

資料

骨折を伴わない転倒後の寝たきり高齢者に対する 身体機能回復訓練 —デイケアにおける実践報告1例—

菱井修平*¹ 久保晃信*¹

1. はじめに

年々増加する要介護高齢者¹⁾を対象に、介護予防を目的とした転倒防止に関する研究が多く見られる²⁻⁶⁾。転倒(骨折)に起因する要介護認定は、脳血管疾患・認知症・加齢による衰弱などについて5番目に挙げられ、65歳以上の寝たきりの原因としては3番目となっている¹⁾。身体機能の衰弱に伴う転倒は、重度の介護状態に結び付くことが予想され、寝たきり状態となれば、関節拘縮を生じ、介護時の外傷・骨折、圧迫皮膚部の褥瘡や潰瘍、皮膚密着部の感染症などの危険性を高めると言われる⁷⁾。

転倒による骨折既往歴がある者は、転倒の危険性回避から、不活動になり、身体的精神的機能低下で寝たきり(要介護)状態に繋がると考えられている⁸⁾。寝たきり状態が身体機能へ及ぼす影響に関しては、宇宙航空研究開発機構(JAXA)などでベッドレスト(以下、BR)・スタディとして実施されてきた。長期のBRは、循環器系、筋肉系、骨格系、内分泌系への影響が示されており、加齢による記憶力、知能、知覚、神経伝達速度の低下等と同様の変化がBRと不活動条件でも観察されている^{9,10)}。また、寝たきり者がいったん要介護状態になると、長期間にわたって要介護状態が継続し易く¹¹⁾、寝たきり状態からの離床方法・支援が、要介護への負のスパイラル脱却に繋がると考えられ、医療福祉現場(在宅福祉サービス)においては運動器機能向上訓練(以下、機能訓練)の重要性が認識されつつある。しかし、転倒予防に関する研究は年々増加しているが²⁻⁶⁾、転倒により要介護状態になった症例の生活機能向上等に関する研究は少ない現状である。

本研究は、骨折を伴わない転倒後の寝たきり高齢者1例に対する、デイケアにおける機能訓練結果について検討を行った実践報告である。

2. 研究方法

2.1 対象

対象は、平成21年10月に自宅で転倒し、骨折はなかったものの自立での座位姿勢、立位姿勢が取ることができず、半年以上寝たきりの状態となった90歳男性であった。

2.1.1 病歴

肺気腫(在宅酸素療法;安静時1.5L,労作時2.0L)、心房細動があり服薬加療中であった。

2.1.2 服薬状況

テオドール(100mg)2錠,ホクナリンテープ,スピリーバ吸入,ダイアート錠(60mg)1/2錠,ワーファリン(1mg)2錠,レニベース(5mg)1/2錠による加療中であった。

2.1.3 心身状況

転倒後、自立による座位姿勢が不可能となり、ベッド上での生活(食事・排泄・更衣・清拭など)となったが、疾患に対する呼吸困難感や胸痛の訴えは認めなかった。デイケア利用に対する主治医からの留意事項は、入浴時間に関する記載だけであった。

2.1.4 機能訓練の経過

デイケアの利用は、週1回から開始し、利用開始から半年後の12月から週2回の利用となり、理学療法士などが実施する個別機能訓練の時間は約20分間であった。

機能訓練の内容は、理学療法士を中心にデイケアスタッフで協働し、実施計画を立てた。呼吸循環器疾患による身体への過剰な負荷がかからないように、どのような肢位・身体活動が可能であるかを確認しながら低強度運動の機能訓練を行った。訓練開始当初は、自立での座位が取れないため、仰臥位にて、下肢のリラクゼーションによる血流促進や膝関

*1 社会福祉法人香東園 華山ファミリークリニック 通所リハビリテーション

(連絡先)菱井修平 〒769-2323 香川県さぬき市寒川町神前1526-1 華山ファミリークリニック 通所リハビリテーション
E-Mail: s-hishii@koutouen.com

節、足関節の関節可動域訓練、膝伸展運動などの下肢筋力強化を行った。その後、呼吸循環器機能の向上を図り、仰臥位での受動的な自転車ペダリング運動を実施した。また、併せて平衡性や巧緻性訓練として棒体操やボール運動を実施した。受動的な運動に慣れた後、能動的な筋力発揮による運動に切り替えた。また、血流の循環・配分能を向上させるために、少しずつ頭部の位置を上げて機能訓練を施行し離床を目指した(図1)。

機能訓練は、リハビリテーション実施計画書を作成し、本人に説明をして承諾を得てから実施した。

2.2 方法

利用時におけるバイタルチェックとして、安静時の体温、収縮期血圧(SBP)、拡張期血圧(DBP)、心拍数(HR)、SpO₂を計測した。加えて、8月と11月に骨密度、脈波伝播速度・足関節/上腕血圧比、心電図、握力、大腿周囲径を測定した。また、利用開始時(平成22年6月)と8カ月後(平成23年2月)の日常生活活動・起居動作における自立度評価を行い、機能訓練による身体機能・生理学的機能の変化について検討した。測定項目は全て、デイケア内で対象者に負担の掛らない条件で測定可能な項目であった。

体温、血圧(HR)、SpO₂は、それぞれ電子体温計CT791SP(シチズン)、デジタル血圧計UA-631(エー・アンド・デイ)、パルスオキシメータOxypal mini(NIHON KOHDEN)を用いて計測した。

骨密度は、踵骨の状態を評価する超音波骨密度測定装置(A-1000 EXPRESSシステム)を用いて、スティフネス指数を臨床的評価基準として求め、骨密

度指数として表記した。

脈波伝播速度・足関節/上腕血圧比は、血圧検査装置BP-203RPEⅢ(オムロン社製)を用いて、脈波伝播速度(brachial-ankle Pulse Wave Velocity: baPWV)・足関節/上腕血圧比(ankle brachial index: ABI)を測定した。測定にて得られた左右値の平均値をbaPWV、ABI値として表記した。

心電図は、cardiofax ECG-1350(NIHON KOHDEN社)を用いて、安静仰臥位にて、12誘導心電図を計測した。心電図は、自動解析(ECAPS12C)によって得られた数値を表記した。

握力は、人差し指の第二関節がほぼ直角になるように握りの幅を調節し、右左交互に2回ずつ実施し、小数点以下は切り捨てた数値(kgf)を記録し、最大値を表記した。今回は、立位・座位姿勢が困難であったため、ベッド上にて半仰臥位にて計測方法を統一して実施した。

大腿周囲径は、非伸縮性のメジャーを用いて大腿伸展時の大腿最大周囲径(cm)を計測した。

2.3 統計処理

平成22年6月から平成23年2月までの計48日間の安静時における体温、血圧、心拍数、SpO₂のデータを三期(16日/期)に分類して一元配置分散分析を行った。統計的に有意なものには多重比較検定(Bonferroni)を行った。有意水準はすべて5%未満とした。

3. 結果

3.1 身体機能・生理的機能評価

握力、大腿周囲径には変化を認めなかった。骨密度指数は、26から33に27%の改善を認めた。

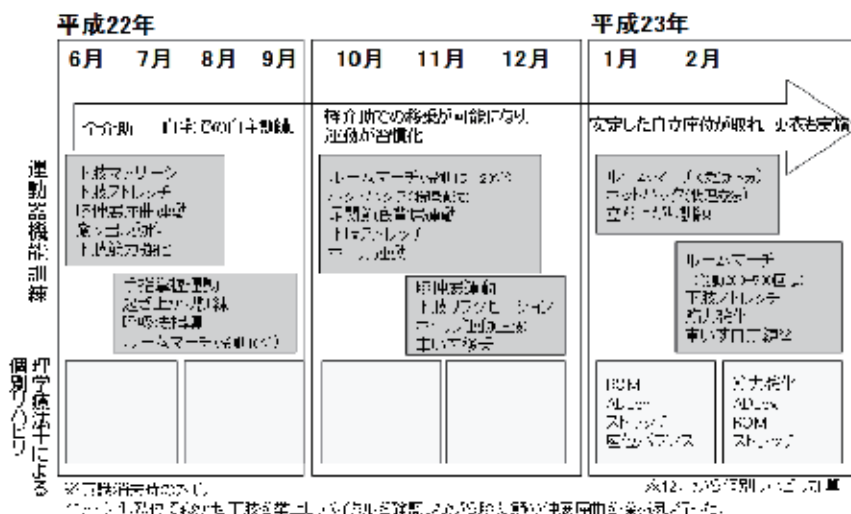


図1 機能訓練の流れ

機能訓練は、四肢の関節可動域訓練や全身のリラクゼーションから開始し、受動的な運動を加え徐々に能動的な運動に移行した。

baPWVに関しては、R-R間隔が不安定につき計測不可であり、ABIは、0.55から0.49に11%の低下を認めた。ABIが、0.9未満であるため閉塞性動脈硬化症が危惧され、自覚症状として安静時の下肢の疼痛はなく、痺れ・冷感を有していたため、Fontaine分類I度の評価であった。また、心電図検査の結果、PR間隔は計測不可であり、QTc、QRS幅に延長は認めなかった(表1)。

体温、SBP、SpO₂において三期間に統計的に変化を認めなかった。DBPは、一期と二期、三期間において有意に上昇していた。また、HRは一期と三期間において有意に上昇していた(図2)。

3.2 日常生活活動・起居動作における自立度の変化

日常生活活動・起居動作における自立度評価を表

| | 8月 | 11月 | 変化率(%) |
|---------------|------|------|--------|
| 骨密度指数 | 26 | 33 | 27 |
| baPWV(cm/sec) | - | - | - |
| ABI | 0.55 | 0.49 | -11 |
| PR間隔(ms) | - | - | - |
| QRS幅(ms) | 68 | 70 | 3 |
| QTc | 404 | 403 | 0 |
| 握力(kgf) | 19 | 19 | 0 |
| 大腿周囲径(cm) | 27.0 | 27.0 | 0 |

$$\text{変化率(}\%) = (\text{post値} - \text{pre値}) / \text{pre値} \times 100$$

身長、体重、握力、大腿周囲径には変化を認めなかった。脈波伝播速度は計測不可であったが、骨密度は上昇していた。

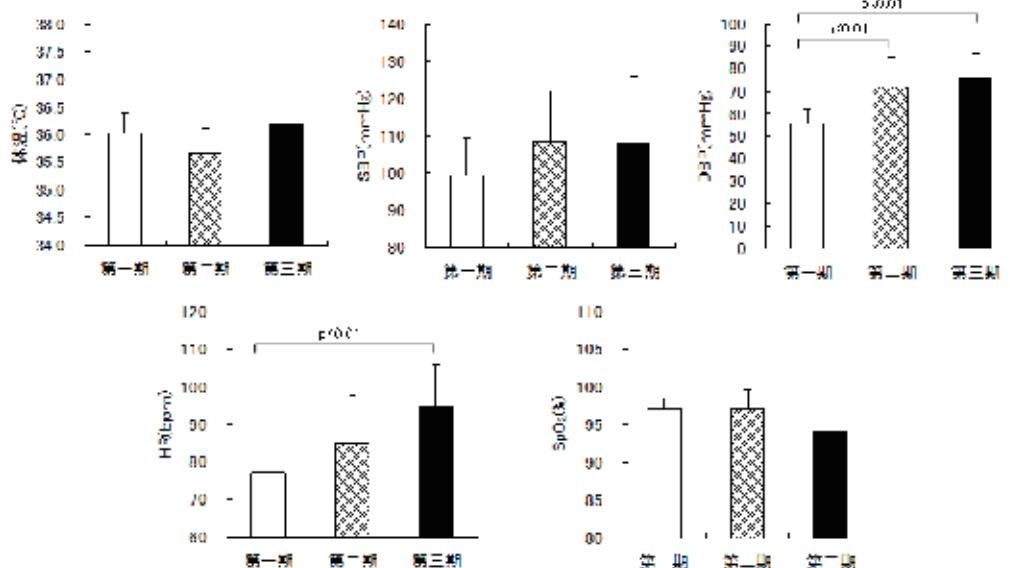


図2 安静時における体温、血圧、心拍数、SpO₂の比較

体温、収縮期血圧、SpO₂には変化を認めなかったが、拡張期血圧と心拍数において有意に増加していた(p<0.01)。一元配置分散分析を行い、統計的に有意なものに多重比較検定を実施した。

2に示した。トイレへの移動、室内移動、食事、排泄、更衣、寝返り、起き上がり、座位、立ち上がり、立位において改善が見られた。

平成22年6月の利用当初には、5分間の座位保持も不可能であったが、8月からベッド上での仰臥位姿勢で受動的な自転車ペダリングを実施した(図3)。9月には、ベッドサイドでサイドレールに掴まり、不安定ながら端座位が可能となった。自立座位が取れるようになったことで、対象者に歩行意欲が芽生えた。平成23年1月には、車いすの自走及び歩行器に掴まっの立ち上がり訓練が可能となり、2月には座位保持時間が延長(5分間以上)し、軽介助でのベッドから車いすへの移乗、歩行器に掴まっのベッドからの立ち上がり・立位での足踏み10回が達成可能となった(図4)。

4. 考察

Kawakami et. al¹²⁾は、BRによる筋力の変化は、筋の量的特性ではなく、神経系の要因に影響を受けるとしており、また政二ら¹³⁾はBRによる立位調整機能低下は、筋機能低下より神経機能低下が主要因であると報告している。BR後の機能回復は筋力の向上よりむしろ、神経回路の賦活によって、運動に参加する筋線維数が増加した結果¹⁴⁾とする報告もあり、BR後における神経系のトレーナビリティの可能性が示されている。本対象者においても、全身の筋力と関連が示される握力や大腿周囲径に変化(筋肥大)を認めなかったにも拘らず、ベッドや車いすからの立ち上がりや移乗が軽介助となった。こ

表2 日常生活活動・起居動作における自立度の評価

| 日常生活活動・ 起居動作 | 自立度評価 | | 介助方法 |
|-----------------|---------|---------|-------|
| | 平成22年6月 | 平成23年2月 | |
| トイレへの移動 | 行わず | 一部介助 | 車いす |
| 室内移動 | 行わず | 一部介助 | 車いす |
| 食事 | 全介助 | 見守り | やわらか食 |
| 排泄 | 全介助 | 一部介助 | 移乗介助 |
| 更衣 | 全介助 | 一部介助 | |
| 入浴 | 行わず | 行わず | |
| コミュニケーション | 一部介助 | 一部介助 | 補聴器 |
| 家事 | 行わず | 行わず | |
| 寝返り | 一部介助 | 見守り | |
| 起き上がり | 全介助 | 一部介助 | 摺り |
| 座位 | 行わず | 見守り | |
| 立ち上がり | 全介助 | 一部介助 | 摺り |
| 立位 | 行わず | 一部介助 | 摺り |

利用開始時と8カ月後の日常生活活動・起居動作の自立度を評価した。入浴と家事以外の項目において、自立度の改善が見られた。



図3 半仰臥位での受動的自転車運動

膝関節の拘縮・循環不全予防のために受動的な有酸素運動を実施した。



図4 立ち上がり練習

ベッドから車いすへの移乗時において、下肢に力が入るようになったため、歩行器に掴まって立ち上がりの練習を実施した。

れは、先行研究の結果を支持するものであり、機能訓練による神経系の適応が1つの要因と推察された。

第一期と第三期においてHRとDBPが正常範囲内で有意に上昇したことは、脈圧が下がり心臓への負担を減少できたと考えられる。加齢による身体機能の低下を防ぐためには、軽・中等度強度の運動が有効とされ¹⁵⁾、加齢による筋力低下は、大腿や腹筋で著しく^{16,17)}、男性は上肢下肢同程度の低下、女性は上肢よりも下肢が顕著な低下を認めることから¹⁸⁾、本対象者において、下肢を中心とした機能訓練が、身体機能へ影響を及ぼした要因の1つであったと推察される。

日常生活活動・起居動作については、起き上がりや立ち上がりが一部介助で実施可能となり、自立による座位姿勢の保持や車いすでの自走が可能になっ

た。これにより、対象者の生活活動範囲の拡大及び活動量の増加や食事摂取における誤嚥防止に期待が持たれ、日常生活動作における自立度の改善が寝たきり高齢者の身体機能悪化の防止に繋がると推察される。

デイケアでの機能訓練により、本対象者の自立度が改善したことによって、寝たきり状態からの離床支援に貢献できたと考えられる。

5. おわりに

骨折を伴わない転倒による寝たきり高齢者に対して、デイケアにおける機能訓練を実施することにより、日常生活活動及び起居動作の自立度に改善が見られ、医療福祉現場における運動器機能向上訓練の重要性が再認識された。

文 献

- 1) 厚生労働省：平成22年国民生活基礎調査の概況。 <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa10/>, 参照2011年10月2日閲覧。
- 2) Thomas S, Mackintosh S and Halbert J : Does the Otago exercise programme reduce mortality and falls in older adults? : a systematic review and meta-analysis. *Age and Ageing*, **39**(6), 681–687, 2010.
- 3) Wijnhuizen GJ, Chorus AM and Hopman-Rock M : The FARE : a new way to express Falls Risk among older persons including physical activity as a measure of Exposure. *Preventive Medicine*, **50**(3), 143–147, 2010.
- 4) Faber MJ, Bosscher RJ, Chin A Paw MJ and van Wiering PC : Effects of exercise programs on falls and mobility in frail and pre-frail older adults:a multicenter randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, **87**(7), 885–896, 2006.
- 5) Yamada M, Tanaka B, Nagai K, Aoyama T and Ichihashi N : Trail-walking exercise and fall risk factors in community-dwelling older adults : preliminary results of a randomized controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, **58**(10), 1946–1951, 2010.
- 6) Shigematsu R, Chang M, Yabushita N, Sakai T, Nakagaichi M, Nho H and Tanaka K : Dance-based aerobic exercise may improve indices of falling risk in older women. *Age and Ageing*, **31**(4), 261–266, 2002.
- 7) 伊藤美沙子, 村上忠洋, 糟谷俊典, 岡田壮市 : 寝たきり老人の下肢拘縮の実態調査. 東海北陸理学療法学会誌, **22**, 205, 2006.
- 8) 財団法人 東京都高齢者研究・福祉振興財団 東京都老人総合研究所 : 指導者のための介護予防完全マニュアル 包括的なプラン作成のために. 初版, 東神堂, 東京, 55–88, 2004.
- 9) 進藤宗洋, 田中宏暁, 田中守 : 健康づくりトレーニングハンドブック. 初版, 朝倉書店, 東京, 251–261, 2010.
- 10) Molloy DW, Beerschoten DA, Borrie MJ, Crilly RG and Cape RD : Acute effects of exercise on neuropsychological function in elderly subjects. *Journal of the American Geriatrics Society*, **36**(1), 29–33, 1988.
- 11) 厚生労働省：平成10年 国民生活基礎調査の概況。 http://www1.mhlw.go.jp/toukei/h10-ktyosa/index_8.html, 2011年10月12日閲覧。
- 12) Kawakami Y, Akima H, Kubo K, Muraoka Y, Hasegawa H, Kouzaki M, Imai M, Suzuki Y, Gunji A, Kanehisa H and Fukunaga T : Changes in muscle size, architecture, and neural activation after 20 days of bed rest with and without resistance exercise. *European Journal of Applied Physiology*, **84**, 7–12, 2001.
- 13) 政二慶, 神崎素樹 : 長期ベッドレストによる立位保持機能低下の要因に関する研究。 http://homepage.mac.com/masani/pdf/j_pub_rep2.pdf#search, 2011年10月3日閲覧。
- 14) Kuruganti U, Parker P, Rickards J, Tingley M and Sexsmith J : Bilateral isokinetic training reduces the bilateral leg strength deficit for both old and young adults. *European Journal of Applied Physiology*, **94**(1–2), 175–179, 2005.
- 15) American College of Sports Medicine : 運動処方指針 運動負荷試験と運動プログラム原書. 第7版, 南江堂, 東京, 134–178, 2006.
- 16) Miyatani M, Kanehisa H, Azuma K, Kuno S and Fukunaga T : Site-related differences in muscle loss with aging. *International Journal of Sport and Health Science*, **1**, 34–40, 2003.
- 17) Kubo K, Kanehisa H, Azuma K, Ishizu M, Kuno S, Okada M and Fukunaga T : Muscle architectural characteristics in young and elderly men and women. *International Journal of Sport and Health Science*, **24**(2), 125–130, 2003.
- 18) Lynch NA, Metter EJ, Lindle RS, Fozard JL, Tobin JD, Roy TA, Fleg JL and Hurley BF : Muscle quality. I. Age-associated differences between arm and leg muscle groups. *Journal of Applied Physiology*, **86**, 188–194, 1999.

(平成24年11月26日受理)

**Physical Function Training for a Bedridden Aged Person Fallen without
Bone Fractures
-A Case Report at Day Care-**

Shuhei HISHII and Akinobu KUBO

(Accepted Nov. 26, 2012)

Key words : bedridden, physical functional training, day care, case report

Correspondence to : Shuhei HISHII

Social Welfare Corporation Koutouen,

HANAYAMA FAMILY CLINIC, Day Care

Sanuki, 769-2323, Japan

E-Mail : s-hishii@koutouen.com

(Kawasaki Medical Welfare Journal Vol.22, No.2, 2013 258-263)