脳卒中片麻痺患者における非麻痺側 下肢筋力トレーニングの効果

— 最短歩行所要時間に及ぼす影響 —

Training Effect of Unaffected Lower Extremity Muscles in Patients after Cerebral Vascular Accident

宮腰 弘之¹⁾ 木戸 宏治¹⁾ 梶川 民子¹⁾ 木村 知行¹⁾ 濱出 茂治²⁾

HIROYUKI MIYAKOSHI, RPT¹⁾, KOUJI KIDO, RPT¹⁾, TAMIKO KAJIKAWA, OTR¹⁾
CHIKOU KIMURA, MD¹⁾, SHIGEHARU HAMADE, RPT²⁾

¹⁾Department of Physical Therapy, Sabae Rehabilitation Hospital: 4-9-10 Asahi-machi, Sabae-city, Fukui 916, Japan.
TEL +81 778-51-2755

²⁾Department of Physical Therapy, Faculty of Medicine, School of Health Sciences, Kanazawa University

Rigakuryoho Kagaku 12 (2): 69-71, 1997. Submitted Dec. 3, 1996. Accepted Feb. 20, 1997.

ABSTRACT: Nine old-hemiplegic patients who required an assistance in indoor walking performed 8-week muscle strengthening exercise, and the effect of exercise on the required time for 10-m walking was examined. The patients performed uniform movements at the angular velocity of 120°/sec on unaffected quadriceps muscle and hamstrings. After the exercise, the torque values (%BW) of quadriceps muscle and hamstrings were significantly increased at the angular velocity of 60°/sec, and the required time for 10-m walking became significantly shorter. This may result from the increase in standing stability of the unaffected side, as indicated in an elongation of one-leg standing time of the unaffected side. These results indicate that muscle strengthening exercise for the unaffected side is necessary for old-hemiplegic patients who are prone to disuse muscle atrophy; physical therapy program which targets activation of total daily activities will therefore play a pivotal role in the prevention.

Key words: hemiplegia after stroke, muscle strength of unaffected lower extremity, shortest required time for a distance

要旨: 屋内歩行に介助を要する陳旧性片麻痺患者9例を対象に、非麻痺側大腿四頭筋及びハムストリングスに対して、120°/secの角速度を用いた等速度運動による筋力増強訓練を8週間行い、最短歩行所要時間に与える影響を検討した。その結果、60°/secの角速度においては大腿四頭筋及びハムストリングストルク値(%BW)は有意に増加し、最短歩行所要時間の短縮も有意に認められた。これは、非麻痺側片脚立位時間の延長が示すごとく、非麻痺側立脚期の安定性が高められたためと推察される。このことから、廃用性筋萎縮の問題を有する陳旧性片麻痺患者においては非麻痺側の筋力増強訓練が必要であり、そのためにも日常生活活動全体の活発化を考慮に入れた理学療法プログラムの遂行が重要であるといえる。

キーワード: 脳卒中片麻痺, 非麻痺側下肢筋力, 最短歩行所要時間

1) 鯖江リハビリテーション病院リハビリテーション科: 福井県鯖江市旭町 4-9-10 (〒916) TEL 0778-51-2755

2) 金沢大学医学部保健学科理学療法専攻

受付日 1996年12月3日 受理日 1997年2月20日

I. はじめに

長期経過をたどる脳卒中片麻痺患者では非麻痺側下肢筋力の低下が見られることが大川¹⁾をはじめ、前田²⁾により指摘されてきた。しかし、これまで非麻痺側下肢筋に対して筋力増強訓練を施行し、その影響について検索した報告は少ない。今回、我々は陳旧性片麻痺患者(以下、片麻痺患者と略す)の非麻痺側下肢筋に対して、一定の角速度を用いた等速度運動による筋力増強訓練を行い、最短歩行所要時間に与える影響を検討したので報告する。

II. 対象

対象は片麻痺患者9例で、屋内歩行に介助を要する者とした。内訳は、男性5例、女性4例で、右片麻痺は5例、左片麻痺は4例であった。麻痺側下肢のBrunnstrom's Recovery StageはⅢ-6例、Ⅳ-3例であった。被験者の平均年齢は70.5±7.5歳で、平均発症後期間は58.9±40.8カ月であった。対象の条件として整形外科的疾患を有せず、検査指示理解可能な者で、かつ15 m以上歩行可能な者とした。また、歩行時の杖や短下肢装具の使用は認めた。

III. 方法

被験者に対し、Cybex340 (Cybex international 社製)を用いた筋力増強訓練を8週間施行した。訓練は角速度120°/secの等速度運動で、5回反復・休憩20秒を4回1セットとし、1日3セットで週3回の計24回施行した。訓練期間中は通常の個別訓練も平行して行った。筋力増強訓練の前後に非麻痺側大腿四頭筋(以下、伸筋と略す)及びハムストリングス(以下、屈筋と略す)筋力を測定した。筋力測定時の膝関節可動範囲は0°~90°とし、角速度60°・180°・240°/secの順序で最大努力下における等速度運動を各3回繰り返し、休憩20秒にて施行した。各筋力はピークトルクの体重比 (PEAK TORQUE % Body Weight, 以下 %BW と略す) で算出した。

また、10 m 平地最短歩行所要時間(以下、最短歩行時間と略す)、歩行率、麻痺側重複歩距離、非麻痺側大腿部周径、非麻痺側片脚立位時間の測定も行った。最短歩行時間、歩行率、重複歩距離は、15 mの直線平地路において各被験者の最大努力による中央10 mの歩行時間を3回計測し、そのうちの最短時間とこの間の歩数により算出した。大腿部周径は膝蓋骨上縁より10 cmの部位を測定した。片脚立位時間は、3回計測のうちの最大値とした。

なお、各データの平均値の統計学的な検定にはT検定を用いた。

IV. 結果

1. 非麻痺側下肢筋トルク値(%BW)の変化の比較(表1)

角速度60°/secの場合、伸筋では訓練前51.5±17.4 %BWに対し、8週間後には65.6±10.5 %BWと有意なトルク値の増大を認めた(P<0.05)。また、屈筋においても訓練前23.3±9.2 %BWに対し、8週間後には31.9±7.9 %BWと伸筋と同様に有意な増大を示した(P<0.05)。

角速度180°/secの場合、伸筋では訓練前29.5±9.2 %BWに対し、8週間後には37.0±6.0 %BW。他方、屈筋は訓練前15.9±7.1 %BWに対し、8週間後には17.8±4.3 %BWであった。角速度240°/secの場合、伸筋では訓練前22.1±9.5 %BWに対し、8週間後には27.8±7.3 %BW。他方、屈筋は訓練前9.8±4.9 %BWに対し、8週間後には13.9±5.5 %BWであった。このように、角速度180°・240°/secでは有意な変化を認めなかった。

2. その他の指標の変化について(表2)

最短歩行時間は訓練前50.7±23.9秒であったが、8週間後には44.4±25.1秒と有意に歩行所要時間の短縮を認めた(P<0.05)。次に、最短歩行時間に関与する歩行率及び重複歩距離について各々比較した。歩行率では訓練前67.1±14.3歩/分に対し、8週間後には71.3±12.2歩/分と有意な変化は認めなかった。また、麻痺側重複歩距離は訓練前46.0±13.8 cmであるが、8週間後には51.7±18.1 cmと増加の傾向を認めた。

非麻痺側大腿部周径は訓練前39.5±3.2 cmに対し、8週間後には40.4±3.4 cmと有意な増大を認めた(P<0.05)。

非麻痺側片脚立位時間では、訓練前5.2±7.9秒であるが、8週間後には12.9±15.0秒と有意に片脚立位時間の改善を認めた(P<0.05)。

表1 非麻痺側筋トルク値

	角速度60°/sec	角速度180°/sec	角速度240°/sec
伸筋群			
訓練前	51.5±17.4	29.5±9.2	22.1±9.5
8週間後	65.6±10.5	37.0±6.0	27.8±7.3
屈筋群			
訓練前	23.3±9.2	15.9±7.1	9.8±4.9
8週間後	31.9±7.9	17.8±4.3	13.9±5.5
			(%BW)

(Mean ± SD) ※: P<0.05

表2 各指標の平均値

	最短歩行時間 (秒)	歩行率 (歩/分)	重複歩距離 (cm) 〈麻痺側〉	大腿部周径 (cm) 〈非麻痺側〉	片脚立位時間 (秒) 〈非麻痺側〉
訓練前	50.7 ± 23.9	67.1 ± 14.3	46.0 ± 13.8	39.5 ± 3.2	5.2 ± 7.9
8週間後	44.4 ± 25.1	71.3 ± 12.2	51.7 ± 18.1	40.4 ± 3.4	12.9 ± 15.0

(Mean ± SD) ※: P<0.05

V. 考 察

片麻痺患者の歩行能力改善を目的とした治療計画において、機能障害レベルで麻痺側、非麻痺側を含めた下肢機能の改善を図ることに主眼を置くか、あるいは能力障害としての歩行改善を目的とした治療を優先していくかという問題に対しては従来、歩行能力や日常活動低下による廃用、発症後の長期経過期間、非交叉性錐体路線維の関与などによる非麻痺側肢筋力低下の問題が指摘され、筋力増強訓練の必要性が指摘されている¹⁻³⁾。佐藤ら⁴⁾は、70歳以上の片麻痺患者の歩行能力には麻痺側の影響よりも非麻痺側下肢筋力が大きく影響すると報告している。阿部ら⁵⁾は麻痺側下肢のBrunnstrom's Recovery Stage IV-Vの片麻痺患者を対象に、非麻痺側・麻痺側ともに下肢筋力強化を実施した結果、この筋力強化は歩行率にはあまり影響せず、重複歩長の増加に影響を及ぼしており、それによって歩行速度も改善すると報告している。一方、大川²⁾は、廃用性筋萎縮の予防・改善に対して筋力増強訓練を行うだけでは不十分であり、廃用性症候群全体の改善ということを念頭においてアプローチすべきであるとしている。また、中村⁶⁾は脳卒中片麻痺患者の麻痺側の筋力強化訓練によって必ずしも歩行速度の向上は得られず、逆に歩行速度の向上に筋力の改善が伴うと述べている。

このようにこれまでの諸家の非麻痺側下肢筋力強化による歩行改善効果に関する報告では必ずしも統一見解が見出されているとは言いがたい。そこで、本研究では片麻痺患者の非麻痺側下肢筋に対して、120°/secの中速域での等速度運動による筋力増強訓練を8週間行った結果、60°/secの角速度においてのみ伸筋及び屈筋トルク値(%BW)の有意な増加が認められた。また、各指標についても、特に最短歩行時間、非麻痺側片脚立位時間の改善が認められた。高齢者における片脚立位時間は下肢筋力の影響を少なからず反映していると種田⁷⁾も述べているが、非麻痺側伸筋及び屈筋トルク値の増加によって非

麻痺側立脚期の安定性が高められ、片脚立位時間の延長につながったことが推測される。このため麻痺側重複歩距離が延長し、結果的に最短歩行時間が改善したと考える。

一般に求心性筋力増強において等速性訓練が等尺性、等張性の訓練方法より優れていると述べられている。また、収縮速度との関連については100°~200°/secという中速域での等速度運動訓練は低速域から高速域にわたる筋出力を改善するといわれている⁸⁾。これらのことから考えても我々は、廃用性筋萎縮の問題を有する片麻痺患者、特に高齢患者の場合では、運動負荷として中速域での等速度運動が適していると考ええる。この条件下では疲労度も少なく、患者の主観的運動強度(新自覚的運動強度ではおおむね3~4)として妥当なものであると考ええる。しかし、今後さらに症例を重ねてより適切な運動負荷条件を検索していく所存である。

引用文献

- 1) 大川弥生・他: 脳卒中片麻痺患者の廃用性筋萎縮に関する研究―「健側」の筋力低下について. リハ医学, 25(3): 143-147, 1988.
- 2) 大川弥生: 廃用性筋萎縮. 総合リハ, 19(8): 775-780, 1991.
- 3) 前田哲男・他: 非麻痺肢筋の廃用萎縮の評価と予防. PTジャーナル, 24(1): 8-12, 1990.
- 4) 佐藤秀一・他: 重回帰分析による慢性期脳卒中患者の歩行能力に影響する諸因子の検討―歩行能力に伴う健側下肢筋力の重要性. PTジャーナル, 27(2): 93-99, 1993.
- 5) 阿部 長・他: 慢性期脳卒中片麻痺患者における下肢筋力強化訓練の歩行速度に及ぼす影響. 理学療法学, 18(5): 529-533, 1991.
- 6) 中村隆一: 21世紀の理学療法―自然科学からみた理学療法. 理学療法学, 22(6): 263-275, 1995.
- 7) 種田行男: 姿勢調節の加齢変化. PTジャーナル, 30(5): 305-310, 1996.
- 8) 高柳清美・他: トルクマシンによる筋力増強法. 理学療法, 7(4): 263-273, 1990.