HTLV-1 associated myelopathy (HAM) 患者に対する 短期集中リハビリテーションのADL効果

Efficacy of Concentric Rehabilitation for HTLV-1 Associated Myelopathy (HAM) Patients on ADL

奥田 求己¹⁾ 栗山 長門^{1,3)} 瀬尾 和弥¹⁾ 増田 隆司¹⁾
武澤 信夫^{2,3)} 中川 正法³⁾ 長谷 齊^{1,4)}

MOTOKI OKUDA, RPT¹⁾, NAGATO KURIYAMA, MD, PhD^{1,3)}, KAZUYA SEO, RPT¹⁾, TAKASHI MASUDA, RPT¹⁾,
NOBUO TAKEZAWA, MD^{2,3)}, MASANORI NAKAGAWA, MD, PhD³⁾, HITOSHI HASE, MD, PhD^{1,4)}

¹⁾ Rehabilitation Unit, Kyoto Prefectural University of Medicine: 465 Kawaramachi-hirokoji, Kamigyo-ku, Kyoto 602-8566,
Japan. TEL +81 75-251-5553

²⁾ Kyoto Prefectural Support Center of Rehabilitation

³⁾ Department of Neurology, Graduate School of Medical Science, Kyoto Prefectural University of Medicine

⁴⁾ Department of Orthopaedics, Graduate School of Medical Science, Kyoto Prefectural University of Medicine

Rigakuryoho Kagaku 25(4): 573-578, 2010. Submitted Aug. 18, 2009. Accepted Apr. 2, 2010.

ABSTRACT: [Purpose] We evaluated the clinical efficacy of concentric inpatient hospital rehabilitation (CIHR) for HTLV-1 associated myelopathy (HAM). We estimated the change of activity of daily living (ADL) using objective clinical parameters before and after rehabilitation. [Subjects] Fifteen HAM patients (male 3, female 12, mean age 51.9) at the chronic stable stage participated in this study. [Methods] These HAM patients were hospitalized for rehabilitation for six weeks periods at our hospital. We assessed the usefulness of CIHR therapy by the Functional Independence Measure (FIM) ratings and Osame's Motor Disability Score (OMDS) before and after rehabilitation. We also evaluated the changes of each FIM subcategory, especially focusing on gait ability. [Results] FIM ratings showed statistically significant increases after CIHR. Especially, the walking ratings in FIM and OMDS showed statistically significant improvements after CIHR. FIM subcategories related to lower limb movement improved remarkably whereas subcategories related to bladder and bowel management were without significant changes. [Conclusion] The improvement of ADL by CIHR was confirmed, mainly as a remarkable improvement in the gait ability. Concentric rehabilitation for HAM patients may be a promising therapy for improvement of ADL.

Key words: HTLV-1 associated myelopathy (HAM), concentric inpatient hospital rehabilitation, Functional Independence Measure (FIM)

要旨: [目的] HTLV-1 associated myelopathy (以下HAM) 患者への短期集中リハビリテーション (以下リハ) の有用性を日常生活活動 (以下ADL) の改善の有無により評価すること。[対象] 症状が安定しているHAM患者15名 (男性3名, 女性12名, 平均51.9±11.8歳) [方法] HAM患者に対し, 6週間の入院リハを施行し, その前後のFunctional Independence Measure (FIM) totalスコアの変化から, ADL改善の有無を判定した。さらにFIMについては, 項目ごとのスコア変化を分析した。次に歩行能力の改善の有無を判定した。FIMで移動項目を歩行の条件下で評価したスコアと納の運動機能障害重症度 (OMDS) の変化を入院リハ前後で分析した。[結果] FIM totalスコアは, 入院リハ後に有意な上昇を示した。FIMの項目ごとのスコア変化では下肢動作が関与する項目で上昇を示す一方, 排尿, 排便管理の項目において上昇を示さなかった。FIMで移動項目を歩行の条件下で評価したスコアは有意な上昇を示し, OMDSは低下する傾向を示した。[結語] HAM患者への短期集中リハの効果は, 歩行を中心としたADLの改善として認められ, 有用であった。

キーワード: HTLV-1 associated myelopathy (HAM), 短期集中入院リハビリテーション, Functional Independence Measure (FIM)

I. はじめに

HTLV-1 associated myelopathy (以下HAM) は、成人T細胞白血病を起こすHTLV-1 (Human T cell lymphocytic virus type1)が原因で生ずる慢性進行性疾患であり、1986年、納らによって発見、命名された¹⁾。神経病理学的所見では胸髄中下部を中心とした血管周囲へのリンパ球浸潤、および同部位の外側皮質脊髓路を中心とした脱髄と軸索の変性脱落が認められる^{2,3)}。臨床症状としては、痙性対麻痺、排尿障害、下肢優位の感覚障害などが挙げられ^{4,5)}、一般的にHAMによる運動機能や日常生活活動(以下ADL)能力の低下は緩徐進行性である。中には比較的急速に歩行困難から車椅子生活となり、さらには寝たきりとなる経過をたどる例もある。症状の進行度は個々で異なるため、その障害予防において、早期から自主的な運動療法の指導やリハビリテーション(以下リハ)介入が望まれる。

これまでHAMは、その発症メカニズムは解明されていない面が多く、難治性の疾患とされてきた。2008年、HAMが厚生労働省により特定疾患(難病)に指定されたことを受け、さらなる本疾患の病態解明、そして治療法に関する研究が進むことが期待されている。HAMの治療において、感染T細胞の増殖抑制、脊髄組織への浸潤阻止、脊髄での炎症反応の抑制などのHTLV-1感染細胞を標的とした治療法とともに、いかに脊髄神経組織の機能修復を促進できるかの観点が重要であることが指摘されている⁶⁾。リハでは後者の観点から、障害進行度に合わせた適切なリハプログラムの開発が必要であり、これまで実施されてきた生体力学的アプローチや発達のアプローチ⁷⁾に加えて、近年、注目されている神経組織の可塑性を期待したトレッドミルトレーニングなどの積極的なリハ介入が期待されている。

HAM患者に対するリハ効果は、高頻度の集中リハで、身体機能やADLが向上した症例⁸⁾や、運動機器を用いたトレーニングを行い、姿勢バランスの向上を認めた研究報告⁹⁾がなされている。しかし、これまでADLに焦点をあて、客観的、かつ画一的なリハ評価で、その効果を明らかにした研究は、まだほとんどなされていないのが現状である。

今回、我々はHAM患者数名に対し、FIMを用いて、

短期集中入院リハのADL効果を検討した。また患者の歩行能力に着目し、FIMの移動項目に限り、車椅子で評価しないで、歩行の場合で評価したスコアのみを抽出し、これを患者の直接的な歩行能力として捉え、自らができるADLとして、その変化を検討した。

II. 対象および方法

対象は、2006年4月より2008年4月の間、短期集中リハを受けるために京都府立医科大学附属病院へ入院した、整形外科疾患の合併および既往がないHAM患者15名(男性3名、女性12名、平均年齢 51.9 ± 11.8 歳、罹病期間は1~30年)とした。対象者の治療状況は、HAMの治療であるインターフェロン療法とステロイド治療を過去に受けた者は7名(うち3名は入院中もステロイド内服)、過去にステロイド治療のみを受けた者は4名(入院中内服者なし)、過去および入院時もHAMの治療を受けていない者が4名であった。いずれのHAM患者も当院、神経内科で症状、および障害の進行が安定しているのを確認した。本研究への登録前に対象者は全例、頭部MRIおよび脊髄MRI(Gyrosan Intera 1.5T MRI scanner, Philips Medical Systems, the Netherlands)を施行され、予めリハに障害となるような疾患がないことを確認した。その上で、全対象患者に対して文書にて同意を得たのち、短期集中入院リハ治療を開始した。

入院リハの統一プロトコールとして、対象者ごとの臨床症状に合わせて、これらのADL自立度向上へ繋がるリハ強化プログラムを作成し、1時間/日、5日/週の頻度にて、6週間実施した。理学療法は体幹と両下肢に対して、筋ストレッチと筋力強化トレーニングを施行した。体幹は深層筋や骨盤運動に必要な体幹腹斜筋群、腰方形筋を中心にトレーニングした。実施肢位を立位、坐位、四つ這い、臥位などから、個々の運動障害の程度に合わせ選択し、重力や徒手の抵抗を負荷とした。歩行では左右の重心移動がスムーズに行えることを目標とし、実際のADLで姿勢や重心移動を意識した歩容を指導した。また必要に応じて、装具や杖、歩行器を導入し、使用方法の指導を行った。ADLの改善効果の評価には、広く臨床で実践されている Functional Independence Measure (以下FIM)¹⁰⁾を用いた。

¹⁾ 京都府立医科大学附属病院 リハビリテーション部：京都府京都市上京区河原町通広小路上ル梶井町465 (〒602-8566) TEL +81 75-251-5553

²⁾ 京都府リハビリテーション支援センター

³⁾ 京都府立医科大学大学院 神経内科学

⁴⁾ 京都府立医科大学大学院 運動器機能再生外科学(整形外科学)

短期集中リハの有用性の評価の方法として、1) リハ実施前後のFIM total スコアを比較。2) FIM 項目ごとの変化について、リハ実施前後のスコアの上昇に寄与した項目と寄与しなかった項目の比較。また改善が認められなかった課題についての検討。3) 入院リハ前後の歩行能力の変化の検討。歩行の評価にはFIMの移動項目と納の運動機能障害重症度 (Osame's Motor Disability Score : 以下OMDS)¹¹⁾を用いた。HAMは緩徐進行性の不全対麻痺の経過を辿るため、移動方法を歩行あるいは車椅子のどちらでも行っている者が多く、その点を留意して、検討3)に限り、FIMの移動項目は、車椅子を使用したスコア化は行わず、歩行の条件下のみをスコア化した。具体的には、FIMの採点方法は、車椅子での移動しかできない、もしくは二人介助を要しても歩行困難な者をスコア1とし、以降のスコア5まで、人的介助量の程度で評価し、さらにスコア6は修正自立、スコア7は完全自立と評価した。OMDSは、走行や階段、手すりの有無による歩行、四つ這い移動項目について、

患者が可能な能力を、リハ前後にて評価し、スコア化した。上記の1) および3) の検討は、評価スコアを順位尺度として、リハ前後で順位の分布に差があるかどうかを、Wilcoxon符号付順位和検定により検定した。なお有意水準は0.05と定義した。本研究は、京都府立医科大学倫理委員会の許可を得た後、全例本研究への同意を得て行った。

III. 結 果

リハ実施前後のFIM total スコアの比較において、対象15名のうち10名でリハ後にスコアの上昇を示し、残り5名（うち1名は満点）は変化を示さなかった。FIMの運動項目スコアは、リハ前が平均値83.2 ± 7.17に対しリハ後は平均値85.3 ± 5.40と有意な上昇を示した (p=0.009) (表1)。FIMにおける全認知項目スコアは全例、リハ前後とも満点であった。

リハ前のFIM項目ごとのスコア分布は、階段項目を

表1 入院リハ前後のFIM項目ごとのスコアの比較

リハ	清拭		更衣 下半身		トイレ 動作		排尿 管理		排便 管理		ベッド・ 椅子・ 車椅子移乗		トイレ 移乗		浴槽・ シャワー 移乗		歩行・ 車椅子		階段		total		差	
	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後		
リハ歴なし症例																								
A	7	7	7	7	6	7	7	7	7	7	6	7	6	7	6	7	6	6	2	6	81	89	8	
B	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	7	90	91	1	
C	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	5	6	1	1	81	82	1	
D	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	7	90	91	1	
E	7	7	7	7	6	6	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	4	6	1	1	77	79	2	
F	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	7	7	6	6	89	89	0	
G	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	91	91	0	
H	7	7	7	7	6	7	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	4	5	85	87	2	
I	7	7	7	7	6	7	7	7	7	7	6	6	6	6	5	6	6	6	1	1	79	81	2	
リハ歴あり症例																								
J	7	7	4	7	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	4	5	2	2	77	81	4	
K	7	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	2	2	82	82	0	
L	7	7	7	7	7	7	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	89	89	0	
M	7	7	7	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	5	6	86	88	2	
N	7	7	7	7	7	7	6	6	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	87	87	0	
O	3	5	5	7	4	6	6	6	6	6	5	6	5	6	2	3	6	6	1	1	64	73	9	
(total : 平均値±標準偏差)																			83.2 ± 7.17		85.3 ± 5.40		**	

(FIMにおける食事、整容、更衣上衣の項目および全認知項目は全例リハ前後とも満点のため省略)

(FIM採点基準：7: 完全自立, 6: 修正自立, 5: 監視・準備, 4: 最小介助, 3: 中等度介助, 2: 最大介助, 1: 全介助)

** : p<0.01

除く、いずれのFIM項目も修正自立（スコア6）以上のスコアのものが大半であったが、中でもトイレ動作（7名）、排尿管理（8名）、浴槽・シャワー移乗（7名）、歩行・車椅子（5名）の項目においては、他のFIM項目と比較して、完全自立（スコア7）しているものは少数であった。階段項目においては修正自立（スコア6）以上のスコアが6名であり、うち完全自立（スコア7）は1名であった（表1）。リハ後では清拭1名（満点14名）、更衣下半身2名（満点13名）、トイレ動作5名（満点7名）、ベット・椅子・車椅子移乗2名（満点11名）、トイレ2名（満点11名）、浴槽・シャワー移乗3名（満点7名）、歩行・車椅子3名（満点5名）、階段5名（満点1名）にスコアの上昇を示した。排尿管理、排便管理におけるスコア変化は認めなかった（表1）。なお、その他のFIM運動項目である食事、整容、更衣上衣は全例、リハ前後とも満点であった。

FIM 移動項目（歩行・車椅子）を歩行の条件下で評価したスコアの変化において、リハ前は平均値 4.53 ± 2.47 に対し、リハ後は平均値 5.67 ± 1.76 と有意な上昇を示した ($p<0.05$)（表2）。

OMDS の変化において、リハ前に対しリハ後で低下する傾向を示したが、有意ではなかった ($p=0.06$)（表2）。

IV. 考 察

HAMの治療で現在使用されているものでは、経口副腎皮質ホルモン剤、インターフェロナルファ注射などの有効性が報告されているが、緩徐進行性の神経疾患であり、いずれも、根治的な効果は認められていない¹²⁾。研究レベルでは、遺伝子治療なども報告されているが¹³⁾、いずれも人への安全性、有効性の確立にはまだ時間がかかるといわざるをえない。このためHAM

表2 FIM移動項目（歩行・車椅子）を歩行の条件下で評価したスコアとOMDSの入院リハ前後の変化

リハ前/後	FIM 歩行			OMDS		
	前	後	差	前	後	差
リハ歴なし症例						
A	4	6	2	8	4	4
B	7	7	0	4	3	1
C	5	6	1	5	5	0
D	7	7	0	4	3	1
E	1	1	0	10	10	0
F	7	7	0	3	3	0
G	7	7	0	3	3	0
H	6	6	0	6	5	1
I	1	6	5	9	5	4
リハ歴あり症例						
J	4	5	1	6	6	0
K	1	4	3	6	6	0
L	7	7	0	4	4	0
M	4	6	2	5	5	0
N	6	7	1	5	4	1
O	1	3	2	9	8	1
(total :)	4.53 ± 2.47	5.67 ± 1.76		5.80 ± 2.24	4.93 ± 1.98	
平均値±標準偏差)	*			NS		

FIM 採点基準：7: 50 m 移動を完全自立、6: 50 m 移動を修正自立、5: 50 m を移動を監視や準備が必要、もしくは15 m 自立、4: 50 m 移動を1/4以下の介助必要、3: 50 m 移動を1/2から全介助必要、2: 50 m 移動を3/4以下の介助必要、1: 15 m 移動していない、もしくは二人介助必要

* : $p<0.05$

NS : not significant

治療における積極的なリハ介入の効果の検証は重要である。

HAMの疾患特性が緩徐進行性であることから、リハ効果は得にくいものと考えられたが、HAM患者に対する短期集中リハのADL効果を検討した結果、表1に示すとおり、FIM total スコアにおいて、そのリハ効果が明らかとなった。今回参加した対象者は、約半数がリハ未経験者であり、中には両下肢の運動麻痺に左右差があるにも拘らず、T字杖を適切でない身体側で使用して歩行していた者や、2本杖で歩行可能な者が車椅子に頼って移動していた者がいたなど、患者自身の判断で、できるADLを行っていなかった要因が挙げられる。このような患者をなくすためにも、早期診断、早期リハ介入は必要であり、少しでも障害の程度が軽症のうちに、適切な動作指導を実施する必要があると考えられる。

入院リハ実施前のFIMの項目ごとのスコア分布は、表1に示すとおり、トイレ動作、排尿管理、浴槽・シャワー移乗、歩行・車椅子、階段の項目は、他の項目と比較して、自立しているものは少数であった。Franzoi ACら¹⁴⁾もHAM患者のFIM項目の中で、特に移動(歩行・階段)、排尿管理においてスコアが低く、リハの重点的改善目標とすべきと提唱している。HAMで認められる胸髄中下部を主病巣とする下部体幹、および両下肢の障害を強く反映していると考えられ、今回のリハにおいても、特に排尿管理、歩行・車椅子、階段の項目に注目してリハを実施した。入院リハ実施前後におけるFIMの項目ごとの改善度は、表1で明らかなように、リハ後で、歩行・車椅子、階段といった移動項目でスコアの上昇を示した。このことは、短期集中リハが、四肢の身体動作に関するADLの改善効果があることを示している。また、表2の結果より、FIMの移動項目を歩行の条件下でスコア化したもので有意な上昇を示し、またOMDSにもスコアの低下を示す傾向があったことから、リハによるADLの改善は、その能力を支持する下肢を中心とした運動機能の改善が背景にあると考えられた。この結果は、リハ入院前まで車椅子中心の生活を送っていた者、つまりFIMスコアが低スコアであった者にとっては、主にデコンディショニングや廃用症候群といった全身的な身体機能の改善を反映しているところが大きいのと考えられる。また、FIMスコアが中間～高スコアの患者は、リハ入院前から自発的に杖や歩行車などを使用して歩行するなど、患者自身が機能を落とさないように努めてきた者もあり、デコンディショニングや廃用症候群の改善だけでなく、

運動による筋力増強の効果も得られたのではないかと考えられる。

変性疾患に関するリハ効果の検討に関しては、HAMと同じ進行性疾患で脊髄伝導路の障害である多発性硬化症では抵抗運動訓練により筋力増強が可能だという研究がある¹⁵⁻¹⁸⁾。これらの報告では、軽度の脱髄を起こした神経軸索により支配されている筋群の訓練は有効であり、また長期的には強く侵された筋群を代償する可能性があるとしている。今回の検討でも、FIMスコアで修正自立(スコア6)から完全自立(スコア7)に至った例もあることから、特に軽症例のHAMほど、多発性硬化症と同様のリハ効果が得られた可能性が考えられた。今後は、HAM患者の歩行障害の改善がデコンディショニングや廃用症候群の改善によるものなのか、それとも脊髄伝導路の改善によるものなのかを明らかにしてゆく必要があり、また得られた歩行能力を、実際のADL改善に結びつけて行くさらなる工夫も重要である。

一方、排尿管理7名(その他8名は満点)、排便管理4名(その他11名は満点)では変化を示すものはなかった。トレーニング内容は四肢の運動だけでなく、排尿・排便にも関わりがあるとされる体幹深層筋を中心に実施したものであったが、FIMスコアの上昇を示さなかった。我々のグループは、HAMにおける自律神経障害の重要性を報告しており¹⁹⁾、これら非改善項目に対しては、医師と連携して自律神経障害そのものに対する改善の取り組みを行う一方、理学療法においても、体幹筋の中でも排尿障害と関わりのある骨盤底筋に対するアプローチを再考する必要があると考えられる。

2005年に実施されたHAM患者の生活実態調査報告では、HAM患者の半数以上が、通所・在宅リハなどの継続的リハを受けていない実態が報告されており²⁰⁾、この要因として、患者、医師、医療従事者とも、HAM患者に対するリハ介入の必要性についての認識が低いこと、リハの診療体制上、リハを受けたい患者がいても、受けられない現状があると報告されている。今後、HAM患者が入院リハを受けることのできる体制が必要であり、入院リハ後においても、外来リハによる積極的なADLの維持や、訪問看護ステーションを中心とする通所・在宅リハとの積極的連携および支援体制が必要と考えられる。また慢性神経疾患に対する精神的落ち込みや不安といった心理面がADLに影響を及ぼす報告²¹⁾もあり、身体機能面のみならず、精神・心理面も考慮に入れた包括的リハの支援体制の構築が急務と考える。

今回の検討で、HAM患者が短期集中入院リハを受け

ることにより、立位・移動、および歩行を中心としたADL能力が向上することが明らかとなった。HAMは緩徐進行性という疾患特性であるため、リハ効果の持続という側面からも、今後は、外来リハも含めて長期的な経過観察による検証が必要であると考えられた。HAM患者への病態に即した適切なリハ指導は有用であり、医師、理学および作業療法士、介護スタッフ間での幅広い連携が必要であると考ええる。

引用文献

- 1) Osame M, Usuku K, Izumo S, et al.: HTLV-1 associated myelopathy, a new clinical entity. *Lancet*, 1986, **1**: 1031-1032.
- 2) Izumo S, Ijichi T, Higuchi I, et al.: Neuropathology of HTLV-1-associated myelopathy-a report of two autopsy cases. *Acta Paediatr Jpn*, 1992, **34**: 358-364.
- 3) Umehara F, Izumo S, Nakagawa M, et al.: Immunocytochemical analysis of the cellular infiltrate in the spinal cord lesions in HTLV-1-associated myelopathy. *J Neuropathol Exp Neurol*, 1993, **52**: 424-430.
- 4) Gessain A, Barin F, Vernant JC, et al.: Antibodies to human T-lymphotropic virus type-1 in patients with tropical spastic paraparesis. *Lancet*, 1985, **2**: 407-410.
- 5) Nakagawa M, Izumo S, Ijichi S, et al.: HTLV-1-associated myelopathy: analysis of 213 patients based on clinical features and laboratory findings. *J Neurovirol*, 1995, **1**(1): 50-61.
- 6) 中川正法, 出雲周二: HTLV-1-associated myelopathy (HAM) ほか、病理と臨床 (臨時増刊号), 2003, **21**: 121-126.
- 7) 小坂健二, 納 光弘, 井形昭弘: HTLV-1 associated myelopathy (HAM) の重症度および治療に関する検討. *リハビリテーション医学*, 1987, **24**(6): 393.
- 8) 二宮宏二, 堀ノ内啓介, 川平和美・他: 症例報告—HAM. *J Clin Rehabil*, 2006, **15**(10): 947-952.
- 9) 谷本正智, 水野雅康, 田村将良・他: HLLV-1 associated myelopathy (HAM) 患者に対する外来リハビリテーションアプローチ. *理学療法科学*, 2009, **24**(3): 451-457.
- 10) Keith RA, Granger CV, Hamilton BB, et al.: The functional independence measure: a new tool for rehabilitation. *Adv Clin Rehabil*, 1987, **1**: 6-18.
- 11) Osame M: Review of WHO Kagoshima meeting and diagnostic guidelines for HAM/TSP. Raven Press, New York, 1990, pp191-197.
- 12) Arimura K, Nakagawa M, Izumo S, et al.: Safety and efficacy of interferon-alpha in 167 patients with human T-cell lymphotropic virus type 1-associated myelopathy. *J Neurovirol*, 2007, **13**(4): 364-372.
- 13) Fukushima N, Nishiura Y, Nakamura T, et al.: Blockade of IL-2 receptor suppresses HTLV-1 and IFN- γ expression in patients with HTLV-1-associated myelopathy/tropical spastic paraparesis. *Internal Medicine*, 2007, **46**(7): 347-351.
- 14) Franzoi AC, Araujo AQC: Disability profile of patients with HTLV-1-associated myelopathy/tropical spastic paraparesis using the functional independence measure (FIM). 2005, *Spinal Cord*, **43**: 236-240.
- 15) Kraft GH, Alquist AD, de Lateur BJ: Effect of resistive exercise on strength in multiple sclerosis (MS). *Arch Phys Med Rehabil*, 1996, **77**: 984.
- 16) Armstrong LE, Winant DM, Swasey PR, et al.: Using isokinetic dynamometry to test ambulatory patients with multiple sclerosis. *Phys Ther*, 1983, **63**: 1274-1279.
- 17) Chen W-Y, Pierson FM, Burnett CN: Force-time measurements of knee muscle functions of subjects with multiple sclerosis. *Physical Ther*, 1987, **67**: 934-940.
- 18) 岩崎祐三, 山鳥 重, 山本梯司: 神経リハビリテーション. 医学書院, 2001, pp162-176.
- 19) Kuriyama N, Niwa F, Watanabe Y, et al.: Evaluation of autonomic malfunction in HTLV-1 associated myelopathy (HAM). *Autono Neurosci*, 2009, **150**(1-2): 131-135.
- 20) HAM 患者の医療ケアと生活ニーズに関する調査研究班: HAM患者の生活実態調査報. 2005.
- 21) Connor RJO, Cano SJ, Thompson AJ: The impact of inpatient neurorehabilitation on psychological well-being on discharge and at 3 month follow-up. 2005. *J Neurol*, **252**: 814-819.