研究発表

エネルギー消費量からみた片麻痺患者の立ち上がり動作の検討

安藤 正志*

高橋 高治

潮見 泰蔵

猪股 高志

要旨

片麻痺者の立ち上がりパターンに要するエネルギー量（酸素消費量）を求めることで、より効率的な立ち上がりパターンを検討した。

脳卒中片麻痺者11名を対象として、正座位から次の4種類の立ち上がりパターンに要する酸素消費量（ VO_2 ）、及び心拍数（HR）を測定した。①麻痺側下肢前方位パターン、②健側下肢前方位パターン、③手すり保持麻痺側前方位パターン、④手すり保持健側前方位パターンである。手すりを使用しない場合、麻痺側前方位パターンの VO_2 がより低値となった（ $p < 0.01$ ）。手すりを使用した場合は、どちらも差はなかった。

キーワード：片麻痺者立ち上がり・酸素消費量・心拍数

I はじめに

脳卒中片麻痺者の床からの立ち上がり動作は、服部、中村等の著者に示されるごとく、麻痺側下肢を前方位とした、主に非麻痺側（以下健側と略）の上下肢の力によって立ち上がる方法が一般によく知られ用いられている。しかし、実際臨床ではこのような訓練を指導したにもかかわらず、上記のパターンでの立

ち上がり方法だけを行っている者は少なく、我々指導者を困惑させる事が多くある。そこで今回我々は、片麻痺患者が比較的よく示すいくつかの立ち上がりパターンに要するエネルギー量（酸素消費量）を求めることで、より効率的な立ち上がりパターンを再検討した。

II 対象と方法

心肺機能に特に問題がなく、手すり、台等のStanding aidを使用しなくとも独立して立ち上がり動作の可能な脳卒中片麻痺者11名（男性5名、女性6名）、平均年齢 62.9 ± 9.5 才、発症からの経過年数は4ヶ月から11年7ヶ月、平均1年10ヶ月である。

運動開始前に5分以上の安静座位を取り、その後、正座位から4種類の立ち上がり動作に要する酸素消費量（ VO_2 ）及び心拍数（HR）を測定した。各立ち上がりとも10秒間で立ち、10秒間で座る20秒で1サイクルの動作として、これを5分間、合計15回続けた。また、各動作の運動終了前1分間の VO_2 、HRの値を代表値として採用した。 VO_2 は日本電気三栄製Aerobics Processor391にて、HRはCRITIKON製Dinamap Vital Signs Monitorにて測定した。

立ち上がりパターンは、通常よく使用されている次の4動作とした。①健側上肢と両側の膝支持による3点支持位から麻痺側下肢を前方に出し高這い位、そして立位となる、麻痺側前方位パターン、②3点支持位から健側下肢を

* 埼玉医科大学付属病院 リハビリテーション科
埼玉県入間郡毛呂山町毛呂本郷38
〒350-04 TEL 0492-95-1111

前方へ出し高這い位から立位となる、健側前方位パターン、また③手すりを健側上肢で保持し、上述の麻痺側下肢を前方に出す、手すり保持麻痺側前方位パターン、及び④手すり保持健側前方位パターンである。

III 結 果

手すりを使用しない立ち上がり動作 $\dot{V}O_2$ の平均は 11.79 ml/kg/min 、使用した立ち上がり動作の $\dot{V}O_2$ の平均は 11.69 ml/kg/min で、統計学的に有意差を認めなかった。運動中の $\dot{V}O_2$ を安静坐位時 $\dot{V}O_2$ で除した METs 値においても同様の結果となった (図1)。

手すりを使用しない場合、麻痺側前方位パターンの $\dot{V}O_2$ 平均は 11.15 ml/Kg/min 、健側前方位パターンでは 12.43 ml/kg/min と、麻痺側前方位パターンでの立ち上がり動作で有意な $\dot{V}O_2$ 消費量を示した ($P < .01$)。また、METs 平均値においても有意差を認めた ($p < 0.01$) (図2)。

手すりを使用した場合では、麻痺側前方位パターンの $\dot{V}O_2$ 平均値は 11.88 ml/Kg/min 、健側前方位パターン 11.49 ml/kg/min であり、どちらの場合でも平均値に若干の差はあるものの、統計学的に有意差を認めなかった (図3)。また、本研究においても $\dot{V}O_2$ 変化値と HR 変化値において有意な相関関係が認められた ($r = 0.66, P < .01$)。

IV 考 察

手すりを使用しない場合の立ち上がり動作において、麻痺側前方位パターンのエネルギー消費が低値となった。これには二つの理由が考えらる。一つは健側前方位パターンに比べバランスをくずすものが少なく、このバランス修正に要する筋活動量の差であると考え

図1 手すりの有無による立ち上がり時の $\dot{V}O_2$

図2 手すりなし時の $\dot{V}O_2$ (麻痺側および非麻痺側)

図3 手すり使用時の $\dot{V}O_2$ (麻痺側および非麻痺側)

図4 四つ這い時の重心点(左:麻痺側から、右:非麻痺側から) N:非麻痺側下肢の力 P:麻痺側下肢の力

られる。もう一つは図4の様に、四つ這い時の重心点をG点にあると仮定した場合、四つ這い時の重心点Gを立位時の重心点Gに移動する力(F)は、上肢、麻痺側下肢及び、健側下肢の力によって決定する。上肢の力と麻痺側下肢の発揮できる力(P)を一定とすれば、そのほとんどの主動力は健側下肢の力(N)である。図4.1の様にNの力がG点の近位を通るとするとその力は小さくてよい。ところが、2の様にNの力がG点より遠ざかると力は大きくなければならない。このNの力の差からエネルギー消費に影響を及ぼしたものと推察される。

手すりを使用した場合には、どちらのパターンにおいてもエネルギー消費量に有意な差がなかった。これは、立ち上がりに要する動力の上肢に依存する率が高くなるためであろうと考えられる。

これらより、日常片麻痺者が床から立ち上がる場合、エネルギー消費量の面においては、従来通り健側上肢と両側の膝支持による3点支持位から麻痺側下肢を前方に出し、高這い位をとり立位となるパターンを指導することが望ましい。床から助木、車椅子のアームレスト、或は固定家具等のStanding aidを用いて立位をとる場合、エネルギー消費量の面においては麻痺側、健側のどちら側から立っても差はなく、むしろ安定性、動作に要する時間等の面からこれらのパターンを考慮し、指導すべきであると考えられる。

今後、エネルギー消費からの検討のみでなく、他の面からの分析も加え、さらに研究を進めたい。

V まとめ

我々指導者が片麻痺者の立ち上がり動作の合理性を考慮する場合①安定性、②動作に要する時間、及び③動作に要するエネルギー量の面から分析する必要があると考えられる。そこで今回我々は、立ち上がり動作に必要なエネルギー量(VO_2)の面から検討を行った結果①手すりの有無によってエネルギー消費量の差は認められなかった。②手すりを使用しない場合の立ち上がり動作では、麻痺側、健側によるエネルギー消費量の差は認められなかった。

参考文献

- 1) Jonathan. RM. : Cardiac response to exercise. Comparison of 3 ergometers, Arch Phys Med Rehabil, 64: 155-159, 1983.
- 2) 岩崎富子・他: 脳卒中後遺症による片マヒ患者の諸動作における酸素消費量、臨床理学療法, 2(1): 7-15, 1975.

Energy Cost during Stand-up for Patients with Hemiplegia.

by Masashi ANDO: Dept. of Rehabilitation Saitama Medical School Hospital. 38 Morohongo Moroyamacho Irumagun Saitamaken Japan(350-04) TEL 0492-95-1111