

症例報告

連続歩行距離の延長を目的とした片麻痺患者の歩行練習 —ルール制御理論に基づく介入—

杉野 貴俊¹⁾, 山崎 裕司²⁾, 加藤 宗規³⁾

Walking training for a hemiplegic patient for the purpose of extending walking distance - The intervention based on the theory of rule governed behavior-

Takatoshi Sugino¹⁾, Hiroshi Yamasaki²⁾, Munenori Kato³⁾

要 旨

歩行距離の延長が困難であった脳卒中片麻痺患者を経験した。この症例に対して、活動性の強化刺激を約束したルールを導入し、それが連続歩行距離に及ぼす影響について検討した。対象は左放線冠の梗塞により、右片麻痺、注意障害を呈した70歳代男性である。歩行距離のフィードバックと社会的強化を導入したベースライン期における連続歩行距離は60から120mで停滞した。ルールの導入によって歩行距離は介入初日に300mに到達した。そして、10日目に600mに到達し、12日目には希望であったコンビニまでの屋外歩行練習が可能となった。また、介入によって歩行速度、6分間歩行距離、膝伸筋力、バランス能力の改善を認めた。歩行練習が強く動機づけられることによって歩行距離の延長が図られ、歩行能力や筋力、バランス能力の改善を生じさせたものと考えられた。

キーワード：脳卒中片麻痺、歩行距離延長、活動性の強化、ルールによる制御、応用行動分析学

【はじめに】

強化随伴性に従って行動は増減する。運動療法は、後続刺激として疲労感、息切れ、筋肉痛などを伴うため弱体化されやすい行動として知られている¹⁾。運動療法の目的の一つに歩行距離の延長がある。連続歩行能力の獲得は、屋外歩行自立の必須条件であり、余暇活動に必要な外出や買い物などを実現するうえで欠くことができない。歩行距離の延長に難渋したいくつかの事例に対して、応用行動分析

学的介入が行われ画期的な効果が報告されている²⁻⁶⁾。そこでは歩行距離のフィードバックによる社会的評価や称賛などの社会的強化が利用されてきた。また、これまで社会的評価や社会的強化が有効に機能しない症例に対しては、対象に応じた報酬や活動性の強化が適応され、その有効性が報告されている。松井ら⁷⁾は、理学療法を拒否する片麻痺患者に対して対象の希望であった喫煙を強化刺激として歩行量、立ち上がり訓練量の増加に成功している。

1) 医療法人千葉秀心会東船橋病院 リハビリテーション科
Department of Rehabilitation, Higashi Funabashi Hospital

2) 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 Professional University of Rehabilitation

3) 了徳寺大学 健康科学部 理学療学科
Department of Physical Therapy, Faculty of Health Science, Ryotokuji University

内野ら⁸⁾は、理学療法に積極的でない片麻痺患者に対してペットの猫に会いに行くという行動を強化刺激として歩行量の増加に成功している。これらの先行研究は、ルールとして対象者の好みの行動を約束することが強力な強化刺激として機能することを示唆している。

今回、社会的評価、社会的強化を導入しても歩行距離の延長が困難であった脳卒中片麻痺患者を経験した。この症例に対して、活動性の強化刺激を約束したルールを導入し、それが連続歩行距離に及ぼす影響について検討した。

【対象と方法】

対象は左放線冠の梗塞により、右片麻痺、注意障害、構音障害を呈した70歳代男性である。当院にて発症2日目より理学療法を開始した。脳梗塞の既往があり、発症前の日常生活動作は施設内で独歩自立していた。

15病日に四点杖を用いた歩行練習を開始した。歩行距離延長を目的として、連続歩行距離を記録し、終了後にグラフによるフィードバックと前日より歩行距離が延長した場合には称賛を行った（ベースライン期：15-37病日）。連続歩行距離は、60-120mで停滞した（図1）。18病日時点でのStroke Impairment

Assessment Set（以下、SIAS）は、53/76点（運動機能は上肢0-0、下肢4-4-4、体幹3-2）。表在・深部感覚は正常。Functional Balance Scale（以下、FBS）は28/56点。Functional Independence Measure（以下、FIM）は78/126点（表1）であった。膝伸展筋力は、右0.20 kgf/kg、左0.22kgf/kgであった。

連続歩行距離を延長するうえで、強化刺激の不足が考えられたため、新たな介入を開始した。歩行練習に見通しを持たせるため、連続300mの歩行を3日連続で達成した場合、「病棟内終日車椅子移動」、「食事誘導時四点杖歩行（監視下）」を許可すること

表1 理学療法評価結果

	18病日(介入前)	49病日(介入終了時)
SIAS	53/76点 (上肢0-0下肢4-4-4)	54/76点 (上肢0-0下肢4-4-4)
膝伸展筋力体重比	右側:0.20kgf/kg 左側:0.22kgf/kg	右側:0.34kgf/kg 左側:0.35kgf/kg
10m歩行時間	快適歩行:94秒 最大歩行:63秒	快適歩行:36秒 最大歩行:34秒
6分間歩行距離	55m	182m
FBS	28/56点	50/56点
FIM	78/126点 (運動:51点、認知:27点)	100/126点 (運動68点、認知32点)

SIAS:Stroke Impairment Assessment Set
FBS:Functional Balance Scale
FIM:Functional independence measure

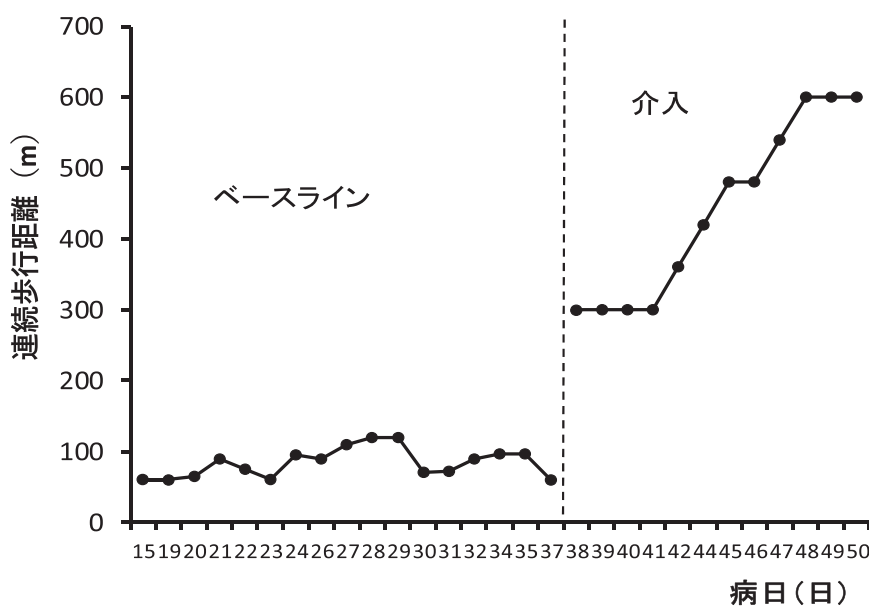


図1 連続歩行距離の推移

をルールとして設定した。車椅子移動許可によって病棟内の自動販売機などが自分の好きな時に利用可能となること、日常生活の中で歩行することが患者の希望であった。さらに連続歩行距離が300mに到達した時点で、次の目標を提示した。連続600mの歩行を3日連続達成した場合、「屋外歩行練習でコンビニ(病院から600mの距離)に行くことができる」というルールを設定した。コンビニでの買い物とATMの利用が対象者の希望であった。また、歩行練習の前に前日の歩行距離を伝え、当日の目標距離を自己決定させた。そしてベースライン期と同様に、歩行終了後、グラフを用いてフィードバックを行い、歩行距離の増加に対して称賛した。介入は毎日行い、3日連続で600mを達成できた時点で終了とした。なお、この間の歩行練習以外のメニューは、ベースライン期と同様であった。

【説明と同意】

本研究はヘルシンキ宣言に則り行われ、対象者と対象者の家族に説明し同意を得た。また、当院の研究倫理委員会の承諾を得た(承認番号:1554)。

【結果】

ベースライン期において、連続歩行距離は最大120mであった(図1)。介入初日には300m、介入10日目には600mに到達した。また、介入10-12日の3日間において連続600mの歩行ができたため、介入は12日目(50病日)で終了した。翌日には、監視下でコンビニまで屋外歩行することが出来た。

49病日におけるSIASは54/76点であった。FBSは50/56点、FIMは運動項目改善に伴い100/126点に向上した。また膝伸展筋力や10m歩行時間、6分間歩行距離には改善を認めた(表1)。

退院時点(123病日)の評価では、SIASに変化はなかった。FBSは53点、FIMは120点(運動88点、認知32点)に向上した。膝伸展筋力(右、左)は、0.37kgf/kg、0.46kgf/kg、10m歩行時間は12秒、6分間歩行距離は300mまで改善していた。そして、T字杖による屋外歩行が自立していた。

【考察】

本研究では、歩行距離の延長が困難であった脳卒中片麻痺患者に対して、活動性の強化刺激を約束したルールを導入し、それが連続歩行距離に及ぼす影響について検討した。

社会的評価、社会的強化を導入したベースライン期における連続歩行距離は60から120mに停滞した。ルールと歩行距離の自己決定の導入によって歩行距離は介入初日に300mに到達した。そして、10日目に600mに到達し、12日目には希望であったコンビニまでの屋外歩行が可能となった。先行研究でもルール導入によって、急速な歩行量の増加が報告されている²⁻⁶⁾。今回も、短期間で歩行距離の大幅な延長が図られたことから、この介入は歩行距離が停滞する対象者の歩行距離を延長するうえで有効なものと考えられた。

介入終了後のSIASは、介入前とほぼ同様の結果であった。一方、膝伸展筋力、FBSから見たバランス能力、歩行速度、6分間歩行距離は大きく改善していた。ベースライン期と介入期では歩行訓練以外の理学療法に変化はなかった。したがって、歩行量の増加がこれらの身体機能、歩行能力の改善に寄与したものと考えられた。また、これらの改善は歩行中の努力量や不安感を軽減させたものと推察される(図2)。このことによって歩行に伴う嫌悪刺激が減少したことも歩行練習行動を強化したものと考えられた。

介入前の膝伸展筋力は、右0.20kgf/kg、左0.22kgf/kgであった。川渕ら⁹⁾は回復期の片麻痺患者において筋力が0.3kgf/kgを下回る場合、屋内歩行が自立し

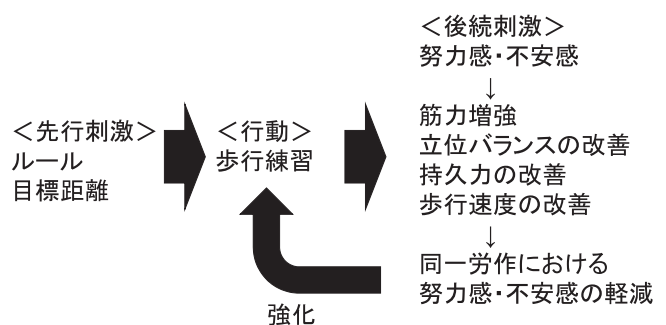


図2 歩行練習の継続による歩行練習の強化

た症例を認めなかったと報告している。山崎ら¹⁰⁾は、虚弱高齢者を対象とした研究において連続歩行に最低限必要な筋力値を0.25kgf/kgと報告している。以上のことは、介入前の下肢筋力が連続歩行を可能にするうえで不足していたことを示している。また、低い下肢筋力は立位バランスに悪影響を与える。津田ら¹¹⁾は、膝伸展筋力が0.4kgf/kgを下回る場合、筋力低下に従って立位バランスが不良となることを報告している。今回の介入によって、筋力は0.34、0.35kgf/kgに改善し、FBSは28点から50点に大きく改善した。今回の介入は、こういった身体機能を改善させるうえでも大きな役割を果たしたものと推察された。

片麻痺者の屋内歩行の自立には、最低でも20m/min程度の歩行速度が必要なことが知られている¹²⁾。これは、歩行速度があるレベルよりも遅い場合、移動手段として歩行が選択されないことを示している。本症例の介入前歩行速度は9.5m/minに留まっていた。つまり、歩行によって得られる移動という強化刺激は、極めて小さかったものと考えられる(図3)。このことは、ベースライン期における歩行量の停滞の原因となっていた可能性がある。本症例は、最終的には6分間歩行距離が300mとなり、屋外歩行が自立して退院となった。ベースライン期における歩行量の停滞を放置した場合、このゴールへの到達は困難であったものと推察される。したがって、歩行速度が遅く、安定性が不良な時期において、

歩行練習に大きな強化刺激を随伴させることは、歩行能力を向上させるうえで極めて重要なものと考えられた。

今回、歩行量は患者自身で決定させ、練習の中止は本人に任せた。先行研究でもこれらのルールが採用されてきた^{3,6)}。また自己決定でない場合でもセラピストと患者の話し合いによって目標は決定されていた^{4,5)}。自己決定することで本人が困難と考えられる目標を回避することができる。これは嫌悪刺激の除去をルールとして約束したことになる。逆に、本人が到達可能と思われる目標が設定できるともいえる(強化刺激の獲得)。今回、自己決定の導入が練習量の増加にどの程度寄与したかは明らかでないが、有効に機能した可能性がある。

最後に、本研究の限界について述べる。介入前の評価日は18病日であった。一方、介入開始は38病日であり、20日間の期間が空いていた。短期間の介入の間に膝伸展筋力は大きく改善しており、この期間中に筋力やバランス能力の改善があった可能性が高い。これによって介入効果がより大きく修飾された可能性がある。筋力やバランス能力の改善幅については割り引いて考える必要がある。

【文献】

- 1) 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, pp63-64, 2019.
- 2) 山崎裕司, 長谷川輝美, 山本淳一: 不安によって身体活動が困難となった患者に対する応用行動分析的介入. 高知リハ学院紀要6:35-40, 2005.
- 3) 加嶋憲作, 山崎裕司: 腹部術後患者における訓練量の増加を目的とした応用行動分析的介入. 高知県理学療法16:29-34, 2009.
- 4) 明崎禎輝, 山崎裕司・他: 軽度脳血管性認知症患者の歩行距離の増加を目的とした応用行動分析的介入. PTジャーナル43(11):1017-1021, 2009.
- 5) 多田美加, 大森圭貢・他: 外来パーキンソン病患者の歩行距離延長に対するフィードバックの効果. 行動リハ3:74-78, 2014.

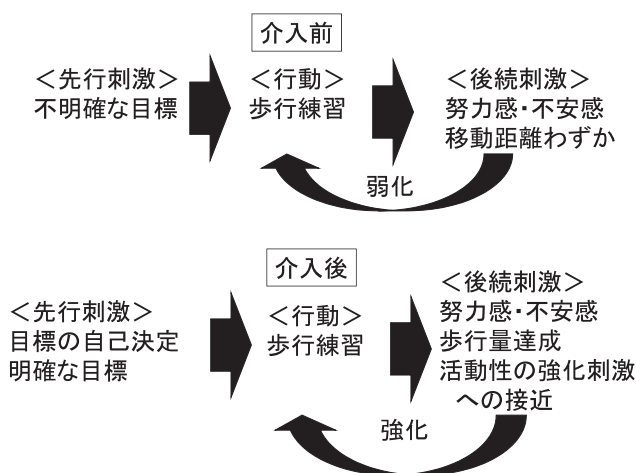


図3 介入前、後における歩行練習のABC分析

- 6) 岡田一馬, 山崎裕司・他: 腰背部疼痛によって身体活動が制限された患者に対する応用行動分析的介入. 高知リハ学院紀要16: 25-28, 2015.
- 7) 松井 剛, 加藤宗規, 辛 秀雄: 拒否的な患者に対する起立歩行訓練-喫煙を強化刺激とした介入-. 行動リハ3: 43-48, 2014.
- 8) 内野利香, 加藤宗規, 山崎裕司: 歩行量の増加を目的とした応用行動分析的介入-ペットの猫に合うための一時帰宅を強化刺激として-. 高知リハ学院紀要20: 31-34, 2019.
- 9) 川淵正敬, 山崎裕司・他: 脳卒中片麻痺者の非麻痺側膝伸展筋力と移動動作の関連. 高知リハ学院紀要12: 29-33, 2011.
- 10) 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係-運動器疾患のない高齢患者を対象として-. 総合リハ30(8): 747-752, 2002.
- 11) 津田泰路, 加嶋憲作・他: 等尺性膝伸展筋力が片脚立位保持時間に及ぼす影響-高齢入院患者を対象とした検討-. 理学療法科学31(5): 751-753, 2016.
- 12) 佐直信彦, 中村隆一, 細川 徹: 在宅脳卒中患者の生活活動と歩行機能の関連. リハ医学28(7): 541-547, 1991.