

表7 切断

評価法	合計	2007	2008	2009
Functional independence measure, FIM	6	3	2	1
Locomotor capabilities index, LCI	5	3	0	2
Medical outcomes study short form-36 health survey, SF-36	5	3	0	2
visual analog scale, VAS	3	0	0	3

表8 呼吸・循環器疾患

評価法	合計	2007	2008	2009
6 minute walk test, 6 MWT	5	1	4	0
Borg scale	5	2	2	1
Medical outcomes study short form-36 health survey, SF-36	3	2	1	0
St. George's respiratory questionnaire, SGRQ	3	1	2	0

患者群で高頻度で使用されている評価法はその領域で一般に広く使用されているものであり、今後のリハ医学でも積極的に使うことが望ましいといえる。

一方で定量的評価が少なく、順序尺度を用いた評価が多いことも特徴である。リハ医学では日常生活動作や歩行などの障害を診るが、歩容や日常生活動作能力などは観察所見が多く、具体的に数値化できる要素が少ないことに要因がある。順序尺度を用いた評価は、評価する検者の主観的要素や経験に左右されることもあり、検者の教育と検者間の標準化が必要になることが多い。当委員会ではリハ医学で推奨される評価法の検討を続けているが、使用すべき評価法を推奨することが難しいのは、分類を目的とした評価や順序尺度を用いた評価が多いことが一因になっているのかもしれない。

当委員会が行っている評価法使用動向調査は9年間に及んでいるが、その間の評価法の使用動向に大きな変化はなく、評価法の動向について一定の成果が得られた。リハ医学充実のためには、頻用されている評価方法を適切に用いることで評価方法の精度を高め、リハ治療に関するエビデンスを構築していかなければならない。今後も調査を継続していく方針であるが、調査頻度と内容の再検討も必要であると考えている。

文 献

- 1) 住田幹男, 園田 茂, 大橋正洋, 小林一成, 近藤和泉, 首藤 貴, 千田富義, 豊倉 稔, 正門由久, 大川弥生, 眞野行生: リハビリテーション関連雑誌における評価法使用動向調査. リハビリテーション医学 1999; **36**: 553-555
- 2) 園田 茂, 住田幹男, 大橋正洋, 小林一成, 近藤和泉, 千田富義, 豊倉 稔, 眞野行生, 蜂須賀研二: リハビリテーション関連雑誌における評価法使用動向調査—2—. リハビリテーション医学 2001; **38**: 87-90
- 3) 園田 茂, 大橋正洋, 小林一成, 近藤和泉, 豊倉 稔, 森本 茂, 千田富義, 住田幹男, 眞野行生, 蜂須賀研二: リハビリテーション関連雑誌における評価法使用動向調査—3—. リハビリテーション医学 2001; **38**: 796-798
- 4) 小竹伴照, 朝貝芳美, 豊倉 稔, 住田幹男, 田中信行, 浅見豊子, 高橋秀寿, 塚本芳久, 森田定雄, 森本 茂: リハビリテーション関連雑誌における評価法使用動向調査—4—. リハビリテーション医学 2004; **41**: 727-732
- 5) 住田幹男, 朝貝芳美, 小竹伴照, 浅見豊子, 高橋秀寿, 塚本芳久, 美津島隆, 森田定雄: リハビリテーション関連雑誌における評価法使用動向調査—5—. リハビリテーション医学 2005; **42**: 603-608
- 6) 住田幹男, 朝貝芳美, 森田定雄, 浅見豊子, 小竹伴照, 高橋秀寿, 美津島隆: リハビリテーション関連雑誌における評価法使用動向調査—6—. リハビリテーション医学 2006; **43**: 571-575
- 7) 才藤栄一, 朝貝芳美, 森田定雄, 浅見豊子, 根本明宜, 正門由久, 美津島隆: リハビリテーション関連雑誌における評価法使用動向調査—7—. Jpn J Rehabil Med 2008; **45**: 10-13

## 認知機能に対する薬物療法とエビデンス\*1

生駒 一憲\*2

## Drug Therapy and Cognitive Function\*1

Katsumori IKOMA\*2

**Abstract :** The literature was searched and reviewed to evaluate the usefulness of drug therapy for higher brain dysfunction caused by traumatic brain injury. Methylphenidate, a neurostimulant, has been well studied. The usefulness of methylphenidate administration for attention, including vigilance, concentration and processing speed, has been reported. Dextroamphetamine, another neurostimulant, and amantadine, a dopamine agonist, have also been reported on for their effects on attention. Furthermore, the choline esterase inhibitors donepezil, galantamine, and rivastigmine, have all been studied for their effect on attention. With regard to memory disorders, the usefulness of methylphenidate, donepezil and rivastigmine has been reported. Amantadine and bromocriptine, dopamine agonists, may enhance executive function. It has been pointed out that depressive state is improved by sertraline or fluoxetine, a selective serotonin reuptake inhibitor. A relatively large number of drugs have been studied for use in the treatment for agitation and aggression. The following drugs may be effective for treating agitation and aggression : the beta-blockers propranolol and pindolol, typical antipsychotics haloperidol and methotrimeprazine, atypical antipsychotics clozapine, quetiapine and ziprasidone, and the antiepileptics valproate and carbamazepine. Finally, there have been reports on the usefulness of drug therapy for higher brain dysfunction caused by traumatic brain injury, but the levels of evidence are not sufficient. It is therefore necessary to perform a systematic study with a large sample size. (**Jpn J Rehabil Med 2013 ; 50 : 525-529**)

**Key words :** 脳外傷 (traumatic brain injury), 認知機能 (cognitive function), 高次脳機能障害 (higher brain dysfunction), 薬物療法 (drug therapy)

## はじめに

認知機能の障害には多種あるが、脳外傷による高次脳機能障害は若年者に比較的多くみられ、その社会復帰を妨げるため、医療上のみならず社会的にも重要な問題である。脳外傷による高次脳機能障害でよくみられる症状には、注意障害、記憶障害、遂行機能障害、社会的行動障害がある。これらに対し、医療として認知リハビリテーション（以下、リハ）が行われ、続いて、福祉的支援が行われる。この医療から福祉への連

続したアプローチの中で、薬物療法は必要に応じ適宜併用される。認知リハでは認知機能の向上、代償手段の獲得（たとえばメモの活用）などが目標となるが、この訓練効果を高め、目標達成を促進するために薬物は使用される。また、社会的行動障害では、うつ症状、興奮性、攻撃性といった情動面の症状をコントロールし、訓練適応性、社会適応性を向上させるために薬物が使用される。このように臨床場面では薬物を使用する機会が稀ではないと考えられるが、多分に経験的な知見に基づいて使用することが多いのではない

2012年11月18日受稿

\*1 本稿は第49回日本リハビリテーション医学会学術集会シンポジウム「高次脳機能障害のリハビリテーション—診断, 治療, 支援のエビデンス—」(2012年6月2日, 福岡)をまとめたものである。

\*2 北海道大学病院リハビリテーション科/〒060-8648 札幌市北区北14条西5丁目

Department of rehabilitation medicine, Hokkaido University Hospital

E-mail : ikoma@med.hokudai.ac.jp

かと思われる。このため、脳外傷による高次脳機能障害に対する薬物療法のエビデンスについて動向を知ることが意義のあることと考えられる。今回、文献を渉猟したのでその結果を報告する。なお、ここでは認知障害の原因を脳外傷に限定していることに注意していただきたい。

**注意障害に有効な薬物**

注意は認知機能の根底をなすものである。注意には、維持、選択、制御という3つの要素が知られている。注意の維持という要素はある強さ（覚度）で持続させる能力である。持続性注意（sustained attention）ともいわれる。選択という要素は大量の情報から特定の刺激を選択する能力をいい、選択的注意という用語がよく使われる。制御という要素は注意を適切に分割（divided attention）、配分し、必要に応じ転換する能力をいう。注意障害があると、集中力が続かない、覚醒度が低い、見落としが多い、情報処理スピードが遅い、物を見つけるのに時間がかかる、同時に複数のことができない、などの状況になる。

注意障害に対して有効と報告されている代表的薬物は methylphenidate である。Methylphenidate は神経刺激薬で、ドパミン・ノルエピネフリン作動性薬物である。本邦では、ナルコレプシーと小児期における注意欠陥/多動性障害のみに適応があり、登録医でない

と処方できないなど、使用は限られる。

Whyte<sup>1)</sup>らは注意障害のある中等度から高度の脳外傷34例（平均37歳、男性29例、女性5例）で、double-blind, placebo-controlled, repeated crossover studyを行った。対象者は受傷後平均3.2年であった。Methylphenidateは0.3 mg/kgを1日2回（午前と正午）、6日間（月曜日～土曜日）投与し、日曜日は次の週のためのwashoutの日とした。Methylphenidateを最初に投与した患者群では、翌週にプラセボを投与し、以後週毎にmethylphenidate、プラセボ、methylphenidate、プラセボと投与し、合計6週間で試験を終了した。投与は対象者の半数はmethylphenidateから始め、残りの半数はプラセボから始めた。評価するために集団訓練の教室を開き、その教室の中で種々の評価を行った。集団訓練教室は午前9:30に始まり、午後3:30に終了する。この中で1時間のグループ課題または個人課題を1日4回行った。評価はパソコンまたは検査紙を使用した注意機能検査、干渉環境での作業を記録したビデオの評価、教室での行動観察、介護者や医師の評価などである。この結果、methylphenidate投与により、情報処理速度、介護者の評価、個人課題時の集中度、反応時間が改善した。注意の分割能力および持続能力、散乱（集中できないこと）に対しては効果がなかった。この研究の最大の特徴は評価環境にある。一般に机上検査だけでは正確な

**表1 注意障害に対する methylphenidate の効果**

筆頭報告者	年	n	デザイン	投与量	有効
Gualtieri CT <sup>2)</sup>	1988	15	DB, PC, crossover	0.15 ~ 0.3 mg/kg × 2	Work performance, Alertness, Selective attention
Plenger PM <sup>3)</sup>	1996	23	R, DB, PC	0.3 mg/kg × 2	Concentration, Vigilance
Whyte J <sup>4)</sup>	1997	19	R, DB, PC, crossover	0.3 mg/kg × 2	Arousal, Processing speed
Whyte J <sup>1)</sup>	2004	34	R, DB, PC, crossover	0.3 mg/kg × 2	Processing speed, Caregiver rating

DB : double blind, PC : placebo-controlled, R : randomized

**表2 注意障害に対して有効な薬物**

薬物	筆頭報告者	年	n	デザイン	有効
Dextroamphetamine	Bleiberg J <sup>5)</sup>	1993	1	DB, crossover	Processing efficiency
Dextroamphetamine	Hornstein A <sup>6)</sup>	1996	22	retrospective	Attention
Amantadine	Kraus MF <sup>7)</sup>	1997	7	case series	Attention
Donepezil	Zhang L <sup>8)</sup>	2004	18	R, PC, DB, crossover	Sustained attention
Donepezil	Khateb A <sup>9)</sup>	2005	10	case series	Processing speed, Divided attention
Donepezil	Tenovuo O <sup>10)</sup>	2005	111	open-label	Vigilance
Galantamine					
Rivastigmine					

DB : double blind, R : randomized, PC : placebo-controlled

評価ができない。注意障害を持つ高次脳機能障害者は、注意機能の机上検査に異常がなくても、日常行動では注意障害が原因となる支障が出るのが稀ではない。正確な評価をするには行動を詳細に観察する必要があるが、この研究はこれを実践したものであり、非常に価値が高い研究と考えられる。

上記の報告も含めて methylphenidate の注意障害に対する効果の報告を表1に示した。その他の薬物としては、dextroamphetamine, amantadine, donepezil, galantamine, rivastigmine が注意障害に対して有効であると報告されている(表2)。表1, 2で、有効な症状については研究者で表現が異なるが、work performance, processing speed, processing efficiency は処理能力, alertness, vigilance, arousal は覚醒度を意味している。Dextroamphetamine は本邦では覚せい剤取締法で覚醒剤として指定されている薬物で、ノルエピネフリン・ドパミン・セロトニン作動性薬物である。Amantadin はパーキンソン症候群、脳梗塞後遺症に伴う意欲・自発性低下、A型インフルエンザウイルス感染症に適応があり、中枢神経ではドパミンニューロン終末からのドパミン遊離促進作用がある。Donepezil, galantamine, rivastigmine はともにコリンエステラーゼ阻害薬で、脳内アセチルコリン量を増加させ、脳内コリン作動性神経を賦活する。アルツハイマー型認知症に適応がある。

記憶障害に有効な薬物

記憶の時間経過による臨床的分類では、即時記憶、

近時記憶、遠隔記憶があり、即時記憶は1分以内で保持される記憶、近時記憶は数分から数時間保持される記憶、遠隔記憶はそれより先の遠い過去の記憶をいう。心理学でいう短期記憶(short-term memory)に相当するのが即時記憶で、長期記憶(long-term memory)に相当するのが近時記憶と遠隔記憶である。作動記憶(working memory)は短期的に保持される記憶であるが、その情報処理も含めた概念で、注意と密接な関係がある。

脳外傷による記憶障害に対して有効と報告されている薬物を表3に示した。Methylphenidate は前項で述べたように注意障害に対して効果が認められる薬物であるが、記憶の中でも working memory に対して効果があると報告されている。Donepezil と rivastigmine も同じく注意障害に対する効果が報告されているが、記憶障害に対しても有効との報告がされている。しかしながら、検討した対象者数が少ない、有効となる症状が限定的であるなど、これまでのところ報告は十分とは言えない。

遂行機能障害に有効な薬物

遂行機能とは、意志を持ち、計画を立てて、それを要領よく実行する能力である。遂行機能障害ではそれらができず、結果として、約束の時間に間に合わない、目的地に予定通りに着かない、仕事が約束通りに仕上がらない、などの状況が起こる。

遂行機能障害に対して有効な薬物として、amantadine と bromocriptine が報告されているが、報告は十

表3 記憶障害に対して有効な薬物

薬物	筆頭報告者	年	n	デザイン	有効
Methylphenidate	Kim YH <sup>11)</sup>	2006	18	R, DB, PC	Working memory
Donepezil	Zhang L <sup>9)</sup>	2004	18	R, PC, DB, crossover	Short-term memory
Donepezil	Trovato M <sup>12)</sup>	2006	3	ABA	Long-term memory (severe TBI において)
Donepezil	Masanic CA <sup>13)</sup>	2001	4	open-label	Short-term memory, Long-term memory
Rivastigmine	Silver JM <sup>14)</sup>	2006	157	R, DB, PC	Verbal memory (severe TBI に限った場合)

R: randomized, DB: double blind, PC: placebo-controlled, ABA: before treatment, during treatment, after treatment

表4 遂行機能障害に対して有効な薬物

薬物	筆頭報告者	年	n	デザイン	有効
Amantadine	Kraus MF <sup>7)</sup>	1997	1	case report	Perseveration, Executive function
Bromocriptine	McDowell S <sup>15)</sup>	1998	24	DB, PC, crossover	Executive function

DB: double blind, PC: placebo-controlled

表 5 うつ症状に対して有効な薬物

薬物	筆頭報告者	年	n	デザイン	有効
Sertraline	Fann JR <sup>16)</sup>	2000	15	SB, placebo run-in	Depression, (Attention & Memory)
Fluoxetine	Horsfield SA <sup>17)</sup>	2002	5	open-label	Mood, (Attention)

SB : single blind

表 6 興奮性・攻撃性に対して有効な薬物

薬物	筆頭報告者	年	n	デザイン	有効
ベータ遮断薬					
Propranolol	Brooke MM <sup>18)</sup>	1992	21	R, DB, PC	Intensity of agitated episodes
Propranolol	Greendyke RM <sup>19)</sup>	1986	4	R, DB, PC, crossover	Number of assaults
Pindolol	Greendyke RM <sup>20)</sup>	1986	5	R, DB, PC, crossover	Number of assaults
定型抗精神病薬					
Haloperidol	Rao N <sup>21)</sup>	1985	26	retrospective	Agitation
Methotrimeprazine	Maryniak O <sup>22)</sup>	2001	120	retrospective	Agitation
非定型抗精神病薬					
Clozapine	Michals ML <sup>23)</sup>	1993	9	case series	Aggression
Quetiapine	Kim E <sup>24)</sup>	2006	7	open-label	Aggression
Ziprasidone	Noé E <sup>25)</sup>	2007	5	case series	Agitated behavior
抗てんかん薬					
Valproate	Chatham Showalter PE <sup>26)</sup>	2000	29	retrospective	Agitation
Valproate	Wroblewski BA <sup>27)</sup>	1997	5	case series	Destructive & Aggressive behavior
Carbamazepine	Azouvi P <sup>28)</sup>	1999	10	prospective open trial	Agitation, Social disinhibition

R : randomized, DB : double blind, PC : placebo-controlled

分でない (表 4)。

### 社会的行動障害に有効な薬物

社会的行動障害には、依存性・退行、欲求コントロール低下、感情コントロール低下 (興奮性・攻撃性など)、対人技能拙劣、固執性、意欲・発動性低下、うつ症状などがある。これらのうち、うつ症状、興奮性・攻撃性に対して有効な薬物について述べる。

#### 1. うつ症状

うつ症状に対しては、SSRI (選択的セロトニン再取り込み阻害薬) の中の sertraline や fluoxetine についての効果が報告されている (表 5)。なお後者は日本未発売である。うつ状態に対する効果とともに、sertraline は注意と記憶、fluoxetine は注意に対する効果も報告されているが、これらはうつ症状の改善に伴う二次的効果かもしれない。

#### 2. 興奮性・攻撃性

興奮性・攻撃性に対する薬物の効果については比較的報告が多い (表 6)。ベータ遮断薬では無作為化プラセボ対照二重盲検試験が行われているが、サンプル

数が少なく、エビデンスという点では十分とはいえない。抗精神病薬についても報告がある。非定型抗精神病薬は定型抗精神病薬より錐体外路症状の出現が少ないが、clozapine, quetiapine では体重増加や血糖上昇に注意が必要である。また、抗精神病薬は認知機能に悪影響を及ぼす可能性があり、使用時はこの点に注意が必要である。いずれの報告もエビデンスレベルは高くない。抗てんかん薬の一部は気分安定薬としての作用があり、この作用を期待して使用される。Valproate, carbamazepine について報告がある。Carbamazepine は認知機能への悪影響が懸念され、注意して投与する必要がある。

### おわりに

これまで述べたことからわかるように、脳外傷による高次脳機能障害に対する薬物療法について、十分な報告がないのが現状である。ある薬物が有効であることが推測されても、実際に脳外傷患者に投与して検討されないとエビデンスとして成立しない。今後、脳外傷に限定したサンプルサイズの大きい、エビデンスレ

ベルの高い研究が待たれる。

文 献

- 1) Whyte J, Hart T, Vaccaro M, Grieb-Neff P, Risser A, Polansky M, Coslett HB : Effects of methylphenidate on attention deficits after traumatic brain injury : A multidimensional, randomized, controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil* 2004 ; 83 : 401-420
- 2) Gualtieri CT, Evans RW : Stimulant treatment for the neurobehavioural sequelae of traumatic brain injury. *Brain Inj* 1988 ; 2 : 273-290
- 3) Plenger PM, Dixon CE, Castillo RM, Frankowski RF, Yablon SA, Levin HS : Subacute methylphenidate treatment for moderate to moderately severe traumatic brain injury : A preliminary double-blind placebo-controlled study. *Arch Phys Med Rehabil* 1996 ; 77 : 536-540
- 4) Whyte J, Hart T, Schuster K, Fleming M, Polansky M, Coslett HB : Effects of methylphenidate on attentional function after traumatic brain injury. A randomized, placebo-controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil* 1997 ; 76 : 440-450
- 5) Bleiberg J, Garmoe W, Cederquist J, Reeves D, Lux W : Effects of dexedrine on performance consistency following brain injury : A double-blind placebo crossover case study. *Neuropsych Behav Neurol* 1993 ; 6 : 245-248
- 6) Hornstein A, Lennihan L, Seliger G, Lichtman S, Schroeder K : Amphetamine in recovery from brain injury. *Brain Inj* 1996 ; 10 : 145-148
- 7) Kraus MF, Maki PM : Effect of amantadine hydrochloride on symptoms of frontal lobe dysfunction in brain injury : Case studies and review. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci* 1997 ; 9 : 222-230
- 8) Zhang L, Plotkin RC, Wang G, Sandel ME, Lee S : Cholinergic augmentation with donepezil enhances recovery in short-term memory and sustained attention after traumatic brain injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2004 ; 85 : 1050-1055
- 9) Khateb A, Ammann J, Annoni JM, Diserens K : Cognition-enhancing effects of donepezil in traumatic brain injury. *Eur Neurol* 2005 ; 54 : 39-45
- 10) Tenovuo O : Central acetylcholinesterase inhibitors in the treatment of chronic traumatic brain injury-Clinical experience in 111 patients. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry* 2005 ; 29 : 61-67
- 11) Kim YH, Ko MH, Na SY, Park SH, Kim KW : Effects of single-dose methylphenidate on cognitive performance in patients with traumatic brain injury : A double-blind placebo-controlled study *Clin Rehabil* 2006 ; 20 : 24-30
- 12) Trovato M, Slomine B, Pidcock F, Christensen J : The efficacy of donepezil hydrochloride on memory functioning in three adolescents with severe traumatic brain injury. *Brain Inj* 2006 ; 20 : 339-343
- 13) Masanic CA, Bayley MT, VanReekum R, Simard M : Open-label study of donepezil in traumatic brain injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2001 ; 82 : 896-901
- 14) Silver JM, Koumaras B, Chen M, Mirski D, Potkin SG, Reyes P, Warden D, Harvey PD, Arciniegas D, Katz DI, Gunay I : Effects of rivastigmine on cognitive function in patients with traumatic brain injury. *Neurology* 2006 ; 67 : 748-755
- 15) McDowell S, Whyte J, D'Esposito M : Differential effect of a dopaminergic agonist on prefrontal function in traumatic brain injury patients. *Brain* 1998 ; 121 : 1155-1164
- 16) Fann JR, Uomoto JM, Katon WJ : Sertraline in the treatment of major depression following mild traumatic brain injury. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci* 2000 ; 12 : 226-232
- 17) Horsfield SA, Rosse RB, Tomasino V, Schwarz BL, Mastropalo J, Deutsch SI : Fluoxetine's effects on cognitive performance in patients with traumatic brain injury. *Int J Psychiatry Med* 2002 ; 32 : 337-344
- 18) Brooke MM, Patterson DR, Qurstad KA, Cardenas D, Farrel-Roberts L : The treatment of agitation during initial hospitalization after traumatic brain injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1992 ; 73 : 917-921
- 19) Greendyke RM, Kanter DR, Schuster DB, Verstrete S, Wootton J : Propranolol treatment of assaultive patients with organic brain disease. A double-blind crossover, placebo-controlled study. *J Nerv Ment Dis* 1986 ; 174 : 290-294
- 20) Greendyke RM, Kanter DR : Therapeutic effects of pindolol on behavioral disturbances associated with organic brain disease : A double-blind study. *J Clin Psychiatry* 1986 ; 47 : 423-426
- 21) Rao N, Jellinek HM, Woolston DC : Agitation in closed head injury : Haloperidol effects on rehabilitation outcome. *Arch Phys Med Rehabil* 1985 ; 66 : 30-34
- 22) Maryniak O, Manchanda R, Velani A : Methotrimeprazine in the treatment of agitation in acquired brain injury patients. *Brain Inj* 2001 ; 15 : 167-174
- 23) Michals ML, Crismon ML, Roberts S, Childs A : Clozapine response and adverse effects in nine brain-injured patients. *J Clin Psychopharmacol* 1993 ; 13 : 198-203
- 24) Kim E, Bijlani M : A pilot study of quetiapine treatment of aggression due to traumatic brain injury. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci* 2006 ; 18 : 547-549
- 25) Noé E, Ferri J, Trénor C, Chirivella J : Efficacy of ziprasidone in controlling agitation during post-traumatic amnesia. *Behav Neurol* 2007 ; 18 : 7-11
- 26) Chatham Showalter PE, Kimmel DN : Agitated symptom response to divalproex following acute brain injury. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci* 2000 ; 12 : 395-397
- 27) Wroblewski BA, Joseph AB, Kepfer J, Kallier K : Effectiveness of valproic acid on destructive and aggressive behaviours in patients with acquired brain injury. *Brain Inj* 1997 ; 11 : 37-47
- 28) Azouvi P, Jokic C, Attal N, Denys P, Markabi S, Bussel B : Carbamazepine in agitation and aggressive behaviour following severe closed-head injury : Results of an open trial. *Brain Inj* 1999 ; 13 : 797-804

# 要支援・要介護高齢者に対するトレーニングマシンとスリングを併用したリハビリ特化型デイサービスの有効性について

憲 克彦<sup>1)</sup>, 西向 弘樹<sup>1)2)</sup>, 和田 永年<sup>1)</sup>, 細川 吉博<sup>3)</sup>, 生駒 一憲<sup>4)</sup>

## 要 旨

我々のリハビリ特化型デイサービスにおいて、要支援・要介護15人（平均年齢72.5歳：男性7人、女性8人）の利用者を対象に、筋力トレーニングマシン及び集団スリングエクササイズを併用した運動訓練プログラムを週1回～3回まで連続して3ヶ月間施行した。施行前後の評価は握力、10m歩行速度、Time Up & Go Test、Falls Efficacy Scale、筋力テストを用いた。その結果、TUG、FES、レッグプレス（筋力）で有意な改善を示した。

高齢者でも筋力、動的平衡機能を両方ともに改善する、利にかなった方法である。

キーワード：高齢者、筋力トレーニングマシン、スリング

## はじめに

介護保険の理念には要支援、要介護状態の高齢者の障害の軽減・予防、その結果として在宅で自立した日常生活動作（以下ADLと略す）を図る事が挙げられる。一方で介護を要する高齢者は、有数の長寿国であるが故に確実に増加し、ついにH23年度介護保険利用者が500万人を超えることが厚生労働省の調査で判明した<sup>1)</sup>。このため高齢者のADL、生活の質（以下QOLと略す）が低下する可能性が高く、また介護費用財政を圧迫し、医療費の増加のさらなる増加も見込まれている<sup>2)</sup>。

近年、虚弱高齢者であっても筋力トレーニングなどを施行し、身体的及び心理的に改善することが指摘されている<sup>3,4)</sup>。それらにより高齢者が筋力維持・改善し、転倒予防・介護予防、ADL向上、更により高いQOLの獲得できる可能性がある。

我々も介護保険対象者に対し筋力トレーニング

マシン（以下マシンと略す）とスリング（天井などから固定し垂らしたロープ状の器具）を併用したプログラムを施行する（図1, 2）、リハビリテーション特化型デイサービス（当デイサービスと略す）を展開しているため、その内容および短期成績を明らかにする。

## 対象及び方法

H23年7月に開設した当デイサービスに当初から週1回以上（3回まで）、3ヶ月間連続して通所し訓練を施行した15例（男性7例、女性8例、平均年齢72.5±7.2歳）を対象とした（7月から12月）。介護度の内訳は、要支援1～2名、要支援2～7名、要介護1～3名、要介護2～2名、要介護4～1名で、主要疾患では脳卒中後遺症が最多で6例であった（表1）。

方法は主治医から訓練の許可、リスク管理上必

1) 博愛会開西病院リハビリテーション科、2) 博愛会デイサービスおびひろ西、3) 博愛会開西病院整形外科、4) 北海道大学病院リハビリテーション科

連絡先：憲 克彦（Katsuhiko Nori, MD）

〒080-2470 帯広市西23条南2丁目16-27

開西病院リハビリテーション科

Tel：0155-38-7200 Fax：0155-38-7202

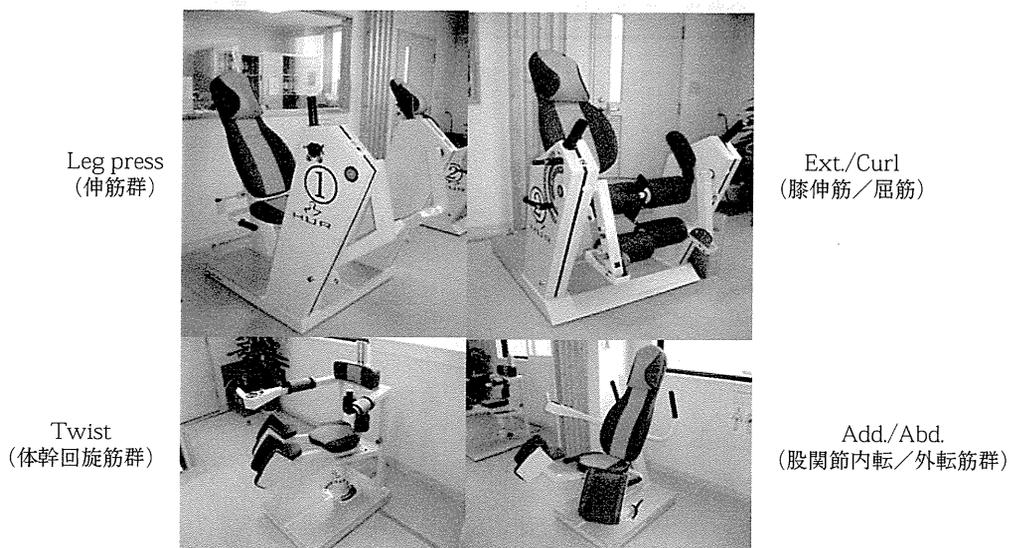


図1 筋力トレーニングマシン (HUR 社製)

原則的に全6種類のレジスタンストレーニングを利用者ごとの負荷値に応じて行なう。空気圧式筋力トレーニングマシンのため機械音がなく重垂落下など、アクシデントも通常少ない。負荷自己調節も容易に可能である。施行後必ず血圧測定、臨床症状確認を実施する。

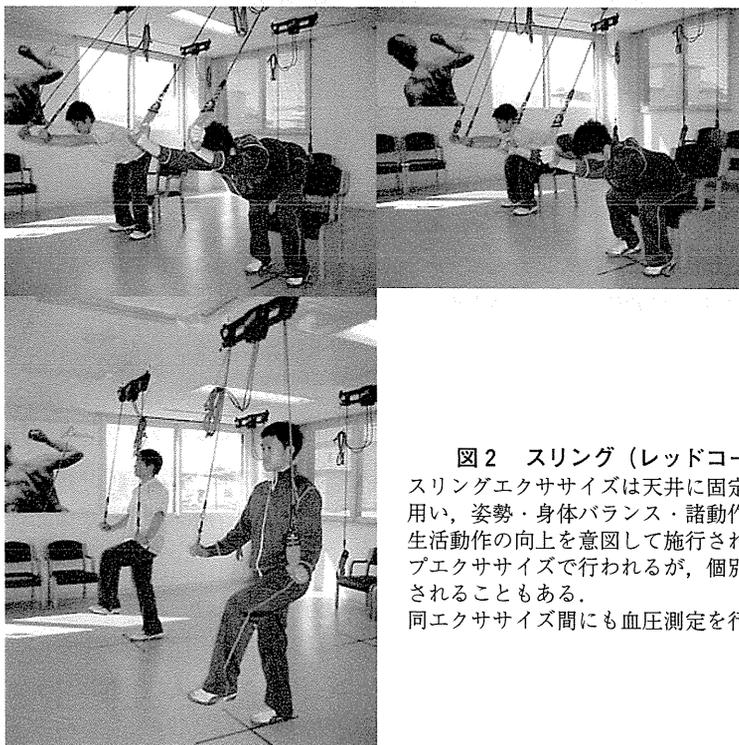


図2 スリング (レッドコード社製)

スリングエクササイズは天井に固定されたロープを用い、姿勢・身体バランス・諸動作を改善し、日常生活動作の向上を意図して施行される。通常グループエクササイズで行われるが、個別訓練として追加されることもある。同エクササイズ間にも血圧測定を行う。

表1 利用者の介護度・主な疾患

介護度……	要支援1	2名
	要支援2	7名
	要介護1	3名
	要介護2	2名
	要介護4	1名
疾患(延べ人数)		
股関節OA(THA含む)	閉塞性動脈硬化症	1例
腰椎椎間板ヘルニア	脳卒中後遺症	6例
大腿骨頸部骨折	アルツハイマー病	1例
高血圧症	多発性神経炎	1例
高脂血症	アレルギー性肉芽腫性血管炎	1例
糖尿病	甲状腺機能亢進症	1例
慢性腎不全		
弁膜症		
不整脈		
虚血性心疾患		

表2 結果

	開始前	3ヶ月後	
<i>握力(Kg)</i>	36.1±16.4	38.3±15.6	ns
<i>10m歩行(sec.)</i>	15.8±8.1	13.1±5.5	ns
<i>TUG(sec.)</i>	18.7±7.7	14.8±5.0	P<0.01
<i>FES(歳)</i>	23.3±5.9	18.8±5.9	P<0.01
<b>筋力</b>			
<i>Leg_press(Kg)</i>	103.4±55.7	122.9±63.9	P<0.01
<i>L/E_Extension(Kg)</i>	116.0±48.3	117.9±51.0	ns
<i>L/E_Curl(Kg)</i>	53.3±23.4	57.8±25.1	ns
<i>Twist(Kg)</i>	59.7±24.3	69.8±30.1	ns
<i>Hip_add.(Kg)</i>	49.1±17.9	51.2±21.9	ns
<i>Hip_abd.(Kg)</i>	43.7±18.4	40.2±20.4	ns

要な項目を確認し、最大血圧、最大脈拍を事前に指示を受け決定、評価・訓練施行の前提とした。初回評価として、・falls efficacy scale (FES)、・最大10m歩行速度(秒)、・Times Up & GO test (TUG)(秒)、・握力(kg)、・各筋群(レッグプレス、レックエクステンション、レックカール、ツイスト、ヒップアダクション、ヒップアダクション)の筋力(kg)を各々調査、測定した。FESとは転倒に関する自己効力感を評価するもので、10個のADL項目(起立および着座、更衣、床上動作、家周囲の歩行、戸棚やタンスの開閉、入浴、簡単な食事準備、電話の迅速な対応、簡単な掃除、簡単な買い物)に対し、転倒せずに行える自信の程度を4段階(1点-全く自信がない、2点-あまり自信がない、3点-まあ自信がある、4点-大変自信がある)で評価する。最高得点は40点である。最大10m歩行速度では極力早く歩いてもらい3回施行した平均値を測定値とした。TUGでは左右廻りを2回ずつ測定し平均値が低い(速い)方を採用した。筋力測定で各参加筋群の種類ではレッグプレスは大殿筋・大腿四頭筋・ハムストリング・下腿三頭筋、レッグエクステンションでは大腿四頭筋、レッグカールはハムストリング、ツイストは三角筋・腹斜筋群・菱形筋・脊椎起立筋・広背筋、ヒップアダクションは大腿筋膜張筋・中殿筋・小殿筋、ヒップアダクションでは大内転筋・長内転筋・薄筋、などである。それらの評価をもとに腰椎・下肢などの整形外科的有病性

疾患の有無や運動習慣の有無なども加味し、利用者ごとマシンの各訓練動作の初期負荷値を個別に設定した(10RMの40%-60%)。前記した6種類のマシンエクササイズを1クール施行し、さらにスリングを併用したプログラムを行い、筋力増強・身体バランス向上などを意図して3時間(インターバルなどを含む)の訓練を施行した。初回各評価と3ヶ月後の各評価とを比較し改善度を調査した。

統計学的手法はpaired t-test, Wilcoxon signed-ranks testを用い、統計解析には統計ソフトExcel 統計 Ver. 6を使用した。危険率5%未満を有意水準とした。

結 果

初期各評価と訓練後3ヶ月目に各評価したものを表2に示す。握力、最大10m歩行速度では有意差を確認できなかったが、TUG及びFESにおいて3ヶ月後の評価で有意差を持って改善していた。筋力測定値ではレッグプレスにおいて訓練後3ヶ月目におけるの測定値で有意差を持って増強していた。インシデントケースは認めなかった。

考 察

戦後のベビーブームに生まれた世代が高齢期に突入し、高齢者人口の割合が今後も増えることが見込まれている。さらに冒頭で述べたごとく厚生労働省の介護保険の実態調査では、H23年度の利用者がついに500万を突破し、さらに前記の実態

調査から見えるものは利用者増加のみならずより、軽度な障害すなわち要支援対象者の経年的な重症化、要介護化が特に目立つ点である<sup>2)</sup>。これらはADL、QOLの低下のみならず介護保険費用や医療費の財政圧迫にもつながり、加えて少子化の流れは現在も同様であり、少ない“若者”が高齢化社会を支える構図は今後も継続する。それゆえ介護予防、要介護軽減は危急の課題である。

近年、諸家<sup>4,5)</sup>の報告で虚弱高齢者であっても、筋力トレーニングなどを中心とした訓練プログラムを施行することで筋力増強や歩行の改善、身体機能の改善が図られるとされており、ADL・QOLなどの改善効果が得られると期待されている。言いかえれば介護予防・介護度軽減が可能であると思われ、実際に高齢者の筋力トレーニングなどで医療費削減効果があるとも報告されている<sup>6)</sup>。それらを背景に2005年の厚生労働省の制度の改定の中で、介護予防・軽減の施策の一つに高齢者の筋力増強を主とするトレーニングプログラムの実践が推奨された。しかし要支援・要介護の高齢者に対する生活機能水準に合わせた適切なプログラムの設定に関する報告は少なく、施設や病院によって訓練プログラムはまちまちである。

我々は筋力トレーニングにマシンを使用し、集団スリングエクササイズを併用している。マシンの特徴は個別に負荷を設定し、普段使われていない筋群も参加させ神経と筋肉が協調した動作をとれるようにするものであり、さらには機能訓練だけではなく特徴的な行動変容と言われる精神的効果も高いとされている<sup>9)</sup>。それはマシン運動を介した仲間作りが促進される事、個別のプログラムである事、一定期間毎の正確な評価を施行しそれを利用者自身にフィードバックしモチベーションを高めたことで効果がより実感される。さらに集団スリングエクササイズを施行することで身体的バランスなどが改善し得る。実際仲村らは<sup>7)</sup>通所リハビリテーション施設の利用者における座位・立位でのバランス訓練、体幹柔軟性訓練

をスリングエクササイズ療法施行群と非施行群で比較し、前者が有意な動的平衡機能改善、すなわち歩行や移動動作などの改善を見た報告している。最終的には家事や旅行などまでも視野に入れて訓練に励むと述べている。

今回の各検査で有意な差異を認めたものはTUG、FES、レッグプレスであった。TUGは下肢筋力、身体バランス、歩行能力、ADLとの関連が高いとされており、検査の信頼性、妥当性が高い検査であると報告されている<sup>8,9)</sup>。また島田らは<sup>10)</sup>転倒状況、活動性、運動習慣などと有意差があったとしている。今回の結果からも要支援・要介護高齢者のADLの改善、転倒状況などの改善が期待できると想定できる。FESは方法の項で示した如く自己効力感すなわちADL上での転倒恐怖感の程度を調査するスケールであり、歩行などの重心移動能力、転倒に関連する姿勢修正能力などの姿勢制御能力が低いほど転倒恐怖感が強い<sup>11)</sup>。もし転倒しそうになった場合に姿勢を修正して立て直す能力や不安定な状況下での姿勢保持能力が転倒恐怖感と関係することになる。またこの転倒恐怖感は生活活動量とも関連を認めるとされており<sup>11)</sup>、さらにTUGなどとも高い相関があるとされている<sup>12)</sup>。我々の調査からも今回の訓練プログラムにより姿勢制御能力の改善やADL改善、延いてはQOLの改善にまでつなげ得ると思われる。実際、今回の慢性期脳卒中の利用者で立位ADLが見守りであった方が、杖歩行が自立され近場に外出できるようになり、さらに免許更新に意欲を持たれている例も認められた。筋力評価で唯一有意な改善を見せたレッグプレスは起立動作に最も使用される筋群の基本的活動であり、それが当運動プログラムで改善されたことの意味は大きい。またレッグプレスは開運動連鎖であり比較的測定値が一定であったことも差異が鮮明に出た原因であろう。訓練前後で有意差が認められなかった各動作筋群については、開運動連鎖でありその測定値にばらつきが出やすかった事やトリッ

クモーションなどが入り易いなどが原因である可能性があった。

いずれにせよ我々の運動訓練プログラムは、利用者の運動・動作能力に合わせた、また安全性の高い筋力増強トレーニングマシンと集団スリングエクササイズを併用することにより、筋力パワーと動的平衡機能を両方とも改善する、非常に利がなかつた方法であると考えられる。それらにより姿勢・身体バランスや諸動作の向上が得られ、最終的には介護予防、介護軽減などに有効である可能性が高いと思われる。今後は更に症例を増やすとともに、介護予防・介護軽減の実績を積み重ねまた報告していきたい。(本論文の要旨は第49回日本リハビリテーション医学会学術集会において発表した)

#### 文 献

- 1) 厚生労働省：H23度介護給付費実態調査の概要－受給者の状況：2012
- 2) 厚生労働省：H23度介護給付費実態調査の概要－受給者1人当りの費用額：2012
- 3) 新井武志・他：地域在住虚弱高齢者への運動介入による身体機能改善と精神心理面の関係。理学療法学 33：118-125, 2006
- 4) Fiatarone MA, *et al* : High-intensity strength training in nonagenarians : Effects on skeletal muscle. JAMA 263 : 3029-3034, 1990
- 5) 中山博識・他：多岐町における高齢者介護予防筋力向上トレーニングの効果－中間報告。鳥根県中病医誌 29：19-26, 2004
- 6) 神山吉輝・他：高齢者の筋力系トレーニングによる医療費抑制効果。体力科学 53：205-210, 2004
- 7) 仲村貴史・他：sling Exercise Therapy の直後効果のついて (抄録集)。理学療法学 32：394, 2005
- 8) Bischoff HA, *et al* : Self-reported exercise before age 40 : influence on quantitative skeletal ultrasound and fall risk in the elderly. Arch Phys Med Rehabil 82 : 801-806, 2001
- 9) Podsiadlo D, Richardson S : The timed Up & Go : a test of basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc 39 : 142-148, 1991
- 10) 島田裕之・他：高齢者を対象とした地域保健活動における Timed Up & Go Test の有用性。理学療法学 33 : 105-111, 2006
- 11) 小栢進也・他：高齢者の姿勢制御能力と転倒恐怖感および生活活動量との関係。理学療法学 37 : 78-84, 2010
- 12) Bertera EM, Bertera RL : Fear of falling and activity avoidance in a national sample of older adults in the United States. Health Soc Work 33 : 549-555, 2008

