

脳卒中片麻痺患者の廃用性筋萎縮に関連する因子の検討

永井公規 (PT, MSc)¹⁾²⁾, 永井沙央里 (PT)¹⁾,
山崎寛史 (PT)¹⁾, 坂下智哉 (PT)¹⁾²⁾, 野崎和昭 (PT)¹⁾,
掬川晃一 (OT, MSc)¹⁾³⁾, 廣島拓也 (PT, MSc)¹⁾

¹⁾ 医療法人社団苑田会 花はたりハビリテーション病院

²⁾ 東京都立大学大学院人間健康科学研究科理学療法科学域

³⁾ 国際医療福祉大学大学院保健医療学専攻作業療法学分野作業活動支援学領域

キーワード：廃用性筋萎縮，脳卒中，筋厚

はじめに

脳卒中に対するリハビリテーション（以下、リハビリ）は廃用症候群の予防が重要とされ、「脳卒中治療ガイドライン 2021」では、廃用症候群の予防と十分なリスク管理のもとできるだけ早期から積極的なリハビリを行うことが強く勧められている¹⁾。

高齢者は基礎体力が低下しており、日常生活活動 (activities of daily living：以下、ADL) 能力が低下しやすいとされている²⁾。その一要因として、廃用症候群²⁾が挙げられ、ADL 能力の維持や改善のためには予防が必須であると考えられる。廃用症候群は、活動量の低下や不動で筋萎縮や筋力低下などが生じ効率的な回復を阻害する³⁾。特に廃用性筋萎縮は重度な中枢性疾患などの意識障害や長期臥床による不動や不利用が原因で必発する⁴⁾とされ、発症後 2 日から 2 週で麻痺側および非麻痺側下肢の周径と大腿四頭筋の筋厚が 10～20% 減少すると報告されている³⁻⁶⁾。廃用性筋萎縮の要因には、年齢や重症度、ADL、アルブミン値 (albumin：以下、Alb) が報告されている⁶⁻¹⁰⁾。また、廃用症候群と栄養状態は密接であり、回復期病棟でも低栄養の高齢患者が多いと報告されていることから¹¹⁾¹²⁾、栄養状態の把握も必要であると考えられる。

以上より、脳卒中発症後の廃用性筋萎縮には様々な要因が関係しており⁸⁻¹²⁾、その介入内容はガイドライン¹⁾にも記されている。しかし、多数ある要因の中で何がもっとも関係しているかは明らかでない。そのため、効率的な廃用性筋萎縮の予防のために、要因の重みづけが必要であると考えられる。そこで、本研究の目的は廃用性筋萎縮の要因を明らかにし、重みづけをすることとした。

方 法

1. 対象

対象は 2020 年 1 月～2021 年 6 月の間に当院回復期病棟に入棟した初発脳卒中患者 117 名のうち、評価が完遂

できた 103 名（男性 61 名，女性 42 名， 67.7 ± 8.4 歳）とした。除外基準は、既往や合併症に整形疾患のある者、入院後 14 日以内に退院した者、慢性閉塞性肺疾患などの消費エネルギーの大きい内部系疾患の既往歴がある者、下肢欠損がある者とした。

2. 方法

両側の大腿周径（以下、周径）と大腿四頭筋の筋厚（以下、筋厚）を測定した。1 回目の測定は入院 7 日以内とし、2 回目の測定は 1 回目から 14 日後に行い、計 2 回測定した。周径は巻き尺にて両大腿中央部（上前腸骨棘から膝蓋骨上縁を結ぶ中点）¹³⁾を測定した。筋厚は周径と同様の部位に超音波診断装置（TOSHIBA 社製、Xario100）の 7.5 MHz リニアプローブを接触させて B モードにて大腿直筋と中間広筋の筋厚を測定した¹³⁾。筋厚は 3 回測定し平均値を代表値とした。周径、筋厚測定時、対象者はベッド上で背臥位となり大腿近位部まで下肢を露出して実施し、測定は研究代表者が行った。

その他の評価は、1 回目の周径と筋厚の測定時に重症度 (Brunnstrom Recovery Stage：以下、BRS)、Ability for Basic Movement Scale-II（以下、ABMS-II）、機能的自立度評価表 (Function Independence Measure：以下、FIM) の移乗項目（ベッドから車椅子）（以下、移乗 FIM）、簡易栄養状態評価表 (Mini Nutritional Assessment：以下、MNA) を各担当の理学療法士が評価した。高次脳機能障害の有無は医師を含めた複数の担当療法士が評価した。また、年齢、Body Mass Index（以下、BMI）、発症からの日数、消化器症状の有無、食事の摂取方法（経口摂取（以下、経口）または経鼻経管栄養（以下、経管）、摂取エネルギー、Alb は診療録から収集した。

群分けは阿部ら⁵⁾に基づき、2 回目の筋厚が 1 回目と比較して 10% 以上減少した場合を萎縮群、増加または維持、10% 未満の減少を非萎縮群とした。

3. 統計学的処理

正規性の検定には Shapiro-Wilk 検定を用いた。ABMS-II、MNA、年齢、発症からの日数、Alb に対して Shapiro-Wilk 検定を行い、Alb と BMI に正規性が認められた。そのため、2 群間の比較には、正規分布であった Alb と BMI は対応のない t 検定、非正規分布であった ABMS-II、年齢、発症からの日数、MNA は Mann-Whitney の U 検定を用いた。BRS、摂取エネルギー、移乗 FIM は Mann-Whitney の U 検定、高次脳機能障害の有無、消化器症状の有無、食事の摂取方法は χ^2 検定を用いた。次に、非萎縮を 0、萎縮を 1 とした萎縮の有無を従属変数、2 群間の比較で有意確率が 0.20 未満であった項目を独立変数として、尤度比による変数増減法を用いた多重ロジスティック回帰分析を行った。多重共線性の問題に対しては、分散拡大係数 (Variance Inflation Factor：以下、VIF) で確認した。最後に、多重ロジスティック

表1 萎縮群と非萎縮群の比較

	萎縮群 (n=40)	非萎縮群 (n=63)	p 値
年齢 (歳) *	74.9 ± 11.2	71.5 ± 12.5	<0.20
性別 (男性 / 女性 : 名)	23/17	38/25	
麻痺側 (右 / 左 : 名)	19/21	32/31	
BRS (名)**	3[4-6]	5[2-5]	<0.05
ABMS-II (点)**	15.2 ± 6.3	23.7 ± 6.9	<0.05
移乗 FIM (名)**	4[2-4]	5[3-6]	<0.05
高次脳機能障害 (有 / 無 : 名)**	38/2	48/15	<0.05
MNA (点)**	12.6 ± 5.7	19.7 ± 3.9	<0.05
Alb (g/dl)**	3.1 ± 0.5	3.8 ± 0.5	<0.05
消化器症状 (有 / 無 : 名)	3/37	8/55	
食事の摂取方法 (経口 / 経管 : 名)**	11/29	1/62	<0.05
摂取エネルギー (kcal)**	1,392.5 ± 292.1	1,544.4 ± 160.7	<0.05
BMI	22.4 ± 3.9	22.7 ± 3.9	
発症からの日数 (日)*	32.4 ± 20.4	25.6 ± 15.1	<0.20

* : p<0.20

** : p<0.05

年齢, ABMS-II, MNA, Alb, BMI, 摂取エネルギー, 発症からの日数 : 平均値 ± 標準偏差
BRS, 移乗 FIM : 中央値 [四分位範囲]

表2 多重ロジスティック回帰分析の結果

	偏回帰係数	p 値	オッズ比	オッズ比の 95% 信頼区間	
				下限	上限
ABMS-II	-0.11	p<0.05	0.90	0.83	0.97
BRS	-0.42	p<0.05	0.66	0.44	0.98

モデル χ^2 検定 : p<0.05, Hosmer-Lemeshow 検定 : p=0.98, 的中率 : 80.0%

回帰分析で有意に選択された変数に関して、受信者動作特性曲線 (Receiver Operating Characteristic curve analysis : 以下, ROC 曲線) 解析を行い、得られた曲線によって下方に囲まれる曲線下面積 (Area Under the Curve : 以下, AUC) と感度, 特異度を算出し, Youden index でカットオフ値を求めた。

解析には SPSS Statistics26 (IBM 社製) を用い, 有意水準は 5% とした。

4. 倫理的配慮

苑田会倫理審査委員会による承認 (承認番号 : 第 108 号) を得て実施した。対象者やその家族にはヘルシンキ宣言に基づき口頭にて十分に説明し, 書面にて同意を得た。また, 日本理学療法士協会の研究助成 (助成番号 : 19-B33) を受け実施した。

結 果

萎縮群が 40 名, 非萎縮群が 63 名であった。2 群間の比較の結果, BRS, ABMS-II, 移乗 FIM, 高次脳機能障害の有無, MNA, Alb, 食事の摂取方法, 摂取エネ

ルギーに有意差を認めた (p<0.05)。BRS, ABMS-II, 移乗 FIM, MNA, 摂取エネルギーは有意に萎縮群の方が低値であった (表 1)。

2 群間の比較で有意確率が 0.20 未満であった変数に対し, 多重共線性を除外するために VIF を確認したところ, VIF が 10 を超える変数はなかったため, 10 項目を使用して多重ロジスティック回帰分析を行った。その結果, BRS (オッズ比 : 0.66, 95% 信頼区間 : 0.44-0.98) と ABMS-II (オッズ比 : 0.90, 95% 信頼区間 : 0.83-0.97) が選択された。モデル χ^2 検定の結果は有意であり, Hosmer-Lemeshow 検定は p=0.98, 的中率は 80.0% であった (表 2)。

多重ロジスティック回帰分析で選択された ABMS-II について ROC 解析を行った結果, AUC は 0.79 で, カットオフ値は 12.0 点で感度が 82.5%, 特異度が 70.0% であった (表 3)。

考 察

本研究は, 脳卒中例の廃用性筋萎縮に関連する要因を明らかにし, 重みづけをするために検討をした。その結

表3 ROC 曲線解析の結果

	カットオフ値 (点)	感度 (%)	特異度 (%)	AUC
ABMS-II	12.0	82.5	70.0%	0.79

果、麻痺の重症度を表す BRS と基本動作の評価表である ABMS-II が抽出され、廃用性筋萎縮の要因であることが示唆された。

萎縮群と非萎縮群の 2 群間の比較の結果、萎縮群は、BRS や ABMS-II、移乗 FIM、MNA、摂取カロリーは有意に低値であった。先行研究では、年齢や麻痺の重症度、ADL、MNA や Alb などの栄養に関係する項目が影響すると報告されており⁶⁻¹⁰⁾、本研究でもそれを支持する形になった。

萎縮の有無を従属変数とした多重ロジスティック回帰分析の結果から、BRS と ABMS-II が選択され、廃用性筋萎縮と重症度および基本動作能力との関係が強いことが示唆された。廃用性筋萎縮は重度な中枢性疾患などの意識障害や長期臥床による不動や不利用が原因で必発するとされており⁴⁾、本研究でも重症度が非萎縮群よりも高く、臥床傾向であったことが考えられる。また、基本動作は実生活の諸活動を構成する要素的動作であり、ADL を遂行するための手段であると報告されている¹⁴⁾。さらに、基本動作は脳卒中例の ADL や歩行自立の予後予測として用いられており、認知機能や嚥下機能との関係も報告されている¹⁵⁻¹⁸⁾。以上から、基本動作が ADL の基盤であるが、片麻痺によって基本動作能力の低下が生じ、ADL や嚥下機能にも悪影響を及ぼし、廃用性筋萎縮に起因すると考えられる。したがって、廃用性筋萎縮の予防に向けて、重症例であるほど、基本動作の評価と介入が必要であり、理学療法士だけではなく看護師など多職種で対策を講じることも重要であると考える。

結 論

脳卒中例の廃用性筋萎縮に関連する要因として、麻痺の重症度と基本動作能力が挙げられ、重症度がより強く関連することが示唆された。麻痺が重度であるほど、基本動作への介入が必要になると考える。

文 献

- 1) 日本脳卒中学会：脳卒中治療ガイドライン 2021。脳卒中合同ガイドライン委員会（編）、協和企画、東京、2021、p. 90。
- 2) 河村健太、廣瀬由美、他：超早期離床が可能であった肺炎高齢者の特徴と背景因子。理学療法学。2018; 45: 90-96。
- 3) 阿部千恵、村上賢一、他：急性期脳卒中片麻痺患者の筋厚の経時的変化。理学療法学。2016; 43: 136-142。
- 4) 灰田信英：廃用性筋萎縮の基礎科学。理学療法学。1994; 21: 94-97。
- 5) 蜂須賀研二、奈良聡一郎、他：脳卒中片麻痺の筋萎縮。リ

ハビリテーション医学。1998; 35: 496-501。

- 6) 近藤克則、太田 正：脳卒中早期リハビリテーション患者の下肢筋断面積の経時的変化—廃用性筋萎縮と回復経過—。リハビリテーション医学。1997; 34: 129-133。
- 7) 長澤 弘：日常生活活動と筋力。理学療法学。2003; 18: 7-13。
- 8) 田中宏太佳、緒方 甫、他：健常中高年者の日常生活の活動性と下肢筋力、筋横断面積—脳卒中片麻痺患者の廃用性筋萎縮予防に関する研究—。リハビリテーション医学。1990; 27: 459-463。
- 9) 野口雅弘、木村 朗、他：回復期脳血管障害患者の一日の身体活動量と麻痺のステージ、ADL 能力との関係性。理学療法学。2005; 20: 321-324。
- 10) 若林秀隆：高齢者の廃用症候群の機能予後とリハビリテーション栄養管理。静脈経腸栄養。2013; 28: 21-26。
- 11) 若林秀隆：理学療法とリハビリテーション栄養管理。理学療法学。2013; 40: 392-398。
- 12) 若林秀隆：リハビリテーションと臨床栄養。The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine。2011; 48: 270-281。
- 13) 福元喜啓、池添冬芽、他：超音波画像診断装置を用いた骨格筋の量的、質的評価。理学療法学。2015; 42: 65-71。
- 14) 潮見泰蔵：基本動作障害に対する理学療法。理学療法学。2013; 40: 244-247。
- 15) Hashimoto K, Higuchi K, *et al.*: Ability for Basic Movement as an Early Predictor of Functioning Related to Activities of Daily Living in Stroke Patient. Neurorehabil Neural Repair. 2007; 21: 353-357。
- 16) Shinohara T, Usada S: Association of ability to rise from bed with improvement of functional limitation and activities of daily living in hemiplegic inpatients with stroke a prospective cohort study. Journal of Physical Therapy Science. 2007; 22: 29-34。
- 17) 中川敬汰、北風草介、他：療養病棟入院中の軽度から中等度の認知症患者において、日常生活活動と基本的動作能力の低下が認知機能に及ぼす影響—予備的検討—。理学療法の臨床と研究。2021; 30: 93-99。
- 18) 山下弘二、伊藤和夫：脳卒中患者における随意的咳嗽力と日常生活動作能力との関連性。理学療法科学。2013; 28: 105-108。

発表実績

【学会発表】

- 1) 永井公規、中村 学、川原 恵、山崎寛史：腰部脊柱管狭窄症後の下垂足と拮抗筋の過緊張に対する電気刺激の有効性。第 37 回東京都理学療法学会。2018 年 6 月 24 日
- 2) 永井公規、廣島拓也、掬川晃一、野崎和明、坂下智哉、山崎寛史、運野沙央里、松尾美鈴、中村 学：麻痺側上肢への経皮的電気神経刺激により半側空間無視症状が改善した一症例。第 38 回関東甲信越ブロック理学療法士学会。2019 年 10 月 26、27 日
- 3) 永井公規、網本 和、上野竜治、伊藤豪司、掬川晃一、廣島拓也：側方傾斜刺激に対する立ち直り反応の角度と移乗動作の自立度との関係。第 40 回関東甲信越ブロック理学療法士学会。2021 年 9 月 4、5 日
- 4) 永井公規、坂下智哉、掬川晃一、廣島拓也：接触圧測定に

- より病棟連携が容易になりヘッドアップ制限を統一できたことで褥瘡治癒に至った一症例。第23回日本褥瘡学会学術大会。2021年9月10, 11日
- 5) 永井公規, 手島雅人, 廣島拓也, 遠藤 聡: A型ボツリヌス毒素製剤注射直後の理学療法に短時間の振動刺激を併用した一例。第8回日本ボツリヌス治療学会学術大会。2021年9月17, 18日
- 6) 永井公規, 上野竜治, 篠 周平, 掬川晃一, 廣島拓也, 手島雅人: 症例対照研究による補正運動 FIM effectiveness を用いた重度脳卒中例に対する長下肢装具を作製する有用性。第37回日本義肢装具学会学術大会。2021年10月16, 17日
- 7) 永井公規, 上野竜治, 伊藤豪司, 掬川晃一, 廣島拓也: 離床困難による不動で下肢痙縮が生じた症例に対する筋電気刺激の痙性抑制の効果。第28回日本物理療法学会学術大会。2021年10月23, 24日
- 8) Koki Nagai, Kazu Amimoto, Masato Teshima, Kota Sawa, Nanami Kobayashi, Takeshi Ito, Ryuji Ueno: Effects of unstable board training for the non-paretic lower limb on sitting balance for severe stroke patients. 第19回日本神経理学療法学会学術大会。2021年12月18, 19日
- 9) 永井公規, 永井沙央里, 野崎和昭, 掬川晃一, 古茂田武昌, 廣島拓也, 南 裕二: 認知機能が低下した患者に対する Performance Oriented Mobility Assessment の有用性。回復期リハビリテーション病棟協会 第39回研究大会 in 東京。2022年2月4, 5日