

症例報告

頸髄損傷患者に対する牽引を用いた立ち上がり練習

中山 智晴¹⁾, 佃 匡人¹⁾, 森野 勝憲¹⁾, 和田 譲¹⁾, 山中 紀夫²⁾, 山崎 裕司³⁾

Stand up exercise using traction for a patient with cervical cord injury

Tomoharu Nakayama¹⁾, Masato Tsukuda¹⁾, Masanori Morino¹⁾, Yuzuru Wada¹⁾,
Norio Yamanaka²⁾, Hiroshi Yamasaki³⁾

要 旨

頸髄損傷による四肢不全麻痺を呈した症例に対して、滑車と重錘による牽引を用いた立ち上がり練習を実施し、その効果について検証した。症例は78歳女性、膝伸展筋力体重比は右0.10kgf/kg、左0.12kgf/kgであった。介入前、プラットホーム（高さ42cm）からの立ち上がりはできず、立ち上がり練習に対して拒否的な反応を示した。介入では、オーバーヘッドフレームに設置した滑車とロープ、重錘を用いて、端座位にある対象者の上半身を立ち上がり方向へ牽引し、立ち上がりに成功させた。そして、段階的に重錘の重さを減じていった。その結果、介入6日目に重錘なしでプラットホームからの立ち上がりが可能となった。筋力体重比は右0.15kgf/kg、左0.17kgf/kgへ向上した。本介入は、立ち上がり能力と膝伸展筋力を改善させるうえで有用なものと考えられた。

キーワード：牽引、立ち上がり、四肢不全麻痺、滑車、重錘

【はじめに】

立ち上がりは、移乗や歩行を獲得する上で欠くことのできない基本的動作であり、理学療法士には、この動作を自立させる責務がある。立ち上がり能力には、下肢筋力水準が強く関与することが明らかとなっている。山崎¹⁾や大森²⁾は、高齢入院患者を対象として40cm台からの立ち上がりに必要な筋力水準について検討している。その結果、立ち上がりには最低限0.2kgf/kgの膝伸展筋力体重比が必要なことを報告した。

下肢筋力の不足によって立ち上がりが困難な場

合、下肢伸展筋群の筋力増強が必要となるが、これには筋力トレーニングの反復とその継続が必要不可欠となる。筋力トレーニングは、トレーニング効果がすぐに得られず、逆に筋肉痛・努力感などの嫌悪刺激が随伴するため拒否されやすい運動療法として知られている³⁾。可能であれば、立ち上がり動作に成功させながら、動作練習の中で筋力トレーニングを実施させることが動機づけの点で有益と考えられる。

我々は、両側片麻痺を呈した症例に対し、滑車と重錘を用いた牽引下での移乗練習を行い、介入初日

1) 須崎くろしお病院 リハビリテーション部

Department of Rehabilitation, Susakikuroshio Hospital

2) 須崎くろしお病院 脳神経外科

Department of Neurosurgery, Susakikuroshio Hospital

3) 高知リハビリテーション専門職大学 理学療法学専攻

Division of Physical Therapy, Kochi Rehabilitation Professional University of Rehabilitation

から立ち上がり動作に成功させた⁴⁾。オーバーヘッドフレームと滑車、重錘を利用すれば、身体を上方に牽引できる。つまり、体重を減少させることで筋力体重比が向上し、筋力が不足した対象者においても早期から立ち上がり動作を成功させられる可能性がある。

今回、C3 - 4 頸髄損傷による四肢不全麻痺を呈し、長期間にわたって立ち上がり能力と下肢筋力の改善が得られなかった症例に対してこの方法を導入し、その効果について検討した。

【症例紹介】

78歳女性、診断名はC3 - 4 頸髄損傷（椎弓形成術）、既往歴として左乳癌（化学療法、放射線治療）、右非定型大腿骨骨折（観血的整復固定術）があった。入院前、屋内移動はT-cane歩行または伝い歩き、屋外は歩行車を使用していた。今回は、車へ乗車しようとした際、急に四肢脱力、意識レベルの低下があり、上記診断（図1）にて入院となった。ソフトカラーを装着し、入院当日よりリハビリテーション開始となった。



図1 MRI画像

C4 ~ 5 レベルの狭窄、後縦靱帯の硬化あり

【経過】

入院初日からベッドサイドにて四肢の関節可動域運動、筋力トレーニングを実施。2病日より端座位を開始し、3病日に全介助にてリクライニング車椅子へ乗車した。リハビリテーション室にて、車椅子座位で四肢の関節可動域運動、筋力トレーニングを行い、車椅子座位耐久性の向上を図った。8病日よりチルトテーブルでの立位練習、平行棒での立ち上がり～立位保持練習を介助で実施した。頸部が安定したため13病日から車椅子をスタンダード型に変更した。19病日時点で、平行棒支持での立ち上がりは中等度介助、立位保持は監視～軽介助で可能となった。

膝伸展筋力の推移を図2に示す。24病日の膝伸展筋力は、右5.6kgf、左5.3kgf（体重比は右・左0.10kgf/kg）であった。その後も四肢の関節可動域運動、筋力トレーニング、平行棒での立位練習を継続し、徐々に膝折れの頻度は減少した。本人の同意が得られたため51病日に椎弓形成術が行われた。術後翌日よりベッドサイドからリハビリテーションを再開し、53病日より離床を開始した。65病日の膝伸展筋力は、右4.5kgf、左3.5kgf（体重比：右0.09kgf/kg、左0.07kgf/kg）へ一時的に低下した。その後、術前のリハビリテーションに起き上がり練習を追加した。83病日には右5.1kgf、左6.6kgf（体重比：右0.10kgf/kg、左0.13kgf/kg）と回復傾向にあった。87病日に回復期病棟へ転棟し、その後も四肢の関節可動域運動、筋力トレーニング、平行棒での立ち上がり反復練習（5回×3～5セット）、立位保持（30秒

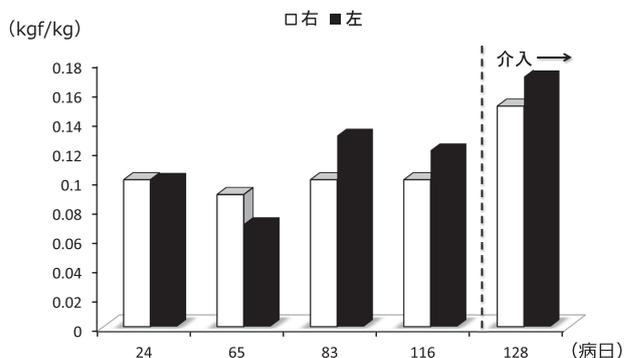


図2 膝伸展筋力体重比の推移

保持×2～3セット), 足踏みを継続した。平行棒内では, 立ち上がり, 足踏みが行えるようになっていたが, 「全然立てん, 離さんといて」という発言が聞かれていた。

なお, 介入にあたっては研究の趣旨および個人が特定されないように配慮することを本人に十分説明し, 学会・論文の発表に関して同意を得た。

【介入前評価 (116病日)】

徒手筋力検査 (右/左) は僧帽筋5/5, 三角筋前部中部後部3⁺/3, 上腕二頭筋4⁻/3⁺, 上腕三頭筋3/3, 回外筋3/3, 円回内筋3/3, 長短橈側・尺側手根伸筋3/4⁻, 橈側・尺側手根屈筋3/4⁻, 腹直筋2, 腸腰筋2⁺/2⁺, 大殿筋2/2, 中殿筋2/2, 内転筋群2/2, 大腿四頭筋3/3⁻, ハムストリングス2/2, 前脛骨筋3/2⁺, 腓腹筋2/2であった。握力は右5.4kgf, 左6.1kgf, アニマ社製 μ Tas-F1によって測定された下腿下垂位での膝伸展筋力は右5.3kgf, 左6.2kgf (体重比: 右0.10kgf/kg, 左0.12kgf/kg), 身長140cm, 体重は51kgであった。筋力体重比は83病日 (右0.10kgf/kg, 左0.13kgf/kg) から, 34日を経過しているにもかかわらずほとんど変化していなかった。筋緊張, 認知機能に大きな問題はなく, Functional Independence Measure (以下, FIM) は49/126点であった。

介入前の立ち上がりは, 87病日時点と著変なかった。平行棒で上肢を使用すると50cm台から立ち上がりが可能であった。プラットホーム (高さ42cm) から上肢を大腿部に支持した状態では, 立ち上がりができなかった。「平行棒ならできるけど, ここから立ち上がるのは無理」との訴えがあった。歩行は, 平行棒内軽介助レベルであった。

【介入方法】

ターゲット行動は, 「プラットホームからの立ち上がり動作自立」とした。

介入では, オーバーヘッドフレームに設置した滑車にロープを通し, 一方を体幹に巻いたベルトに固定した。そして, もう一方には重錘を装着し, 端座位にある対象者の上半身を立ち上がり方向へ牽引し

た (図3)。重錘は8kgから開始し, 1kgずつ重量を減少して9段階の難易度を設定した (表1)。10回中10回成功すれば, 次の段階に進み, 1日2セット施行した。そして, 10回成功できた段階数を記録した。なお, 立ち上がった後は, バランスを崩さないよう右側に置いた椅子の背もたれ上端を把持させた。



図3 滑車と重錘を用いた立ち上がり練習

表1 立ち上がり段階数

第1段階	8 kg
第2段階	7 kg
第3段階	6 kg
第4段階	5 kg
第5段階	4 kg
第6段階	3 kg
第7段階	2 kg
第8段階	1 kg
第9段階	重錘なし

【結果】

重錘8kgで牽引することにより, 介入初日からプラットホームからの立ち上がりに成功した。その後, 重錘重量を徐々に減らし, 最終的には8日間で重錘なしで立ち上がりが可能となった (図4)。介入後評価 (128病日) では, 徒手筋力検査結果に変化は見られなかったが, 筋力体重比は右0.15kgf/kg, 左0.17kgf/kgへ向上した。

歩行は、歩行器を用い軽介助で約50m可能となった。FIMは50/126点であり、移乗項目が1点改善した。

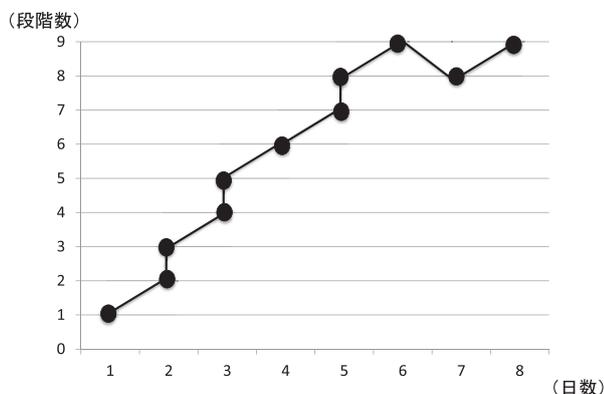


図4 立ち上がり段階数の推移

【考察】

今回、プラットホーム（高さ42cm）からの立ち上がりが困難であった四肢不全麻痺患者に対し、滑車と重錘を使用した立ち上がり練習を実施し、その効果について検証した。

83～116病日まで、膝伸展筋力は停滞し、立ち上がり能力にも変化を認めなかった。

8日間の本介入によって、膝伸展筋力は右50%、左31%増加した。山崎ら⁵⁾は、虚弱な高齢患者に対する重錘を用いた膝伸展運動や立ち上がり練習による膝伸展筋力の改善幅は、4週間で平均62%と報告している。本症例の筋力は、34日間変化がなかったことを考慮すると、牽引下での立ち上がり練習による筋力増強効果は極めて大きかったものと考えられた。

今回は8kgの重錘で上半身を牽引することによって初日から立ち上がりに成功させることができた。8kgの牽引によって体重は51kgから43kgに減少し、牽引中の筋力体重比は右0.12kgf/kg、左0.14kgf/kgに増加することになる。40cm台から立ち上がるには、少なくとも両脚の平均体重比が0.20kgf/kg以上必要といわれているが、これは上肢の支持がない条件での報告である^{1,2)}。今回は両手

を大腿部に支持し、さらにプラットホームの高さは42cmであった。これらは立ち上がりの難易度を下げるため低い筋力水準で立ち上がりに成功できたものと考えられた。また、座位から立ち上がるには、次の支持基底面である両足底面内へ重心線をコントロールしなければならない。介入初日から牽引下で立ち上がりに成功させたことで、この適正な重心移動の学習が促進されたことも立ち上がり能力の改善に寄与した可能性がある。

これまで立ち上がり練習では、平行棒を把持しない条件では、立ち上がる行動に対して失敗という嫌悪刺激が随伴していた(図5)。また、あとのどのくらい筋力が増強すれば立ち上がりに成功できるのかという見通しが示されていなかった。このような環境は立ち上がり練習行動を弱化しているものと推察された。また、「全然立てん、離さんといて」「平行棒ならできるけど、ここからは立ち上がるのは無理」などの否定的な発言は、立ち上がり練習が嫌悪刺激化し、それによって情動反応が誘発されていたものと推察された(図5)。介入では、まずは重錘8kgの牽引を行うことによって初日から立ち上がりに成功させることができた(図6)。また、重錘重量の減少は、立ち上がり能力の向上を客観的に表しており、

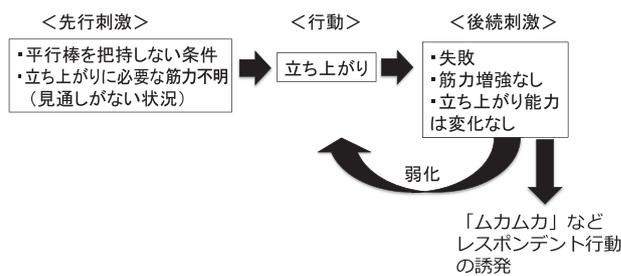


図5 介入前のABC分析

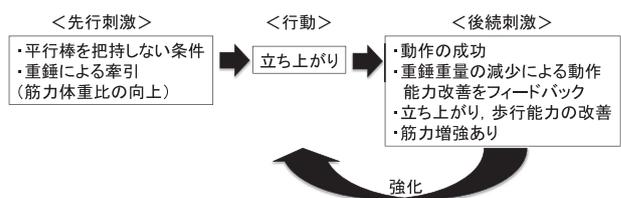


図6 介入後のABC分析

筋力や動作能力の改善を対象者にフィードバックすることができていた。その結果、介入中は、10回2セットの介入が拒否されることなく実施可能であった。これらの強化刺激と見通しの提示が、立ち上がり練習の定着に寄与した結果、筋力増強と立ち上がり能力の改善が得られたものと推察された。

介入前は、平行棒を上肢で支持しながら立ち上がり練習を実施していたが、筋力や動作能力は停滞していた。上肢の支持を併用した場合、下肢に加わる負荷を定量化することは困難となる。介入前の立ち上がり練習では、下肢伸展筋に対して十分な負荷が加わっていなかった可能性がある。

今回の介入は、重錘の増加、座面高のかさ上げなどによって立ち上がりの難易度をさらに下げることが可能である。また、上肢を体重計に載せることで上肢支持力を定量化すれば、上肢の支持を併用することも可能となる。今後は、より筋力水準が低い症例であっても必ず成功させることができる立ち上がり

り動作練習を構築していかなければならない。

【文献】

- 1) 山崎裕司, 長谷川輝美・他: 等尺性膝伸展筋力と移動動作の関連. 総合リハ30: 747-752, 2002.
- 2) 大森圭貢, 横山仁志・他: 高齢患者における等尺性膝伸展筋力と立ち上がり能力の関連. 理学療法学31: 106-112, 2004.
- 3) 山崎裕司, 山本淳一: リハビリテーション効果を最大限に引き出すコツ第3版, 三輪書店, 東京, 2019, pp2-4.
- 4) 中山智晴, 佃 匡人・他: 両側片麻痺患者に対する起居・移乗動作練習-滑車と重錘を用いた牽引の効果-. 行動リハビリテーション8: 5-9, 2019.
- 5) 山崎裕司, 横山仁志, 森尾裕志: 筋力と筋持久力, 評価と訓練. 総合リハ36: 631-637, 2008.

