

虚弱性高齢者における歩行距離増加を目的とした行動分析学的介入 ～温熱療法の併用～

明崎 禎輝¹⁾, 辻 陽子²⁾

¹⁾四国がんセンターリハビリテーション科

²⁾関西福祉科学大学保健医療学部リハビリテーション学科

(平成 27 年 11 月 10 日受付)

要旨：本研究では、虚弱性高齢者に対して、歩行距離の増加を目的に行動分析学的介入を行い、その有効性を検討した。

対象はリハビリテーション病院入院中の 81 歳、女性であり、診断名は廃用症候群であった。介入期には行動分析学的介入として、目標行動の明確化、強化刺激の整備、嫌悪刺激の減少を行った。ベースライン期では、歩行距離が 32m 以下であり、運動強度は 16% 以下であった。介入期には有意な増加を示した。消去期においては、歩行距離、運動強度ともに低下を認めた。これらのことから、今回用いた行動分析学的介入は、本症例の歩行距離を増加させるために有効であった。

(日職災医誌, 64 : 184—187, 2016)

—キーワード—

温熱療法, 歩行, 高齢者

目 的

医療機関入院中において、入院患者は在宅と比較し身体活動量が減少するため、身体機能の低下により Activities of daily living(以下、ADL)障害を有する場合がある。特に歩行能力は、自宅復帰や職場復帰する上でも重要な能力であり、歩行能力低下は移動範囲の狭小化を招き、転倒の危険性を高め^{1)~3)}、生命予後にも影響することが報告されている^{4)~6)}。そのため、歩行能力および活動性の改善は、リハビリテーションを実施する上で重要な目標の一つとなる。

廃用性変化の予防・改善を目的とした運動療法の有効性については、現在疑う余地はないものの、運動療法の継続性についてはネガティブな研究が多く報告されている⁷⁾⁸⁾。運動療法の継続は、行動に対する動機づけや行動後の身体状況などにも影響を受けやすいため、運動療法の継続に対する介入が重要である。適切な行動を増加させる方法としては、リハビリテーション現場においても行動分析学的介入が報告^{9)~12)}されており、その有用性が明らかとなっている。

本研究では、虚弱性高齢者に対して、連続歩行距離(以下、歩行距離)の増加を目的に温熱療法を併用した行動分析学的介入を行い、その有効性を検討した。

対 象

症例は 81 歳、女性、診断名は廃用症候群である。現病歴は腸閉塞によって回盲部切除術を施行するが、身体活動量が減少し、ADL 低下を認めたため、リハビリテーションが開始となった。

身体機能・能力は、ベースライン期(入院後 70 日目)に等尺性膝伸展筋力は右側 0.22kgf/kg、左側 0.21kgf/kg、片脚立位保持時間は両側 0 秒であった。ADL 状況はベースライン期(入院後 70 日目)、寝返り、起き上がり、座位、立位動作が自立していた。歩行は両下肢立脚期時に下肢の支持が不安定であったため、医療スタッフによる監視を必要とした。なお、本症例には今回の調査・測定趣旨を十分に説明し、同意を得た。

方 法

研究方法はシングルケースデザインの ABA 法を用いた。Phase A として、入院後 70 日目から 74 日目までの 1~5 セッションをベースライン期とした。ベースライン期では、本症例に対して理学療法士が、歩行前に「出来るだけ頑張って長く歩いて下さい」と声かけを行った。Phase B として、入院後 75 日目から 81 日目までの 6~12 セッションを介入期とした。介入期には行動分析学的介入として、目標行動の明確化、強化刺激の整備、嫌悪

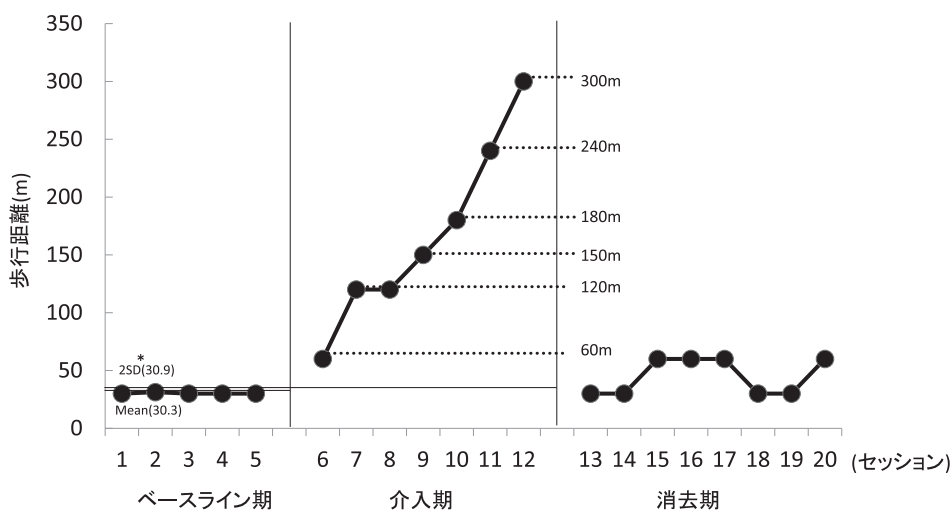


図1 歩行距離の推移

介入期の目標歩行距離は6セッション60m, 7～8セッション120m, 9セッション150m, 10セッション180m, 11セッション240m, 12セッション300mと設定した。

* : SD = standard deviation

刺激の減少を行った。目標行動の明確化としては、歩行開始前に、毎回、目標歩行距離を本人と話し合い、具体的な目標歩行距離を決定した。6セッションは60m, 7, 8セッションは120m, 9セッションは150m, 10セッションは180m, 11セッションは240m, 12セッションは300mを目標とした。目標歩行距離に達した場合には、注目・賞賛することとした。歩行後には、両下肢の大腿四頭筋に温熱療法の一つであるホットパックを15分間実施した。介入方法が患者の歩行距離延長に影響を及ぼすか検証するために、入院後82日目から89日目までの13～20セッションを消去期とした。消去期はベースライン期と同様の内容を実施した。

ADL運動、筋力増強運動、バランス運動などの理学療法は、対象者の身体機能・能力およびADLに応じて実施した。なお、介入期間中に理学療法の大きな変更は認めなかった。

歩行距離の測定方法は、30.0mの直線を反復歩行してもらい、患者が自ら歩行することを中断した時点での距離を測定した。歩行中は検査者からの励ましや声かけは行わなかった。運動強度に関しては、安静時心拍数と歩行中の心拍数を測定し、Karvonenの式による目標心拍数 = (最大心拍数 - 安静時心拍数) × 運動強度 + 安静時心拍数を用い、目標心拍数を歩行中の心拍数として運動強度を算出した。

身体機能・能力の変化については、等尺性膝伸展筋力、片脚立位保持時間を用い、ベースライン期の入院後70日目と消去期の入院後89日目を比較した。等尺性膝伸展筋力の測定には、アニマ社製μ-Tas F-01を使用し、固定用ベルトを用いたハンドヘルドダイナモメーターによる等尺性膝伸展筋力の測定を行った。測定は、対象者に端座位で下腿を下垂した膝屈曲90度位をとらせ、5秒間最

大限に膝関節を伸展するように指示した。測定は30秒以上の間隔をあけて2回施行し、そのなかの最大値(kgf)を体重(kg)で除し、その値を等尺性膝伸展筋力値(kgf/kg)とした。片脚立位保持時間は、左右それぞれ3回測定し、そのうち最大値を左右それぞれ抽出した。

統計解析は、2標準偏差帯法を用い、ベースライン期と介入期を比較検討した。

結 果

身体機能・能力はベースライン期(入院後70日目)と消去期(入院後89日目)間では、片脚立位保持時間では変化を認めなかった。等尺性膝伸展筋力は右側0.22kgf/kgから0.25kgf/kg, 左側0.22kgf/kgから0.22kgf/kgであった。

図1, 2に歩行距離と運動強度の結果を示した。歩行距離は、介入期に6～12セッションの全てが2標準偏差帯の外であり、有意な向上を認めた。運動強度は、介入期に8セッション以外は2標準偏差帯の外であり、有意な向上を示した。消去期においては、歩行距離、運動強度ともに低下を認めた。

ベースライン期においては、歩行後に大腿四頭筋の筋疲労の訴えを認めたが、介入期はホットパック後に筋疲労の訴えを認めなかった。

考 察

本研究では、虚弱性高齢者に対して、歩行距離の増加を目的とした行動分析学的介入を行った。結果、介入期には有意な歩行距離の増加を示したことから、今回用いた行動分析学的介入は、本症例の歩行距離を増加させるために有効であることが考えられた。

60歳以上の高齢者において、活動性が家庭内に限局さ

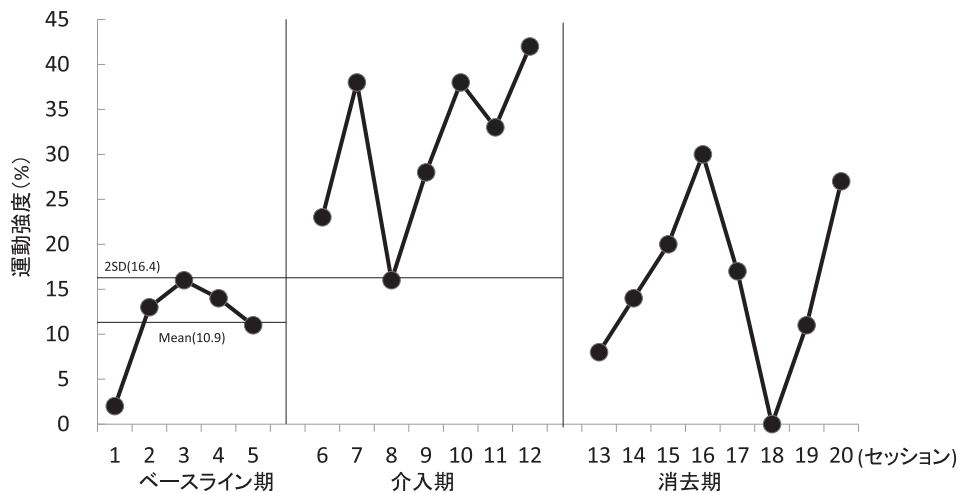


図2 運動強度の推移

れている場合には歩行距離が140mであることが報告されている¹³⁾。本症例はベースライン期に平均30mであり、退院後の活動量を考慮しても歩行距離が著しく少ないことが示唆された。また運動強度においては、運動の効果が得られる強度として、最大酸素摂取量の50~85%が報告されている¹⁴⁾。本症例は運動強度が平均11%であったことから、歩行練習によるリハビリテーションの効果をj得る上でも、歩行による運動強度は不十分であった。

ベースライン期は、理学療法士から「出来るだけ頑張って長く歩いて下さい」との声かけのみであり具体的な提示はなかった。そのため、歩行練習の具体的な目標や見通しが無い状態であり、歩行行動の動機付けが得られなかったことが推測される。また歩行後には大腿四頭筋の筋疲労が出現しており、行動後の嫌悪刺激は行動を減少させるため、本症例においても筋疲労が嫌悪刺激となり、歩行行動を減少させたことが考えられる。

行動を増加させるためには、行動前の明確な目標提示、行動後の嫌悪刺激の除去が行動を増加させると指摘している¹⁵⁾。本研究の介入期において、本症例の同意のもとで目標歩行距離を設定し、歩行練習前に目標の歩行距離を提示した。歩行後に出現している筋疲労に関しては、ホットパックによる温熱療法を実施することで、筋疲労の減少に対する介入を行った。局所温熱療法は痛覚閾値上昇¹⁶⁾¹⁷⁾や血管拡張によって、疼痛軽減が得られることが報告されており、また温熱刺激はリラクゼーション効果¹⁸⁾も得られることが指摘されている。本症例においては、歩行後に生じている筋疲労に対して温熱療法を実施することで筋疲労が軽減したことが考えられる。本症例は、介入期のほとんどのセッションで目標の歩行距離を達成し、かつ運動強度も向上していたことから、今回の行動分析的介入は一定の効果が得られたことが示唆された。

歩行距離増加の改善効果としては、下肢筋力、バランス能力などの改善なども考えられるが、運動療法によって歩行能力や下肢筋力増強効果が得られるには一定期間以上のトレーニングが必要である¹⁹⁾²⁰⁾。本症例においては、ベースライン期から消去期終了までの期間は20日間であり、バランス能力、下肢筋力などの身体機能は、ほぼ変化を認めなかった。また、消去期において、歩行距離と運動強度が介入期と比較して低下を示した。これらの結果から、本症例は、身体機能・能力の改善が歩行距離を増加させた可能性は低いものと考えられる。

最後に限界点について述べる。本研究では、歩行距離の増加を認めたが、歩数計などを用いた1日の身体活動量を測定しておらず、歩行距離の増加が院内の身体活動量にどのように影響したのか明確ではない。また、介入期には歩行距離および運動強度の有意な増加を認めたものの、消去期には歩行距離、運動強度がともに低下しており、介入方法を除去した後の行動定着が困難であった。今後、更に検討する必要がある。

利益相反：利益相反基準に該当無し

文献

- 1) Moreland J, Richardson J, Chan D, et al: Evidence-based guidelines for the secondary prevention of falls in older adults. *Gerontology* 49 (2): 93—116, 2003.
- 2) Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M: Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther* 80 (9): 896—903, 2000.
- 3) Guimaraes RM, Isaacs B: Characteristics of the gait in old people who fall. *Int Rehabil Med* 2 (4): 177—180, 1980.
- 4) Varghese J, LeValley A, Hall CB, et al: Epidemiology of Gait Disorders in Community-Residing Older Adults. *J Am Geriatr Soc* 54 (2): 255—261, 2006.
- 5) Hakim AA, Petrovitch H, Burchfiel CM, et al: Effects of walking on mortality among nonsmoking retired men. *N*

- Engl J Med 338 (2): 94—99, 1998.
- 6) Fujita K, Takahashi H, Miura C, et al: Walking and mortality in Japan: the Miyagi Cohort Study. J Epidemiol 14 (Suppl 1): S26—32, 2004.
 - 7) Heppner PS, Morgan C, Kaplan RM, Ries AL: Regular walking and long-term maintenance of outcomes after pulmonary rehabilitation. J Cardiopulm Rehabil 26 (1): 44—53, 2006.
 - 8) Griffiths TL, Burr ML, Campbell IA, et al: Results at 1 year of outpatient multidisciplinary pulmonary rehabilitation: a randomized controlled trial. Lancet 355 (9201): 362—368, 2000.
 - 9) 山本哲生, 山崎裕司: 筋力トレーニングの導入が困難であった虚弱高齢患者に対する応用行動分析学的介入. 総合リハ 33 (3): 277—281, 2005.
 - 10) 鈴木 誠, 畠山真弓, 大森みかよ, 他: 重度失語および重度痴呆患者における注目・賞賛の有効性. 作業療法 23 (3): 198—205, 2004.
 - 11) 宮澤寛子, 高橋哲也, 熊丸めぐみ, 他: 心臓外科手術後の離床に対する応用行動分析学的アプローチ—段階パス導入についての紹介—. 心臓リハビリテーション 13 (1): 100—104, 2008.
 - 12) 山本哲生, 山崎裕司: 筋力トレーニングの導入が困難であった虚弱高齢患者に対する応用行動分析学的介入. 総合リハビリテーション 33 (3): 277—281, 2005.
 - 13) Imms FJ, Edholm OG: Studies of gait and mobility in the elderly. Age Ageing 10 (3): 147—156, 1981.
 - 14) アメリカスポーツ医学会編: 運動処方指針 (第5版). 日本体力医学会体力科学編集委員会監訳. 南江堂, 1999, pp 120—136.
 - 15) 山崎裕司, 山本淳一: 患者の行動水準を高める応用行動分析学的介入. PT ジャーナル 37: 467—473, 2003.
 - 16) Lehmann JF, Bunner GD, Stow RW: Pain threshold measurements after therapeutic application of ultrasound, microwaves and infrared. Arch Phys Med Rehabil 39 (9): 560—565, 1958.
 - 17) Benson TB, Copp EP: The effects of therapeutic forms of heat and ice on the pain threshold of the normal shoulder. Rheumatol Rehabil 13 (2): 101—104, 1974.
 - 18) 末広静子, 市村孝雄: 温熱刺激のリラクゼーション効果. 下関短期大学紀要 25: 41—56, 2007.
 - 19) Sharp SA, Brouwer BJ: Isokinetic strength training of the hemiparetic knee: effects on function and spasticity. Arch Phys Med Rehabil 78 (11): 1231—1236, 1997.
 - 20) Teixeira-Salmela LF, Olney SJ, Nadeau S, Brouwer B: Muscle strengthening and physical conditioning to reduce impairment and disability in chronic stroke survivors. Arch Phys Med Rehabil 80: 1211—1218, 1999.

別刷請求先 〒791-0280 愛媛県松山市南梅本町甲 160
四国がんセンターリハビリテーション科
明崎 禎輝

Reprint request:

Yoshiteru Akezaki
Department of Rehabilitation, National Hospital Organization
Shikoku Cancer Center, Kou-160, Minamimemoto-Machi,
Matsuyama, Ehime, 791-0280, Japan

**Approach of the Behavior Analysis for the Purpose of Increase
of the Walking Distance in the Frail Elderly
—Combination of the Thermal Therapy—**

Yoshiteru Akezaki¹⁾ and Yoko Tsuji²⁾

¹⁾Department of Rehabilitation, National Hospital Organization Shikoku Cancer Center

²⁾Department of Rehabilitation Sciences, Kansai University of Welfare Sciences

In this study, we performed a behavior analysis intervention with the aim of increase of the walking distance for elderly people with fragility and investigated the result. The subject was for 81-year-old woman hospitalized for rehabilitation and diagnosed is fragility. We made clear the goal of her behavior, encouraged her to achieve her purpose, and decreased the aversive stimulus for intervention of behavior analysis studies for the intervention period. In the base-line, her walking distance was 32 m or less, and her exercise intensity was 16% or less. For the intervention period, the walking distance and exercise intensity showed significant increase. For the elimination period, she showed the decrease of walking distance and the exercise intensity together. Therefore, the intervention of the behavior analysis studies that we used this time was effective to increase the walking distance.

(JJOMT, 64: 184—187, 2016)

—Key words—

thermal therapy, gait, elderly