉において、N群と比較してV群で有意に低下している。

ロンが皮質に移住し、機能を発揮すると考えられていて⁶⁾、脳室拡大を呈するような症例はsubventricular zoneの機能不全を示唆する所見かもしれない。

4. 名古屋リハにおける高次脳機能障害の訓練スケジュール

モデル事業前より今日でも行われている訓練スケジュールを示す（図8）。

この訓練スケジュールには疾患による差はない。受傷から比較的早期に名古屋リハを受診した高次脳機能障害の患者は身体障害があり通院困難な場合、あるいは身体障害がなくても高次脳機能障害が日常生活の支障となる場合、さらに、短期間で集中的に訓練が必要な場合はまず入院してリハビリテーションを行う。入院が必要となる患者は受傷からおおよそ6か月以内の患者となる。入院後しばらくの期間は身体障害に対するリハビリテーションを主として行う。高次脳機能障害はその中核症状の記憶障害、注意・情報処理障害のために日常生活と社会生活において様々なトラブルを

引き起こす。特に頭部外傷ではそのトラブルが度重なると新たな障害である社会的行動障害となってリハビリテーションを継続することができなくなり、日常生活と社会生活をさらに困難にする⁷⁾ために、受傷から比較的早期より認知訓練を開始する。

当院では、通常理学療法、作業療法、言語療法に加えて臨床心理士による認知訓練が行われている。その訓練状況を見ると、平成15年度の422人の新患のうち95人（22.5%）、平成16年度は542人中133人（24.5%）、平成17年度は476人中148人（31.1%）、平成18年度は492人中112人（22.8%）、平均25.33%に対して認知訓練が行われていた（図9）。

疾患別に認知訓練を受けている患者の割合をみると、頭部外傷の344人中247人（71.8%）、クモ膜下出血の133人中70人（52.6%）、脳炎の35人中17人（48.6%）、低酸素脳症の27人中13人（48.2%）が認知訓練を受けていたが、脳梗塞や脳腫瘍では認知訓練を受けている割合が低く、各疾患毎の高次脳機能障害の発症頻度に

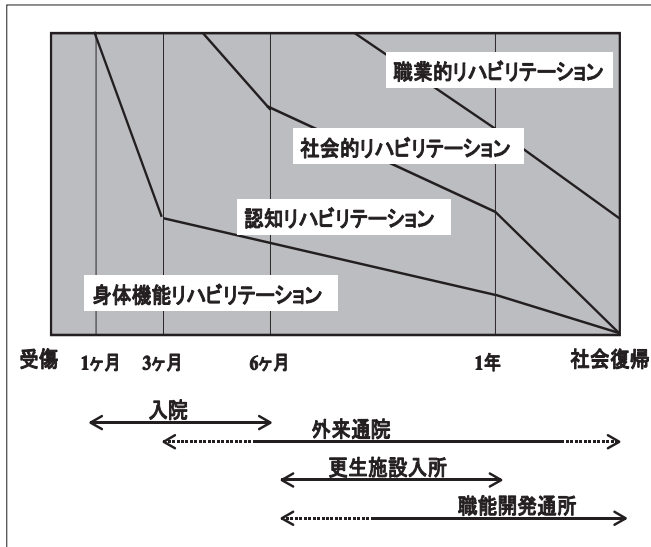


図8. 名古屋リハにおける高次脳機能障害の訓練スケジュール

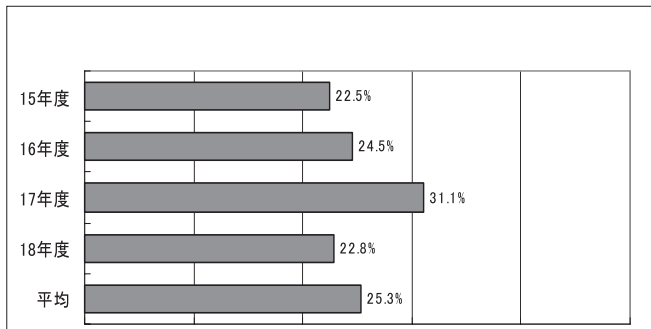


図9. 平成15年度から18年度までの新患に対する認知訓練の実施状況

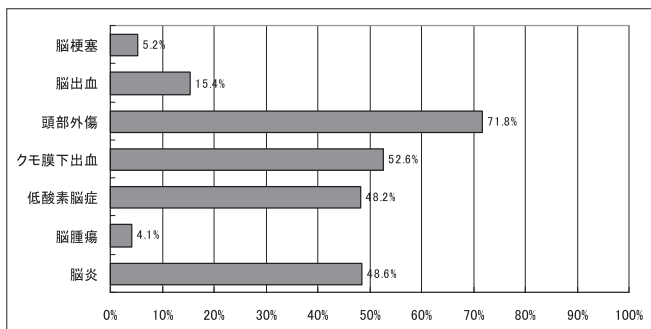


図10. 疾患別にみた認知訓練の実施状況

類似していた(図10)。

入院でのリハビリテーションを順調に終えて、まだ日常生活に支障がある場合は更生施設での入所訓練に移行、入所期間は約半年で、この期間中に日常生活に対する訓練に加えて社会生活に対する訓練を行い、日常生活や社会生活での困難度^[8]を評価し、能力やニーズなどに応じて職能訓練へと導入したり、在宅生活に必要な指導や環境調整を行う。

表3. 平成15年度から18年度までの職能訓練利用者
と身体障害者手帳未所持者

単位：人

疾患	新患数	職能訓練実施者	訓練実施割合	身障手帳未所持者	未所持者の割合
脳梗塞	891	30	3.4%	5	0.6%
脳出血	428	45	10.5%	9	2.1%
頭部外傷	344	71	20.6%	43	12.5%
クモ膜下出血	133	19	14.3%	12	9.0%
低酸素脳症	27	0	0.0%	0	0.0%
脳腫瘍	74	2	2.7%	0	0.0%
脳炎	35	5	14.3%	1	2.9%
合計	1932	172	8.9%	70	3.6%

入院、更生施設での入所訓練を必要としないケースは通院での訓練と職能の評価を行い、職能訓練へ移行させる。平成15年度から平成18年度までに職能訓練を利用した症例を疾患別にみると、脳梗塞は全891人中30人(3.4%)で、うち身体障害者手帳を所持しない高次脳機能障害の症例は5人(0.6%)であった。脳出血は全428人中45人(10.5%)、うち9人(2.1%)、頭部外傷は全344人中71人(20.6%)、うち43人(12.5%)、クモ膜下出血は全133人中19人(14.3%)、うち12人(9.0%)、脳炎は全35人中5人(14.3%)、うち1人(2.9%)が身体障害者手帳を所持していなかった。脳腫瘍は全74人中2人(2.7%)が職能訓練を利用し、2人とも身体障害者手帳を所持していた。結局、平成15年度から平成18年度までの4年間に合計70人(3.6%)が身体障害者手帳を所持せずに職能訓練を受けていた(表3)。

名古屋リハにおいてはモデル事業前より上述したようなスケジュールに従い、連続的なケア^[8]ができるような訓練体制をとって頭部外傷・高次脳機能障害のリハビリテーションを実践してきた。この体制はステップアップ時や患者の状況変化に即対応可能であることから有効で重要と考えられる。

4. 頭部外傷における認知訓練の訓練効果

前述した慢性期の頭部外傷52例のうち、受傷から1年以内の症例で追跡調査が可能であった21例について認知訓練の前後でFIQと脳循環代謝の変化を比較すると、FIQは全例で改善した(図11)。

脳循環代謝では局所脳血流量に有意な変化はなかったが、酸素消費量は訓練後に両側の前頭葉と側頭葉、右後頭葉において有意に増加していた(図12)。

このように、び慢性脳損傷例では脳機能の回復には脳全般における脳代謝の改善が不可欠である。特に前頭葉と側頭葉における脳代謝の改善が重要で、従来の

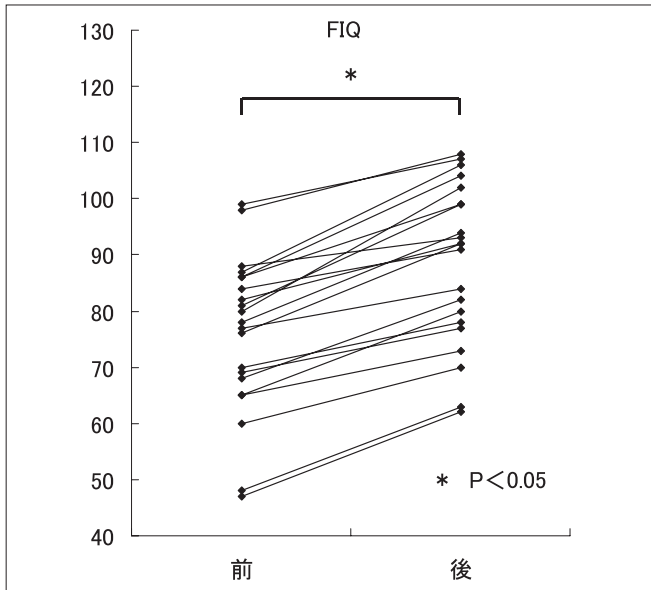


図11. 追跡調査が可能であった21例の認知訓練前後でのFIQの変化
全例でFIQは増加し、前の平均77.6±15.9が、後の平均89.4±14.7となる。

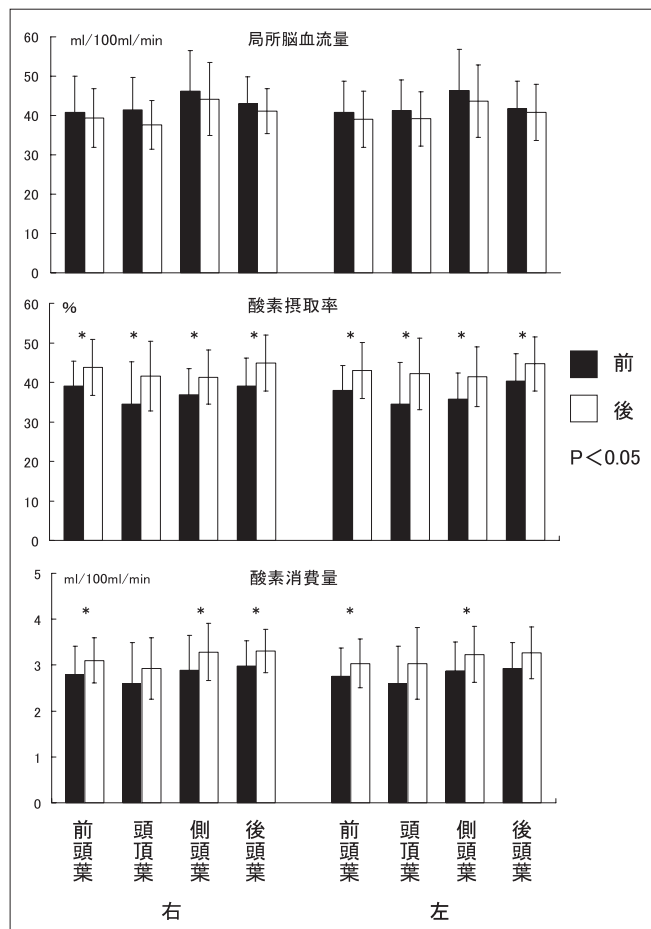


図12. 追跡調査が可能であった21例の脳循環代謝の変化
局所脳血流量に有意な変化はなかったが、酸素摂取率は全関心領域において有意に増加した。
酸素摂取量は、認知訓練後に両側の前頭葉と側頭葉、右後頭葉において有意に増加した。

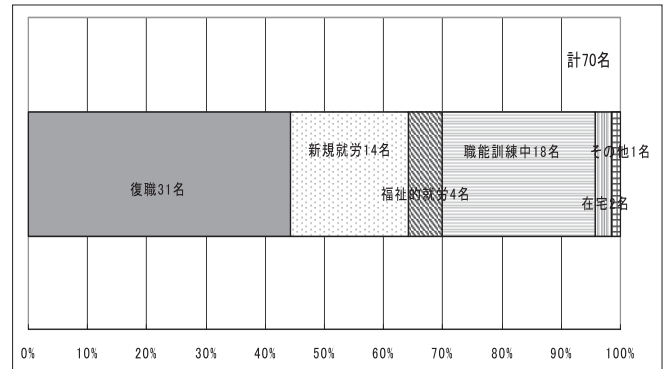


図13. 平成15年度から18年度までの新患で身体障害者手帳を所持せずに職能訓練を受けた高次脳機能障害患者の帰結状況

報告ではMRI上病変が明らかでない認知障害を伴う頭部外傷では前頭葉と側頭葉におけるグルコース代謝の低下が示され^[9]、高次脳機能障害の予後不良群では前頭葉と側頭葉におけるグルコース代謝の低下が報告^[10]されている。

5. 身体障害者手帳を所持せずに職能訓練を受けた高次脳機能障害者の帰結

平成15年度からの名古屋リハにおける身体障害者手帳を所持しない高次脳機能障害70人の帰結状況は復職が31人 (44.3%)、新規就労が14人 (20.0%)、福祉的就労が4人 (5.7%)、訓練中が18人 (25.7%)、在宅者が2人 (2.9%)、その他が1人 (1.4%)であった (図13)。

6. 今後の展望

モデル事業前とモデル事業中は個々の人間の努力によって高次脳機能障害者を支援してきたが、従来より当施設が行っていた連続的なケアを実践するために高次脳機能障害支援部を立ち上げた。

高次脳機能障害の専門部署を立ち上げて思うことは、まだ福祉的なサービスには定員があり、最も訓練が有効と思われる回復期に十分な頻度の訓練が提供できない場合がある。そこで、早期の社会復帰を目指して適切な時期に適切な認知訓練を行う目的でパーソナルコンピュータを用いて在宅で行えるような認知訓練のシステムを日本損害保険協会の助成を受け平成17年度より試行的に開始した^[11]。現在までに6例の頭部外傷に対して実施したが、全例で認知機能は改善し、PETによる脳代謝も改善していて、5例は復職あるいは新規就労、1例は地方で大学生活を継続している。まだ詳細なデータはそろっていないが、これらの症例では1例を除きPETによる脳代謝は改善している。

- ・名古屋リハは身体障害者更生施設を有し、大人を対象としている。
- ・従来、幼少時に受傷した患者は15歳になってから受診していたが、行動障害の健在化などがみられることが多く、社会適応の困難さを増大させている。
- ・受傷早期からの高次脳機能障害の特徴を踏まえたプログラムが必要なため、学童期からの支援に着手した。

＜高次脳機能障害児の流れ＞

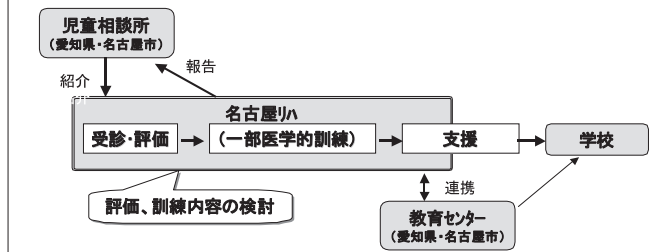


図14. 学童期に受傷した高次脳機能障害児の就学支援

もう一つは、就学支援である。今日までに30人の就学支援を行ってきたが、就学支援が必要な頭部外傷・高次脳機能障害者がまだかなりいて、受傷から長期間経過したケースでは社会的行動障害や性格変化が持続している^[12,13]ために支援が必要な場合が多いことが分かった。また、名古屋リハは身体障害者向けの施設であり、従来、障害児は取り扱っていなかったが、幼少時に頭部外傷を受傷し、長年かかって名古屋リハを受診する患者さんをみると、すでに不応状態が長期化してしまっているケースもあり、早期からの訓練・支援体制を整える必要があると考えられた。そこで学童を含めた年齢層への支援を愛知県と名古屋市の児童相談所の協力を得て平成18年度より試行的に開始した(図14)。

このように、当施設では従来より高次脳機能障害の支援の体制を整備し、連続的ケアを行ってきたが、今後はさらにそれらを深化させ、幅広いニーズにより質の高い訓練を行い、極め細やかな支援を行うことによって高次脳機能障害者の社会復帰を向上させていきたいと考えている。

最後に、高次脳機能障害では患者本人の能力とともに、患者がおかれている環境が生活の困難さを左右しているといっても過言ではない。豊かな環境が実験的な頭部外傷の予後を改善し^[14]、subventricular zoneからの神経新生を増加させると考えられている^[15,16]。では、豊かな環境とは何であろうか。これらの論文では、脳梗塞になった実験動物が通常の状態として遊具も何もない部屋でおかれている状態と、豊かな環境として運動できる遊具があり、コミュニケーションができる相手がいる部屋にいる状態とで比較しているが、高次脳機能障害者にとっての豊かな環境とは高次脳機能障害を理解したスタッフが適切なりハビリテーシ

ンを行い、適切な福祉サービスを受けて社会復帰できる環境といえるのではないであろうか。

自由な形で発表する機会を与えてくださった中島八十一先生に深謝いたします。

文献

- 1) 中島八十一. 高次脳機能障害モデル事業について. 高次脳機能障害研究. 26, 2006, p263-273.
- 2) Lassen, N. A.: The Luxury-Perfusion Syndrome and Its Possible Relation to Acute Metabolic Acidosis Localised within the Brain. Lancet ii, 1966, p1113-1115.
- 3) Himanen, L., R. Portin, H. Isomiemi, H. Helenius, T. Kurki and O. Tenovu: Cognitive Functions in Relation to MRI Findings 30 Years after Traumatic Brain Injury. Brain Injury. 19(2), 2005, p93-100.
- 4) Marion. D. W., J. Darb and H. Yonas: Acute Regional Blood Flow Changes Caused by Severe Head Injuries. J Neurosurg. 74, 1991, p407-414.
- 5) Yamaki. T., E. Yoshino. M. Fujimoto, Y. Ohmori, Y. Imahori and S. Ueda: Chronological Positron Emission Tomographic Study of Severe Diffuse Brain Injury in he Chronis Stage. J Trauma. 40, 1996, p50-56.
- 6) DGould, E., A. J. Reeves, M. S. A. Graziano and C. G. Gross: Neurogenesis in the Neocortex of Adult Primates. Science. 286, 1999, p548-552.
- 7) 阿部順子. II. 各症候に対するリハビリテーションの実際 行動障害. 高次脳機能障害リハビリテーション実践マニュアル (宮野佐年、三上真弘 編). 東京, 全日本病院出版会, 2006, p127-133.
- 8) 名古屋市総合リハビリテーション事業団. 名古屋市高次脳機能障害支援モデル事業実施報告書 (平成13年度～平成15年度). 2004.
- 9) Humayun. M. S., S. K. Presty, N. D. Lafrance, H. H. Holcomb, H. Loats, D. M. Long, H. N. Wagner and B. Gordon: Local Cerebral Glucose Abnormalities in Mild Closed Head Injured Patients with Cognitive Impairments. Nucl Med Commn. 10, 1989, p335-344.
- 10) Ruff, R. M., J. A. Crouch, A. I. Troster, L. F. Marshall, M. S. Buchsbaum, S. Lottenberg and L. M. Somers: Selected Cases of Poor Outcome

- Following a Minor Brain Trauma: Comparing Neuropsychological and Positron Emission Tomography Assessment. *Brain Injury*. 8(4), 1994, p297-308.
- 11) 脳外傷後高次脳機能障害患者に対するインタラクティブリハビリテーション. 日本損害保険協会2003年度交通事故医療特定研究課題研究助成報告書. 2006.
- 12) Cattalani, R., F. Lombardi, R. Brianti and A. Mazzucchi: Traumatic brain Injury in Childhood: intellectual, Behavioral and Social Outcome into Adulthood. *Brain Injury*. 12, 1998, p283-296.
- 13) Max, J. E., H. S. Levin, R. J. Schachar, J. Landis, A. E. Saunders, L. Ewing-Cobbs, S. B. Chapman and M. Dennis: Predictors of Personality Change due to Traumatic Brain Injury in Children and Adolescents Six to Twenty-four Months after Injury. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci*. 18, 2006, p21-32.
- 14) Bruno, W., R. Galani, C. Kelche and M. R. Rosenzweig: Recovery from Brain Injury in Animals: Relative Efficacy of Environmental Enrichment, Physical Exercise or Formal Training (1990-2002). *Prog Neurobiol*. 72, 2004, p167-182 .
- 15) Komitova, M., B. Mattsson, B. B. Johansson and P. S. Eriksson: Enriched Environment Increases Neural Stem/Progenitor Cell Proliferation and Neurogenesis in the Subventricular Zone of Stroke-Lesioned Adult Rats. *Stroke*. 36, 2005, p1278-1282.
- 16) Johansson, B. B.: Regeneration and Plasticity in the Brain and Spinal Cord. *J Cereb Blood Flow Metab*. 27, 2007, p 1417-1430 .