回復期脳血管障害患者における総エネルギー消費量と認知機能との関係についての考察

小嶋 麻木^{1), 2)} 長野 明紀³⁾

Maki kojima^{1,2} and Akinori Nagano³: The association between total energy expenditure and cognitive function in convalescent patients with cerebrovascular disease. Japan J. Phys. Educ. Hlth. Sport Sci.

Abstract: [Objective] It has been reported that everyday physical activity, exercise, and physical fitness in older adults affect their cognitive function. However, to our knowledge, no empirical evidence of this effect has yet been reported in convalescent patients with cognitive impairment after cerebrovascular disease. Therefore, it is important to clarify this point for patients with cerebrovascular disease, in order to efficiently improve their cognitive impairment during rehabilitation. The aim of this study was to estimate the amount of total energy expenditure during hospitalization, and to investigate the association between total energy expenditure and cognitive function in patients convalescing after cerebrovascular events.

[Methods] We recruited 24 patients (16 men and 8 women; mean age 68.8±10.6 years) with cerebrovascular disorders. The total energy expenditure per day was estimated for each subject by the factorial method for 5 months. Cognitive function was assessed using items of the Functional Independence Measure (FIM).

[Results] Both total energy expenditure and cognitive items on the FIM increased significantly ($p<0.001$) during the 5 months. A significant correlation was found between them ($r=0.294$, $p=0.001$), and also a significant partial correlation between them ($r=0.221$, $p=0.016$) in determining weight as a control variable. Moreover, there was a significant partial correlation between gain in total energy expenditure and gain in the cognitive items of the FIM in determining the baseline scores of cognitive function as a control variable (3 months: $r=0.466$, $p=0.044$; 5 months: $r=0.485$, $p=0.035$).

[Discussion] We conclude that there is a relationship between total energy expenditure and cognitive function in patients convalescing after cerebrovascular events.

Key words : physical activity, factorial method, cognition, rehabilitation, functional independence measure

キーワード : 身体活動量, 要因加算法, 認知, リハビリテーション, 機能的自立度評価

緒 言

脳卒中は日本の死亡率の第4位を占めており、年間の死亡者数は約11万人、発症する患者は年間約150万人とされている（厚生労働省大臣官房

統計情報部人口動態・保健統計課 人口動態統計年報, online, 平成27年9月3日）。さらに、高齢化社会になるに伴い、介護保険による要介護認定の第1位を占める疾患となっている（厚生労働省大臣官房統計情報部社会統計課 国民生活基礎調査室 平成22年国民生活基礎調査の概況,

- 1) 医療法人友誼会西大和リハビリテーション病院リハビリテーション部
〒639-0218 奈良県北葛城郡上牧町ささゆり台3-2-2
- 2) 立命館大学大学院スポーツ健康科学研究科
〒525-8577 滋賀県草津市野路東1丁目1-1
- 3) 立命館大学スポーツ健康科学部
〒525-8577 滋賀県草津市野路東1丁目1-1
連絡先 小嶋麻木

1. Department of Rehabilitation Medicine, Medical Corporation Yukokai, Nishiyamato Rehabilitation Hospital
3-2-2 Sasayuri-dai, Kanmaki-cho, Kitakatsuragi-gun, Nara 639-0218
2. Graduate School of Sport and Health Science, Ritsumeikan University
1-1-1 Nojihigashi, Kusatsu, Siga 525-8577
3. Faculty of Sport and Health Science, Ritsumeikan University
1-1-1 Nojihigashi, Kusatsu, Siga 525-8577
Corresponding author makiyama.sun@gmail.com

online, 平成 23 年 7 月 12 日). 脳卒中, すなわち, 脳出血や脳梗塞を発症することで, 脳組織が損傷し, その結果生じる神経症状は, 運動機能や認知機能において多様に出現する (前島, 2003). なかでも認知機能の低下は, いわゆる高次脳機能障害として, 失語症や半側空間無視, 注意障害や記憶障害をきたす. それらを改善するため, 発症後急性期にリハビリテーションを開始する. その後, 全身状態が安定し, 積極的なリハビリテーションを行う回復期リハビリテーションにおいて, より時間をかけた評価および訓練を専門的に実施する. その時期に, 脳損傷の影響により低下した認知機能の大きな改善が望まれる. 先行研究 (Desmond et al., 1996) において, 認知機能の回復は, 発症後 3 か月においてもっとも大きいと言われており, 病巣の大きさや部位によっては長期間に渡る回復が望まれるものの, できるだけ早期に効果的な関わりをするべきであると報告されている. したがって, 早期に適切なリハビリテーションを実施しなければならないが, 入院時には患者の精神的な状態や, 援助や介助の態勢等, 多様な要因が関わるためリハビリテーションが難航する場合もある. さらに我が国の制度では, 認知機能回復のための回復期リハビリテーション病棟入院期間には 180 日間という制限が設けられており, その期間を超えると介護保険によるリハビリテーションに移行し, 十分なリハビリテーションが受けられなくなる場合がある. そのため効果的にリハビリテーションを実施するには医療機関の態勢やスタッフの充実, 十分な計画立案等の条件を整える必要がある.

近年, 身体活動・運動と認知機能の間に関連があることが報告されている. 例えば, 身体活動が認知症の進行を抑止したこと (Aarsland et al., 2010), 有酸素運動によって脳機能, なかでも注意, 記憶, 実行機能が効果的に向上したこと (Smith et al., 2010) 等が先行研究の中で報告されている. 実行機能とは, 遂行機能とも表され, 目的をもった一連の活動を成し遂げるために必要な機能であるとされる. 実行機能には, 目標を設定し, 行動計画を立て, 実際の行動を効果的に行うという要

素が含まれる (村松ほか, 2008). また, 認知機能の低下傾向がある高齢者が有酸素運動のプログラムを行った実験では, それを実施していない対照群と比較して, 認知機能の低下が進行しなかったという報告があり, 運動を行うことが脳の可塑性に良い効果をもたらすことが明らかになっている (Colcombe et al., 2004).

しかしながら, 認知機能低下のある脳血管障害患者を対象とした場合には, 運動時に認知課題を同時に実施して (二重課題) 認知機能を高めるといった介入効果の報告はみられるものの (Lundin-Olsson et al., 1998), 身体活動や運動そのものの認知機能への影響については明らかにされていない. 認知機能低下を症状とする Alzheimer 病に関する調査では, 運動習慣のある高齢者の方が, 運動習慣のない高齢者に比べ発症が少ない (Larson et al., 2006) といった報告がみられるが, 直接的な影響は示されていない. したがって, 脳血管障害患者に対して, 身体活動や運動の認知機能への効果が示されれば, 対象者に日常生活やリハビリテーションの中で効果的な介入を実施していくことが可能になると考えられる. 一方, 脳血管障害患者の身体活動量についてはこれまでの報告によると, 脳卒中発症後, 在宅生活を行っている対象の身体活動量の定量結果 (Field et al., 2013) や, 加速度計による身体活動量計測 (Gebruers et al., 2010), 退院後の在宅生活において, 入院中と比較した身体活動量の報告 (細井ほか, 2011) などがみられるが, 回復期入院中という期間での, 脳血管障害患者における身体活動量は明らかにされていない. そこで本研究では, 回復期脳血管障害患者を対象として身体活動量を定期的に評価した上で, そこからさらに認知機能との関係性をみることを試みた.

活動量の測定に関しては, 質問紙や活動記録調査等を用いる主観的な評価や, 身体活動量計を用いる客観的な評価がある. 前者では活動時間や行動内容に関する記憶・記述の不正確さや活動強度の個人差, 評価の誤差という問題, 後者では活動の目的や場面等が捉え難いといった問題が指摘されている (田中・安藤, 2014). 本研究では, 日

常生活活動調査を元に記録した要因加算法により、身体活動の他、座位行動や不活動をも含む総エネルギー消費量を同定した。その方法を採用した理由として、回復期リハビリテーション病棟入院中の脳血管障害患者を対象としたため、食事、就寝、入浴、整容、リハビリテーション等の生活時間は予め定められていることが挙げられる。また、完全看護体制となっており、外出他対象が勝手に行動することは制限されているため身体活動の目的や場面が捉えられないことはほとんどない。したがって、生活活動調査を実施しやすい状況にある。そこで本研究の目的は、回復期脳血管障害患者を対象に、1日の生活活動調査から、要因加算法を用いて1日の総エネルギー消費量を算出し、その値と認知機能との関係を調べることとした。認知機能の評価には機能的自立度評価 Functional Independence Measure（以下「FIM」と略す）を採用した。我々は、回復期脳血管障害患者における総エネルギー消費量と認知機能との間に、関係があると仮説を立てた。

方 法

1. 対象

本研究の対象は、N病院に入院中の、あるいは、入院していた脳血管障害患者24名であった。対象者は、急性期治療を終え状態が安定し、回復期病棟入院開始時よりリハビリテーションが計画的に実施可能であった脳血管障害患者とした。除外基準は、せん妄や発熱症状が入院期間中に出現した例、精神状態の変動が大きくリハビリテーションを拒否し、集団生活の時間軸で入院生活ができず、特別に対応をとっていた例とした。

2. 手続き

対象は、2013年度から2016年度にかけて、回復期病棟に5か月間継続して入院していた24名をカルテより後方視的に抽出した。カルテ記録より1日の生活活動の状況を時間毎に区分して書き出し、個人の生活活動調査表を作成した。その表より、要因加算法を用いて1日の総エネルギー消

費量を算出した。一方、認知機能は、看護師、理学療法士、作業療法士、言語聴覚士によって評価された機能的自立度評価 FIM の認知機能項目を抽出した。FIM 評価は毎月定期的に行われているため、FIM 評価日を参照した上で、同日の生活活動調査を行った。まず、1日あたりの総エネルギー消費量の値、および同日の認知 FIM 得点を、入院時より1ヶ月毎、5ヶ月間に渡り測定し、その推移をみた。次に、全症例の総エネルギー消費量の値と認知 FIM 得点の5ヶ月間の相関関係、および体重を制御変数とした偏相関関係を検討した。さらに、脳血管障害患者の総エネルギー消費量の増加量と認知 FIM 得点の増加量との関係について、総エネルギー消費量および認知 FIM 得点の入院時の値を制御変数とした偏相関分析を3ヶ月間と5ヶ月間において実施した。全ての対象者には、研究の主旨を十分に説明し、書面にて同意を得た。なお、本研究はN病院倫理委員会の承認を得て実施された。

a. 総エネルギー消費量の測定

対象者の総エネルギー消費量は、生活活動調査により、各身体活動によるエネルギー消費量を推定し加算する方法である要因加算法を用いて測定した。生活活動調査表は、活動の種類が変わる度に、活動に応じた各々の METs (Metabolic Equivalent : MET) 値を、改訂版「身体活動のメッツ (METs) 表」(国立健康・栄養研究所, 2012) を参照して作成した。また、エネルギー消費量への換算は、「日本人の食事摂取基準 (2015 年版)」(厚生労働省, 2014) を参照して、下記の通り行った。

イ) 1分間あたりの基礎代謝量 = 基礎代謝基準値 (kcal/kg/日) × 体重 (kg) ÷ 1440 (分)

ロ) 1分間あたりの安静時代謝量 = 1分間あたりの基礎代謝量 × 1.1 (安静時代謝は基礎代謝の1.1倍とする)

ハ) 日常生活活動の種類としては、食事、整容、リハビリテーション、自主訓練、座る、休憩、就寝等を取り上げる。

日常生活の各活動に要するエネルギー = 1

分間あたりの安静時代謝量 (kcal/ 分) ×
所要時間 (分) × METs

二) (ハ) で得られた時間毎のエネルギー消費
量を全て合計する.

ホ) (二) の総和より食事誘発性熱生産を考慮
し 0.9 で割った値を 1 日の総エネルギー消
費量とした.

b. 認知機能の測定

認知機能とは、大脳で行われる言語・行為・対
象認知・記憶・思考などの高次の精神活動であ
る (関, 2009). 本研究における対象者の認知機
能の測定は、FIM の認知機能項目を用いた. FIM
は、世界中で広く用いられている、日常生活活
動, Activities of Daily Living (以下「ADL」と略す)
の評価指標であり、運動項目 4 項目、セルフケア

(食事・整容・清拭・更衣 (上半身)・更衣 (下半
身)・トイレ動作), 排泄コントロール (排尿管理・
排便管理), 移動 ((歩行・車椅子)・階段), 移乗 ((ベ
ッド・椅子・車椅子)・トイレ・浴槽・シャワー))
と、認知機能に関する 2 項目、コミュニケーション (理解・表出), 社会的認知 (社会的交流・問
題解決・記憶) の、合計 18 項目からなる. また、
完全自立 7 点から完全介助 1 点までの採点基準に
おいて 126 点満点で評価される. 認知機能に関す
る項目は合計で 35 点満点となる. 従来、認知機
能測定には、注意、記憶や知的機能、また、実行
機能等の様々な側面を、静かな環境の中で、単一
機能毎に評価する神経心理学的検査を用いる. し
かし、本研究では、入院中の生活場面より総合的
に評価する FIM の認知機能項目得点を採用した.

表 1 Characteristics of the study participants

脳卒中患者 (N=24)			
年齢	(才)	68.8 ± 10.6	(43-86)
性別	(男 / 女) (名)	16/8	
身長	(cm)	161.8 ± 8.7	(145.0-179.0)
体重	(kg)	55.6 ± 8.9	(37.0-69.0)
BMI	(kg/m ²)	21.2 ± 3.1	(17.5-30.7)
1 ヶ月目の総エネルギー消費量	(kcal/day)	1817 ± 389	(1133-2762)
5 ヶ月目の総エネルギー消費量	(kcal/day)	1952 ± 391	(1240-2975)
1 ヶ月目の認知 FIM	(点)	17.3 ± 8.2	(6-34)
5 ヶ月目の認知 FIM	(点)	23.3 ± 7.3	(15-34)
病型	(名)	脳梗塞	12
		脳出血	9
		くも膜下出血	2
		脳炎・脳症	1
麻痺側	(名)	右	8
		左	12
		両	1
		なし	3
NIHSS	(名)	重度	3
		中等度	17
		軽度	4
発症から入院までの期間	(日)	40.9 ± 17.7	(19-85)

Mean ± SD (range)

BMI:Body Mass Index

FIM:Functional Independence Measure

NIHSS:National Institute of Health Stroke Scale

3. 統計分析

各変数のデータは、平均値と標準偏差で示した。まず、総エネルギー消費量の値と認知 FIM 得点、それぞれについて 1 ヶ月毎の平均値を算出し、入院時から 5 ヶ月目までの差において、反復測定による分散分析 (repeated measure ANOVA) を行った。次に、全症例の 5 ヶ月間の総エネルギー消費量の値と認知 FIM 得点との関係を、Pearson の相関係数により分析した。さらに、総エネルギー消費量が体重の影響を受けることを考慮し、対象者の体重を制御変数とした偏相関分析を行った。さらに対象を、脳卒中重症度分類 National Institutes of Health Stroke Scale (以下「NIHSS」と略す) (Brott et al., 1989) を用いて、軽度群と重・中度群の 2 群に分類した。その中で、NIHSS1 点以上 4 点以下の軽度群は 24 例中 4 例であった。これらの対象は、総エネルギー消費量の初期値の平均が 1697kcal、認知 FIM の初期値の平均が 24 点と高い値を示した。そのため 5 ヶ月間を通したこれらの変数の増加量は相対的に小さく、全体の中で外れ値と見なせる小さな値となった。したがって、総エネルギー消費量と認知 FIM の増加量の検討からは、この 4 例を除いた。残りの中・重度群 20 例において、総エネルギー消費量増加量と認知 FIM 増加量について分

析を行った。総エネルギー消費量の増加量と認知 FIM 増加量との関係を見るため、総エネルギー消費量の初期値、また認知 FIM 初期値を制御変数とした偏相関分析を行った。なお、統計解析には IBM SPSS statistics version24 を使用し、有意水準は 5% とした。

結 果

1. 対象者の特徴

対象者の特徴は、表 1 に示した通りである。総エネルギー消費量の入院時の平均は、1817±389kcal であり、認知 FIM の入院時の平均値は、17.3 ± 8.2 点 (35 点満点) であった。

2. 総エネルギー消費量と認知機能の 5 ヶ月間の推移

全症例 24 例の総エネルギー消費量および認知 FIM の平均値における 5 ヶ月間の変化を図 1 の A, B に示した。反復測定による分散分析の結果、総エネルギー消費量の平均値の差、認知 FIM の平均値の差はそれぞれ有意であった ($F(4,92) = 17.771, p < 0.001$; $F(4,92) = 27.371, p < 0.001$)。Tukey 法を用いた多重比較により、総エネルギー消費量における 1 ヶ月目および 2 ヶ月目と 3, 4,

repeated measure ANOVA

図 1 The Changes of total energy expenditure and the score of items of cognitive function in FIM during 5 months (Panel A) total energy expenditure (Panel B) the score of items of cognitive function in FIM

5ヶ月目、認知FIMにおける1ヶ月目と2, 3, 4, 5ヶ月目、2ヶ月目と5ヶ月目において有意差があることがわかった。

3. 総エネルギー消費量と認知FIMとの関係

全症例24例の5ヶ月間における総エネルギー消費量と認知FIMとの関係を図2に示した。 $r=0.294$ ($p=0.001$)となり、有意な相関があった。さらに、体重を制御変数とした偏相関分析の結果、総エネルギー消費量と認知FIMの値について、 $r=0.213$ ($p=0.020$)となり、有意な偏相関関係がみられた。したがって、総エネルギー消費量が高いほど認知FIMの値が高かった。

4. 脳血管障害中・重度群の総エネルギー消費増加量と認知FIM増加量との関係

脳血管障害中・重度群20例において検討を実施した。20例における総エネルギー消費増加量と認知FIM、各初期値を制御変数とした偏相関分析の結果を表2のA, Bに示した。総エネルギー

消費量初期値を制御変数とした分析では、3ヶ月間では $r=0.448$ ($p=0.054$)、5ヶ月間では $r=0.347$ ($p=0.146$)の値が得られた。一方、認知FIM初期値を制御変数とした場合は、3ヶ月間では $r=0.466$ ($p=0.044$)、5ヶ月間では $r=0.485$ ($p=0.035$)となり、有意な偏相関係数が得られ、総エネルギー消費増加量が高いほど認知FIM増加量の値が高い結果となった。

考 察

本研究は、回復期脳血管障害患者の認知機能が、身体活動量の影響を受けているかどうかを調べるため、回復期病棟に約5ヶ月間継続して入院生活を送っている脳血管障害患者24例を対象に、総エネルギー消費量と認知機能との関係について検討した。まず、要因加算法によって求めた総エネルギー消費量とFIM認知機能項目得点の1ヶ月ごとの平均値の、入院時から5ヶ月間の推移を評価した。次に、全対象における5ヶ月間の総エネ

Pearson correlation coefficient

図2 The correlation between the total energy expenditure and the score of items of cognitive function in FIM during 5 months

表2 The partial correlation between the gain of total energy expenditure and the gain of cognitive items in FIM

(Panel A) control variable: the total energy expenditure in the first month

	総エネルギー消費	総エネルギー消費
	3ヶ月増加量	5ヶ月増加量
FIM 認知	$r=0.448$	
3ヶ月利得	$p=0.054$	
FIM 認知		$r=0.347$
5ヶ月利得		$p=0.146$

(Panel B) control variable: the score of items of cognitive function in FIM in the first month

	総エネルギー消費	総エネルギー消費
	3ヶ月増加量	5ヶ月増加量
FIM 認知	$r=0.466^*$	
3ヶ月利得	$p=0.044$	
FIM 認知		$r=0.485^*$
5ヶ月利得		$p=0.035$

partial correlation coefficient

ルギー消費量とFIM認知機能項目得点との相関関係および体重を制御変数とした偏相関関係を調べ、さらに、脳血管障害中・重度群20例の総エネルギー消費増加量と認知FIM増加量との、各初期値を制御変数とした偏相関関係について検討した。

総エネルギー消費量および認知FIMの平均値は図1に示す通り、5ヶ月間を通して有意に上昇した。このことは、脳血管障害回復期段階の、一定期間内における身体機能や認知機能改善に向けた介入の結果を示すものと捉えられる。

次に、回復期病棟入院期間5ヶ月間において、総エネルギー消費量と認知FIMの値に図2に示す通り有意な相関関係があることが示され($r=0.294$, $p=0.001$)、さらに、体重を制御変数とした偏相関分析において、有意な偏相関関係があることが示された($r=0.221$, $p=0.016$)。したがって、総エネルギー消費量が高いほど認知FIMの値が高かった。

続いて、脳血管障害中・重度群20例における総エネルギー消費増加量と認知FIM増加量との関係の結果について考察する。表2に示す通り、認知FIMの初期値を制御変数とした偏相関分析において、3ヶ月間では、 $r=0.466$ ($p=0.044$)、5ヶ月間では、 $r=0.485$ ($p=0.035$) となり有意な偏相関係数が得られ、総エネルギー消費増加量が高いほど認知FIM増加量が高かった。このことから、脳卒中中・重度群の総エネルギー消費増加量と認知FIM増加量は脳血管障害回復期において関係があることが示された。一方、制御変数については、認知FIMの初期値を制御変数とした場

合に、有意な相関関係があった。総エネルギー消費量、認知FIM共に初期値に個人間の差はあるが、表1に示す通り、総エネルギー消費量では、1133kcalから2762kcalの範囲であることに對して、認知FIMでは、6点から34点と広い範囲に及んでいる。これは、脳卒中中・重度群の認知機能は、回復期において複雑な神経系の再構成が行われ、意識障害の残存や、言語機能低下を併せ持つ場合があるため(Marsh and Hillis, 2006)、初期値に個人間の差が生じたものと考えられる。そこで、総エネルギー消費量初期値よりも、広い範囲に得点股东及んだ認知FIM初期値を制御変数とした偏相関分析において、有意な相関関係が得られたと思われる。

本研究では、非認知症高齢者の身体活動や運動が認知機能に良い影響を及ぼすといった先行研究と同様に、脳血管障害患者の認知機能が身体活動の影響を受けるかどうかを明らかにすることを試みた。その方法として、総エネルギー消費量に着目し、対象者の生活活動調査に基づく要因加算法により総エネルギー消費量を求めた。一方、認知機能については機能的自立度評価FIMによる得点を参照することで両者の関係をみた。その結果、両者の間に有意な相関があることがわかった。しかしながら、要因加算法によるエネルギー消費量算出では、時間の詳細のずれや、行動が単一に捉えきれない場面が生じ、それによる誤差もあることが想定される。また、総エネルギー消費量には安静時のエネルギー消費量も含まれているため、厳密な意味で身体活動量の指標とはいえない。したがって、今後は身体活動量をより正確に計測し

確認することが必要である。一方、FIM に関しては、評価者が対象と日常的に関わっていることによる判断に誤差が生じる可能性が考えられる。これに関して、今後は認知機能の多様な側面を机上検査により評価する予定である。さらに、対象と年齢を合わせた比較対照群の総エネルギー消費量および認知機能評価を調べ、今回の対象と比較検討する必要がある。

また、本研究は脳血管障害として、脳の病変がある対象者の認知機能について、身体活動との関係において検討を行った。Podewils et al. (2005) は Alzheimer 病患者とエネルギー消費および運動が大いに関連しており、身体活動は病気の進行を防ぐ効果のあることを報告している。これらの結果と同様、今回の研究では、多様な認知機能低下のある脳血管障害患者の身体活動量と認知機能との間に有意な相関関係のあることが示された。しかしながら、身体活動量の認知機能に対する影響の有無、また、両者の因果関係については明らかにできていない。したがって、脳血管障害患者の認知機能改善に身体活動が有効であるかどうかについて、介入実験を含めた今後の研究の中でさらに検証することが必要である。リハビリテーションは、医師、看護師、介護士、療法士、患者家族に及ぶまで、チームワークの中で患者の回復を目指すものである。今後、リハビリテーション現場では身体活動と認知機能に関しての詳細の検証を行うと同時に、対象者のより一層の回復を目指す取り組みを実践していくことが望ましいと思われる。

まとめ

回復期脳血管障害患者における身体活動量と認知機能との関係について考察した。要因加算法により求めた総エネルギー消費量と、機能的自立度評価 FIM による認知機能項目得点は、入院時から 5 ヶ月間にわたり、それぞれ有意に増加した。さらに、全症例の総エネルギー消費量と認知 FIM の値は 5 ヶ月間において有意な相関関係があり、さらに、体重を制御変数として有意な偏相関関係

があった。したがって、総エネルギー消費量が高いほど認知 FIM の値が高かった。さらに、脳血管障害中・重度群において総エネルギー消費増加量と認知 FIM 増加量との間に、FIM 認知機能初期値を制御変数とした場合において有意な偏相関関係があり、総エネルギー消費増加量が高いほど認知 FIM 増加量が高くなることがわかった。

謝辞

本論文を作成するにあたり、調査にご協力いただいた皆様に感謝します。なお、本研究の一部は平成 28 年度第 71 回日本体力医学会大会（岩手）において、また、平成 29 年度第 10 回アジア環太平洋音声言語聴覚学会（千葉）において発表しました。

文 献

- Aarsland, D., Sardaheae, F.S., Anderssen, S., and Ballard, C. (2010) Is physical activity a potential preventive factor for vascular dementia? A systematic review. *Aging Ment Health.*, 14(4) : 386-395.
- Brott, T., Adams, H.P, Jr., Olinger, C.P., Marler, J.R., Barsan, W.G., Biller, J., Spilker, J., Holleran, R., Eberle, R., and Hertzberg, V. (1989) Measurements of acute cerebral infarction: a clinical examination scale. *Stroke.*, 20(7):864-870.
- Colcombe, S.J., Kramer, A.F., Erickson, K.I., Scalf, P., McAuley, E., Cohen, N.J., Webb, A., Jerome, G.J., Marquez, D.X., and Elavsky, S. (2004) Cardiovascular fitness, cortical plasticity, and aging. *PNAS.*, 101:3316-3321.
- Desmond, D.W., Moroney, J.T., Sano, M., and Stern, Y. (1996) Recovery of cognitive function after stroke. *Stroke.*, 27:1798-1803.
- (独) 国立健康・栄養研究所 (2012) 改訂版身体活動のメッツ (METs) 表。
- Field, M.J., Gebruers, N., Sundaram, T.S., Nicholson, S., and Mead, G. (2013) Physical activity after stroke : a systematic review and meta-analysis. Hindawi Publishing Corporation ISRN Stroke.,1-13.
- Gebruers, N., Vanroy, C., Truijen, S., Engelborghs, S., and De, Deyn, PP.(2010) Monitoring of physical activity after stroke: a systematic review of accelerometry-based measures. *Arch Phys Med Rehabil.*, 91: 288-297.
- 細井俊希・澤田豊・加藤剛平・藤井博暁・高橋邦泰・黒

- 川幸雄 (2011) 回復期リハビリテーション病棟入院患者の活動量の変化. 理学療法科学, 26(1): 111-115.
- 厚生労働省大臣官房統計情報部人口動態・保健統計課 (online) 平成 27 年: 人口動態統計月報年計 (概数) の概況.
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/geppo/nengai15/dl/gaikyou27.pdf>, (参照日 2017 年 1 月 31 日)
- 厚生労働省大臣官房統計情報部社会統計課国民生活基礎調査室 (online) 平成 27 年国民生活基礎調査の概況.
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa10/>, (参照日 2017 年 1 月 31 日)
- 厚生労働省 (2014) 日本人の食事摂取基準 (2015 年版). 策定検討会報告書.
- Larson, E.B., Wang, L., Bowen, J.D., McCormick, W.C., Teri, L., Crane, P., and Kukull, W. (2006) Exercise is associated with reduced risk for incident dementia among persons 65 years of age or older. *Ann Intern Med.*, 144 : 73-81.
- Lundin-Olsson, L., Nyberg, L., and Gustafson, Y. (1998) Attention, frailty, and falls : the effect of a manual task on basic mobility. *J Am Geriatr Soc.*, 46 (6) : 758-761.
- 前島伸一郎 (2003) 脳卒中のリハビリテーションと在宅ケア. 金芳堂.
- Marsh, E.B. and Hillis, A.E.(2006) Recovery from aphasia following brain injury; the role of reorganization. *Progress in Brain Research*, vol 157, Moller AR(ed), Elsevier : Amsterdam, pp.143-156.
- 村松太郎・鹿島晴雄 (2008) 注意・記憶・遂行機能の症候学—最近の進歩—. 鹿島晴雄ほか編, よくわかる失語症セラピーと認知リハビリテーション. 永井書店, pp.31-33.
- Podewils, L.J., Guallar, E., Kuller, L.H., Fried, L.P., Lopez, O.L., Carlson, M., and Lyketsos, C.G.(2005) Physical activity, apoe genotype, and dementia risk:findings from the cardiovascular health cognition study. *Am J Epidemiol.*, 161: 639-651.
- 関啓子 (2009) 高次脳機能障害. 藤田郁代ほか編, 標準言語聴覚障害学. 高次脳機能障害学. 医学書院, pp. 2-8.
- Smith, P.J., Blumenthal, J.A., Hoffman, B.M., Cooper, H., Strauman, T.A., Welsh-Bohmer, K., Browndyke, J.N., and Sherwood, A. (2010) Aerobic exercise and neurocognitive performance : a meta-analytic review of randomized controlled trials. *Psychosom. Med.*, 72 (3) : 239-252.
- 田中茂穂・安藤貴史 (2014) 活動量計による身体活動のモニタリング. 体育の科学, 64 : 534-540.

(2017 年 4 月 13 日受付)
(2017 年 10 月 20 日受理)

Advance Publication by J-STAGE
Published online 2017/12/20