

## 介護予防特化型デイサービスの利用者運動機能に関する長期効果

矢野秀典 安原健太 春日大輔 柳澤美絵 菱沼美久 竹内陽子

(Hedenori YANO Kenta YASUHARA Daisuke KASUGA Mie YANAGISAWA  
Miku HISHINUMA Yoko TAKEUCHI)

### 【要約】

目的：2000年の介護保険導入後、2006年に介護保険法が改定された。その結果、新予防給付が新設され、虚弱高齢者に対する介護予防サービスが開始された。しかしながら、介護保険による介護予防サービス利用者の長期的な運動機能の推移は明らかにされていない。本研究は、介護予防特化型デイサービスの利用者への運動機能に関する効果を明らかにすることを目的とした。方法：要支援1および2認定者限定の介護予防特化型サービスセンターに2年間継続して利用した73名を対象とした。そして、身長、体重、両側の握力、Timed Up and Go test (TUG)、Functional Reach test (FR)、5m歩行速度の7項目を3カ月毎に2年間継続して測定した。結果：身長および体重は徐々に低下していたが、利用開始時と比較して有意に低値を示しているものはなかった。TUGは15か月後まで利用開始時と比較し有意な改善、5m歩行速度は24か月後まで有意な改善が認められた。両側の握力、FRに関しては2年間を通じて大きな変化が認められず機能維持されていた。考察：本研究により、介護予防特化型デイサービスが2年間という長期にわたる運動機能改善に対し有効であると考えられた。

キーワード：デイサービス、介護予防、運動介入、運動機能、長期効果

### 1. 緒言

1990年にFiataroneらが超高齢者を対象として高負荷の運動介入を実施し運動機能改善効果を示し<sup>1)</sup>、世界の研究者を仰天させて以降、高齢者を対象とした様々な運動介入研究が行われてきた。地域高齢者<sup>2-6)</sup>、虚弱高齢者<sup>7-9)</sup>、骨粗鬆症患者<sup>11-12)</sup>、大腿骨頸部骨折罹患後患者<sup>13-14)</sup>などの様々な高齢者対象とした介入研究や特殊な運動介入としての太極拳の導入<sup>15-18)</sup>、対象者を運動機能別クラスに分類し実施した介入研究<sup>19)</sup>など高齢者を対象とした運動介入の効果を検証した研究には、枚挙に遑がない。本邦においては、2000年の介護保険導入後、2006年に介護保険法が改定された。その結果、新予防給付が新設され、虚弱高齢者に対する介護予防サービスが開始された。また、介護保険下において、介護予防を目的とした通所型サービスも多

く実施されることとなった。しかしながら、介護保険サービスに関連するエビデンスは少なく、Katoらの居宅療養管理指導利用に関する研究<sup>20)</sup>、Kumamotoらの居宅サービスと介護負担感に関する研究<sup>21)</sup>などが散見される程度である。デイサービスに関しては、Kuzuyaら<sup>22)</sup>がデイサービスの利用が死亡率の低下に関連していることを明らかにしている。しかしながら、長期的な身体機能の変化に関しては十分には検証されていない。村田ら<sup>23)</sup>が軽度要介護認定者の5年間の追跡調査をしているものの、対象者は、同一の介護保険サービス利用者ではないために、その結果が介護保険サービスの効果を示すものではない。したがって、介護保険サービス利用者の長期的な推移を明らかにすることは、その介護保険サービスの効果検証を行うためにも有意義であると考えられる。

そこで、本研究は、介護予防特化型デイサービスの利用者への運動機能に関する効果を明らかにすることを目的に、2年間の継続調査を実施した。

## 2. 方法

### 1) 対象

介護保険による要支援1および要支援2認定者のみに対象を限定した介護予防特化型施設であるAデイサービスセンターを2年間継続して利用し、かつ機能評価が可能であった73名を対象とした。

### 2) 介入内容

来所後、体温、血圧、脈拍を測定し当日の体調を確認した。運動の中止基準は、安静時体温37℃以上、収縮期血圧180mmHg以上もしくは100mmHg未満、脈拍数100bpm以上もしくは50bpm未満とした。バイタルサイン確認後、座位姿勢によるストレッチングを中心としたウォーミングアップを目的としたグループ体操を15分実施した。その後、上肢1種類、下肢3種類の筋力強化を目的としたマシントレーニングを行った。マシントレーニングの負荷は、すべて1回反復最大負荷（1 Repetition Maximum：1RM）の60%とし、20回の反復運動を課した。5～10分程度の休憩の後、段差昇降訓練、バランス訓練、応用歩行訓練、上下肢の持久力トレーニング、マット運動の中から1日につき2～3の運動をランダムに選択し計10分程度個別訓練として実施した。個別訓練の際には、危険防止のため熟練した運動指導員が1対1で、対象者に危険のない範囲内で負荷を設定して指導した。そして、最後に座位姿勢のグループ運動をクールダウンとして3分間実施した。1回の介入の来所から帰所までの所要時間は約90分であった。この介入を要支援1認定者には週1回、要支援2認定者には週2回実施した。また、対象者すべてに対し、運動実施方法の詳細を記載したトレーニング・ブックを配布し、可能な限り頻回に自宅での運動を実施するように求めた。

### 3) 評価内容

評価項目は、身長、体重、両側の握力、Timed Up and Go test (TUG)、Functional Reach test (FR)、5m歩行速度の7項目とし、初回の利用時から3か月毎に2年間継続して測定した。

握力は、文部科学省新体力テスト実施要項（65歳～

79歳対象)<sup>24)</sup>に従いスメドレー式握力計（タニタ社製）を用いて測定した。TUGは、Podsiadloらの方法<sup>25)</sup>に準じて、3m前方のポールを出来るだけ速く周るようにとの指示の下、椅子から立ち上がり再び椅子に腰かけるまでの時間を測定した。その際、自力で走行が可能な被験者に対しては小走りも許可した。FRは、Duncanらの方法<sup>25)</sup>にしたがって出来る限り前方に腕を伸ばすようにとの指示の下に実施した。5m歩行速度は、助走路および減速路を1mずつ取り、走行せずにできるだけ速く歩くようにとの指示の下、直線5mの歩行に要する時間を計測した。身長と体重を除くすべての測定項目に関しては2回ずつ実施し、優れた方のデータを測定結果として採用した。

対象者全例に対しては、匿名でのデータ集計、解析に関して書面にて同意を得た上で本研究を実施した。統計学的手法は、Repeated ANOVAおよび多重比較（Bonferroni法）を用い、有意水準は5%未満とした。

## 3. 結果

対象者の基本属性を表1に示す。性別では、男性30名、女性43名とやや女性が多かった。また、要介護度では、要支援Iが39名、IIが33名と若干だが要支援Iの方が多かった。平均年齢は79.2歳であった。

デイサービス利用開始から3か月ごと2年間の体格ならびに各体力の指標の推移を表2に示す。身長および体重は、利用開始時、3か月後より以降から徐々に低下していたが、利用開始時と比較して有意に低値を示しているものはなかった。また、両側の握力、FRに関しては2年間を通じて大きな変化が認められなかった。TUGは、利用開始6か月後から開始時と比較して有意な改善が認められたものの、18か月後以降は再び所要時間の増加がみられ有意差が認められなくなっていた。一方、5m歩行速度においては、3か月後、9か月後の2つの時点では利用開始時と有意な差を認めなかったが、21か月後、24か月後の時点でも利用開始時と比べ、有意な歩行速度の改善が認められた。また、要介護度別ならびに性別により層別化を行い、運動機能の推移を比較検討したが、要介護度や性差による相違は認められなかった。

## 4. 考察

本研究は、介護保険サービスの一つである介護予防特化型デイサービスの長期効果の有無を検証した。鈴

川ら<sup>27)</sup>は、通所介護サービス利用者を対象に、平瀬ら<sup>28)</sup>は、要支援1～要介護1の認定者を対象に、Taguchiら<sup>29)</sup>も要支援1～要介護1の認定者を対象として、介護保険法の被介護認定者を対象とした介入効果を検証している論文も散見される。しかしながら、経過観察期間は、それぞれ6か月、3か月、12か月と我々の研究と比較すると経過観察期間が短く、より長期間の介護予防介入効果を示している報告はみられない。本研究は、要支援1および要支援2認定者を対象として、介護予防に特化したデイサービス利用開始から2年間の体格ならびに運動機能の推移を観察した。

その結果、身長ならびに体重は、わずかずつであるが、どちらも減少傾向を認めた。これは、明らかに加齢に伴う現象であると考えられる。

運動機能に関しては、TUGと5m歩行速度の2項目で有意な改善が認められた。TUGは、歩行能力や動的バランス能力など総合的な運動機能を示す指標であるが、利用開始後15ヵ月までは、利用開始時と比較して有意な改善がみられた。しかしながら、18ヶ月以降からは、所要時間の延長がみられ、利用開始時との有意な差異が消失していた。これは、加齢に伴う運動機能低下が進み、デイサービスによる運動機能改善効果と相殺された結果であると考えられた。一方、5m歩行速度は、2年間経過した時点でも利用開始時と比

べ有意な改善が継続していた。虚弱高齢者は、運動介入のトレーナビリティが高いことがよく知られているが、その効果が2年間という長期間にわたっても歩行能力に関しては認められることが示された。また、両側の握力、FRに関しては、2年間を通じて利用開始時から有意な変化を認めなかった。これは、介入効果を否定するものではなく、むしろ加齢による運動機能低下を防ぎ、運動機能維持という介入効果として捉えることができる。

本研究の限界として3つのことが挙げられる。まず一つ目は、倫理的な問題として対照群を設定することができなかったことである。本研究では、介護予防を目的としたデイサービスを希望し利用したものを対象とした。介護保険サービスの運用上としても対照群を設定することは不可能である。二つ目は、2年間介入継続できずドロップアウトしたものは、期間中に機能低下した可能性も考えられる。本来であれば、デイサービス終了者と継続者との2群間で運動機能の推移の比較が必要であるものの、デイサービス終了後に運動機能評価ができる環境ではなかった。三つ目は、本研究の介入が運動指導のみならず複合的なサービスであるために、この運動機能改善効果が介入のどのような部分による効果なのかを限定することができ

表1. 対象の基礎情報

性別	n (%)	男性 30 (41.1)	女性 43 (58.9)
要介護度	n (%)	要支援1 39 (53.4)	要支援2 34 (46.6)
年齢	year (mean ± SD)	79.2 ± 6.4 (61-93)	

表2. 体格ならびに体力各項目に関する2年間の推移

	利用開始時	3ヵ月後	6ヵ月後	9ヵ月後	12ヵ月後	15ヵ月後	18ヵ月後	21ヵ月後	24ヵ月後	P-値
身長 (cm)	153.5 (1.2)	153.5 (1.2)	153.4 (1.2)	153.0 (1.2)	153.0 (1.2)	152.9 (1.2)	152.8 (1.2)	152.6 (1.3)	152.8 (1.2)	.000
体重 (kg)	54.8 (1.3)	55.1 (1.3)	55.0 (1.4)	54.8 (1.4)	54.7 (1.4)	54.1 (1.5)	54.3 (1.4)	54.1 (1.4)	53.8 (1.4)	.000
右握力 (kg)	18.7 (0.6)	18.4 (0.5)	18.5 (0.5)	18.5 (0.5)	18.6 (0.5)	18.5 (0.5)	18.7 (0.5)	18.8 (0.5)	19.0 (0.6)	.627
左握力 (kg)	18.0 (0.7)	17.9 (0.6)	17.9 (0.6)	17.8 (0.6)	17.9 (0.5)	18.0 (0.6)	19.3 (0.6)	17.9 (0.6)	17.8 (0.6)	.708
TUG (sec)	10.5 (0.6)	9.6 (0.5)	8.7 (0.4) <sup>†</sup>	8.9 (0.5) <sup>†</sup>	8.9 (0.5) <sup>†</sup>	9.1 (0.5) <sup>†</sup>	9.6 (0.8)	9.5 (0.7)	9.6 (0.8)	.000
FR (cm)	27.1 (0.9)	27.6 (0.9)	27.5 (0.8)	27.6 (0.8)	27.4 (0.9)	26.7 (0.9)	27.3 (0.9)	28.0 (0.9)	28.4 (0.8)	.383
5m歩行速度 (sec)	4.73(0.22)	4.47(0.19)	4.11(0.17) <sup>†</sup>	4.33(0.27)	3.98(0.17) <sup>†</sup>	4.01(0.18) <sup>†</sup>	4.12(0.24)	3.97(0.17) <sup>†</sup>	3.96(0.23) <sup>†</sup>	.000

TUG=Timed Up and Go Test FR=Functional Reach 平均 (標準誤差) 利用開始時との比較<sup>†</sup>P<0.05

One-Way ANOVA

ないことである。運動指導以外に、通所に関わる移動による効果、通所に関わる精神的効果などが考えられる。しかしながら、介護予防特化型デイサービス全体としての効果として捉えることはできる。今後は、上述した項目に関することが検討課題である。

## 5. 結論

本研究では、介護予防特化型デイサービス利用者の2年間の運動機能の推移を検討した。その結果、TUGは、利用開始時と比較して15か月まで有意な改善が認められた。5m歩行速度は、開始後24か月後経過した時点でも利用開始時と比べ、有意な歩行速度の改善が認められた。一方、両側の握力、FRに関しては2年間を通じて大きな変化がなく、運動機能維持効果が認められた。

## 【文献】

- 1) Fiatarone, M.A., Marks, E.C., Ryan, N.D., Meredith, C.N., Lipsitz, L.A., Evans, W.J.: High-intensity strength training in nonagenarians. Effects on skeletal muscle. *JAMA* 263, 3029-3034 (1990)
- 2) de Vreede, P.L., Samson, M.M., van Meeteren, N.L., Duursma, S.A., Verhaar, H.J.: Functional-task exercise versus resistance strength exercise to improve daily function in older women: a randomized, controlled trial. *J. Am. Geriatr. Soc.* 53, 2-10 (2005)
- 3) Preventin-Robertson, M.C., Campbell, A.J., Gardner, M.M., Devlin, N.: Injuries in older people by preventing falls: a meta-analysis of individual-level data. *J. Am. Geriatr. Soc.* 50, 905-11 (2002)
- 4) Nelson, M.E., Layne, J.E., Bernstein, M.J., Nuernberger, A., Castaneda, C., Kaliton, D., Hausdorff, J., Judge, J.O., Buchner, D.M., Roubenoff, R., Fiatarone-Singh, M.A.: The effects of multidimensional home-based exercise on functional performance in elderly people. *J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci.* 59, 154-60 (2004)
- 5) Schneider, J.K., Eveker, A., Bronder, D.R., Meiner, S.E., Binder, E.F.: Exercise training program for older adults. Incentives and disincentives for participation. *J. Gerontol. Nurs.* 29, 21-31 (2003)
- 6) Narrett, M.J., Applebaum, G.E., Parrish, S.M., O'Connor, F.C., Fleg, J.L.: Effects of aerobic exercise training in community-based subjects aged 80 and older: a pilot study. *J. Am. Geriatr. Soc.* 50, 2009-13 (2002)
- 7) Chandler, J.M., Duncan, P.W., Kochersberger, G., Studenski, S.: Is lower extremity strength gain associated with improvement in physical performance and disability in frail, community-dwelling elders? *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 79, 24-30 (1998)
- 8) Binder, E.F., Schechtman, K.B., Ehsani, A.A., Steger-May, K., Brown, M., Sinacore, D.R., Yarasheski, K.E., Holloszy, J.O.: Effects of exercise training on frailty in community-dwelling older adults: results of a randomized, controlled trial. *J. Am. Geriatr. Soc.* 50, 1921-8 (2002)
- 9) Chin, A., Paw, M.J., de Jong, N., Schouten, E.G., Hiddink, G.J., Kok, F.J.: Physical exercise and/or enriched foods for functional improvement in frail, independently living elderly: a randomized controlled trial. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 82, 811-7 (2001)
- 10) Liu-Ambrose, T., Khan, K.M., Eng, J.J., Janssen, P.A., Lord, S.R., McKay, H.A.: Resistance and agility training reduce fall risk in women aged 75 to 85 with low bone mass: a 6-month randomized, controlled trial. *J. Am. Geriatr. Soc.* 52, 657-65 (2004)
- 11) Carter, N.D., Khan, K.M., McKay, H.A., Petit, M.A., Waterman, C., Heinonen, A., Janssen, P.A., Donaldson, M.G., Mallinson, A., Riddell, L., Kruse, K., Prior, J.C., Flicker, L.: Community-based exercise program reduces risk factors for falls in 65- to 75-year-old women with osteoporosis: randomized controlled trial. *CMAJ* 167, 997-1004 (2002)
- 12) Carter, N.D., Khan, K.M., Petit, M.A., Heinonen, A., Waterman, C., Donaldson, M.G., Janssen, P.A., Mallinson, A., Riddell, L., Kruse, K., Prior, J.C., Flicker, L., McKay, H.A.: Results of a 10 week community based strength and balance training programme to reduce fall risk factors: a randomised controlled trial in 65-75 year old women with osteoporosis. *Br. J. Sports. Med.* 35, 348-51 (2001)
- 13) Sherrington, C., Lord, S.R.: Home exercise to improve strength and walking velocity after hip fracture: a randomized controlled trial. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 78, 208-12 (1997)
- 14) Binder, E.F., Brown, M., Sinacore, D.R., Steger-May, K., Yarasheski, K.E., Schechtman, K.B.: Effects of extended outpatient rehabilitation after hip fracture: a randomized controlled trial. *JAMA* 292, 837-46 (2004)
- 15) Wolf, S.L., Sattin, R.W., Kutner, M., O'Grady, M., Greenspan, A.I., Gregor, R.J.: Intense tai chi exercise training and fall occurrences in older, transitionally frail adults: a randomized, controlled trial. *J. Am. Geriatr. Soc.* 51, 1693-701 (2003)
- 16) Li, F., Harmer, P., McAuley, E., Duncan, T.E., Duncan, S.C., Chaumeton, N., Fisher, K.J.: An evaluation of the effects of Tai Chi exercise on physical function among older persons: a randomized controlled trial. *Ann. Behav. Med.* 23, 139-46 (2001)
- 17) Schaller, K.J.: Tai Chi Chih: an exercise option for older adults. *J. Gerontol. Nurs.* 22, 12-7 (1996)
- 18) 郭輝, 牛凱軍, 矢野秀典, 小鴨恭子, 中島絹絵, 王芸, 本川亮, 鈴木玲子, 藤田和樹, 齋藤輝樹, 永富良一: 太極拳及びカンフー体操を取り入れた転倒予防トレーニングの体力低下高齢者の体力に及ぼす効果の検証 従来型転倒予防トレーニングとの比較. *体力科学* 56, 241-256 (2007)

- 19) 矢野秀典, 楊光, 若居佐恵子, 高貫秀樹, 中島絹絵, 郭輝, 石井賢治, 張秀敏, 牛凱軍, 小野悠介, 齋藤輝樹, 東洋平, 松生香里, 鈴木玲子, 芳賀博, 辻一郎, 永富良一: 地域虚弱高齢者に対する体力レベル別運動指導の効果. 日本老年医学会雑誌. 43, 390-397 (2006)
- 20) Kato, G., Tamiya, N., Kashiwagi, M., Sato, M., Takahashi, H.: Relationship between home care service use and changes in the care needs level of Japanese elderly. BMC Geriatr. 9:58 (2009)
- 21) Kumamoto, K., Arai, Y., Zarit, S.H.: Use of home care services effectively reduces feelings of burden among family caregivers of disabled elderly in Japan: preliminary results. Int. J. Geriatr. Psychiatry. 21,163-70 (2006)
- 22) Kuzuya, M., Masuda, Y., Hirakawa, Y., Iwata, M., Enoki, H., Hasegawa, J., Iguchi, A.: Day care service use is associated with lower mortality in community-dwelling frail older people. J. Am. Geriatr. Soc. 54, 1364-71 (2006)
- 23) 村田伸, 安田直史, 米田香, 村田潤, 樋口直明, 樋口善久: 軽度要介護高齢者における居宅生活の継続要因に関する前向き研究 5年後の追跡調査より. 理学療法科学 23, 487-490 (2008)
- 24) 文部科学省ホームページ [http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/sports/detail/\\_\\_icsFiles/afieldfile/2010/07/30/1295079\\_04.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/sports/detail/__icsFiles/afieldfile/2010/07/30/1295079_04.pdf)
- 25) Podsiadlo, D., Richardson, S.: The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. J. Am. Geriatr. Soc. 39, 142-8 (1991)
- 26) Duncan, P.W., Weiner, D.K., Chandler, J., Studenski, S.: Functional reach: a new clinical measure of balance. J. Gerontol. 45, M192-7 (1990)
- 27) 鈴川芽久美, 島田裕, 渡辺修一郎, 小林久美子, 鈴木隆雄: 要介護高齢者における運動機能と6ヵ月後のADL低下との関係. 理学療法学 38, 10-16 (2011)
- 28) 平瀬達哉, 井口茂, 中原和美, 松坂誠應: 在宅虚弱高齢者に対する異なる運動介入が身体機能に及ぼす経時的変化について—バランス運動と筋力増強運動での検討—. 理学療法科学 26, 1-5 (2011)
- 29) Taguchi, N., Higaki, Y., Inoue, S., Kimura, H., Tanaka, K.: Effects of a 12-Month Multicomponent Exercise Program on Physical Performance, Daily Physical Activity, and Quality of Life in Very Elderly People With Minor Disabilities: An Intervention Study. Journal of Epidemiology 20, 21-29 (2010)

(2011年10月3日受付、2011年11月14日受理)