脳卒中患者の体力

Physical Fitness of Cerebrovascular Accident Patients

丸山 仁司

HITOSHI MARUYAMA, RPT

Department of Physical Therapy, International University of Health and Welfare: 2600-1 Kitakanemaru, Otawara-city, Tochigi 324-8501, Japan. TEL +81 287-24-3000

Rigakuryoho Kagaku 16(1): 31-34, 2001. Received Feb. 3, 2001.

ABSTRACT: The review discusses the aspects of physical fitness in cerebrovascular accident patients including its concepts, factors for deterioration in physical fitness, exercise methods, and indices of physical fitness. The concepts are explained based on the views of physical fitness and the definitions of physical fitness in cerebrovascular accident patients. Factors for deterioration in physical fitness are discussed for each of the acute, recovery, and maintenance periods. Numerous exercise methods are applied, including use of the treadmill and bicycle ergometer, climbing/descending stairs, standing-up, and righting. Indices of exercise tolerance mentioned include the cardiac oxygen coefficient and $VO_{2_{100,120}}$ as well as maximum oxygen uptake and anaerobic threshold. Performance measures and similar indices are also frequently used.

Key words: physical fitness, aging, cerebrovascular disease

要旨：脳卒中の体力について、概念、低下要因、運動負荷方法、体力の指標について述べる。概念については、体力の考え方、脳卒中の体力の定義など、体力低下要因として、急性期、回復期、維持期の各期ごとに生じる原因について述べる。運動負荷方法は、トレッドミル、自転車エルゴメータ、階段昇降の他に、立ちあがり、起上がりなど多くの方法が試みられている。運動負荷時の指標には、最大酸素摂取量、無酸素性作業閾値などの指標以外には、心拍酸素係数、 $VO_{2_{100,120}}$ などがあり、また、パフォーマンスの値などで求めることが多い。

キーワード：体力、加齢、脳血管障害

国際医療福祉大学理学療法学科：栃木県大田原市北金丸 2600-1 (〒324-8501) TEL 0287-24-3000

受付日 2001 年 2 月 3 日

I. はじめに

体力 (physical fitness) とは人が日常生活や不測の事態に余裕を持って対応するために、たえず保持すべき作業力および抵抗力である。古典的な分類として図1に示すように、身体面、精神面からなる¹⁾。Physical fitness(体力)は Cardiorespiratory fitness (心肺適性 CR fitness) と Motor fitness (運動適性) に分けられる²⁾。心肺適性は呼吸循環代謝系に関与する酸素および栄養等の運搬、供給に関係し、運動を維持および持続させる作用がある。運動適性は神経感覚系に関係する運動技能 (motor skill) に関係し、運動を制御及び支配する作用がある。筋、関節、骨系は、運動を発現させる作用がある (図2)。運動の発現、維持、制御の要素が組み合わさり、運動が可能となる。その要素には、全身持久力、筋力、持久力、瞬発力、柔軟性、協調性、平衡性、敏捷性などがある。

体力の概念も、高齢者では、運動機能だけではなく、ADL, IADL, QOL などの関係など、広い概念になってきている。生活体力という言葉も、1991年頃から言われ始めてきた。生活体力は、日常生活の主要な動作に関連する4つの測定項目、すなわち、起居動作、歩行能力、手腕作業能力、および身辺作業能力から構成されている。その測定方法も開発されている³⁾。

脳卒中でも、社会生活からみた体力を定義している (表1)。保護的な体力、要注意体力、普通体力、理想的

体力に分けられる⁴⁾。

II. 脳卒中中の体力

身体障害者には、脳血管障害、脊髄損傷、整形外科疾患などの肢体不自由者、内部障害 (心臓、呼吸、腎臓、膀胱直腸、小腸) などがある。

障害者の高齢化時代も到来することから、予防のためにも、障害者の体力低下要因の分析、体力評価、トレーニング効果などの研究が必要となる。障害者の体力の問題点は、加齢の影響、疾患の影響、廃用症候群の影響が関与することである。

疾患の影響は、進行性疾患、退行性疾患など疾患が変化、変動を示す場合は、体力も変化を示すことから、評価することは困難である。また、障害の程度、障害部位などにより体力は異なる。

廃用症候群では、病気により動けない状態、安静保持をしなければいけない状態、活発性の低下などにより、体力などが低下する。片麻痺患者の循環機能障害の要因は、一回拍出量の低下であり、その原因は過度な低活動状態による。過度な低活動状態により、直立位の運動中における、静脈の適応能力の低下、心筋機能それ自体の低下を示す⁵⁾。

ここでは、リハビリテーションに関係が深い脳血管障害の体力について延べる。全身持久力の評価には、最大酸素摂取量、AT、12分間走など多くの指標があるが、脳卒中 (脳血管障害) では運動負荷が困難な場合が多い。

1 脳卒中中の体力低下要因

(1) 急性期の低下

脳卒中発作直後の過度の安静は体力および運動機能の低下を示す。これは、安静臥位の状態と全く同様で、筋

図1 体力の構成要因

図2 体力の関係図

表1 社会生活からみた体力

段階	体力の名称	内 容	基本となる能力
A	理想的体力 (余裕体力)	社会生活全般を余裕をもって遂行できる体力	高度な心身の作業能力
B	普通体力 (適応体力)	応用的な日常生活動作 (APDL) や自由活動を遂行できる体力	応用歩行・作業能力
C	要注意体力 (必須体力)	基本的な日常生活 (ADL) を遂行できる体力	基本的歩行・作業能力
D	保護的体力 (要介護体力)	自宅, 病院等での療養に必要な体力	生命維持能力

力, 全身持久力などの低下を示す。そのためには早期に離床, 座位, 起立, 歩行へと進める。急性期に直立位にすることは, 脳循環の立場では問題となっている。

(2) 回復期の低下

回復期ではリハビリテーション病院などで, リハビリテーションを積極的に行っている時期である。病前の状態に比較して, 運動量の激減, 活動性の低下がみられ, 体力の低下を示す。

(3) 維持期の低下

退院後の体力および運動能力は, 入院中より低下を示すことが多い。特に, 歩行などで監視・介助が必要な患者が退院した場合は, 自宅では活動性が低下し, 寝たきりになることが報告されている。しかし, 監視・介助が必要な患者が退院後, 自立した患者が32%, 監視・介助で歩行している患者が54%, 歩行を実施していない患者が14%で, 退院後, 改善および維持されている報告もある⁶⁾。

2 脳卒中中の運動負荷方法

(1) トレッドミル

トレッドミルを運動負荷として用いる場合は, 歩行ができること, ある一定以上の速度で歩けること, ある一定時間以上歩行が続けられることが必要である。負荷強度は, 安楽な歩行速度とその50%, 120%の速度を用いる場合, ゆっくりした一定速度を1, 2, 3km/h, また無酸素性作業閾値の場合は, 徐々に速度および傾斜を増加させる。

(2) 自転車エルゴメータ

自転車エルゴメータの駆動は, 立位バランスが良好なこと, 麻痺側の下肢の協調性が良好なことが必要である。麻痺側をペダルに固定し, 駆動することもあるが, 麻痺側が抵抗になる場合と駆動の助けとなることもあり, 定量化は困難である。よって, 片足駆動の方法も行われる

ことがある。負荷量は10～15wattsから増加, 回転数は50～60rpmである。

(3) 上肢エルゴメータ

上肢エルゴメータは自転車と同様, 両手での駆動と片手の駆動が用いられる。上肢の運動は心拍数への影響が大きいことが報告されている。しかし, 健側上肢での駆動は片麻痺患者でも容易に可能で, 危険性も少ない。歩行および立位が不可能な患者でも運動負荷が可能である⁷⁾。

(4) 立ち上がり

立ちあがりには肋木を支持して行えば, 歩行ができない場合, バランスが不良な場合でも可能である。立ちあがりによる運動負荷量は椅子の高さと回数で決定する。椅子の高さは座位時に膝, 股関節が90°の場合を基準の高さとして, 一定割合で増減する場合と, 下肢長に対する比率 (25%など) に設定する⁸⁾。

(5) その他

大きな筋の活動を生じさせるために体幹前後屈, 起上がり動作, 歩行 (平地歩行など) などが用いられることがある。

3 脳卒中中体力の評価指標

酸素摂取量と心拍数を測定して, 予測最大酸素摂取量, 心拍酸素係数, $VO_{2,100,120}$ などの指標が用いられる。

心拍酸素係数とは, 心拍数と酸素摂取量の回帰係数であり, すなわち, 酸素脈と同じ概念である。酸素摂取量は1回拍出量×心拍数×動静脈酸素較差で求まる。酸素摂取量/心拍数=1回拍出量×動静脈酸素較差であることから, 酸素摂取量と心拍数の比は1回拍出量の変化を示すことが考えられる。この心拍酸素係数は体幹前屈運動時に得られる心拍酸素係数は比較的軽度の障害があっても適用ができること, 日常の活動性との間に相関があることが報告されている⁹⁾。

$VO_{2,100,120}$ は, 心拍数が100拍, または120拍を示す時

表2 各運動負荷方法と指標

園田 茂 ⁹⁾	体幹前後屈運動	心拍酸素係数
古名丈人	ステップ	PWC
川口浩太郎 ⁷⁾	上肢エルゴメータ	VO2-HR
木村美子 ⁸⁾	自転車エルゴメータ	心拍酸素係数
	立ちあがり	心拍酸素係数
間嶋 満 ¹⁰⁾	トレッドミル	VO2・100120、AT
塚越和巳 ¹³⁾	トレッドミル	AT
今田 元 ¹²⁾	歩行	PCI

の酸素摂取量である。これらの値は、各運動時の酸素摂取量と心拍数の関係から内挿法、外挿法で推定することができる。これらは片麻痺患者の酸素運搬系の能力の指標として用いられる¹⁰⁾。

ATを片麻痺患者にトレッドミルを用いて検出できることが報告されている。しかし、トレッドミルの場合では、下肢機能が実用的屋外歩行に匹敵する機能が必要である。また、自転車エルゴメータではATの検出が可能で、また再現性があることが報告されている。適用範囲はブルンストロームでⅢ以上、背もたれなしの座位が可能である。健側下肢運動では、ATの検出および再現性に問題があることが報告されている¹¹⁾。

PCI (Physiological Cost Index) は、(歩行時心拍数－安静時心拍数)／歩行速度であり、歩行機能および歩行の効率を測定する。片麻痺患者では心拍数の増加に比較して、歩行速度が遅いことから高値を示す。この指標はエネルギー効率と同じであり、歩行能力を示す¹²⁾。

以上、運動の負荷方法、測定指標は多く用いられているが、その代表的なものを表2に示す。脳卒中の体力は、

障害の程度に測定方法は依存することが多い。多くの筋、大きな筋の運動を生じさせるような負荷が必要である。また、負荷の定量化、再現性などの検討も必要であると考えられる。

引用文献

- 1) 日本体育学会測定評価専門分科会編：体力の診断と評価。大修館，1985.
- 2) 丸山仁司・他：臨床運動学 第3版。アイベック，2000.
- 3) 種田行男・他：高齢者の日常生活における身体活動（生活体力）測定法に関する研究。体力研究，1991，78：1-9.
- 4) 医療体育研究会編：脳血管障害の体育。大修館，1994.
- 5) 間嶋 満・他：脳卒中片麻痺患者の体力低下の要因。リハ医学，1990，27(1)：53-57.
- 6) 池田信明・他：脳卒中と廃用症候群。PTジャーナル，1990，24(1)：4-7.
- 7) 川口浩太郎・他：脳卒中患者の全身持久性とその測定方法。PTジャーナル，1999；33(1)：11-18.
- 8) 木村美子：片麻痺患者の退院後の体力低下の変化。理学療法学，1994，21：106-109.
- 9) 園田 茂・他：体幹前後屈運動負荷法による脳卒中片麻痺患者の持久力測定。リハ医学，1989，26(2)：93-96.
- 10) 間嶋 満：脳卒中片麻痺患者の循環機能障害。PTジャーナル，1990，24(1)：13-18.
- 11) 間嶋 満：脳卒中患者のフィットネス。総合リハ，1994，22(4)：331-335.
- 12) 今田 元・他：Physiological Cost Indexによる脳卒中片麻痺患者の歩行機能評。リハ医学，1991，28：491-494.
- 13) 塚越和巳・他：AnaerobicThresholdからみた脳血管障害片麻痺者の全身持久性評価の検討。総合リハ，1993，21(7)：585-591.