

短 報

## 維持期脳血管疾患罹患患者における身体機能と運動療法

菱井修平\*1 久保晃信\*1 谷 啓嗣\*1 武田則昭\*1,2

### 要 約

本研究では、維持期脳血管疾患罹患患者の健側と患側の機能差から、通所リハビリテーションでの運動療法を検討することを目的とした。通所リハビリテーションを利用する脳血管疾患後遺症保有者12名（年齢70±7歳）を対象とした。機能評価は、握力、大腿伸展力、開眼片足立ち、ファンクショナルリーチ、歩行速度、骨密度、脈波伝播速度、足関節/上腕血圧比を計測した。握力、下肢筋力において健側が患側に対し有意に高値を認めた。脈波伝播速度において健側が患側に対して有意に低値を認めた。患側対健側比の相関分析の結果、下肢筋力において歩行能力と有意な負の相関関係を認めた。本研究結果より、維持期脳血管疾患罹患患者の歩行能力には、患側の運動器機能が強く寄与していることが示唆された。

### はじめに

1980年以降、日本における死因の上位3位を「悪性新生物」「脳血管疾患」「心疾患」が占めている。中でも脳血管疾患は身体機能に種々の後遺症が残り、要介護状態になることが多い。平成19年国民生活基礎調査では要介護になる原因として脳血管疾患が第1位（2位：認知症，3位：加齢に伴う衰弱，4位：関節疾患，5位：骨折・転倒）であり、罹患率は年々増加傾向にある。また、脳血管疾患の後遺症は、身体面だけでなく、精神面、社会面にもおよび日常生活の質を低下させる<sup>1,4)</sup>。後遺症による歩行能力の低下や関節・筋の拘縮は、全身及び局所の血液循環を悪化させ<sup>5,6)</sup>、脳血管疾患のリスクファクターである動脈硬化をさらに進行させ、再発の危険因子になる可能性が高くなる<sup>7,8)</sup>。

脳血管疾患のリハビリテーション（以下、リハビリ）は、急性期・回復期・維持期（回復期以降）と段階的に実施されている<sup>9,10)</sup>。多くの場合、回復期までは病院リハビリ、維持期では介護保険を用いた通所リハビリがそれぞれ主となる傾向にある。通所リハビリは機能回復よりも機能維持を主たる目的としており、後遺症を残した状態でも豊かな日常生活活動を享受できるリハビリが求められる。

一方、維持期とはいえ、後遺症を残した患側の機能を健側と同レベルまで向上させることは、患者・家族の強い希望であり、日常生活動作（Activities of Daily Living：ADL）における障害要因を減少させる上でも、リハビリの軸となる。また、残存機能を評価することは、リハビリを計画、実施する過程で非常に重要と考えられる。しかし、維持期の脳血管疾患罹患患者（以下、脳血管疾患患者）を対象に、身体機能や運動器機能の評価を報告した研究はあるが<sup>1,4,6,8,10-15)</sup>、健側と患側における身体機能と運動器機能の両機能を複数の項目で評価した研究は多くない。

そこで、著者らは、維持期脳血管疾患患者を対象に身体機能及び運動器機能から、通所リハビリでの運動療法について検討し、若干の知見を得たので報告する。

### 1. 研究方法

#### 1.1 対象者

対象は、脳血管疾患発症から7ヶ月以上経過し、後遺症が四肢体幹のいずれかに認められ、要介護認定を受けて通所リハビリテーションサービスを利用している自力歩行可能な男性9名、女性3名、計12名（年齢70±7歳，身長158.9±6.7cm，体重59.0±

\*1 MSC華山 華山ファミリークリニック 創齡学研究所 \*2 川崎医療福祉大学 医療福祉学部

（連絡先）菱井修平 〒769-2323 さぬき市寒川町神前1526-1 MSC華山 華山ファミリークリニック 創齡学研究所  
E-Mail : s-hishii@msc-hanayama.or.jp

9.0kg, 患側：右5名, 左7名：要介護1：2名, 要介護2：8名, 要介護3：2名)であった(表1)。対象者には, 本測定の内容を説明し, 同意を得て実施した。

表1 対象者特性

対象者の身体特性, 性別・年齢・疾患分類・麻痺側・介護度・身長・体重

性別(男/女)	9/3
年齢(歳)	70±7
脳梗塞/脳出血	8/4
麻痺側(右/左)	5/7
経過月数(ヶ月)	66±77
身長(cm)	158.9±6.7
体重(kg)	59.0±9.0

mean±SD

表2 検査時における上肢・手指・下肢Br-stage

対象者の上肢・手指・下肢のBr-stageおよび歩行時の補装具の使用状況を示した。

Br-stage	I	II	III	IV	V	VI
上肢	4名	1名	1名	4名	0名	2名
手指	2名	4名	1名	4名	1名	0名
下肢	0名 (0/0)	3名 (3/2)	4名 (4/3)	0名 (0/0)	5名 (0/0)	0名 (0/0)

Br-stage: Brunnstrom stage.

( )内は, (下肢装具/杖)の使用数を示す。

## 1.2 測定方法

計測・評価項目は, 骨密度(踵骨)・動脈硬化指数(baPWV, ABI), Bruunstrom stage(以下Br-stage)を測定した。日常生活・起居動作の自立度を家族及び本人に聴取し, 5段階(自立, 見守り, 一部介助, 全介助, 未実施)で評価した。また, 運動器機能として, 筋力(握力, 大腿伸展力), ファンクショナルリーチ(FR), 開眼片足立ち, 歩行テスト(5m通常歩行時間, 5m最大歩行時間), 複合的動作能力(Timed up & Goテスト:TUG)を測定した。

骨密度は, A-1000 EXPRESSシステム:高周波音波(超音波)を用いて踵骨の状態を評価する超音波骨密度測定装置を用いて, 音の速度(speed of sound:SOS)と音波の周波数に応じた減衰量(Broadband ultrasound attenuation:BUA)を測定し, これらを組み合わせた, スティフネス指数=(0.67×BUA+0.28×SOS)-420を臨床的評価基準として求めた。

脈波伝播速度は, 安静仰臥位を5分間以上とった後, 血圧検査装置BP-203RPEⅢ(オムロン社製)を

用いて, 脈波伝播速度(branchi-ankle Pulse Wave Velocity:baPWV), ABI(足関節/上腕血圧比)を測定した。baPWVは, 上腕から足関節動脈間の伝播速度を表しており, 動脈の弾力性(硬化度)の指標として, 脳・心血管疾患の発病リスクの検出に役立つとされている。ABIは, 足の動脈狭窄の状態の指標として使用されている。

上肢筋力(握力)は, 握力計の指針が外側になるように持ち, 人差し指の第二関節がほぼ直角になるように握りの幅を調節し, 右左交互に2回ずつ実施し, 小数点以下は切り捨てた数値(kgf)を記録した。左右各々の最大値を評価値とした。

下肢筋力(大腿伸展力)は, ウェルトニックWT-02(ミナト医科学社製)を使用し, 座位で膝関節が90度になる位置に設定し, アイソメトリック(等尺性筋収縮)で3秒間の最大筋力発揮を行った。片足ずつ2回計測後, 両足で2回計測し, 結果の最大値(kgf)を評価値として採用した。

開眼片足立ちは, 健側を軸足として実施し, 歩行テストは, 5mの通常歩行時間(以下, 通常歩行)及び最大歩行時間(以下, 最大歩行)を計測した。運動器機能測定は全て, 運動器機能向上マニュアル(改訂版)<sup>10)</sup>に則して実施した。

## 1.3 統計処理

健側と患側の2群の比較にはWilcoxonの符号順位検定を用いた。

健側と患側に有意な差が認められた項目において, 健側と患側の差が運動器機能にどのように影響するかを検討するため患側と健側の比(以下, 患側/健側比)を求めそれらの比と各運動器機能測定の結果との相関性を検討した。なお, 2変数間の関連性はPearsonの積率相関を用いた。

すべての統計処理には統計解析ソフトStatView version5.0(SAS Institute, Cary)を用い, データは平均値および標準偏差(平均±SD)で示した。なお, 有意水準は全て5%未満とした。

## 2. 結果

### 2.1 身体機能, 運動器機能

日常生活・起居動作を表3に, 身体機能を表4に, 運動器機能を表5に示した。運動器機能測定では, 上肢・手指のBr-stageがIであった5名および下肢Br-stageがIIであった3名は, 計測不可と判断し, それぞれ握力・大腿伸展力の対象から除外した。6名が開眼片足立ち測定において, 片足立ちができず計測不可であった。また, 2名は立位バランスが不良のためFRが計測不可であった。

表3 日常生活・起居動作評価

デイケア利用前に、家族および本人に聴取した自立度を5段階で評価した。

日常生活動作					
室内移動	食事	排泄	更衣	コミュニケーション	合計
4.4	5.0	5.0	4.0	4.7	23.1
起居動作					
起き上がり	寝返り	座位	立位	立ち上がり	合計
4.8	4.0	5.0	4.0	4.4	22.3

※デイケア利用前に、家族及び本人に聴取し5段階で評価した。  
評価は、「自立:5,見守り:4,一部介助:3,全介助:2,未実施:1」とした。

表4 身体機能

骨ステイフネス・baPWV・ABI・上下肢脈圧・上下肢平均血圧を健側と患側についてもとめた。

	データ数	健側	患側
骨ステイフネス	n=12	81.5 ± 20.9	80.2 ± 18.9
baPWV(cm/s)	n=12	15.48 ± 2.47	16.21 ± 2.57 *
ABI	n=12	1.06 ± 0.13	1.00 ± 0.11
上肢脈圧(mmHg)	n=12	55.2 ± 12.2	60.4 ± 16.8
下肢脈圧(mmHg)	n=12	71.8 ± 14.9	66.5 ± 15.9
上肢平均血圧(mmHg)	n=12	94.6 ± 9.9	94.1 ± 9.3
下肢平均血圧(mmHg)	n=12	95.7 ± 8.6	91.3 ± 10.5

mean ± SD  
\*p<0.05

表5 運動器機能

握力、大腿伸展力、開眼片足立ち、FR、TUG、歩行時間の平均値を示した。

	データ数	健側	患側
握力(kgf)	n=7	29.7 ± 9.0	16.5 ± 12.0 *
大腿伸展力(kgf)	n=9	34.1 ± 11.8	16.2 ± 8.3 *
開眼片足立ち(秒)	n=6	18.5 ± 13.2	
FR(cm)	n=10	24.8 ± 5.0	
TUG(秒)	n=12	21.4 ± 9.1	
通常歩行(秒)	n=12	13.9 ± 7.7	
最大歩行(秒)	n=12	10.8 ± 6.1	

mean ± SD  
\*p<0.05

2.2 健側と患側の比較

握力および大腿伸展力では、健側が患側に対して有意に高値であった。baPWVでは、健側が患側に対して有意に低値であった。骨密度では、健側と患側で有意差を認めなかった。

2.3 患側／健側比と運動器機能の相関分析

大腿伸展力では、TUG、通常歩行および最大歩行と有意な負の相関を認めた。握力およびbaPWVでは、いずれの項目とも有意な相関を認めなかった(表6)。

表6 患側/健側比と運動器機能における相関関係

患側と健側において有意差が認められた項目と運動器機能の相関分析を行った。

患側/健側	握力 (kg)	大腿伸展力 (N)	FR	片足立ち	TUG	通常歩行	最大歩行
握力	-	0.40 n.s	0.22 n.s	0.20 n.s	-0.56 n.s	-0.51 n.s	-0.51 n.s
大腿伸展力	0.56 n.s	-	0.03 n.s	-0.56 n.s	-0.67 p<0.05	-0.83 p<0.01	-0.75 p<0.05
baPWV	0.15 n.s	0.10 n.s	-0.24 n.s	-0.12 n.s	-0.38 n.s	-0.35 n.s	-0.39 n.s

### 3. 考察

#### 3.1 健側と患側の機能比較

筋力は、握力と大腿伸展力共に健側が患側に対し有意に高値を示した。この筋力の差は、脳血管疾患の後遺症である運動麻痺が影響したと考えられる。

baPWVは、健側が患側に対し有意に低値を示した。これは、脳血管疾患後遺症により随意的な筋収縮活動が減少し、患側への血液循環不全が要因の一つと考えられる。ABIは、下肢動脈の狭窄の程度を表す指標であるが、下肢では、対象者が歩行可能であり、日常生活での歩行時の荷重により、筋収縮が一部あったためにABIに大きな影響がなかったと考えた。

骨密度は、健側と患側で有意差を示さなかった。これは、慢性期脳卒中片麻痺者において、日常的な下肢への荷重負荷が骨密度に影響するとして梶原らの報告<sup>12)</sup>と同様の結果であった。麻痺が残っていても、歩行可能であれば両下肢に必然的に荷重が加わるため、骨密度には健側と患側で差が出なかったと考えた。

発症からの期間と骨密度には有意な相関関係を認めなかったとする先行研究<sup>12)</sup>と本研究結果より、大腿伸展力の患側/健側比を縮小することが、両下肢の血液循環をある程度確保する一策と考えた。しかし、後遺症として中枢神経性の運動麻痺が残り、筋緊張異常の状態や共同運動の程度や筋力低下などの機能阻害としての個人差があるため、今後は多面的な検討が要る。

#### 3.2 患側/健側比と運動器機能の関係

下肢筋力の患側対健側比と通常歩行および最大歩行とに関連性が認められたことは、慢性期脳卒中後片麻痺者において椅子からの起立動作時の麻痺側荷重率が歩行能力に影響を与えるとする先行研究<sup>4)</sup>を支持する結果であった。大腿伸展力における患側/健側比が、通常歩行および最大歩行と有意な負の相

関関係を認めたことから、患側肢の機能を維持・向上することが、歩行速度の成績に寄与すると推察された。また歩行速度には、立位バランス能力<sup>11,14,15)</sup>などが関与するとの報告もあり、包括的な運動療法が望まれる。

運動療法による脳血管疾患患者のADL阻害因子の軽減の可能性も報告されており<sup>16-20)</sup>、通所リハビリにおいても、疾患特有の後遺症や身体組成の変化などを考慮し、患側肢の機能を維持・向上を目的とする全身調整を重視した運動器機能訓練を充実する必要があると考える。

### 4. 研究の限界と課題

通所リハビリの現場には、医療関連の情報が詳細に報告されないこともあり、正確な疾患部位、罹患期間、急性期及び回復期リハビリの情報が十分でない。そのことが本研究の分析を難しくした。

今後、居宅支援事業所や医療機関との連携を強化する制度や関連職の自助努力が望まれる。

通所リハビリでは疾患特有の後遺症や身体組成の変化などを考慮し、リハビリプログラムを計画する必要があるが、脳血管疾患患者の再発リスクを低減しつつ、患側の運動器機能を改善していくことが重要と思われる。その意味から、有酸素性運動実施群と筋力強化群など運動刺激の異なるリハビリの過程によって、どのような慢性運動適応が起こるかを縦断的に調査する必要がある。

また、本研究で用いた評価が全ての身体機能や運動器機能を説明するものではなく、評価項目をさらに検討していきたい。

### 謝 辞

本研究に際し、ご協力下さいました利用者の皆様、華山ファミリークリニックのスタッフに心より御礼申し上げます。

## 文 献

- 1) 間嶋満, 上田敏: 脳卒中片麻痺患者の体力に関する検討. *リハビリテーション医学*, **22**(2), 64-72, 1985.
- 2) 大澤傑, 平林伸治, 萩平有美: 麻痺を伴う患者における骨粗鬆症について. *リハビリテーション医学*, **39**, 793-796, 2006.
- 3) 高取克彦, 今北英高, 瓜谷大輔, 田平一行, 冷水誠, 福本貴彦, 前岡浩, 松尾篤, 生野公貴, 庄本康治: 維持期脳卒中患者に対する運動介入および栄養指導が動脈硬化関連指数に及ぼす影響. *理学療法学*, **36**(3), 135-139, 2009.
- 4) 山崎貴博, 木藤伸宏, 金村尚彦, 新小田幸一: 慢性期脳卒中後片麻痺のTimed "UP&GO" testと10m歩行スピードに与える影響. *日職災医誌*, **55**, 266-272, 2007.
- 5) 佐藤鈴子, 濱本洋子, 林稚佳子: 超音波骨密度測定ならびに日常生活自立度評価による要介護高齢者の骨折リスク. *国立看護大学校研究紀要*, **5**(1), 13-20, 2006.
- 6) 丸山仁司: 脳卒中患者の体力. *理学療法科学*, **16**(1), 31-34, 2001.
- 7) Pang MY, Enj JJ, Dawson AS, McKay HA and Harris JE: A community-based fitness and mobility exercise program for older adults with chronic stroke: a randomized, controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, **53**(10), 1667-1674, 2005.
- 8) 宮原洋八, 竹下寿郎, 西三津代: 脳卒中片麻痺患者の運動能力と日常生活活動の関連. *理学療法学*, **20**(4), 309-313, 2005.
- 9) 脳卒中合同ガイドライン委員会: 脳卒中治療ガイドライン2009. VII.リハビリテーション, 協和企画, 2009.
- 10) 大淵修一: 運動器の機能向上マニュアル(改訂版). 日本公衆衛生協会, 東京, 58-60, 2009.
- 11) 猪飼哲夫: 高齢者・片麻痺患者の転倒とバランス機能. *リハビリテーション医学*, **43**, 523-530, 2006.
- 12) 梶原史恵, 大川裕行, 江西一成, 植松光俊: 慢性期脳卒中片麻痺患者の移動能力が骨密度に与える影響. *星城大学研究紀要*, **3**, 18-23, 2008.
- 13) 間嶋満, 上田敏: 脳卒中片麻痺患者の体力低下の要因. *リハビリテーション医学*, **27**, 53-57, 1990.
- 14) 本田亜紀子, 田原弘幸, 山本秀正, 坂本繁樹, 木戸川紀子, 馬場礼美, 田代泰信, 鶴崎俊哉, 大島吉英, 井口茂: 脳卒中片麻痺患者における立位時患側体重負荷率と歩行・バランス能力の関連. *長崎大学医療技術短期大学部紀要*, **5**, 187-191, 1991.
- 15) 村田伸, 大田尾浩, 有馬幸史, 溝上昭宏, 村田潤, 弓岡光徳, 武田功: 脳卒中片麻痺患者における下肢荷重力と立ち上がり・立位保持・歩行能力との関係. *理学療法科学*, **23**(2), 235-239, 2008.
- 16) 進藤宗洋, 濱泰之, 松原建史, 江口慎一, 吉田規和, 田村脩, 井上博隆, 山口健一, 原信也, 吉岡寛, 田中守, 清永明, 田中宏暁: 脳血栓卒中超高齢者の運動導出性適応能力良導への挑戦. *循環器情報処理研究会誌*, **19**, 21-23, 2004.
- 17) 大塚健一, 栗林環, 伊藤利之, 高岡徹: 重度麻痺を有した若年脳血管障害患者の長期経過. *日本リハビリテーション医学会誌*, **43** (Supplement), s143, 3-5, 2006.
- 18) 大胡田茂夫: 脳血管障害片麻痺患者の体力向上プログラムについて. *バイオメカニズム学会誌*, **13**(2), 74-80, 1989.
- 19) 道免和久, 田中章太郎: 脳の可逆性と運動療法. *総合リハビリテーション*, **30**(12), 1389-1395, 2002.
- 20) 川平和美, 下堂蘭恵: 脳卒中片麻痺患者への麻痺回復と運動再学習を促進するリハビリテーション-促通反復法とコンピュータ化訓練器機の開発について-. *バイオメカニズム学会誌*, **31**(4), 2007.

(平成23年11月25日受理)

## Physical Function and Therapeutic Exercise for Persons with Cerebrovascular Disease in the Maintenance Period

Shuhei HISHII, Akinobu KUBO, Keiji TANI and Noriaki TAKEDA

(Accepted Nov. 25, 2011)

**Key words** : cerebral vascular disease, medical training care, therapeutic exercise, day care

### Abstract

The purpose of this study was to examine therapeutic exercise for day care (DC) rehabilitation from function differences between the health side and the disease side of persons with cerebral vascular disease in the maintenance period (12 persons). The evaluation indices were physical fitness and physical function, respectively. Some interesting results were obtained, e.g., for DC rehabilitation, every individual exercise program in consideration of the remaining function of the disease side and physical characteristics and function training for the purpose of the whole body adjustment were important together.

Correspondence to : Shuhei HISHII

MSC HANAYAMA, Hanayama Family Clinic, Gerontology Center  
Sanuki, 769-2323, Japan

E-Mail : [s-hishii@msc-hanayama.or.jp](mailto:s-hishii@msc-hanayama.or.jp)

(Kawasaki Medical Welfare Journal Vol.21, No.2, 2012 264 – 269)