

理学療法学

Physical Therapy Japan

2023
VOL. 50
No.5

●研究論文（原著）

機械学習を用いた急性期脳卒中患者における退院時ADLに関する因子の検討
—XGBoostおよびSHAP解析—

…小林陽平・他

●システマティックレビュー

高齢心不全患者に対する運動療法は運動耐容能と下肢筋力の改善に有効である
—ランダム化比較試験に対するシステマティックレビューとメタアナリシス—

…桑原大輔・他

●症例報告

慢性めまい症に対して短期集中的な前庭リハビリテーションの有効性が示唆された一症例

…佐野優衣菜・他

●実践報告

当院の生体腎移植術における周術期リハビリテーションプログラムの導入

…小柴輝晃・他

●調査報告

特異的・非特異的腰痛の患者立脚型アウトカムに関する使用状況と認識についての調査

…末廣忠延・他

●総 説

シリーズ「栄養と理学療法のポイントを考える」

連載第5回目 回復期における栄養と理学療法

…木村鷹介

シリーズ「理学療法を取り巻く社会環境の変化とニーズの再考」

連載第5回目 開発途上国におけるこれからの理学療法のニーズ

—東アフリカ・タンザニア連合共和国の高齢者を事例に—

…笠井 歩

●投稿規程

理学療法学 第50巻 第5号 2023年

目 次

研究論文 (原著)

- 機械学習を用いた急性期脳卒中患者における退院時ADLに関する因子の検討
—XGBoostおよびSHAP解析— 小林 陽平・他・177

システマティックレビュー

- 高齢心不全患者に対する運動療法は運動耐容能と下肢筋力の改善に有効である
—ランダム化比較試験に対するシステマティックレビューとメタアナリシス— 桑原 大輔・他・186

症例報告

- 慢性めまい症に対して短期集中的な前庭リハビリテーションの有効性が示唆された
一症例 佐野優衣菜・他・195

実践報告

- 当院の生体腎移植術における周術期リハビリテーションプログラムの導入 小柴 輝晃・他・201

調査報告

- 特異的・非特異的腰痛の患者立脚型アウトカムに関する使用状況と認識についての調査
..... 末廣 忠延・他・208

総 説

- シリーズ「栄養と理学療法のポイントを考える」
連載第5回目 回復期における栄養と理学療法 木村 鷹介・217
シリーズ「理学療法を取り巻く社会環境の変化とニーズの再考」
連載第5回目 開発途上国におけるこれからの理学療法のニーズ
—東アフリカ・タンザニア連合共和国の高齢者を事例に— 笠井 歩・223

- 投稿規程 231

CONTENTS Vol. 50 No. 5 2023

Research Report (Original Article)

- Factors That Relate to Activities of Daily Living (ADL) at Discharge in Patients with Acute Stroke
Using Machine Learning: eXtreme Gradient Boosting (XGBoost) and SHapley Additive
exPlanations (SHAP) Analyses Kobayashi Y., *et al.* • 177

Systematic Review

- Exercise Therapy Improve Exercise Tolerance and Lower Extremity Muscle Strength in Elderly
Patients with Heart Failure: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled
Trials Kuwahara D., *et al.* • 186

Case Report

- Effect of Short-term Intensive Vestibular Rehabilitation for Chronic Dizziness: A Single-case Study
..... Sano Y., *et al.* • 195

Practical Report

- Introduction of Perioperative Rehabilitation Program for Patients with Living Donor Kidney
Transplantation: A Report from a Single Center Koshihara T., *et al.* • 201

Clinical Report

- Survey of Use and Perception of Patient-reported Outcome Measures for Specific and Non-specific Low
Back Pain Suehiro T., *et al.* • 208

Reviews

- Nutrition and Physical Therapy in Convalescent Rehabilitation Wards Kimura Y. • 217
The Forward Needs of Physical Therapy in Developing Countries: A Study of Elderly Patients in the
United Republic of Tanzania, East Africa Kasai A. • 223

研究論文 (原著)

機械学習を用いた急性期脳卒中患者における 退院時ADLに関する因子の検討*

—XGBoostおよびSHAP解析—

小林 陽平^{1) #} 杉水流 豊¹⁾ 宮園 康太¹⁾ 飯島 崇敬¹⁾
仲 桂吾¹⁾ 藤野 雄次²⁾ 深田 和浩³⁾ 三木 啓嗣⁴⁾
佐藤 博文⁵⁾ 長谷川 光輝⁶⁾ 西川 順治⁷⁾

要旨

【目的】本研究は機械学習を用いて、急性期脳卒中患者の退院時日常生活動作 (Activities of Daily Living : 以下, ADL) に関する因子を検討することとした。【方法】246名を対象に、医学的情報や臨床的評価等の下位項目点を用いてeXtreme Gradient Boosting (XGBoost) で、退院時ADL自立の可否を予測した。そして寄与因子をSHapley Additive exPlanations (SHAP) で調査した。【結果】退院時ADLの予測精度は高く、寄与因子としてFunctional Ambulation Category, Brunnstrom Recovery Stage下肢, Ability for Basic Movement Scale II (以下, ABMS-II) 寝返り, Barthel index 更衣, ABMS-II立位が高寄与順であった。【結論】急性期脳卒中患者の退院時ADLは、歩行や麻痺側下肢機能、動作能力が最も寄与することが示唆された。

キーワード 機械学習, 急性期脳卒中, 退院時ADL

はじめに

脳卒中治療の進歩に伴い早期にリハビリテーションが開始され、その有用性が示されており¹⁻³⁾、近年においては脳卒中発症後24時間または48時間以内に開始する

超急性期リハビリテーションが行われるようになってきた⁴⁾⁵⁾。また本邦の医療制度の政策により急性期病院での入院期間の短縮化が求められており、それを達成するためには早期に急性期リハビリテーションを行って運動機能の改善に取り組むとともに、機能的予後や転帰に関する情報を多職種に提供する必要がある。

脳卒中後の日常生活動作 (Activities of Daily Living : 以下, ADL) 能力についての予後予測を神経学的評価や身体機能、日常生活活動の評価総合点を用いて調査した報告は数多くされており⁶⁾⁷⁾、評価総合点を用いた予測は臨床上有用な指標となっているが、評価のどの下位項目点が影響しているか詳細に把握することができない。Gialanellaら⁸⁾は、基本情報に加え脳卒中重症度評価、脳卒中機能評価、失語評価や無視・失認評価、併存疾患の評価、そしてFunctional Independence Measure (以下, FIM) の下位評価項目を説明変数として、退院時FIMの予測因子を検討した報告をしている。この報告はFIMの評価下位項目点を用いているが、それ以外の臨床的評価の下位項目点は含まれていない。そのため、基本情報や医学的情報、神経学的評価や身体機能、日常生活動作能力の評価下位項目点を含めて具体的にどのような因子が急性期脳卒中患者の退院時ADLに影響しているか明ら

* Factors That Relate to Activities of Daily Living (ADL) at Discharge in Patients with Acute Stroke Using Machine Learning: eXtreme Gradient Boosting (XGBoost) and SHapley Additive exPlanations (SHAP) Analyses

1) 埼玉石心会病院リハビリテーション部
(〒350-1305 埼玉県狭山市入間川2-37-20)
Yohei Kobayashi, PT, Yutaka Sugizuru, PT, Kota Miyazono, PT, Takahiro Iijima, PT, Keigo Naka, PT: Department of Rehabilitation, Saitama Sekishinkai Hospital
2) 順天堂大学保健医療学部理学療法学科
Yuji Fujino, PT, PhD: Department of Physical Therapy, Faculty of Health Science, Juntendo University
3) 武蔵台病院リハビリテーション課
Kazuhiro Fukata, PT, PhD: Department of Rehabilitation, Musashidai Hospital
4) 東京都済生会中央病院リハビリテーション科
Hiroshi Miki, PT, MSc: Department of Rehabilitation, Tokyo Saiseikai Central Hospital
5) さいたま市民医療センター診療技術部リハビリテーション科
Hirofumi Sato, PT, MSc: Department of Rehabilitation, Medical Technology Department, Saitama Citizens Medical Center
6) 彩の国東大宮メディカルセンターリハビリテーション科
Koki Hasegawa, PT: Department of Rehabilitation, Sainokuni Higashiomiya Medical Center
7) 埼玉石心会病院リハビリテーション科
Junji Nishikawa, MD, PhD: Department of Rehabilitation Medicine, Saitama Sekishinkai Hospital

E-mail: youhei-kobayashi@saitama-sekishinkai.org
(受付日 2023年2月13日 / 受理日 2023年8月17日)
[J-STAGEでの早期公開日 2023年10月13日]

かでなく、超早期介入、早期退院という短期間の入院の中で転院が必要であるかの判断やリハビリテーション介入方針の決定が難しい状況にある。

先行研究で数多く行われている多変量回帰分析の統計手法は、複数の独立変数を同時に調査することができ、結果に影響を与える危険因子を特定し個々の予後を判定することができる。しかし、各評価の下位項目を含めた解析を実行しようとする、説明変数が多くなり予測モデルの複雑性が増し、予測精度が低下する可能性がある。そのため、説明変数が制限され一度に多くの因子を解析できず、予測モデルの安定や説明変数を増やすためにはより多くのサンプル数が必要となる⁹⁾¹⁰⁾。一方、人工知能 (Artificial Intelligence : AI) 技術の一つである機械学習は、多変数の組み合わせにおいても特定の機械学習アルゴリズムの中で数値計算の解が最適化され予測精度を高められるとされている¹¹⁻¹³⁾。機械学習のアルゴリズムの一つであるeXtreme Gardient Boosting (以下、XGBoost) は、最初の決定木モデルをそのデータでしか予測精度が高くないようペナルティーを加えモデルの複雑性を抑え、正解データとの誤差判定を行い、改善したモデルを同様の手順で繰り返し作成する。そして、最終的に全てのモデルを用いて予測結果を算出する手法であり、未知のデータに対して高い予測精度と汎化能力があるとされている¹⁴⁾。また、重要度の可視化が可能なSHapley Additive exPlanations (以下、SHAP) は、ある1例の目的変数に対して説明変数の値が分かっている時の予測値と分かっていないときの予測値の差分を説明変数ごとの貢献度に分解し、それを全例に対して平均をとり、平均的な貢献度の大きさを可視化することにより、各説明変数の平均的な重要度を知ることが可能であ

る¹⁵⁾¹⁶⁾。つまり、XGBoost解析は多変数を用いても予測精度を高く算出できる可能性があり、そのモデルを使用してSHAP解析することで多くの説明変数の中から目的変数に対して何が最も寄与しているかを知ることができる。そのため、機械学習の手法を用い予測モデルの構築や急性期脳卒中患者における退院時ADL能力の詳細な関連因子を調査することで、回復期病棟などへの転院が必要であるかの判断に必要な情報の提供や介入方法、頻度、量などリハビリテーション介入方針の決定の一助になることが示唆される。

よって本研究の目的は、予測因子に基本情報や医学的情報、神経学的評価、臨床的評価の各評価下位項目点を用いて、機械学習による急性期脳卒中患者の退院時ADLの予測と関連する因子について検討することとした。

対象および方法

1. 研究実施施設

研究実施施設は二次または三次救急指定病院であり、埼玉石心会病院 (埼玉県狭山市)、埼玉医科大学国際医療センター (埼玉県日高市)、東京都済生会中央病院 (東京都港区)、さいたま市民医療センター (埼玉県さいたま市西区)、彩の国東大宮メディカルセンター (埼玉県さいたま市北区) の5施設である。

2. 対象

2017年1月1日～6月30日までに研究実施5施設に入院し理学療法 (Physical Therapy : 以下、PT) が処方された脳卒中患者887名 (上記施設順に163名、362名、93名、89名、180名) のうち、本研究に対する書面同意を得られなかった症例、くも膜下出血例、テント下病変例、一過性

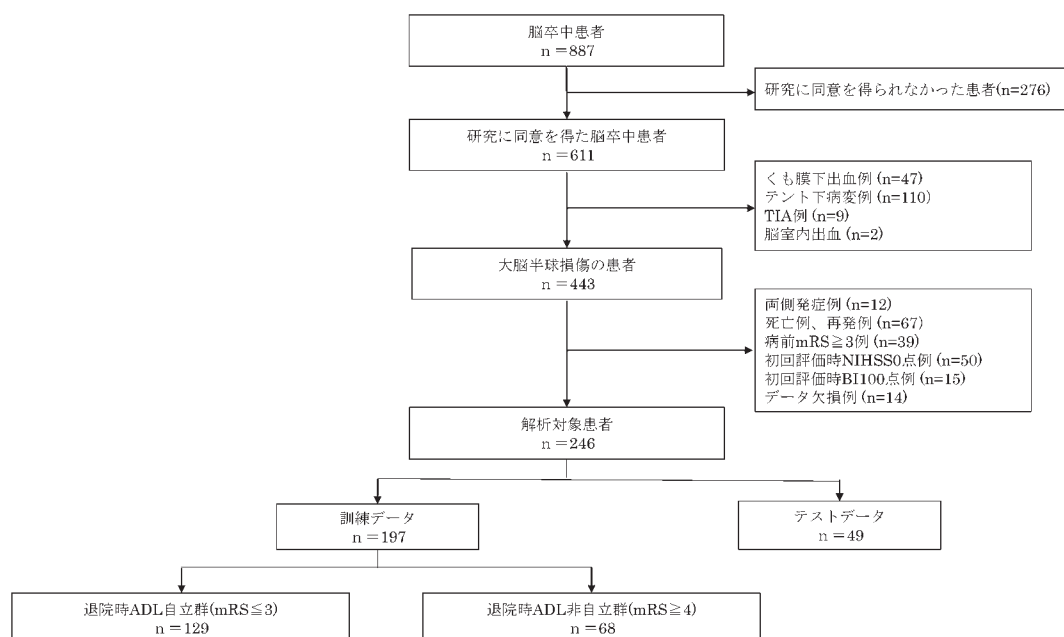


図1 データ抽出対象のflow diagram

虚血発作 (Transient Ischemic Attack : TIA) 例, 脳室内出血例, 両側発症例, 入院中の再発および死亡例, 病前 modified Rankin Scale (以下, mRS) が3以上の症例, PT開始時 National Institutes of Health Stroke Scale (以下, NIHSS) 0点例, PT開始時 Barthel index (以下, BI) 100点例, データ欠損例を除外した246名を対象とした。そして, 機械学習モデルを構築する際, そのデータでしか予測が可能になっていないか (過学習) を確認するため全データの80%を訓練データ197名と, 未学習ケースによる精度評価のための20%をテストデータ49名に分けた。なお, 対象者246名からテストデータ49名を抽出する際は, RAND関数を用いてランダムに抽出した。さらに197名の訓練データを解析対象とし, 退院時mRS $\leq$ 3を退院時ADL自立群129名と, 退院時mRS $\geq$ 4を退院時ADL非自立群68名の2群に分割した (図1)。

PTの進行に関しては医師の処方のもとに開始し, 各施設の医師の指示に従い離床を進め, 血圧など詳細な離床基準については設定しなかった。離床が許可された症例では, 座位, 起立, 歩行練習を速やかに進め, 必要に応じて適宜治療用装具を使用し起立, 歩行練習を実施した。離床が困難な症例に対しては, 廃用や呼吸器合併症予防のため, ベッド上での関節可動域練習, 筋力強化練習, 呼吸理学療法等を行った。

3. 方法

調査項目は基本情報として, 年齢, 性別, 病前および退院時mRS, 脳卒中の種別 (脳梗塞または脳出血), 脳の損傷側, 脳卒中既往歴の有無, 合併症の有無, 入院時血清アルブミン値 (Albumin : 以下, Alb), 初回離床までの日数, Japan Coma Scale (以下, JCS) I桁に至る日数を調査した。合併症の有無に関しては医師が診断し治療を要したものを合併症ありと定義し, 呼吸器感染症, 尿路感染, 深部静脈血栓症, 出血等の消化器疾患, 鬱などの精神疾患とした。機能評価として, NIHSS, Brünstrom Recovery Stage (以下, BRS), Functional Ambulation Category (以下, FAC), Ability for Basic Movement Scale II (以下, ABMS-II), Scale for Contraversive Pushing (以下, SCP), BIの各評価の下位項目点を調査した。評価時期は, NIHSS, BRS, JCS II桁以上の意識障害の有無はPT開始時とPT終了時に評価を行い, ABMS-II, SCP, FAC, BIは初回離床時とPT終了時に評価した。なお, 初回離床はベッドから完全に離れた時点とした。

4. 解析方法

訓練データ197名とテストデータ49名の基本情報を示す (表1)。訓練データ197名の特徴を捉えるため, 退院時ADL自立/非自立で2群に分け, 性別, 脳卒中の種別

表1 訓練データとテストデータの基本情報

調査項目	訓練データ n = 197	テストデータ n = 49
年齢	72 (62–79)	72 (66–79)
性別 (男/女), 例 (%)	133 (67.5)/64 (32.5)	36 (73.5)/13 (26.5)
病前mRS (0/1/2)	153/22/22	39/5/5
損傷側 (右/左), 例 (%)	105 (53.3)/92 (46.7)	22 (44.9)/27 (45.1)
疾患種別 (梗塞/出血), 例 (%)	121 (61.4)/76 (38.6)	34 (69.4)/15 (30.6)
脳卒中の既往 (有/無), 例 (%)	40 (20.3)/157 (79.7)	9 (18.4)/40 (81.6)
脳卒中合併症 (有/無), 例 (%)	20 (10.2)/177 (89.8)	3 (6.1)/46 (93.9)
入院時Alb値 (g/dl)	4.1 (3.8–4.4)	3.9 (3.7–4.3)
離床開始日 (日)	3 (2–4)	3 (2–5)
JCS I桁に至る日数	1 (0–1)	1 (0–1)
NIHSS (点)	4 (2–10)	4 (3–6)
BRS (グレード)		
上肢 (I/II/III/IV/V/VI/なし)	14/25/18/17/50/38/35	3/7/2/6/10/15/6
手指 (I/II/III/IV/V/VI/なし)	20/18/14/18/45/47/35	7/4/2/3/10/17/6
下肢 (I/II/III/IV/V/VI/なし)	8/14/17/26/49/48/35	0/7/2/5/12/17/6
ABMS-II (点)	22 (16–28)	24 (17–30)
SCP (点)	0 (0–0.5)	0 (0–1)
FAC (点)	2 (0–3)	2 (0–3)
BI (点)	40 (10–60)	50 (10–65)
入院日数	21 (13–33)	20 (13–29)
1日平均理学療法介入時間 (分)	27.3 (20–35.7)	22 (18.5–32)

単位は表内を参照。連続データについては中央値 (四分位値25%–75%) で表記。mRS: modified Rankin Scale, Alb : 血清アルブミン, NIHSS: National Institutes of Health Stroke Scale, BRS: Brünstrom Recovery Stage, ABMS-II: Ability for Basic Movement Scale-II, SCP: Scale for Contraversive Pushing, FAC: Functional Ambulation Category, BI: Barthel Index.

(脳梗塞, 脳出血), 脳の損傷側, 脳卒中既往歴の有無, 合併症の有無のカテゴリー尺度では χ^2 独立性の検定を用い, 退院時ADL自立群とADL非自立群との属性を比較した。そして, 年齢, 入院時Alb, 初回離床までの日数, JCS I桁に至る日数, 病前mRS, FACとBRS, NIHSS, ABMS-II, SCP, BIの各総合点および各評価下位項目点は, 正規分布をしていないためMann-Whitney U検定を用いて2群間を比較した。

機械学習解析は, 訓練データの2群間比較の有意差に関わらず, 説明変数に年齢, 性別, 脳卒中の種類, 損傷側, 脳卒中既往歴の有無, 合併症の有無, Alb, 初回離床までの日数, JCS I桁に至る日数, 病前mRS, FAC, BRS, NIHSS, ABMS-II, SCP, BIの各下位項目点を用いて, 目的変数を退院時ADL自立/非自立としてXGBoost解析を行った。学習モデルを作成する際, 同じ内容の評価項目であるNIHSS麻痺側上下肢とBRS, FACとBI移動項目においては目的変数との間の相関分析をSpearmanの順位相関係数を用いて解析し, 目的変数との相関係数の値が高い項目を採用した。訓練データにより作成された退院時ADL予測モデルで, 訓練データとテストデータのAccuracy (正解率), Precision (適合率, 陽性的中率), Recall (再現率, 感度), Specificity (特異度), F-score (F値) およびReceiver Operating Characteristic curve (ROC曲線)を用いてArea Under the Curve (以下, AUC)を算出し, 予測モデルの精度を評価した。また, テストデータにおける退院時ADLの予測因子は, SHAPを用いて解析した。

群間比較の解析はアムステルダム大学開発フリーソフトウェアJASP 16.02を用い, 有意水準を5%とした。また, XGBoost, SHAP解析は, Python言語で記述したJupyter notebookファイルをクラウド実行環境のGoogle Colaboratoryで実行した。コードは森下¹⁶⁾を参考に作成し, プログラムコードなどのソースコードをWEB上で管理できるGitHubにて公開した (https://github.com/yohei-kobayashi-SK/predict-ADL/blob/main/ADLpred_git_hub_2.ipynb)。

5. 倫理的配慮

本研究は, 埼玉石心会病院ならびに各研究実施施設の倫理委員会の承認を得ている (実施施設: 承認番号, 埼玉石心会病院: 28-18号, 埼玉医科大学国際医療センター: 16-123, 東京都済生会中央病院: 臨 28-52, さいたま市民医療センター: 2016-12, 彩の国東大宮メディカルセンター: 17)。研究対象者もしくはその家族に口頭および書面で説明し同意を得た。得られたデータは匿名化し個人が特定されないよう十分配慮した。

結 果

1. 訓練データの退院時ADL自立群と非自立群の群間比較

退院時ADL自立群はADL非自立群と比較して, 脳梗塞の割合が多く, 合併症が少なく, JCS I桁に至る日数が有意に短かった。また, 退院時ADL自立群はADL非自立群と比較して, PT開始時NIHSS総合点および下位項目の非麻痺側上下肢, 失調以外の項目点と初回離床時SCP総合点および全下位項目点は有意に低く, PT開始時BRS各項目, 初回離床時FACおよび初回離床時ABMS-II, BIの総合点および全下位項目点が有意に高かった (Appendix)。また, 同じ内容の評価項目であるNIHSS麻痺側上下肢とBRSおよびFACとBI移動項目は目的変数と相関が高いBRS, FACを採用した。

2. XGBoostによる解析とSHAPによる重要度解析

訓練データの基本情報や疾患種類などの医学的情報, 神経学的評価や身体機能評価, 日常生活動作能力評価下位項目点など計47変数を用いて機械学習のXGBoostアルゴリズムで解析した結果, 退院時ADL予測モデルは訓練データでAUC=0.99, Accuracy 99.5%, Precision 100%, Recall 99.2%, Specificity 100%, F値99.6%であり高い予測精度結果となった。テストデータで評価した結果, AUC=0.85, Accuracy 87.8%, Precision 88.2%, Recall 93.8%, Specificity 76.5%, F値90.9%と訓練データと比べ精度が低下するも高い予測精度であった (表2, 図2)。テストデータを用いてSHAP解析をした結果, 退院時ADLの寄与因子として離床時FAC, PT開始時BRS下肢, 離床時ABMS-II寝返り, 離床時BI更衣, 離床時ABMS-II立位が貢献度順に抽出された (図3)。ある1症例でみると, 退院時ADL自立可否における予測値 $f(x)$ は4.981と予測値の平均 $E[f(x)]$ 1.857より高い値で退院時ADLを自立と予測し, 自立に貢献している項目は図3で示す全体平均の貢献度の項目と同等な予測因子が抽出された (図4)。また, SHAP解析によるテストデータ全例の貢献度の分布図では, 上位5つの因子は値が高いほど貢献度の高さがみとれる (図5)。

考 察

本研究は, 退院時ADLに影響する因子を基本情報, 医学的情報, 神経学的評価や身体機能, 日常生活動作能力の評価下位項目点を用いてXGBoostアルゴリズムによる退院時ADL予測モデルを構築し, SHAP解析で寄与因子を検討した。その結果, 訓練データによる退院時ADL予測モデルはAUC=0.99, テストデータにおいてもAUC=0.85と8割強の予測が可能であった。

Parkら¹⁷⁾は, 急性期脳梗塞患者の発症3ヶ月後の機能予後を37変数で, 機械学習のXGBoostを含めた様々

表2 訓練データとテストデータの精度結果

	AUC	Accuracy (正解率)	Precision (適合率)	Recall (再現率, 感度)	Specificity (特異度)	F-score (F値)
訓練データ	0.99	99.5%	100%	99.2%	100%	99.6%
テストデータ	0.85	87.8%	88.2%	93.8%	76.5%	90.9%

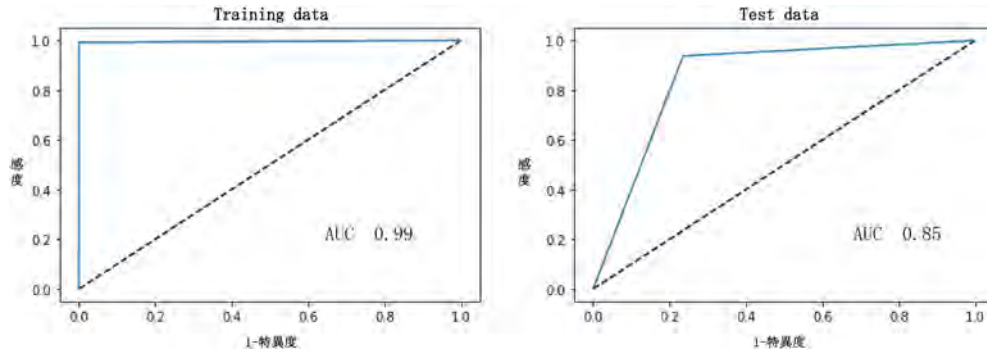


図2 退院時ADL自立可否を判別するROC曲線
左図が訓練データ, 右図がテストデータのROC曲線.

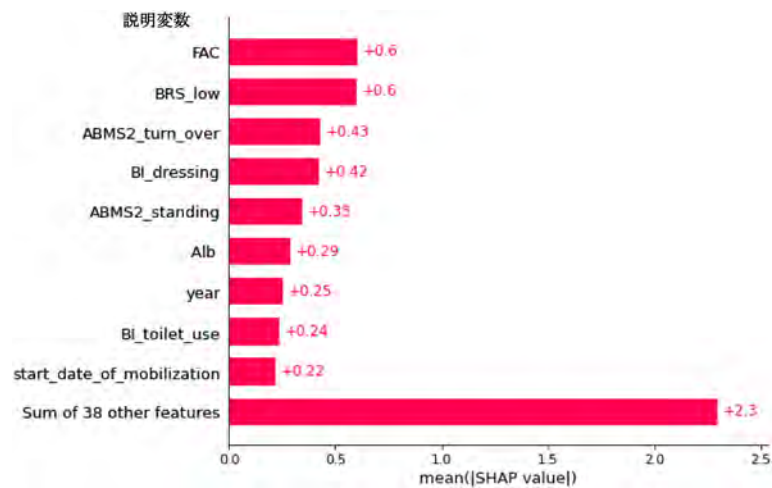


図3 SHAP解析によるテストデータの退院時ADL寄与因子

Alb: 血清アルブミン, ABMS2_turn_over: ABMS-II 寝返り, ABMS2_standing: ABMS-II 立位, BRS_low: Brännstrom Recovery Stage 下肢, BI_dressing: BI 更衣動作, FAC: Functional Ambulation Category, start_date_of_mobilization: 離床開始日, BI_toilet_use: BI トイレ動作, year: 年齢.

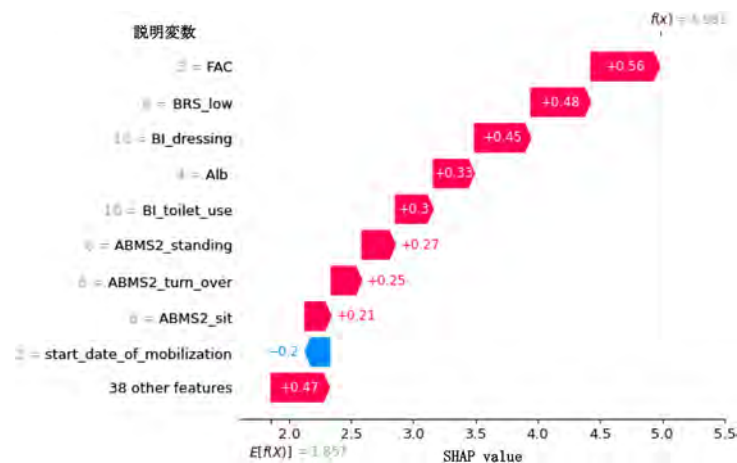


図4 テストデータの1症例でみた退院時ADL寄与因子の貢献度
赤が貢献度にプラスし, 青が貢献度にマイナスとなる. 各説明変数の左側に評価の値が示されている.

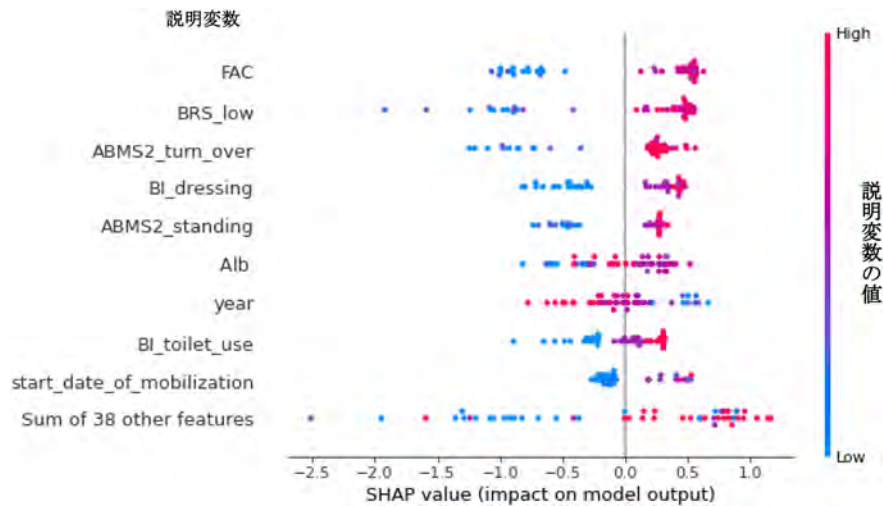


図5 SHAP解析によるテストデータの退院時ADL寄与因子の貢献度分布
点の色が赤いほど説明変数の値が大きく、青いほど説明変数の値は小さいことを表す。

なアルゴリズムを使用し、全てのアルゴリズムでAUC=0.8以上であった。本研究では47変数を用いて解析し、テストデータにおいて高い水準の予測が可能であり機械学習モデルの有用性が示唆された。

しかし、XGBoostは多数の変数を使用しても過学習を抑えることができ精度を高められるが、ブラックボックス化となり構築されたモデルにどのような変数が影響しているか解釈が難しいとされる。そのため、本研究では重要度可視化が可能なSHAP解析を行い、退院時ADLに寄与する因子を検討した。その結果、退院時ADLに上位寄与因子として離床時FAC、PT開始時BRS下肢、離床時ABMS-II寝返り、離床時BI更衣、離床時ABMS-II立位の貢献度順に抽出され、関連する因子が詳細に把握できたことは転帰先の検討やリハビリテーション介入方針を決定する上で一助となる可能性が示唆された。従来の研究の多くは、ADLに関連する因子に評価総合点を用いて検討しているが⁶⁾⁷⁾、ADLの予後に関わるNIHSSやBIの早期評価では予測精度が70%台とされており¹⁸⁾¹⁹⁾、発症早期で状態が安定していない急性期において評価総合点では正確な予測の判断が困難な可能性があると考えられる。そのため、本研究において基本情報や下位項目点数を含めて退院時ADLに寄与する因子を貢献度順に把握できたことにより、評価総合点に加え本研究で示された上位寄与因子を考慮することで予測精度を高められる可能性があり、転帰先の決定において多職種へ有用な情報を提供できると考えられる。また評価総合点の結果を踏まえた上で、本研究における上位寄与因子に着目し寄与因子の到達度により、問題点に対する介入の優先順位や介入頻度、量などリハビリテーション介入方針の決定の一助になることが考えられる。

寄与因子の順位において、離床時FACが最も寄与する因子であった。脳卒中患者の歩行能力は自宅退院の可

否²⁰⁾²¹⁾に関連するとされ、Vincentら²²⁾は、急性期病棟から退院後6ヶ月後の介護者の介護負担の予測因子として歩行困難を報告しており歩行能力がADLに影響していることから、ADL自立にFACが最も寄与した因子であると考えられる。PT開始時BRS下肢は、ADLに麻痺側下肢機能が影響すると報告されており²³⁾²⁴⁾、移動能力に最も影響することが考えられるため、FACと同等に寄与する因子であったと考える。3番目に順位した因子はABMS-II寝返りであった。Tanakaら²⁵⁾はリハビリテーション開始時の寝返り動作が4週後のBIに影響することを示しており、ベッド上での初動作とされる寝返り動作は退院時ADLを予測する上で寄与度が高い因子である可能性があり、FAC、BRS下肢の次に順位したと考える。4番目にBI更衣動作が寄与因子であった。Fujitaら²⁶⁾は更衣動作にバランス機能、腹筋の筋力が直接影響し、下肢の運動機能や感覚はバランス機能を介して間接的に影響すると報告している。更衣動作は姿勢保持をしながら体幹、四肢を協調的に動かすことに加え、衣服の上下左右の視空間認知、裾や袖を通す感覚、動作の手順などを統合する必要があると高度の動作であると考えられる。また、更衣動作自立に必要なBerg Balance Scaleのカットオフ値は44点であると報告されており²⁷⁾、更衣動作は比較的高いバランス能力が要求されることから、退院時ADLの上位寄与因子に挙がったと考えられる。5番目にABMS-II立位が寄与因子であった。Nakaoら²⁸⁾は、急性期脳卒中患者の立位保持能力が退院時のBIに影響することを報告しており、立位保持能力は移動や移乗能力、トイレ、更衣動作など多くの日常生活動作に影響するため、上位に寄与した因子であると考えられる。

前述した退院時ADLに寄与する因子以外にも、Alb、年齢、離床時BIトイレ動作、離床開始日が抽出しており、これらの因子もADLや転帰の関係が報告²⁹⁻³²⁾され

ており、個別に退院時ADLを予測する上では考慮する必要があると考ええる。

研究の限界として、本研究は5施設で調査しているが取得データ数に施設によって偏りが生じていることや、研究への同意書が得られなかった276症例は意識障害の症例が多く、同意書の時点で重症者が除外された可能性がある。施設特性や脳卒中重症度によりADLの改善度に影響することが推察されるため、施設間や重症度別の検討が必要であると考ええる。また、離床時、退院時に評価を行っており、離床開始日は中央値3日（四分位範囲2-4日）、入院日数は21日（四分位範囲13-32日）とばらつきを認めており、評価時期によって機能改善に差が生じる可能性がある。そのため評価時期を設定し解析する必要があると考えられる。認知機能の評価に関してはNIHSSに含まれる評価のみで詳細に行っていない。Scrutinioら³³⁾は、入院時認知FIM、半側空間無視を含んだモデルで退院時の運動FIMを高い精度で予測しており、高次脳機能評価等についても含めて検証する必要がある。

以上に加え、本研究は臨床の評価下位項目点を含めて従来の多変量解析より多くの変数を用いて検討を行い、XGBoostの予測精度は高く、SHAP解析でADLに対する貢献度を示したが、機械学習においても説明変数が過度に多すぎると過学習や説明変数の解釈性の低下が生じる可能性がある。今回の結果を基に説明変数の選択、削減を考慮しモデルの精度と解釈性の改善を図り、急性期脳卒中患者のADLに関わる詳細な因子をさらに検討していきたい。

結 論

本研究は、基本情報、医学的情報、神経学的評価や臨床の評価の下位項目点を用いて、機械学習のXGBoost、SHAP解析方法で急性期脳卒中患者における退院時ADLの予測と寄与因子を検討した。その結果、学習データでAUC=0.99、テストデータではAUC=0.85と予測モデルの精度が高く、寄与因子として離床時FAC、PT開始時BRS下肢、離床時ABMS-II寝返り、離床時BI更衣、離床時ABMS-II立位が退院時ADLに最も寄与した。退院時ADLの関連する因子として下位評価項目点を含めて詳細に把握できたことは、転帰先やリハビリテーション介入方針の決定の一助となる可能性が示唆された。

利 益 相 反

本研究において開示すべき利益・相反関係はない。

謝辞：本研究に実施にあたり、ご協力頂きました埼玉石心会病院の医師、リハビリテーションスタッフの皆様、ならびに各施設のリハビリテーションスタッフの皆様に

感謝申し上げます。

文 献

- 1) Kalra L, Ratan R: Recent advance in stroke rehabilitation 2006. *Stroke*. 2007; 38: 235-237.
- 2) Bamford J, Dennis M, *et al.*: The frequency, causes and timing of death within 30 days of a first stroke: The Oxfordshire Community Stroke Project. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1990; 53: 824-829.
- 3) Biernaskie J, Chernenko G, *et al.*: Efficacy of rehabilitative experience declines with time after focal ischemic brain injury. *J Neurosci*. 2004; 24: 1245-1254.
- 4) Morreale M, Marchione P, *et al.*: Early versus delayed rehabilitation treatment in hemiplegic patients with ischemic stroke: Proprioceptive or cognitive approach? *Eur J Phys Rehabil Med*. 2016; 52: 81-89.
- 5) Langhorne P, Collier JM, *et al.*: Very early versus delayed mobilisation after stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018; 10: CD006187.
- 6) Harvey RL: Predictors of functional outcome following stroke. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2015; 26: 583-598.
- 7) Stinear CM, Smith MC, *et al.*: Prediction tools for stroke rehabilitation. *Stroke*. 2019; 50: 3314-3322.
- 8) Gialanella B, Santoro R, *et al.*: Predicting outcome after stroke: The role of basic activities of daily living predicting outcome after stroke. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2013; 49: 629-637.
- 9) Schneider A, Hommel G, *et al.*: Linear regression analysis: Part14 of a series on evaluation of scientific publications. *Dtsch Arztebl Int*. 2010; 107: 776-782.
- 10) 神田善伸：EZRでやさしく学ぶ統計学—EBMの実践から臨床研究まで—。中外医学社、東京、2012、pp.13-18.
- 11) Traverso A, Dankers FJWM, *et al.*: Diving deeper into models. *Fundamentals of clinical data science [internet]*. Cham(CH): Springer, 2019 [cited 2022 Dec 10]; 121-133. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK543520/?report=reader>
- 12) Wang S, Summers RM: Machine learning and radiology. *Med Image Anal*. 2012; 16: 933-951.
- 13) Bzdok D, Altman N, *et al.*: Statistics versus machine learning. *Nat Methods*. 2018; 15: 233-234.
- 14) Chen T, Guestrin C: XGBoost: A Scalable tree boosting system. In *Proc: 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*. 2016; 785-794. doi: 10.1145/2939672.2939785.
- 15) Lundberg SM, Lee SI: A Unified Approach to Interpreting Model Predictions. *Advance in Neural Information Processing Systems*. 2017; 30: 4768-4777.
- 16) 森下光之助：機械学習を解釈する技術予測力と説明力を両立する実践テクニック。技術評論社、東京、2021、pp.167-209.
- 17) Park D, Jeong E, *et al.*: Machine learning-based three-month outcome prediction in acute ischemic stroke: A single cerebrovascular-specialty hospital study in South Korea. *Diagnostics (Basel)*. 2021; 11: 1909.
- 18) Kwakkel G, Veerbeek JM, *et al.*: Early Prediction of functional Outcome after Stroke (EPOS) Investigators: Diagnostic accuracy of the Barthel index for measuring activities of daily living outcome after ischemic hemispheric stroke: Does early post-stroke timing of assessment matter? *Stroke*. 2011; 42: 342-346.
- 19) Kwakkel G, Veerbeek JM, *et al.*: EPOS investigators: Predictive value of the NIHSS for ADL outcome after ischemic hemispheric stroke: Does timing of early assessment matter? *J Neurol Sci*. 2010; 294: 57-61.
- 20) Kenmuir CL, Hammer M, *et al.*: Predictors of outcome in patients presenting with acute ischemic stroke and mild stroke scale

- scores. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2015; 24: 1685–1689.
- 21) Kim MS, Joo MC, *et al.*: Development and validation of a prediction model for home discharge in patients with moderate stroke: The Korean stroke cohort for functioning and rehabilitation study. *Top Stroke Rehabil.* 2020; 27: 453–461.
 - 22) Vincent C, Desrosier J, *et al.*: Burden of caregivers of people with stroke: Evolution and predictors. *Cerebrovasc Dis.* 2009; 27: 454–464.
 - 23) Tokunaga M, Sannomiya K: Explanatory variables to use in a multiple regression analysis to predict stroke patients' motor FIM score at discharge from convalescent rehabilitation wards: An investigation of patients with a motor FIM score of less than 40 points at admission. *Jpn J Compr Rehabil Sci.* 2020; 11: 102–108.
 - 24) Chen WC, Hsiao MY, *et al.*: Prognostic factors of functional outcome in post-acute stroke in the rehabilitation unit. *J Formos Med Assoc.* 2022; 121: 670–678.
 - 25) Tanaka T, Hashimoto K, *et al.*: Revised version of the ability for basic movement scale (ABMS II) as an early predictor of functioning related to activities of daily living in patients after stroke. *J Rehabil Med.* 2010; 42: 179–181.
 - 26) Fujita T, Nagayama H, *et al.*: Hierarchy of dysfunction related to dressing performance in stroke patients: A path analysis study. *PLoS One.* 2016; 11: e0151162.
 - 27) Fujita T, Sato A, *et al.*: Motor function cut-off values for independent dressing in stroke patients. *Am J Occup Ther.* 2016; 70: 7003290010p1–7.
 - 28) Nakao S, Takata S, *et al.*: Relationship between Barthel Index scores during the acute phase of rehabilitation and subsequent ADL in stroke patients. *J Med Invest.* 2010; 57: 81–88.
 - 29) Davis JP, Wong AA, *et al.*: Impact of premorbid undernutrition on outcome in stroke patients. *Stroke.* 2004; 35: 1930–1934.
 - 30) Nakayama H, Jorgensen HS, *et al.*: The influence of age stroke outcome. The Copenhagen Stroke Study. *Stroke.* 1994; 25: 808–813.
 - 31) 植松海雲, 猪飼哲夫: 高齢脳卒中患者が自宅退院するための条件—Classification and regression trees (CART) による解析—. *リハ医学.* 2002; 39: 396–402.
 - 32) Yen HC, Jeng JS, *et al.*: Early mobilization of mild-moderate intracerebral hemorrhage patients in a stroke center: A randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair.* 2020; 34: 72–81.
 - 33) Scrutinio D, Lanzillo B, *et al.*: Development and validation of a predictive model for functional outcome after stroke rehabilitation: The maugeri model. *Stroke.* 2017; 48: 3308–3315.

電子付録 (補遺)

- 1 Appendix 訓練データにおけるADL自立群とADL非自立群の比較

〈Abstract〉

**Factors That Relate to Activities of Daily Living (ADL) at Discharge in Patients
with Acute Stroke Using Machine Learning:
eXtreme Gradient Boosting (XGBoost) and SHapley Additive exPlanations (SHAP) Analyses**

Yohei KOBAYASHI, PT, Yutaka SUGIZURU, PT, Kota MIYAZONO, PT, Takahiro IIJIMA, PT,
Keigo NAKA, PT

Department of Rehabilitation, Saitama Sekishinkai Hospital

Yuji FUJINO, PT, PhD

Department of Physical Therapy, Faculty of Health Science, Juntendo University

Kazuhiro FUKATA, PT, PhD

Department of Rehabilitation, Musashidai Hospital

Hiroshi MIKI, PT, MSc

Department of Rehabilitation, Tokyo Saiseikai Central Hospital

Hirofumi SATO, PT, MSc

Department of Rehabilitation, Medical Technology Department, Saitama Citizens Medical Center

Koki HASEGAWA, PT

Department of Rehabilitation, Sainokuni Higashiomiya Medical Center

Junji NISHIKAWA, MD, PhD

Department of Rehabilitation Medicine, Saitama Sekishinkai Hospital

Objective: This study aimed to investigate factors that relate to the Activities of Daily Living (ADL) at discharge in patients with acute stroke using machine learning.

Methods: The study included 246 patients admitted to five acute hospitals. The medical characteristics and clinical assessment sub-items of the patients were evaluated, and we used eXtreme Gradient Boosting (XGBoost) to predict whether the patients would be independent in ADL at discharge. The contributing factors were examined using SHapley Additive exPlanations (SHAP).

Results: Prediction accuracy was high, with an area under the curve of at least 0.85 for both training and test data. The following contributing factors were highly ranked: Functional Ambulation Category, Brunnstrom Recovery Stage of the lower limb, the “turn over from supine position” basic movement of Ability for Basic Movement Scale-II (ABMS-II), the “dressing” item of Barthel Index, and the “remain standing” basic movement of ABMS-II.

Conclusion: The study suggests that gait, lower limb function on the paralyzed side, and movement ability are the most important contributing factors to ADL at discharge in patients with acute stroke.

Key Words: Machine learning, Acute stroke, ADL at discharge

Appendix 訓練データにおけるADL自立群とADL非自立群の比較

調査項目	ADL自立群 (mRS≤3) n=129	ADL非自立群 (mRS≥4) n=68	p 値
年齢	71 (61–78)	73.5 (66–82.3)	0.54
性別 (男／女), 例 (%)	89 (71.3)/40 (28.7)	44 (65.9)/24 (34.1)	0.541
病前 mRS (グレード)	0 (0–0)	0 (0–0.3)	0.357
損傷側 (右／左), 例 (%)	64 (47.8)/65 (52.2)	41 (51.8)/27 (48.2)	0.153
疾患種別 (梗塞／出血), 例 (%)	86 (75.7)/43 (14.3)	35 (49.4)/33 (50.6)	0.037*
脳卒中の既往 (有／無), 例 (%)	27 (19.1)/102 (80.9)	13 (21.2)/55 (78.8)	0.764
脳卒中合併症 (有／無), 例 (%)	9 (3.5)/120 (96.5)	11 (17.6)/57 (82.4)	0.042*
入院時 Alb 値 (g/dl)	4.1 (3.9–4.4)	4.0 (3.7–4.4)	0.267
離床開始日	3 (2–4)	3 (2–4)	0.297
JSC I 桁になるまでの期間 (日)	1 (0–1)	1 (0–2)	0.01*
NIHSS	3 (2–6)	10 (4–14.3)	<0.001*
意識水準 (点)	0 (0–0)	0 (0–1)	<0.001*
意識障害–質問 (点)	0 (0–0)	0 (0–2)	0.002*
意識障害–従命 (点)	0 (0–0)	0 (0–0)	0.005*
最良の注視 (点)	0 (0–0)	0 (0–1)	<0.001*
視野 (点)	0 (0–0)	0 (0–1)	0.006*
顔面麻痺 (点)	0 (0–1)	1 (0–1)	<0.001*
麻痺側上肢 (点)	1 (0–1)	1 (0–3)	0.038*
非麻痺側上肢 (点)	0 (0–0)	0 (0–0)	0.052*
麻痺側下肢 (点)	0 (0–1)	0.5 (0–3)	0.001*
非麻痺側下肢 (点)	0 (0–0)	0 (0–0)	0.116
運動失調 (点)	0 (0–0)	0 (0–0)	0.187
感覚 (点)	1 (0–1)	1 (1–2)	<0.001*
最良の言語 (点)	0 (0–0)	0 (0–1)	0.009*
構音障害 (点)	0 (0–1)	1 (0–1)	<0.001*
消去現象と注意障害 (点)	1 (0–2)	0 (0–1)	<0.001*
BRS (グレード)			
上肢	5 (5–6)	3 (2–5)	<0.001*
手指	6 (5–6)	3 (2–5)	<0.001*
下肢	6 (5–6)	4 (2–5)	<0.001*
ABMS-II	26 (21–30)	16 (13–21)	<0.001*
寝返り (点)	6 (5–6)	3 (2–5)	<0.001*
起き上がり (点)	6 (4–6)	0 (0–0)	<0.001*
座位 (点)	6 (5–6)	4 (3–4)	<0.001*
立ち上がり (点)	0 (0–0)	3 (2–3)	<0.001*
立位 (点)	4 (4–6)	3 (2–3)	<0.001*
SCP	0 (0–1)	0 (0–3.13)	<0.001*
座位–姿勢 (点)	0 (0–0)	0.25 (0–0.75)	<0.001*
座位–伸展 (点)	0 (0–0)	0 (0–0.5)	<0.001*
座位–抵抗 (点)	0 (0–0)	0 (0–1)	<0.001*
立位–姿勢 (点)	0 (0–0)	0 (0.25–1)	<0.001*
立位–伸展 (点)	0 (0–0)	0 (0–0.5)	<0.001*
立位–抵抗 (点)	0 (0–0)	0 (0–1)	<0.001*
FAC (点)	3 (2–3)	0 (0–1)	<0.001*
BI	50 (30–65)	10 (0–31.3)	<0.001*
食事 (点)	10 (5–10)	0 (0–5)	<0.001*
移乗 (点)	10 (5–10)	0 (0–5)	<0.001*
整容 (点)	0 (0–5)	0 (0–0)	<0.001*
トイレ (点)	5 (5–10)	0 (0–5)	<0.001*
入浴 (点)	0 (0–0)	0 (0–0)	0.02*
移動 (点)	5 (0–10)	0 (0–0)	<0.001*
階段 (点)	0 (0–0)	0 (0–0)	<0.001*
更衣 (点)	5 (5–5)	0 (0–0)	<0.001*
排便 (点)	10 (5–10)	0 (0–5)	<0.001*
排尿 (点)	10 (5–10)	0 (0–1.25)	<0.001*
入院日数 (日)	20 (12–31)	25.5 (15.8–36)	0.067
1 日平均理学療法介入時間 (分)	25 (18.3–33.3)	30.8 (22.7–37.4)	0.005*

単位は表内を参照。連続データについては中央値 (四分位値 25%–75%) で表記。

mRS: modified Rankin Scale, Alb: 血清アルブミン, NIHSS: National Institutes of Health Stroke Scale, BRS: Brännstrom Recovery Stage, ABMS-II: Ability for Basic Movement Scale II, SCP: Scale for Contraversive Pushing, FAC: Functional Ambulation Category, BI: Barthel Index.

システマティックレビュー

高齢心不全患者に対する運動療法は運動耐容能と 下肢筋力の改善に有効である*

—ランダム化比較試験に対するシステマティックレビューとメタアナリシス—

桑原大輔^{1) #} 梅原拓也²⁾ 岡田泰河¹⁾ 木藤伸宏²⁾

要旨

【目的】これまでに、高齢心不全患者の運動耐容能と下肢筋力の改善に適した運動療法について知見は乏しい。本研究の目的は、高齢心不全患者に対する運動療法が運動耐容能と下肢筋力の改善に有効か検証することとした。【方法】本研究のデザインは、システマティックレビューとメタアナリシスとした。2023年1月以前の臨床論文から、5つの電子データベースより、運動耐容能と下肢筋力に対する運動療法の効果を検証したランダム化比較試験を検索した。【結果】8編が対象となった。統合の結果、有意な効果を示したのは、最高酸素摂取量と6分間歩行距離および筋持久力であった。有意な効果を示した論文では、慢性期の心不全患者に中強度以上の有酸素運動とレジスタンストレーニングまたはバランス運動による複数の運動療法を実施していた。【結論】高齢心不全患者の運動耐容能の改善には、複数の運動療法を組み合わせることが有効である可能性が示唆された。

キーワード 高齢心不全患者, 運動療法, 運動耐容能, 下肢筋力, メタアナリシス

はじめに

高齢者における心不全の発症率は、世界規模で増加傾向にあり¹⁾、新規の高齢心不全患者は、2020年から2030年にわたって、年間30万人以上発生すると予測されている¹⁾。特に、心不全の発症率は、80歳以上になると高くなる²⁾。80歳以上の心不全患者は、60から70歳代の心不全患者よりも運動耐容能や筋力が低く³⁾、結果的に再入院率の増加や日常生活動作の低下が生じる⁴⁾⁵⁾。そのため、高齢心不全患者においては、効果的な運動療法を検討することによって運動耐容能や下肢筋力の低下を予防することが重要である。

65歳以上の心不全患者の運動耐容能に対する運動療法の効果は、システマティックレビューおよびメタアナリシスで、2012年にChenら⁶⁾により検証されている。その結果、運動耐容能の指標である最高酸素摂取量は、運動療法によって有意に改善しなかった⁶⁾。しかしながら、2012年以降の2編のRandomized controlled trial (以下、RCT) 論文では、カルボネン法による目標心拍数や最大挙上重量に基づく客観的な運動強度での運動療法により、高齢心不全患者の運動耐容能が改善した報告がある⁷⁾⁸⁾。この結果の違いを説明する理由の1つとして、Chenら⁶⁾の報告では、運動強度の明確でない一次研究を含めていることが関係している可能性がある。実際に、目標心拍数や最大挙上重量に基づかない運動強度での運動療法では、高齢心不全患者の運動耐容能が改善しなかったと報告されている⁹⁾¹⁰⁾。そのため、高齢心不全患者は、客観的な運動強度に基づく運動療法を実施することで、運動耐容能の改善が得られる可能性がある。したがって、高齢心不全患者の運動耐容能の改善に対する運動療法の有効性について再検証する必要がある。

65歳以上の心不全患者の下肢筋力に対する運動療法の効果は、システマティックレビューおよびメタアナリシスにより検証されていない。高齢心不全患者の下肢筋

* Exercise Therapy Improve Exercise Tolerance and Lower Extremity Muscle Strength in Elderly Patients with Heart Failure: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials

1) 広島国際大学大学院医療福祉科学研究科医療工学専攻 (〒739-2631 広島県東広島市555-36)
Daisuke Kuwahara, PT, MD, Taiga Okada, PT, MD: Graduate School of Medical Welfare Sciences, Medical Engineering, Hiroshima International University
2) 広島国際大学総合リハビリテーション学部リハビリテーション学科
Takuya Umehara, PT, PhD, Nobuhiro Kito, PT, PhD: Department of Rehabilitation, Faculty of Comprehensive Rehabilitation, Hiroshima International University

E-mail: gac7702@yahoo.co.jp
(受付日 2023年2月15日/受理日 2023年8月9日)
[J-STAGEでの早期公開日 2023年10月6日]

力は、運動耐容能の規定因子の一要因であり¹¹⁾、特に最大筋力と筋持久力の低下は、運動耐容能の低下と関連することが報告されている¹²⁾¹³⁾。具体的には、心不全患者の最大筋力の低下が運動耐容能の低下と有意な正の相関関係($r=0.61$)にあること¹²⁾や、筋持久力の低下が運動耐容能の低下に繋がること¹³⁾が分かっている。したがって、高齡心不全患者の運動耐容能を改善するためにも、下肢最大筋力と下肢筋持久力改善に向けた運動療法の効果について検証したRCTに対して、システマティックレビューとメタアナリシスを実施する必要がある。

よって、本研究の目的は、高齡者心不全患者の運動耐容能と下肢筋力の改善に対する運動療法の有効性について、システマティックレビューおよびメタアナリシスにより明らかにすることとした。本研究によって、高齡心不全患者の運動耐容能や下肢筋力の改善に向けた、新たな運動療法の戦略を提供することに繋がる可能性がある。

対象および方法

本研究のデザインは、システマティックレビューとメタアナリシスとした。本研究は、Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta analysis statementの基準¹⁴⁾に遵守して実施した。

1. 研究選択の適格基準

本研究の対象とする臨床研究は、2023年1月までに公表されている英語論文とした。対象者の組み入れ基準は、心不全により入院加療した者と高齡者である者とした。なお、高齡者の定義は、年齢フィルターのうち最も高齡であるものを選択した。例えば、文献データベースであるPubMedでは、年齢フィルターのうち最も高齡であったのは「Aged, 80 and over」であった。そのため、PubMedでは、高齡者の定義として、「Aged, 80 and over」を選択した。運動介入の基準は、ランダム化比較試験による運動介入群とコントロール群の比較であり、運動介入群には追跡期間中に運動療法が実施されている、コントロール群には追跡期間中に運動療法が実施されていないこととした。アウトカムの基準は、結果に運動耐容能もしくは下肢筋力が含まれている、結果が平均値±標準偏差で示されていることとした。

2. 研究資料の収集

2023年1月以前の臨床研究の論文を、Pubmed, Physiotherapy evidence database (以下、PEDro), Cochrane Central Register of Controlled Trials, Cumulative Index to Nursing & Allied Health, 医中誌Webの電子データベースにて検索した。検索式は、表1に示した。また、電子データベース

の検索に加えて、論文を網羅的に収集するためにハンドサーチを行った。2名の査読者が、検索により得られた論文のタイトルおよび要旨から、適格基準に合致するかについて評価した。適格基準に合致するかについて、2名の査読者間で意見が相違した場合は、第三者の助言により、結果の統合を図った。

3. データの抽出

本研究では、以下のデータを抽出した。対象者の特徴は、各群における対象者数、年齢、性別、New York Heart Association心機能分類(以下、NYHA心機能分類)、左室駆出率(Left Ventricular Ejection Fraction: 以下、LVEF)、病期(急性期や維持期などの発症後期間)とした。運動療法の特徴は、介入方法、運動強度、運動時間、運動頻度、運動期間とした。アウトカムは、運動耐容能と下肢筋力とし、具体的には、運動耐容能の指標として最高酸素摂取量と6分間歩行距離を、下肢筋力の指標として最大筋力と筋持久力を抽出した。なお、最大筋力は、1回実施するために要求される最大の筋力と定義し¹⁵⁾、筋持久力は、一定の負荷に対する継続した筋収縮の要求される、動作の反復回数と定義した¹⁶⁾。

4. 一次研究の質の評価

一次研究の質は、PEDro scaleにより評価した。PEDro scaleは、臨床試験の信頼性および内的妥当性に関する評価指標であり、10項目で構成される。各項目の内容は以下の通りであった。対象者群は無作為に割り当てられたか、対象者群の割り当ては盲検化されたか、群間で最も重要な予後の指標がベースラインで類似しているか、アウトカムの測定者に盲検化はされているか、被験者の全てに盲検化はされているか、治療者の全てに盲検化はされているか、各群のフォローアップ率は85%以上か、Intention to treat解析がなされているか、介入結果について統計学的な処理がなされているか、介入結果について点推定と信頼区間の両方を示しているか。これら10項目の結果が満点の10点に近いほど、研究の質が担保されることを示す。なお、一次研究の質は2名の査読者が独立して評価した。一次研究の質の評価が査読者間で異なる場合は、第三者による助言により結果の統合を図った。

5. データの統合

一次研究のデータを統合するための指標には、効果量として、平均値差または標準化平均値差を算出した。効果量の統合方法は、データの異質性によって選択した。具体的には、異質性を認めないデータには固定効果モデルによる統合結果を、異質性を認める場合は変量効果モデルによる統合結果をそれぞれ採用した。データの統

表1 検索式

【PubMed】		
	#5	#1 AND #2 AND #3 AND #4
O	#4	(“Muscle Strength” [Mesh]) OR “Exercise Tolerance” [Mesh]
C	#3	(randomizedcontrolledtrial [Filter])
I	#2	“Exercise” [Mesh] OR “Exercise Therapy” [Mesh] OR “Resistance Training” [Mesh]
P	#1	“Heart Failure” [Mesh] AND “Aged, 80 and over” [Mesh]
【CINAHL】		
	#4	#1 AND #2 AND #3
O	#3	(MH “Physical Endurance”) OR (MH “Exercise Test”) OR (MH “Muscle Strength”) OR (MH “Muscle Strengthening”)
I	#2	(MH “Exercise”) OR (MH “Therapeutic Exercise”) OR (MH “Resistance Training”) OR (MH “Exercise Therapy: Ambulation (Iowa NIC)”) OR (MH “Exercise Therapy: Balance (Iowa NIC)”) OR (MH “Exercise Therapy: Joint Mobility (Iowa NIC)”) OR (MH “Exercise Therapy: Muscle Control (Iowa NIC)”)
P	#1	(MH “Heart Failure”) AND (MH “Aged, 80 and Over”)
【Cochrane】		
	#5	#1 AND #2 AND #3 AND #4
O	#4	MeSH descriptor: [Muscle Strength] explode all trees AND MeSH descriptor: [Exercise Tolerance] explode all trees
C	#3	MeSH descriptor: [Randomized Controlled Trial] explode all trees
I	#2	MeSH descriptor: [Exercise] explode all trees OR #3 MeSH descriptor: [Exercise Therapy] explode all trees OR MeSH descriptor: [Resistance Training] explode all trees OR
P	#1	MeSH descriptor: [Heart Failure] explode all trees AND MeSH descriptor: [Aged, 80 and over] explode all trees
【PEDro】		
	#4	#1 AND #2 AND #3
C	#3	Randomized controlled trial
I	#2	Exercise
P	#1	Heart failure AND Aged
【医中誌】		
	#4	#1 and #2 and #3
C	#3	ランダム化比較試験／TH
I	#2	運動療法／TH or 身体運動／TH
P	#1	心不全／TH and 80歳以上高齢者／TH

合は、Review Manager 5. 4. 1 (The Cochrane Collaboration, Copenhagen, Denmark) を用いて統合した。なお、仮に、組み入れ基準に合致したものの、1編のみのアウトカムがある場合は、効果量の大きさを確認する目的で効果量を算出した。異質性の判定指標には、 I^2 を使用した。なお、 I^2 の数値解釈は、0-25%で異質性なし、25-50%で中等度の異質性、50-75%で強い異質性、75%以上でとても強い異質性ありとした¹⁷⁾。統計解析は、有意水準5%で検定した。

結 果

1. 研究の選択

電子データベースで得られた結果のフローチャートを図1に示した。検索式によって得られた臨床研究の総数は、49編であった。タイトルおよび要旨のスクリーニングによって37編を除外して、ハンドサーチによって4編を追加した。本研究の適格基準に合致しなかった4編を除いた8編が、システマティックレビューとメタアナリシスの対象となった。

2. 対象者の特徴 (表2)

最終的な対象者は336名 (男性160名, 女性215名) であった。対象者の年齢は、65歳から72歳であった。NYHA心機能分類は、IIからIVであった。なお、NYHA心機能分類がIVであったのは、1名のみであった¹⁸⁾。また、1編でNYHA心機能分類が記載されていなかった¹⁹⁾。LVEFは、26%から61%であり、LVEF45%以上Heart Failure with preserved Ejection Fraction (以下、HFpEF) に限定しているのが3編⁷⁾²⁰⁾²¹⁾であった。心不全の病期分類は、急性期に該当するものが1編¹⁹⁾、慢性期に該当するものが7編⁷⁾⁸⁾¹⁸⁾²⁰⁻²³⁾であった。

3. 運動耐容能に対する運動療法の介入効果

運動耐容能に対する運動療法の介入効果の概要を表3に示す。最高酸素摂取量に対する運動療法の介入効果について、4編⁷⁾⁸⁾¹⁸⁾²⁰⁾を検討した。メタアナリシスの結果より、介入群 (n=88) ではコントロール群 (n=89) よりも最高酸素摂取量が有意に改善した (Mean Difference : 2.81, 95% 信頼区間 0.08-5.54, p=0.04) (図2)。統計学的異

質性は、 $I^2=95\%$ であった。6分間歩行距離に対する運動療法の介入効果について、7編⁷⁾¹⁸⁻²³⁾を検討した。メタアナリシスの結果より、介入群 (n=129) ではコント

ロール群 (n=124) よりも、6分間歩行距離が有意に改善した (Standardized Mean Difference : 0.65, 95% 信頼区間 0.22-1.08, $p=0.003$) (図3)。統計学的異質性は、 $I^2=62\%$ であった。

最高酸素摂取量に対する運動療法の介入効果について、統合した効果量が最大であった報告⁸⁾は、中強度以上の有酸素運動 (強度 : Rate of Perceived Exertion (以下, RPE) の13-14) とレジスタンストレーニング (強度 : 1 Repetition Maximum (以下, 1RM) の60-85%) による運動療法を実施した。6分間歩行距離において、統合した効果量が高かった研究では、中強度以上の有酸素運動とレジスタンストレーニングおよびバランス運動 (強度 : RPE12-13) を実施した²²⁾。一方で、統合した効果量が最小となった研究¹⁹⁾は、統合した効果量が最大であった研究⁸⁾と同様に、中強度以上の有酸素運動とレジスタンストレーニングおよびバランス運動 (強度 : RPE12-16) を実施していたものの、急性期の心不全患者を対象としていた。その他の対象者の特徴 (表2) および運動療法の特徴 (表4) は、各研究間で類似していた。

4. 下肢筋力に対する運動療法の介入効果

下肢筋力に対する運動療法の介入効果の概要を表3に示す。筋持久力に対する運動療法の介入効果について、3編⁸⁾¹⁹⁾²²⁾を検討した。メタアナリシスの結果より、介入群 (n=49) ではコントロール群 (n=44) よりも筋持久力が有意に改善した。 (Standardized Mean Difference : 1.23, 95% 信頼区間 0.24-2.22, $p=0.01$) (図4)。統計学的異質性

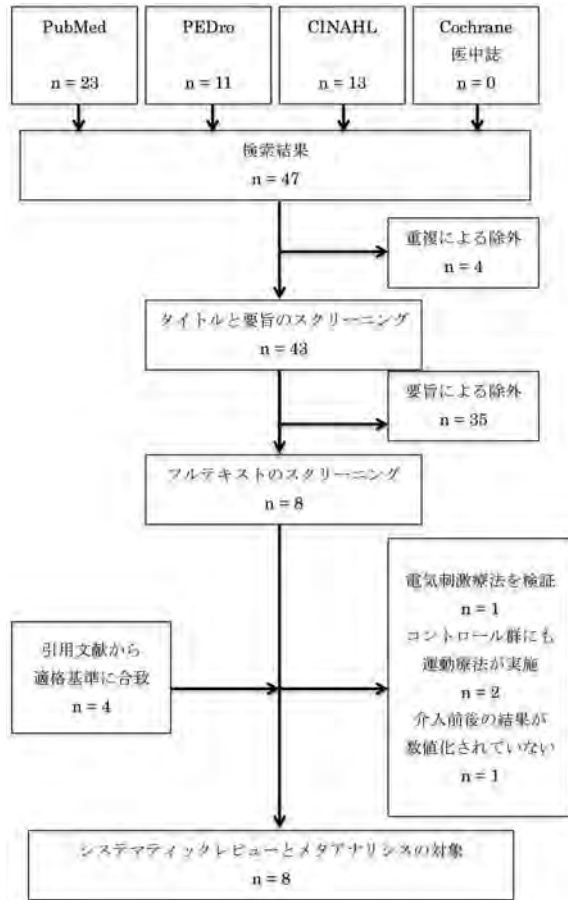


図1 研究選択のフローチャート

表2 対象者の特徴

著者 (年)	年齢 (mean±SD)	性別 (女性, %)	NYHA (I/II/III/IV)	LVEF (mean±SD, %)	病期
Borland M (2014) ²²⁾	70±6	20	0/10/14/0	26±10	慢性期 (詳細なし)
	71±9	22	0/11/12/0	27±11	
Reeves GR (2017) ¹⁹⁾	73±11	53	N.A.	40±13	急性期 (詳細なし)
	72±9	67		34±18	
Kitzman DW (2013) ⁷⁾	70±7	72	0/15/17/0	58±6	慢性期 (詳細なし)
	70±7	80	0/17/14/0	56±5	
PH Brubaker (2009) ¹⁸⁾	70±5	37	0/15/15/0	32±9	慢性期 (詳細なし)
	70±6	31	0/16/12/1	30±9	
Kitzman DW (2010) ²⁰⁾	70±6	83	0/15/4/0	61±5	慢性期 (病状安定後6ヶ月以上)
	69±5	91	0/12/7/0	60±10	
ACH Kaltsatou (2014) ⁸⁾	67±7	0	II-III	49±2	慢性期 (病状安定後3ヶ月以上)
	67±5	0		50±4	
Palevo G (2009) ²³⁾	70±12	6	0/3/7/0	32±12	慢性期 (詳細なし)
	65±13		0/4/2/0	40±8	
Gary RA (2004) ²¹⁾	67±11	100	0/6/10/0	54±7	慢性期 (病状安定後3ヶ月以上)
	69±11	100	0/7/9/0	57±9	

NYHA: New York Heart Association, LVEF: Left Ventricular Ejection Fraction, N.A.: Not Available.

表3 介入効果の比較

著者(年)	アウトカム	結果(介入後)
Borland M (2014) ²²⁾	運動耐容能 筋持久力	6分間歩行距離(m) 踵挙上回数(回)
Reeves GR (2017) ¹⁹⁾	運動耐容能 筋持久力	6分間歩行距離(m) 5回椅子立ち上がり時間(点)
Kitzman DW (2013) ⁷⁾	運動耐容能	6分間歩行距離(m) 最高酸素摂取量 (ml/kg/min)
PH Brubaker (2009) ¹⁸⁾	運動耐容能	6分間歩行距離 (feet) 最高酸素摂取量 (ml/kg/min)
Kitzman DW (2010) ²⁰⁾	運動耐容能	6分間歩行距離 (feet) 最高酸素摂取量 (ml/kg/min)
ACH Kaltsatou (2014) ⁸⁾	運動耐容能 筋持久力	最高酸素摂取量 (ml/kg/min) 10回椅子立ち上がり時間(秒)
Palevo G (2009) ²³⁾	運動耐容能	6分間歩行距離(m) 最大筋力
Gary RA (2004) ²¹⁾	運動耐容能	6分間歩行距離 (feet)

AE: Aerobic Exercise, RT: Resistance Training, C: Comparison group. C : 運動療法介入群と有意差なし, >C : 運動療法介入群の方が有意に改善.

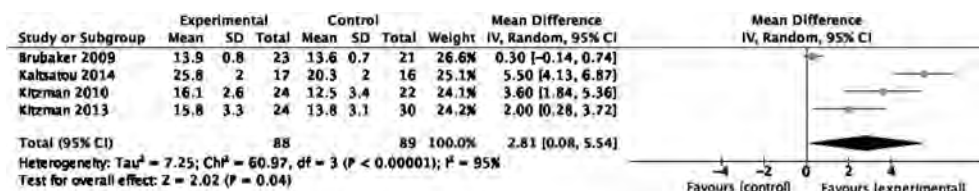


図2 最高酸素摂取量 運動療法介入群 vs コントロール群

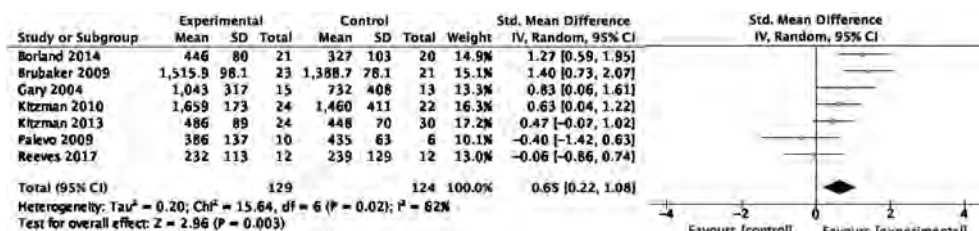


図3 6分間歩行距離 運動療法介入群 vs コントロール群

は、 $I^2=78\%$ であった。最大筋力に対する運動療法の介入効果について、1編のみ²³⁾検討した。介入群 (n=10) とコントロール群 (n=6) による効果量は、Mean Differenceが-2.00, 95%信頼区間が-16.96-12.96であった(図5)。

筋持久力に対する運動療法の介入効果について、統合した効果量が最大であった研究²²⁾は、中強度以上の有酸素運動とレジスタンストレーニングおよびバランス運動(強度: RPE12-13)を実施した。一方で、統合した効果量が最小となった研究¹⁹⁾では、統合した効果量が最大であった研究⁸⁾と同様に、中強度以上の有酸素運動とレジスタンストレーニングおよびバランス運動(強度: RPE12-16)を実施したものの、急性期の心不全患者を対象としていた。また、最大筋力に対する運動療法の介入効果について検討していた研究²³⁾は、1RMの60%

の中強度の運動強度でレジスタンストレーニングを実施した。その他の対象者の特徴(表2)および運動療法の特徴(表4)は、各研究間で類似していた。

5. 一次研究の質の評価(表5)

全ての一次研究は、対象者群が無作為に割り当てられたか、群間で最も重要な予後の指標がベースラインで類似しているか、介入結果について統計学的な処理がなされているかの基準を実施していた(100.0%)。また、各群のフォローアップ率の85%以上かの基準は、8編中7編(87.5%)で実施しており、治療者の全てに盲検化はされているかの基準は、8編中6編(75.0%)で実施していた。一方で、対象者群の割り当ては盲検化されたかと Intention to treat 解析がなされているかの基準は、それぞれ8編中1編(12.5%)のみ実施していた。全ての一次研

表4 運動療法の特徴

著者(年)	介入内容	介入方法	運動頻度	運動強度	運動期間
Borland M (2014) ²²⁾	【有酸素運動】 ・ サイクルエルゴメータ 【レジスタンストレーニング】 ・ 自重・重錘・機器 【バランス運動】 ・ 立位課題	【サイクルエルゴメータ】 ウォーミングアップとクールダウン含めて 15分 【自重】 ヒールリフト・座位大腿四頭筋運動 【重錘】 ダンベルによる肘屈伸運動 【機器】 レッグプレス・肩関節周囲筋のシーテッド ロウ各10-12回を2セット 【バランス】 足幅・開眼閉眼・床面を変更した立位保持	2回/週	RPE スケール 12-13 呼吸困難 スケール2-3	3ヶ月
Reeves GR (2017) ¹⁹⁾	【有酸素運動】 ・ 歩行練習 【レジスタンストレーニング】 ・ 自重 【バランス】 ・ 立位・立ち上がり・歩行 課題	【歩行】 快適歩行の継続 【自重】 椅子立ち座り・段差昇降 【バランス】 静的、動的立位練習(狭い足場での立ち上 がりや立位リーチ動作など)・移動性練習 (歩行中の急な方向転換など)	3回/週	RPE スケール 有酸素運動 11-15 レジスタンス 15-16	3ヶ月
Kitzman DW (2013) ⁷⁾	【有酸素運動】 ・ 歩行・上肢サイクルエル ゴメータ	【歩行】 指定無し 【サイクルエルゴメータ】 指定無し	3回/週	HRR 40-70%	4ヶ月
PH Brubaker (2009) ¹⁸⁾	【有酸素運動】 ・ 歩行・下肢サイクルエル ゴメータ	【歩行】 トラックの周回 【サイクルエルゴメータ】 指定無し	3回/週	HRR 40-70%	4ヶ月
Kitzman DW (2010) ²⁰⁾	【有酸素運動】 ・ 歩行・下肢サイクルエル ゴメータ	【歩行】 トラックの周回 【サイクルエルゴメータ】 指定無し	3回/週	HRR 40-70%	4ヶ月
ACH Kaltsatou (2014) ⁸⁾	【有酸素運動】 ・ 自転車エルゴメータ (and/ or) ・ トレッドミル 【レジスタンストレーニング】 ・ 機器	【自転車エルゴメータ】 指定無し 【トレッドミル】 指定無し 【機器】 6種類の運動(チェストプレス, ショル ダープレス, バイセプスカール, トリセプ スエクステンション, レッグフレクショ ン・エクステンション)	3回/週	【有酸素運動】 RPE 13-14 【レジスタンス トレーニング】 1RM 60-85%	8ヶ月
Palevo G (2009) ²³⁾	【レジスタンストレーニング】 ・ 自重・機器	【レジスタンストレーニング】 12種類の運動(ベンチプレス, シーテッ ド・レッグ・エクステンション, ラテラ ル・レイズ, レッグ・カール, バック・エ クステンション, インクライン・レッグ・ プレス(半側臥位), アブドミナル・カー ル, ショルダー・プルダウン, エルボー・ フレックス, カーフ・レイズ, エルボー・ エクステンション, トゥ・レイズ)	3回/週	1RMの60%	2ヶ月
Gary RA (2004) ²¹⁾	【有酸素運動】 ・ 歩行	【歩行】 屋外・ショッピングモール・体育館などで 歩行	3回/週	HRR 40-60%	3ヶ月

HRR: Heart Rate Reserve, RPE: Rate of Perceived Exertion, RM: Repetition Maximum.

究は、被験者と治療者の全てに盲検化はされているかの
基準を実施していなかった(0.0%)。

考 察

運動耐容能の指標である最高酸素摂取量と6分間歩行
距離は、運動療法によって、有意な効果が示された。本

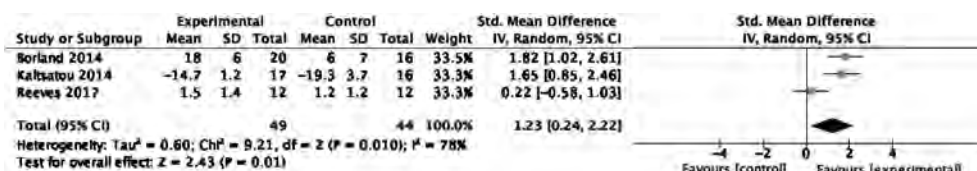


図4 筋持久力 運動療法介入群 vs コントロール群

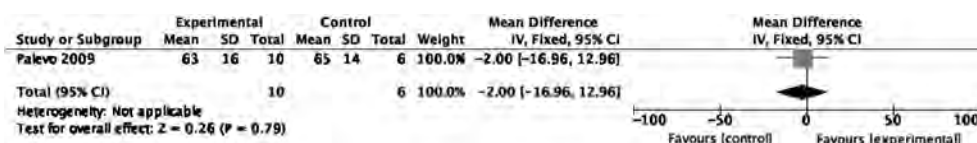


図5 最大筋力 運動療法介入群 vs コントロール群

表5 一次研究の質

著者(年)	下位項目										合計 (/10)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Borland M (2014) ²²⁾	○	○	○	×	×	○	○	×	○	○	7
Reeves GR (2017) ¹⁹⁾	○	×	○	×	×	○	○	○	○	○	7
Kitzman DW (2013) ⁷⁾	○	×	○	×	×	○	○	×	○	○	6
PH Brubaker (2009) ¹⁸⁾	○	×	○	×	×	○	×	×	○	○	5
Kitzman DW (2010) ²⁰⁾	○	×	○	×	×	○	○	×	○	○	6
ACH Kaltsatou (2014) ⁸⁾	○	×	○	×	×	×	○	×	○	○	5
Palevo G (2009) ²³⁾	○	×	○	×	×	○	○	×	○	○	6
Gary RA (2004) ²¹⁾	○	×	○	×	×	×	○	×	○	○	5

1: 無作為な割り付けか, 2: 割り付けは秘匿されたか, 3: ベースラインは類似しているか, 4: 評価者には盲検化したか, 5: 対象者には盲検化したか, 6: 治療者には盲検化したか, 7: 治療効果の計測が対象者の85%以上に実施されたか, 8: Intention to treat解析を実施したか, 9: 統計学的処理を実施しているか, 10: 統計学的に点推定値と信頼区間の両方を提示しているか。

研究の結果は, Chenらのシステマティックレビューとメタアナリシス⁶⁾と異なった。我々は, この結果の違いについて, 3つ要因があると考えた。1つ目は, 本研究の一次研究が, 客観的な運動強度で運動療法を実施していたことである。客観的でない運動強度では, 運動耐容能の改善に必要な負荷をかけられていない場合が想定される。実際に, Chenらの報告⁶⁾のうち, 客観的でない運動強度で運動療法を実施していた2編⁹⁾¹⁰⁾は, 運動耐容能の改善に有意な効果がなかった。2つ目は, 対象者の違いである。Chenらの報告⁶⁾では, LVEF45%未満のHeart Failure with reduced Ejection Fraction (以下, HFrEF)のみを対象としていた。本研究は, LVEFにより対象者を選定していないものの, HFpEF患者を対象とした一次研究が多かった。高齢心不全患者のうちHFpEFに限り, 高血圧により生じる血管拡張機能の低下が, 運動耐容能の低下と有意に相関($r = -0.42$)する²⁴⁾。心不全患者の血管拡張機能の改善には, レジスタンストレーニングよりも有酸素運動が有効である²⁵⁾。そのため, 高齢のHFpEF患者では, 有酸素運動によって運動耐容能が改善しやすい可能性が高い。実際, HFrEF患者を対象とするChenらの報告では, 有酸素運動のみ実施していた3編全てで, 運動耐容能の改善に有意な効果がなかった

のに対して, 本研究のうち, 有酸素運動のみ実施していた4編中3編(75.0%)はHFpEFであり, 運動耐容能の改善に有意な効果があった。3つ目は, 本研究の一次研究には, バランス運動を実施したものが含まれていることである。高齢心不全患者の高いバランス能力は, 優れた歩行速度に関連する²⁶⁾。また, 高齢心不全患者の歩行速度は, 運動耐容能に関連することが分かっている²⁷⁾。したがって, 高齢心不全患者では, バランス運動を行うことで, 歩行能力の向上を介して, 運動耐容能が改善したと推測される。

下肢筋力の指標のうち筋持久力では, 有酸素運動とレジスタンストレーニングもしくは, これらの運動にバランス運動を加えた運動療法によって, 有意な効果が示された。本研究の筋持久力のアウトカムは, 椅子立ち上がりと踵挙上の反復回数であった。高齢者の椅子立ち上がりと踵挙上の反復には, 身体重心制御などのバランス能力だけでなく大腿四頭筋や下腿三頭筋などの下肢筋の筋持久力が要求される²⁸⁻³¹⁾。筋持久力は, 有酸素運動とレジスタンストレーニングによって改善される³⁵⁾ことから, 本研究でも有酸素運動とレジスタンストレーニングを含めた運動療法によって, 筋持久力が改善したと推測される。

下肢筋力のうち最大筋力では、中強度のレジスタンストレーニング(1RM60%)によって、有意な効果は示されなかった²³⁾。過去のRCTでは、心不全患者に対する中強度のレジスタンストレーニングは、下肢最大筋力の改善に有効であったと報告されている³²⁾³³⁾。本研究のうち、下肢最大筋力について検証している1編²³⁾では、運動療法実施群の方が下肢最大筋力の変化量と効果量が大きかったものの、介入前の時点では、運動療法実施群よりもコントロール群の方が下肢最大筋力は高かった。(運動療法実施群/コントロール群：介入前51±15 kg/62±14 kg, 介入後63±16 kg/65±14 kg, η^2 値0.51, p 値<0.05)。これらを考慮すると、本研究では、介入前の時点で各群の最大筋力に違いがあったことが、中強度のレジスタンストレーニングにより最大筋力の改善に有意な効果を示さない結果に繋がったと推測される。

本研究では、平均年齢65歳から72歳の慢性期かつNYHA心機能分類II-IIIに該当する高齡心不全患者に対する中強度以上の運動療法が、運動耐容能と下肢筋力の改善に有効であることを示した。本研究の結果は、60歳代の心不全患者のシステムティックレビューおよびメタアナリシスの結果を支持した³⁴⁾³⁵⁾。つまり、運動療法の効果は、高齡であるかどうかではなく、心不全の病期や心機能の重症度によって決まる可能性がある。また、運動介入の設定については、主観的でなく客観的な指標に基づく中強度以上の運動強度であれば、運動療法によって効果を示した。以上のことから、本研究結果を一般化するには、高齡心不全患者の運動耐容能と下肢筋力の改善に必要な対象者の選別と運動介入の設定が必要である可能性が高い。

本研究には、2つの限界がある。1つ目は、メタアナリシスによって統合された結果の統計学的異質性が高い点である。統計学的異質性が高いことは、適格基準によって操作的に定義した母集団に対して、それぞれの一次研究で得られた効果量の値がバラついており、統合に適さないことを意味する。ただし、研究間の異質性を示す概念には、統計学的異質性だけでなく臨床的異質性も存在する。臨床的異質性は、それぞれの一次研究ごとの対象者や運動療法の特徴に対するバラつきを示しており、客観視できない指標である。これらの課題を解決する方法の一つとして、対象者および運動療法の特徴に応じたサブグループ解析がある。本研究でサブグループ解析を行わなかった理由として、論文数の少なさである。本研究のメタアナリシスに含まれた一次研究は最大でも7編であり、サブグループ分析をすれば、統合ができなくなったものもある。また、統合した論文が少なくなれば、 β エラーが疑われる³⁶⁾ため、サブグループ分析することを避けた。今後、RCT論文が増えればサブグループによるメタアナリシスを実施すべきである。2つ目は、

日本人を対象とした一次研究が含まれていない点である。本システムティックレビューの組み入れ基準に合致した8編のうち7編(87.5%)は、欧米人を対象としていた。欧米では、慢性心不全患者の病態管理や運動耐容能改善に向けた疾病予防プログラムが外来リハビリテーションを通して浸透している³⁷⁾³⁸⁾。実際に、外来での心臓リハビリテーションの実施率は、日本では4-8%であるのに対して、欧米では12-35%である³⁹⁾。慢性心不全患者の運動耐容能の改善には、運動療法だけでなく、食生活や服薬管理の是正といった病態管理が重要である⁴⁰⁾。そのため、疾病予防プログラムの浸透している欧米人は、運動耐容能の改善が起きやすい集団である可能性がある。今後、これらの限界を克服するためには、将来的に日本人を対象としたRCTが増加した後に、再検証する必要がある。

結 論

本研究は、高齡心不全患者の運動耐容能と下肢筋力改善に対する運動介入の有効性について検証した。本研究の結果から、急性期を脱した高齡心不全患者に対して、有酸素運動にレジスタンストレーニングやバランス運動を含めた複数の運動療法を実施することで、最高酸素摂取量と6分間歩行距離および筋持久力が改善する可能性が示唆された。

利 益 相 反

本研究に関して、開示すべき利益相反関連事項はない。

文 献

- 1) 坂田康彦, 後岡広太郎, 他: 心不全の疫学: 心不全パンデミック. 日内会誌. 2020; 109: 186-190.
- 2) Kannel WB: Incidence and epidemiology of heart failure. Heart Fail Rev. 2000; 5: 167-173.
- 3) Bierbauer W, Scholz U, *et al.*: Improvements in exercise capacity of older adults during cardiac rehabilitation. Eur J Prev Cardiol. 2020; 27: 1747-1755.
- 4) Teramatsu H, Shiraishi J, *et al.*: Using physical function to predict hospital readmission within 1 Year in patients with heart failure. Prog Rehabil Med. 2019; 4: 20190018.
- 5) Piña IL, Apstein CS, *et al.*: American Heart Association Committee on exercise, rehabilitation, and prevention: Exercise and heart failure: A statement from the american heart association committee on exercise, rehabilitation, and prevention. Circulation. 2003; 107: 1210-1225.
- 6) Chen YM, Li Y: Safety and efficacy of exercise training in elderly heart failure patients: a systematic review and meta-analysis. Int J Clin Pract. 2013; 67: 1192-1198.
- 7) Kitzman DW, Brubaker P, *et al.*: Effect of endurance exercise training on endothelial function and arterial stiffness in older patients with heart failure and preserved ejection fraction. J Am Coll Cardiol. 2013; 62: 584-592.
- 8) Kaltsatou AC, Kouidi EI, *et al.*: Functional and psychosocial effects of either a traditional dancing or a formal exercising

- training program in patients with chronic heart failure: A comparative randomized controlled study. *Clin Rehabil.* 2014; 28: 128–138.
- 9) Wielenga RP, Huisveld IA, *et al.*: Exercise training in elderly patients with chronic heart failure. *Coron Artery Dis.* 1998; 9: 765–770.
 - 10) Witham MD, Fulton RL, *et al.*: Efficacy and cost of an exercise program for functionally impaired older patients with heart failure: A randomized controlled trial. *Circ Heart Fail.* 2012; 5: 209–216.
 - 11) Sugie M, Harada K, *et al.*: Relationship between skeletal muscle mass and cardiac function during exercise in community-dwelling older adults. *ESC Heart Fail.* 2017; 4: 409–416.
 - 12) Tagashira S, Kurose S, *et al.*: Improvements in exercise tolerance with an exercise intensity above the anaerobic threshold in patients with acute myocardial infarction. *Heart Vessels.* 2021; 36: 766–774.
 - 13) Tucker WJ, Haykowsky MJ, *et al.*: Impaired exercise tolerance in heart failure: Role of skeletal muscle morphology and function. *Curr Heart Fail Rep.* 2018; 15: 323–331.
 - 14) Page MJ, McKenzie JE, *et al.*: The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ.* 2021; 372: n71.
 - 15) Grgic J, Lazineca B, *et al.*: Test-retest reliability of the one-repetition maximum (1RM) strength assessment: A systematic review. *Sports Med Open.* 2020; 6: 31.
 - 16) Kojima Y, Fukusaki C, *et al.*: Effects of hyperoxia on dynamic muscular endurance are associated with individual whole-body endurance capacity. *PLoS One.* 2020; 15: e0231643.
 - 17) Higgins JPT, Thompson SG, *et al.*: Measuring inconsistency in meta-analyses. *BMJ.* 2003; 327: 557–560.
 - 18) Brubaker PH, Moore JB, *et al.*: Endurance exercise training in older patients with heart failure: Results from a randomized, controlled, single-blind trial. *J Am Geriatr Soc.* 2009; 57: 1982–1989.
 - 19) Reeves GR, Whellan DJ, *et al.*: A novel rehabilitation intervention for older patients with acute decompensated heart failure. *JACC Heart Fail.* 2017; 5: 359–366.
 - 20) Kitzman DW, Brubaker PH, *et al.*: Exercise training in older patients with heart failure and preserved ejection fraction: A randomized, controlled, single-blind trial. *Circ Heart Fail.* 2010; 3: 659–667.
 - 21) Gary RA, Sueta CA, *et al.*: Home-based exercise improves functional performance and quality of life in women with diastolic heart failure. *Heart Lung.* 2004; 33: 210–218.
 - 22) Borland M, Rosenkvist A, *et al.*: A group-based exercise program did not improve physical activity in patients with chronic heart failure and comorbidity: A randomized controlled trial. *J Rehabil Med.* 2014; 46: 461–467.
 - 23) Palevo G, Keteyian SJ, *et al.*: Resistance exercise training improves heart function and physical fitness in stable patients with heart failure. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2009; 29: 294–298.
 - 24) Fujiwara K, Shimada K, *et al.*: Arterial stiffness index and exercise tolerance in patients undergoing cardiac rehabilitation: Comparison between patients with preserved and reduced ejection fraction. *Int Heart J.* 2021; 62: 230–237.
 - 25) Wilson JM, Loenneke JP, *et al.*: The effects of endurance, strength, and power training on muscle fiber type shifting. *J Strength Cond Res.* 2012; 26: 1724–1729.
 - 26) 内藤紘一, 熊谷秋三: 高齢心疾患患者における運動機能と身体的フレイル評価の意義. *健康科学.* 2017; 39: 7–17.
 - 27) Sato A, Kamiya K, *et al.*: Gait speed and 6-minute walking distance are useful for identifying difficulties in activities of daily living in patients with cardiovascular disease. *Heart Lung.* 2022; 51: 46–51.
 - 28) Ema R, Ohki S, *et al.*: Effect of calf-raise training on rapid force production and balance ability in elderly men. *J Appl Physiol.* 2017; 123: 424–433.
 - 29) Cider Å, Carlsson S, *et al.*: Reliability of clinical muscular endurance tests in patients with chronic heart failure. *Eur J Cardiovasc Nurs.* 2006; 5: 122–126.
 - 30) Najafi B, Aminian K, *et al.*: Measurement of stand-sit and sit-stand transitions using a miniature gyroscope and its application in fall risk evaluation in the elderly. *IEEE Trans Biomed Eng.* 2002; 49: 843–851.
 - 31) Van Lummel RC, Ainsworth E, *et al.*: Automated approach for quantifying the repeated sit-to-stand using one body fixed sensor in young and older adults. *Gait Posture.* 2013; 38: 153–156.
 - 32) Beckers PJ, Denollet J, *et al.*: Combined endurance-resistance training vs. endurance training in patients with chronic heart failure: A prospective randomized study. *Eur Heart J.* 2008; 29: 1858–1866.
 - 33) Feiereisen P, Delagardelle C, *et al.*: Is strength training the more efficient training modality in chronic heart failure? *Med Sci Sports Exerc.* 2007; 39: 1910–1917.
 - 34) Giuliano C, Karahalios A, *et al.*: The effects of resistance training on muscle strength, quality of life and aerobic capacity in patients with chronic heart failure—A meta-analysis. *Int J Cardiol.* 2017; 227: 413–423.
 - 35) Jewiss D, Ostman C, *et al.*: The effect of resistance training on clinical outcomes in heart failure: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol.* 2016; 221: 674–681.
 - 36) Egger M, Smith G, *et al.*: Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test. *BMJ.* 1997; 315: 629–634.
 - 37) McAlister FA, Stewart S, *et al.*: Multidisciplinary Strategies for the management of heart failure patients at high risk for admission. *J Am Coll Cardiol.* 2004; 44: 810–819.
 - 38) Davidson PM, Cockburn J, *et al.*: Can a heart failure-specific cardiac rehabilitation program decrease hospitalizations and improve outcomes in high-risk patients? *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2010; 17: 393–402.
 - 39) Goto Y: Current state of cardiac rehabilitation in Japan. *Prog Cardiovasc Dis.* 2014; 56: 557–562.
 - 40) Risom SS, Zwisler AD, *et al.*: Cardiac Rehabilitation versus usual care for patients treated with catheter ablation for atrial fibrillation: Results of the randomized CopenheartRFA trial. *Am Heart J.* 2016; 181: 120–129.

症例報告

慢性めまい症に対して短期集中的な前庭リハビリテーションの有効性が示唆された一症例*

佐野優衣菜^{1) #} 磯野靖夫²⁾ 中野 渉³⁾
藤山啓太¹⁾ 金刺 優¹⁾ 下平有希⁴⁾

要旨

【目的】原因が特定されていない慢性めまい症に対して、医師の指示のもと短期間の集中的な前庭リハビリテーションを実施し、バランス機能・日常生活動作の改善を認めた症例を経験した。先行研究と比較し、移動能力改善に大幅な効果が得られたと考えられたため報告する。【症例】60歳代男性。診断名：めまい症。めまいの増悪があり救急搬送され入院となった。主治医よりめまいのリハビリテーションの適応と判断され、理学療法介入をした。前庭リハビリテーションは1日40分、頻度は週5回とし、1回10分1日4回の自主トレーニングを指導した。第20病日に自宅退院となった。自覚症状の強度に改善はみられなかったが、バランス機能、移動能力、日常生活動作能力で改善がみられた。【考察】低頻度の介入である先行研究と比較し、移動能力は短期的に大幅な改善がみられた。【結論】短期間の集中的な前庭リハビリテーションは効率的に効果をえられる可能性があると考えられる。

キーワード めまい、前庭リハビリテーション、バランス機能、移動能力

はじめに

前庭機能障害患者に対する前庭リハビリテーション（以下、前庭リハ）は、急性期・慢性期間問わず、中等度～強いエビデンスがあり、安全で効果的であると報告されている¹⁾。前庭リハは、視線を固定した状態での頭部運動やめまい感を誘発する運動、困難なバランス課題などの繰り返しにより、前庭神経核や小脳などの中枢神経系における代償を促すといわれている²⁾。前庭リハは、立位・歩行中の姿勢安定性や頭部運動中の固視機能を改善し、動作・活動に対する耐性を高めて、日常生活活動の制限を少なくすることを目的に行われる³⁾。

長期間にわたるめまい症状は、活動性の低下や抑うつ、身体機能低下といった身体的、精神的、社会的フレイルの状態を惹起するため⁴⁾、フレイル予防のためにめまい症状にアプローチすることは重要な課題である。高齢者のめまいは、老化過程に伴う固有の変化や病理学的状態に起因する要素が複数存在すると考えられている⁵⁾。めまいの原因は、良性発作性頭位めまい症（Benign Paroxysmal Positional Vertigo：BPPV）、前庭神経炎、突発性難聴等に分類されるが、めまい症状を訴える患者のなかには、他の器質的前庭疾患や精神疾患では説明することができない原因不明の患者が10～20%存在するとされている⁶⁻⁹⁾。高齢患者における多因子性病因や明らかな原因が特定できないめまいに対して、迅速かつ効率的に治療を行うために、前庭リハを含む治療法が効果的な可能性がある¹⁰⁾。このことより、慢性めまい症に対して理学療法士による個別的な前庭リハを積極的に実施することが望ましいと考えられる。

米国では、理学療法の専門分野としてめまいに対するリハビリテーション（前庭リハ）が確立されており⁹⁾、American Physical Therapy Association Neurology Sectionより診療ガイドラインも発行されている¹¹⁾。一方、日本では海外と比較して前庭リハを実施している施設が少

* Effect of Short-term Intensive Vestibular Rehabilitation for Chronic Dizziness: A Single-case Study

1) 富士宮市立病院診療技術部リハビリテーション科
(〒418-0076 静岡県富士宮市錦町3番1号)
Yuina Sano, PT, Keita Fujiyama, PT, Yu Kanezashi, PT: Department of Rehabilitation, Medical Technology, Fujinomiya City General Hospital

2) 富士宮市立病院診療技術部
Yasuo Isono, PT: Department of Medical Technology, Fujinomiya City General Hospital

3) 常葉大学健康科学部静岡理学療法学科
Wataru Nakano, PT, PhD: Department of Shizuoka Physical Therapy, Faculty of Health Science, Tokoha University

4) 聖隷三方原病院耳鼻咽喉科
Yuki Shimodaira, MD: Otolaryngology, Seirei Mikatahara General Hospital

E-mail: yuina.sano@outlook.jp
(受付日 2023年5月12日／受理日 2023年8月23日)
[J-STAGEでの早期公開日 2023年10月11日]

ない⁹⁾。また、前庭リハに関してエビデンスが蓄積されておらず、方法が確立されていない。さらに、国内外問わず、前庭リハの方法、頻度、期間については方向性が統一されていない。

今回、原因が特定されていない慢性めまい症に対して、医師の指示のもと前庭リハを実施し、バランス機能・移動能力・日常生活動作の改善を認めた症例を経験した。先行研究では外来での低頻度の介入が多いが、本症例では入院による短期間の集中的な介入を実施した。結果、身体機能改善や日常生活動作の改善が認められ、先行研究と比較し、移動能力の改善に大幅な効果が得られたと考えられたため報告する。

症例紹介

基本情報：60歳代男性。身長162.0 cm。

診断名：めまい症。

既往歴：アルコール性肝障害。

入院前生活：自宅内伝い歩きで、買い物や通院は知人の協力を得ていた。

現病歴：X-1年、持続するめまいを主訴に当院耳鼻咽喉科を受診した。画像検査や神経耳科学的検査（表1）を施行するも、原因は特定されず、慢性めまい症として抗めまい薬等の内服加療が行われた。治療介入後も症状は改善しなかった。X-1週、内服によりめまいが増強するとのことで内服薬自己中断した。その後、めまいの増悪があり救急搬送され、X日に入院となった。めまいは24時間持続しているが、眼振は認めなかった。主治医よりめまいのリハビリテーションの適応と判断され、当科紹介となった。

理学療法初期評価（第2～4病日）

第2病日より介入を開始した。自覚強度はNumeric Rating Scale（以下、NRS）にて評価した。本症例は、ものを見ることに拒否があり、Visual Analogue Scaleによる自覚強度の評価は協力を得ることができず、NRSを採用した。初期評価では、安静時めまい感NRS5、歩行により増悪した（NRS8）。いずれもめまいの性質は回転性であった。自覚症状は曖昧な表現が多く、評価結

果の信頼性の判断は困難であった。

バランス機能について、開脚立位（開脚の幅は肩幅とした）は開眼30.3秒、閉眼での実施は困難であり、閉脚立位は開眼、閉眼ともに実施不可であった。Timed Up and Go Test（以下、TUG）は軽介助にて25.2秒であった。TUGは、高齢者や前庭機能障害のある個人の転倒リスクのスクリーニングテストとして使用される移動能力の評価ツールである¹²⁻¹⁴⁾。前庭機能障害のある患者では、TUGの所要時間が11.1秒をこえると転倒リスクが高まることが報告されている¹²⁾。また、Berg Balance Scale（以下、BBS）は21点であった。BBSは高齢者のバランスと転倒リスクを評価するためのツールである¹⁵⁾。54点から46点の範囲でスコアが1点減少すると、転倒リスクが6～8%増加し、スコアが36点を下回ると、転倒リスクは100%に近づくことが報告されている¹⁵⁾。

歩行動作は、手すりを使用または軽介助で、左に傾く傾向があった。病棟内移動は車椅子を使用し、移乗動作は軽介助、車椅子操作に全介助を要する状態であった。Functional Independence Measure（以下、FIM）は、97点（運動項目62点、認知項目35点）であった。リハビリテーション（以下、リハ）中は、表情が暗く、悲観的な発言が多く聞かれた。

治療および経過

1. 理学療法プログラム

理学療法（前庭リハ）の時間は1日40分、頻度は週5回とした。めまい症状による活動制限によりめまい増悪の悪循環をきたす可能性も考慮し、ベッド上でのリハは実施せず、運動療法は離床し運動主体とした。前庭リハとしてGaze stability exercises（以下、GSE）（Adaptation exercise and Substitution exercise）、Habituation exercise、Substitution exerciseを実施した¹⁴⁾¹⁶⁾。詳しい内容は後述する。加えて、病棟看護師と連携し、自主トレーニングとしてGSEを1回10分、1日4回毎日実施とした。安全性確保のため、症状が強くなった際は無理な継続を避けるように指導し、日々自主トレーニングの実施状況や実施時の症状の確認をした。本症例は悲観的な発言が多く、心理的問題によりめまいの悪循環に陥る可能性があるため⁷⁾、傾聴を心がけた。介入当初は拒否があったため、前庭リハや自主トレーニングの実施状況を記入するチェックシートの使用等、正のフィードバックを行った。

前庭リハについて、Adaptation exerciseはカードにかかれた点を固視しながら頭部と眼球運動を行った。経過に応じ、カードや頭部を動かす速度を変更し、難易度調整を行った。Habituation exerciseは、慣れを誘導してめまい症状を軽減する目的で、開眼での歩行練習を実施した。Substitution exerciseは、他の感覚機能の代償を促しバランス機能を向上させる目的で、閉眼立位やセミタン

表1 神経耳科学的検査

PTA	右18.8 dB	左17.5 dB
ENG	ETT smooth	SETT -
HIT	右陰性	左陽性
カロリック検査	異常なし	
ロンベルグ率	外周面積1.25	軌跡長1.51

PTA: Pure tone audiometry（純音聴力検査4分法平均値）、ENG: Electronystagmography（電気眼振図）、ETT: Eye Tracking Test（視標追跡検査）、SETT: Saccadic Eye Tracking Test（サッケード追跡検査）、HIT: Head Impulse Test。

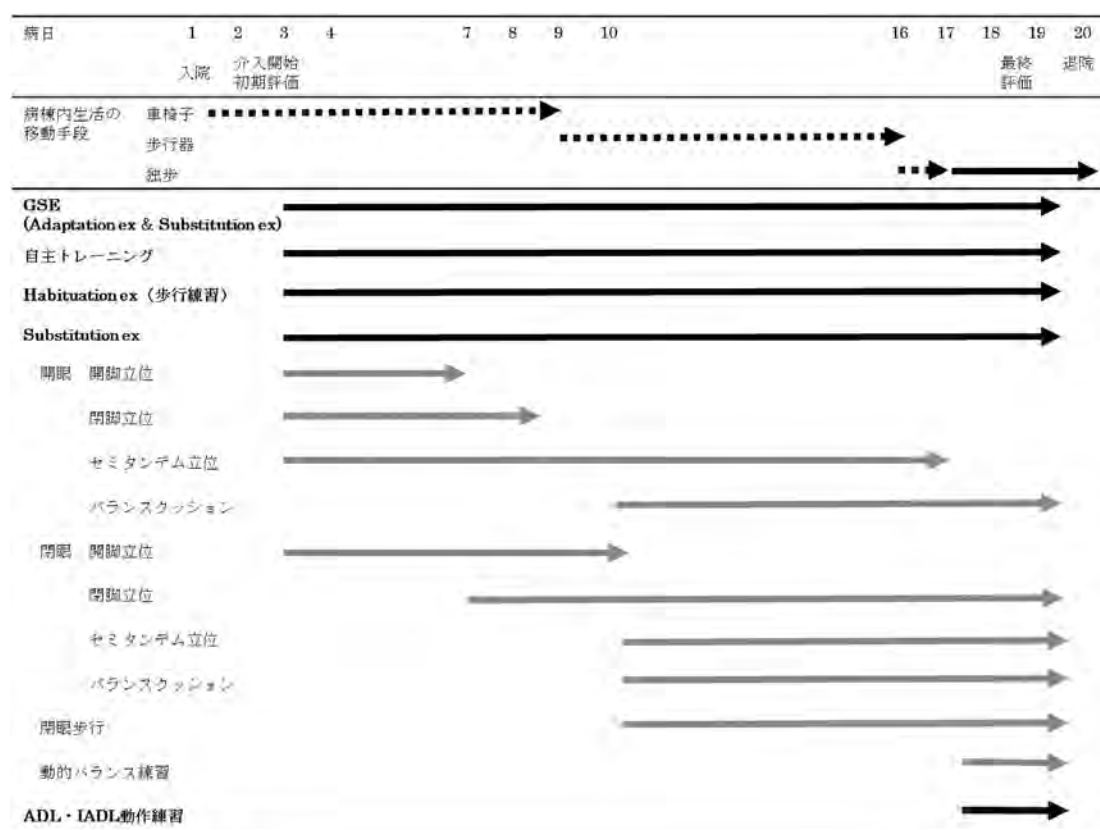


図1 理学療法経過

入院生活および理学療法実施中に、めまい症状増悪等の有害事象は確認されなかった。自主トレーニングの遵守率は98.5%であった。

デム立位、バランスクッション上での立位練習、8の字歩行、閉眼歩行、動的バランス練習を難易度調整しながら段階的に実施した。

8の字歩行について、初回実施時は患者の状態を確認しながら実施し、カラーコーンの間隔を1mに設定した。めまい症状が強くなり、継続困難となるまで往復した。転倒を防ぐため、必要に応じて介助した。

動的バランス練習は、立位での頭部や体幹の回旋といった、患者が苦手な動作を取り入れ、輸入れを用いて実施した。両足部を肩幅に開き、後方より輪を取り前上方へ輪を入れる動作を左右ともに実施した。転倒を防ぐため、近位監視にて実施し、必要に応じて介助した。

2. 経過

入院生活および理学療法実施中に、めまい症状増悪等の有害事象は確認されなかった。

病棟内移動は、介入当初は車いすを使用し移動に介助を要していたが、第9病日には病棟内歩行器見守り、第17病日には歩行補助具なしでの病棟内歩行自立となり、第20病日に自宅退院となった。理学療法経過は図1に示す通りである。Substitution exerciseは、徐々に難易度の高い課題を実施することが可能となった。8の字歩行は、歩行補助具を使用せずに軽介助にて3往復可能であったが、最終的には見守りで6往復可能となった。ま

た、自主トレーニングの遵守率は98.5%であった。退院前はActivities of Daily Living（以下、ADL）動作やInstrumental ADL（IADL）動作練習も並行して実施した。

理学療法最終評価（第18, 19病日）

理学療法評価項目の初期評価時との比較は、表2に示す通りである。退院時の最終評価では、回転性めまいは消失したが浮動性めまいが残存した。めまい感の自覚強度について、安静時はNRS5、歩行時はNRS8と初期評価時と比較し変化はなかった。初期評価時と同様、自覚症状は曖昧な表現が多く、評価結果の信頼性の判断は困難であった。

バランス機能について、開脚立位は開眼、閉眼ともに2分以上、閉脚立位は開眼120秒以上、閉眼66秒、セミタンデム立位は開眼68秒、閉眼62秒可能となった。タンデム立位は実施困難であった。TUGは歩行補助具なしで14.3秒、BBSは34点となった（表3）。歩行動作は歩行補助具なしで自立しており、傾きはみられなかった。FIMは、120点（運動項目85点、認知項目35点）となった（表4）。またリハ中、笑顔がみられるようになった。

考 察

今回、投薬にて改善が認められず原因が特定されていない慢性めまい症に対して、入院による短期集中的な

表2 理学療法評価項目の変化

		初期評価	最終評価
		第2～4病日	第18, 19病日
めまいの性質		回転性	浮動性
めまい感覚強度 (NRS)		安静時5 歩行時8	安静時5 歩行時8
バランス機能 (s)			
開脚立位	開眼	30.3	120 以上
	閉眼	実施不可	120 以上
閉脚立位	開眼	実施不可	120 以上
	閉眼	実施不可	66
セミタンDEM立位	開眼	実施不可	68
	閉眼	実施不可	62
TUG (s)		25.2 (独歩軽介助)	14.3 (独歩自立)
BBS		21	34
歩行動作		手すりまたは独歩軽介助 左に傾く	独歩自立 傾きなし
病棟内生活		車いすを使用し移動に介助を要する	独歩自立
FIM		97	120
リハビリ中の様子		悲観的発言が多い	笑顔がみられる

表3 BBS (初期評価と最終評価の比較)

	初期評価	最終評価
①椅子からの立ち上がり	3	3
②立位保持	2	3
③座位保持	4	4
④着座	3	3
⑤移乗	2	3
⑥閉眼立位保持	2	3
⑦閉脚立位保持	0	3
⑧上肢の前方リーチ	1	3
⑨床から物を拾う	3	3
⑩左右の肩ごしに後ろを振り向く	1	1
⑪360°回転	0	1
⑫段差踏み替え	0	2
⑬継ぎ足位での立位保持	0	2
⑭片脚立位保持	0	0
合計	21	34

介入を実施した。めまいの自覚強度の改善は認められなかったが、バランス機能、移動能力、日常生活動作の改善が認められた。有害事象は確認されず、バランス機能・移動能力においては先行研究¹⁶⁻¹⁹⁾と同様の結果が得られたと考える。また、短期集中的な介入により移動能力に著明な改善がみられた。

本症例における介入の特徴は、理学療法士による個別運動療法と自主トレーニングを組み合わせ、短期間での集中的な介入を実施した点である。本症例に対しては、理学療法士による1回40分の個別運動療法を週5回実施した。さらに、1回10分の自主トレーニングを1日4回、

表4 FIM (初期評価と最終評価の比較)

		初期評価	最終評価
セルフケア	食事	7	7
	整容	4	7
	清拭	4	7
	更衣 (上半身)	7	7
	更衣 (下半身)	7	7
	トイレ動作	4	7
排泄コントロール	排尿管理	7	7
	排便管理	7	7
移乗	ベッド・椅子・車椅子	4	7
	トイレ	4	7
	浴槽・シャワー	4	7
移動	歩行・車椅子	2	7
	階段	1	1
コミュニケーション	理解	7	7
	表出	7	7
社会的認知	社会的交流	7	7
	問題解決	7	7
	記憶	7	7
合計		97	120

毎日実施するように指導した。介入期間は19日間であった。先行研究の1日あたりの理学療法介入時間は、30～40分²⁰⁾、40分⁹⁾¹⁶⁾²¹⁾、30～45分²²⁾、50分²³⁾²⁴⁾、60分²⁵⁾²⁶⁾等、最短で30分、最長で60分であった。また、先行研究の理学療法介入の頻度は週1回⁹⁾¹⁶⁾²¹⁾²²⁾、週2回²⁰⁾²³⁻²⁶⁾等であった。介入時間が最長の60分のは、介入頻度は週に2回にとどまっていた。本症例のように週5回の高頻度の介入は確認できない。また、先行研究

の介入期間は4週間⁹⁾²¹⁾、6週間²⁰⁾²³⁾、8週間²²⁾²⁴⁾、9週間²³⁾と、本症例の19日間のように、短期間での実施報告は確認できない。これらより、本症例の介入は先行研究と比較して、介入時間・頻度は非常に高く、介入期間は短期間であった。

また、本症例で良好な改善が得られた要因として、運動療法に対するアドヒアランスの高さが考えられる。アドヒアランスとは、医療者と患者との協力関係のもとで患者が主体的に治療参加することを指す²⁷⁾。前庭リハにおいて、自主トレーニングは理学療法介入で不可欠な部分であるが、そのアドヒアランスは治療結果にとって重要であると報告されている²⁸⁾。本症例に対しては、対面での個別運動療法に加え病棟看護師と連携して自主トレーニングと実施記録を継続した²⁸⁾。その結果、本症例の運動療法の遵守率は98.5%と高水準で実施することができた。小冊子を使用したホームエクササイズを実施した先行研究では、前庭リハを9~12週間または無症状になるまで継続した人は参加者の37.5%にとどまり、アドヒアランスの高さは良好なアウトカムと強く関連したことを報告している²⁹⁾。また、小冊子を用いた別の先行研究では、参加要請を受けた対象者の10%未満しかプログラムに参加せず、参加した対象者の運動プログラムの遵守率は34%であった³⁰⁾。さらに、これらの先行研究におけるホームエクササイズは、5~10分間のプログラムを1日に2回実施するものであり、1回10分のGSEを1日4回実施した我々のプログラムよりも1日あたりの自主的な運動時間は少ないものであった。このように、本症例では運動療法に対するアドヒアランスが高いことも、良好なアウトカムと関連した可能性がある。

本症例では、バランス機能・移動能力・日常生活動作の改善が得られ、中でも移動能力が大幅に改善した。先行研究では、めまいの自覚強度²⁰⁾²⁶⁾、めまいによる日常生活への支障²¹⁾²²⁾、バランス機能²⁰⁻²⁴⁾²⁶⁾、移動能力⁹⁾²¹⁾²²⁾²⁴⁾²⁵⁾において改善が認められており、めまいの自覚強度を除き、改善したアウトカムは本症例と一致している。移動能力における前庭リハの効果として、末梢性前庭障害患者47名を対象とした報告²¹⁾では、40分週1回、4週間の前庭リハにより、TUGにおいて7.9%の改善が得られたことを報告している（介入前：8.80秒、介入後：8.03秒）。また、慢性めまいを有する82名の高齢者を対象とした報告²⁴⁾では、50分週2回、2か月の前庭リハにより、TUGにおいて1.5秒（介入前：11.81秒、介入後：10.30秒）の改善を報告している。本症例においては、介入によりTUGが10.9秒（介入前：25.2秒、介入後：14.3秒）改善しており、先行研究と比較して良好な改善を示したと考えられる。一方で、先行研究ではめまいの自覚強度の改善が認められていたが、本症例では変化が認められなかった。これは、本症例の特性として、

めまいの自覚強度の評価に対して協力が得られにくかったこと、自覚症状について曖昧な表現が多く評価結果の信頼性の判断が困難であったことが原因として挙げられる。また、短期間の介入では自覚症状の改善まで及ばなかった可能性もある。これらの結果より、本症例ではめまいの自覚強度の改善は得られなかったものの、先行研究と比較して移動能力の項目で良好な改善が得られたと考えられる。

現在のところ、めまいに対しては外来による低頻度リハで、個別指導とホームエクササイズ（自主トレーニング）⁶⁾⁹⁾²⁰⁻²⁴⁾²⁶⁾²⁸⁾等が中心的な介入方法であり、高い費用対効果が報告されているが、長期的な介入が必要であり、アドヒアランスが低く²⁸⁾、ADLや移動に障害のある者ではホームエクササイズは困難との短所がある。一方で、今回の症例のように理学療法士による個別運動療法を中心とした集中的リハでは、介入時間、頻度およびアドヒアランスが高く、従来の方法と比較して大きな効果が短期的にみられる可能性がある。さらに、本症例で有害事象を認めなかったことより、ADLや移動に障害のある患者でも安全に実施可能であると考えられる。しかし、介入にかかる費用が高くなることが短所である。このように、従来の低頻度リハと個別運動療法を中心とした集中的リハでは長所と短所が異なるため、それぞれの適応となる対象者の特性について検討が必要である。めまい症状に対する前庭リハへのアクセスは不十分であり、その結果、めまい症状の長期化とフレイル状態が惹起されること⁴⁾を考慮すると、めまい症状が長期化した患者やフレイル症状を合併している患者に対しては集中的リハの適応となる可能性があると考ええる。

今回、本症例報告においてはいくつかの限界がある。第一に、自覚症状の改善について客観的なデータを示すことができなかった。また、めまい症状の変化、身体機能の向上については自然回復的要素や心理状態変化を含めた介入以外の要素も否定できない。第二に、本症例では理学療法士の個別運動療法を40分/日、病棟でのトレーニングを40分/日実施したため、報告した効果が個別運動療法によるものか、自主トレーニングを併用したことによるものか言及できない。第三に、本症例では移動能力における短期間での大幅な改善を認めたが、この効果が集中的な介入によるものか、本症例の移動能力障害が重度であったことによるものかは不明である。軽症のめまい症状を有する患者を対象として、短期集中的な前庭リハがめまい症状や身体機能の改善に寄与するかについての報告はなく、今後の検討が必要である。

結 論

めまい症に対して短期間の集中的な前庭リハを実施したところ、バランス機能の改善、転倒リスクの軽減、日

常生活動作の改善が認められた。また、移動能力は、先行研究と比較して大幅な改善が認められた。有害事象は認められなかったことから、集中的な前庭リハは短期的に大きな効果を得られる可能性があると考えられる。特に、めまい症状が長期化した患者や歩行能力またはADL能力が低下している患者は集中的前庭リハの適応となる可能性があると考ええる。

倫理的配慮

ヘルシンキ宣言に則り、本症例に対し報告の目的と趣旨、個人情報取り扱いについて説明し、同意を得た。また、富士宮市立病院の倫理委員会の承認を得た（第144号）。

利益相反

本症例報告において開示すべき利益相反はない。

謝辞：ご協力いただきました症例、ならびに本症例報告に助言をいただきました皆様へ、感謝いたします。

文 献

- McDonnell MN, Hillier SL: Vestibular rehabilitation for unilateral peripheral vestibular dysfunction. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015; 1: CD005397.
- Strupp M, Arbusow V, *et al.*: Vestibular exercises improve central vestibulospinal compensation after vestibular neuritis. *Neurology*. 1998; 51: 838–844.
- Herdman SJ: Advances in the treatment of vestibular disorders. *Phys Ther*. 1997; 77: 602–618.
- Fried LP, Tangen CM, *et al.*: Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. Family in older adults: Evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001; 56: 146–155.
- Silva DCME, Victor HB, *et al.*: Effects of vestibular rehabilitation in the elderly: A systematic review. *Aging Clin Exp Res*. 2016; 28: 599–606.
- 阪上雅治, 北原 紘, 他: 当院めまいセンターにおけるめまい疾患統計およびめまい検査異常検出率. *Equilibrium Res*. 2018; 77: 136–142.
- 市村彰英: 耳鼻咽喉科診療所におけるめまい症例の検討. *Equilibrium Res*. 2015; 74: 274–281.
- 五島史行: 持続性知覚性姿勢誘発めまい (persistent postural perceptual dizziness; PPPD). *日耳鼻*. 2021; 124: 1467–1471.
- 加茂智彦, 荻原啓文, 他: 慢性めまいに対する理学療法士による個別リハビリテーションの効果. *理学療法*. 2019; 46: 242–249.
- 新井基洋: 慢性めまい治療の手札を増やす—前庭リハの選択と認知療法の導入—. *日耳鼻*. 2021; 124: 86–94.
- Hall CD, Herdman SJ, *et al.*: Vestibular rehabilitation for peripheral vestibular hypofunction: An updated. Clinical practice guideline from the Academy of Neurologic Physical Therapy of the American Physical Therapy Association. *JNPT*. 2021; 56: 118–177.
- Podsiadlo D, Richardson S: The timed “Up & Go”: A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991; 39: 142–148.
- Whitney SL, Marchetti GF, *et al.*: The sensitivity and specificity of the timed “Up & Go” and dynamic gait index for self-reported falls in person with vestibular disorders. *J Vestib Res*. 2004; 14: 397–409.
- 浅井友詞, 浅井勇人, 他: 平衡感覚障害に対するリハビリテーションアプローチ. *Journal of Clinical Rehabilitation*. 2021; 30: 141–150.
- Shumway-Cook A, Margaret B, *et al.*: Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. *Phys Ther*. 1997; 77: 812–819.
- 若林諒三, 森本浩之, 他: 難治性めまい患者に対する個別リハビリテーションの効果. *Equilibrium Res*. 2014; 73: 521–527.
- Yardley L: Overview of psychologic effects of chronic dizziness and balance disorders. *Otolaryngol Clin North Am*. 2000; 33: 603–616.
- Porciuncula F, Jhonson CC, *et al.*: The effect of vestibular rehabilitation on adults with bilateral vestibular hypofunction: A systematic review. *J Vestib Res*. 2012; 22: 283–298.
- Hall CD, Hersel-Gillig L, *et al.*: Efficacy of gaze stability exercises in older adults with dizziness. *J Neurol Phys Ther*. 2010; 34: 64–69.
- Yardley L, Beech S, *et al.*: A randomized controlled trial of exercise therapy for dizziness and vertigo in primary care. *Br J Gen Pract*. 1998; 48: 1136–1140.
- Ogihara H, Kamo T, *et al.*: Factors affecting the outcome of vestibular rehabilitation in patients with peripheral vestibular disorders. *Auris Nasus Larynx*. 2022; 49: 950–955.
- Karapolat H, Celebisoy N, *et al.*: Is vestibular rehabilitation as effective in bilateral vestibular dysfunction as in unilateral vestibular dysfunction? *Eur J Phys Rehabil Med*. 2014; 50: 657–663.
- Hansson EE, Hakansson A, *et al.*: Falls among dizzy patients in primary healthcare: An intervention study with control group. *Int J Rehabil Res*. 2008; 31: 51–57.
- Ricci NA, Aratani MC, *et al.*: Effects of vestibular rehabilitation on balance control in older people with chronic dizziness a randomized clinical trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2016; 95: 256–269.
- Stam H, van der Wouden JC, *et al.*: Effectiveness of a multifactorial intervention for dizziness in older people in primary care: A cluster randomized controlled trial. *PLoS One*. 2018; 13: e0204876.
- Kammerlind AS, Håkansson JK, *et al.*: Effects of balance training in elderly people with nonperipheral vertigo and unsteadiness. *Clin Rehabil*. 2001; 15: 463–470.
- 勝木達夫: 患者アドヒアランスをいかに高め、維持するか. *心臓*. 2012; 44: 286–290.
- Gaikwad SB, Mukherjee T, *et al.*: Home exercise program adherence strategies in vestibular rehabilitation: A systematic review. *Phys Ther Rehabil Sci*. 2016; 5: 53–62.
- Yardley L, Kirby S: Evaluation of booklet-based self-management of symptoms in Meniere disease: A randomized controlled trial. *Psychosom Med*. 2006; 68: 762–769.
- Yardley L, Barker F, *et al.*: Clinical and cost effectiveness of booklet based vestibular rehabilitation for chronic dizziness in primary care: Single blind, parallel group, pragmatic, randomized controlled trial. *BMJ*. 2012; 344(jun06 1): e2237.

実践報告

当院の生体腎移植術における 周術期リハビリテーションプログラムの導入*

小柴輝晃^{1) #} 宇田和晃^{2) 3)} 彦田直¹⁾
高梨弥生⁴⁾ 越智敦彦^{5) 6)} 鈴木智⁷⁾

要旨

【背景】生体腎移植術後早期のリハビリテーションは確立されていない。本報告の目的は、移植腎超音波検査を併用する腎移植周術期リハビリテーションプログラムの有用性を、腎移植合併症の発生と術後7日までの連続1 km歩行の達成の指標で検証することである。【方法】当院で腎移植を受けた全11名に本プログラムを実施し、腎移植合併症や連続1 km歩行を達成するまでの日数を調査した。【結果】腎移植合併症を発生した者は0名、術後7日までに連続1 km歩行の達成した者は8名であった。術後7日までの連続1 km歩行が未達成であった3名のうち2名は、術後8日で連続1 km歩行を達成した。【結論】術後7日以内の連続1 km歩行を達成した者は11名中8名であり、本プログラムの有用性は不十分であった。今後、目標達成の期限やプログラム対象者の条件を再検討し、本プログラムの中長期的な効果を比較研究で検証することが必要である。

キーワード 生体腎移植術, 早期離床, 理学療法, 術後合併症

はじめに

腎移植術は末期腎不全に対する腎代替療法のひとつであり、一般的に腸骨窩においてドナーの腎臓の動静脈と尿管をそれぞれレシピエントの腸骨動静脈と膀胱に吻合する。近年では、免疫抑制療法や腹腔鏡手術、周術期管理の進歩により高齢者レシピエントの生体腎移植術も行

われている¹⁾。

一般的に手術患者において、周術期の安静臥床による身体の不活動状態は筋骨格系、循環器系、呼吸器、消化器系、泌尿器系、精神神経系など全身に悪影響を及ぼすと考えられている。集中治療室の重症患者における早期離床や早期からの積極的な運動のレビューでは、退院時のBarthel Index (以下, BI) およびFunctional Independence Measure (以下, FIM) が有意に改善すると、報告されている²⁾。しかし、腎移植術後においては移植腎の血管吻合が困難であった症例は術後早期離床による血流阻害を惹起するリスクもあると報告されている³⁾。また、これまでに腎移植術後6日で病棟歩行の開始が可能³⁾、術後6日より監督付き有酸素トレーニングの開始が可能⁴⁾という報告もあるが、腎移植術後のレシピエントの早期離床や積極的な運動に関する報告は少ない。そのため、腎移植術後の離床開始時期や離床後に患者へ指導する身体活動量は各施設で様々であり統一されていない。

当院では生体腎移植術が行われたレシピエントに対して、医師による移植腎超音波検査で移植腎血行動態に異常が無いことを確認の上で開始する「腎移植周術期リハビリテーションプログラム」を腎移植周術期パスの一部

* Introduction of Perioperative Rehabilitation Program for Patients with Living Donor Kidney Transplantation: A Report from a Single Center

1) 亀田総合病院リハビリテーション室
(〒296-8602 千葉県鴨川市東町929)

Teruaki Koshiba, PT, Nao Hikota, PT: Department of Rehabilitation, Kameda Medical Center

2) 亀田医療大学総合研究所臨床研究支援室
Kazuaki Uda, PT, PhD, MPH: Clinical Research Support Division, Kameda Institute for Health Science, Kameda College of Health Sciences

3) 筑波大学医学医療系ヘルスサービスリサーチ分野
Kazuaki Uda, PT, PhD, MPH: Department of Health Services Research, Institute of Medicine, University of Tsukuba

4) 亀田総合病院高度臨床専門職センター
Yayoi Takanashi, NS: Department of Advanced Clinical Professional Center, Kameda Medical Center

5) 亀田総合病院腎移植科
Atsuhiko Ochi, MD, PhD: Renal Transplant Center, Kameda Medical Center

6) 亀田総合病院泌尿器科
Atsuhiko Ochi, MD, PhD: Department of Urology, Kameda Medical Center

7) 亀田総合病院腎臓高血圧内科
Tomo Suzuki, MD, PhD: Department of Nephrology, Kameda Medical Center

E-mail: koshiba.teruaki@kameda.jp
(受付日 2022年11月28日 / 受理日 2023年8月9日)
[J-STAGEでの早期公開日 2023年10月6日]

経過	術前(初回介入時) 病棟	腎移植手術日 (手術後:ICU)	1日目 病棟	2日目 病棟	3日目 病棟	4日目 病棟	5日目~7日目 病棟	8日 病棟	9-14日 退院 病棟
到達目標	手術の準備ができる術後を想定した起居動作獲得。術前の体力向上。	腎移植術に伴う合併症予防	トイレ動作の獲得 体重管理開始	病棟内歩行獲得	自主練習ができる 体重管理ができる	病院内歩行獲得 退院後のセルフケア行動、日常生活の注意点について知る事ができる	退院後のセルフケア行動、日常生活の注意点について教える。 肥満予防(術前体重5%以内が目標)		
リハビリ	術後の起き上がり動作について事前に練習していきます。 許可された範囲内で歩行練習を1日2-3回行ってください。 歩数は5000歩が目標です。難しい場合は通常の歩数+1000歩を目指しましょう。		起居動作練習 立位練習 トイレ歩行練習 50m	病棟内歩行練習 200m	日常生活動作の練習の拡充をしていきます 積極的に歩行練習を実施しましょう	連続歩行距離 4日目 400m 5日目 600m 6日目 800m 7日目 1000m	手術前に実施した6分間歩行テストと同等またはそれ以上歩行が可能となった場合 または 自主的に1000mまたは1000歩以上歩行できたらリハビリ終了となります。 段階的に500歩(50分)/日を目指して自主歩行練習を実施しましょう。		
患者・家族指導	パンフレットをみながら周術期のイメージができる。					パンフレットをみながら腎保護の行動を理解し、実践できる。 感染管理、日常生活の注意点について理解できる。	日常生活で腎保護の行動を理解し、実践できる。 感染管理、日常生活の注意点について理解できる。	セルフケア・生活の確認テストを実施します。 8割以上獲得が目標です	
安静度	制限はありません	ベッドアップ30度まで 寝返りは禁止で動作はすべて看護婦介助で実施します。	ベッドアップ自由 寝返りは禁止で動作はすべて看護婦介助で実施します。	立位、歩行が可能となります。	全身状態にあわせて病棟歩行が可能となります。 活動についてはリハビリ後適宜説明していきます。				
病棟活動	制限はありません		昼食より食事開始	疼痛に合わせてトイレ動作が可能		ドレーンが外れたら医師の指示に合わせて入浴が可能になります。			

※術後の全身状態によっては個別に対応することもあります。

図1 当院における腎移植周術期リハビリテーションプログラム

として新たに作成し実施した。この「腎移植周術期リハビリテーションプログラム」の目標は、術後7日までに連続1kmの歩行を達成することである。この目標設定は、当院で運用している腎移植周術期パスでは膀胱留置カテーテル抜去や薬剤調整のために最短で術後7日目に退院可能となること、入院中のActivities of Daily Living (以下、ADL) 低下予防や退院後の腎保護のために術後早期から開始可能で退院後の継続もしやすい歩行練習が重要であること、さらに連続1kmの歩行能力は手段的日常生活活動の維持・低下予防と関連するという報告⁵⁾があることを考慮し、診療科医師と合意の下で設定した。

本報告の目的は、腎移植合併症や有害事象の発生、および術後7日までに連続1kmの歩行が可能となることを指標にして、本プログラムの有用性を検証することである。

対象および方法

1. 倫理

研究開始前に亀田総合病院臨床研究審査委員会に倫理申請し、承認(承認番号:19-021)を得た。

2. 対象

対象は2017年6月20日から2019年3月31日までに当院腎移植科に入院し、生体腎移植術を受けた患者(11名)とした。

3. 方法

1) 腎移植周術期リハビリテーションプログラム

腎移植周術期リハビリテーションプログラム(図1)は当院で運用している腎移植周術期パスの一部として実施された。腎移植周術期リハビリテーションプログラムの目標は腎移植術後7日間で連続1kmの歩行を達成することとした。患者は手術1週間前に入院となり、リハビリテーションは入院後の術前期間に処方された。術後7日目まで、医師が移植腎超音波検査で腎移植合併症の発生有無を確認した。

術前リハビリテーションの実施内容は自由歩行速度(m/sec)、アメリカ胸部学会のガイドライン⁶⁾に準じた6分間歩行試験(m)およびShort Physical Performance Battery (以下、SPPB)を用いた歩行能力におけるフレイルの評価、FIMを用いた日常生活動作の評価、パンフレットを用いた周術期リハビリテーションプログラムについての説明、自主的な歩行練習の指導であった。周術期リハビリテーションプログラムについての説明は術前の活動や術後の起居動作、術後の安静度について指導を行った。術後の動作指導は移植腎側への寝返り動作や移植腎側の股関節90度以上の過度な屈曲動作を控えることを説明し、非移植側への寝返り動作、ギャッジアップ座位からの起き上がり、ベッドフラットからの起き上がり方法について実際に動作をしながら指導した。術後の安静度は移植腎超音波検査で移植腎血行動態に問題がなければ図1に示すように段階的に安静度を拡大していくことを説明した。自主的な歩行練習については、自身のスマートフォンの万歩計機能を用いて歩行練習時に携

正しいと思う文章には○、間違っていると思う文章には×を記入してください。		
1 免疫抑制剤を内服しているのでマスクをして外出し、手洗い・うがいを徹底する	[	]
2 腎臓移植後、体調管理のために尿回数や体重など記録しておく必要がある	[	]
3 脱水は腎臓に負担をかける	[	]
4 腎臓移植後、移植した腎臓を守る為に血圧や体重をコントロールを実施する	[	]
5 腎臓移植後は、徐々に歩行距離を伸ばし1週間に150分程度を目標に行う	[	]
6 腎移植後6ヶ月までは拒絶反応や感染症のリスクが高く、散歩程度の運動に留める	[	]
7 運動は次の日に筋肉痛が来る程度実施する	[	]
8 移植腎を圧迫するような運動(柔道・ボクシングなど)は控える	[	]
9 移植直後からトライアスロンや冬山登山に参加できる	[	]
10 温泉などに入る場合、医師の許可をもらいレジオネラ属菌の検査に合格している所を選ぶ	[	]

図2 当院で作成した運動と生活指導の理解度テスト

帯するよう説明し、1日の歩数を管理するように指導した。歩数が自動で登録される点、患者自身が歩数をモニタリングしやすい点、担当理学療法士が直近の歩数をリハビリテーション開始時に確認しやすい点、新たな測定機器を準備する必要がない点、といった利便性や実施可能性を重視し、患者自身のスマートフォンを用いて指導する方法を採用した。

術後の感染管理指導は病室外に出る際のマスク着用、病室外から帰室した際の手指衛生を徹底するよう、実際に動作をしながら指導した。

術前評価で歩行速度が1.0 m/s以下⁷⁾、6分間歩行距離が300 m以下⁸⁾、またはSPPBが8点未満⁹⁾であった場合、腎移植周術期リハビリテーションプログラムの目標を術前の身体機能やADLに応じて個別に設定することとした。自主的な歩行練習は1000歩/日からの設定で指導し、理学療法士による運動療法も個別に実施することとした。

術後リハビリテーションの実施内容は術後合併症予防のための早期離床練習、歩行練習、歩行練習で達成できた連続歩行距離に応じた活動量の設定、術後の生活指導であった。術後1日目の安静度はベッド上であった。

移植腎合併症および有害事象がなければ、術後2日目より早期離床練習を開始し、1日毎に歩行練習の距離を200 mずつ拡大し、術後7日間で1 kmの連続歩行が可能となることを目標とした。連続歩行距離の評価は、理学療法実施中に理学療法士が、100 mの病棟廊下の周回で測定し、当日実施できた歩行距離を記録した。

術後の運動と生活指導は術後4日目より、腎移植術後の患者向け情報提供冊子¹⁰⁾を参考にして作成したパンフレットを用いて実施した。主な指導内容は、感染予防、日常生活の中で移植腎の圧迫を控えること、移植後の有酸素運動の実施についての説明であった。術後8日目に、運動と生活指導内容の理解度を確認するための紙面でのテストを実施した。紙面でのテストは当院で作成した「はい」「いいえ」で回答する10問の理解度テスト

(図2)を使用した。

移植腎合併症または有害事象が発生した場合、リハビリテーションの内容や安静度は医師と相談し個別に設定した。移植腎合併症に関しては、急性尿細管壊死、移植腎水腎症、急性拒絶反応、移植腎周囲の血腫形成について医師が移植腎超音波検査で評価した。また、有害事象に関しては、リハビリテーション担当者がリハビリテーションを実施する前に出血、感染症、リンパ漏、神経麻痺、38度以上の発熱の有無について電子カルテで確認し、さらにDeep vein thrombosis (以下、DVT)の身体所見や創部痛の有無をリハビリテーションの実施時に評価した。

2) 評価項目

各対象者の基本情報として性別、年齢(歳)、透析歴(ヶ月)、慢性腎臓病の原疾患、身長(cm)、体重(kg)、Body Mass Index (以下、BMI) (kg/m²)を診療録より取得した。本プログラムの有用性を評価する指標として、術後に生じた移植腎合併症および有害事象、術後7日までの連続1 km歩行の達成率を調査した。また、連続1 km歩行を達成するまでの術後日数と術後在院日数を調査した。また、身体機能の指標として、術前にSPPB、術前と術後7日目に自由歩行速度、6分間歩行試験、FIMを評価した。そして、腎機能の指標として、術前と術後7日目のestimated Glomerular Filtration Rate (以下、eGFR) (mL/min/1.73 cm²)を診療録より取得し、CKD診療ガイド2012によるCGA分類¹¹⁾に基づいてGFR区分を評価した。

3) 統計解析

対象者の性別、年齢、透析歴、原疾患、身長、体重、BMI、SPPB、自由歩行速度、6分間歩行試験、移植腎合併症及び有害事象の有無、術後7日までの連続1 km歩行の達成率、連続1 km歩行を達成するまでの術後日数、および術後在院日数について集計した。自由歩行速度、6分間歩行試験、FIM、eGFR (mL/min/1.73 cm²)については、術前と術後7日目の平均値を算出し、対応のある

表1 対象者の基本情報

症例	性別	年齢(歳)	透析歴(ヶ月)	原疾患	身長(cm)	体重(kg)	BMI(kg/m ²)
症例A	女	51	0	糖尿病性腎症	147.0	58.1	26.9
症例B	男	38	0	IgA腎症	185.0	68.2	19.9
症例C	女	52	0	IgA腎症	157.0	71.5	29.0
症例D	男	54	7	糖尿病性腎症	175.0	76.7	25.0
症例E	男	31	0	慢性糸球体腎炎	165.0	76.1	28.0
症例F	男	35	0	糖尿病性腎症	174.0	96.7	31.9
症例G	男	64	0	糖尿病性腎症	173.0	78.3	26.2
症例H	男	44	6	慢性糸球体腎炎	173.0	55.4	18.2
症例I	男	41	41	腎硬化症	176.0	85.8	27.6
症例J	男	48	0	糖尿病性腎症	177.0	69.7	22.3
症例K	男	70	50	慢性糸球体腎炎	162.9	56.6	21.5

n = 11.

BMI: Body Mass Index, eGFR: estimated Glomerular Filtration Rate.

表2 対象者の術前歩行能力におけるフレイルの評価

症例	SPPB(点)	歩行速度(m/s)	6分間歩行試験(m)
症例A	12	1.20	435
症例B	12	1.59	490
症例C	12	1.31	575
症例D	12	1.10	404
症例E	11	1.21	530
症例F	12	1.90	685
症例G	12	1.60	480
症例H	12	1.56	540
症例I	12	1.59	490
症例J	9	1.36	410
症例K	12	1.44	497

n = 11.

SPPB: Short Physical Performance Battery.

t検定を用いて比較した。有意水準は両側p値で0.05とした。統計解析にはSPSS, ver.22, IBMを使用した。

結 果

本プログラムの対象となった11名の基本情報を表1に示す。年齢は平均48.0歳(標準偏差: 11.3)であった。慢性腎臓病の原疾患は糖尿病性腎症が5名, IgA腎症が2名, 慢性糸球体腎炎が3名, 腎硬化症が1名であった。先行的腎移植の者は8名で, 外来血液透析歴がある者は3名であった。

術前のSPPB, 自由歩行速度, 6分間歩行試験の結果を表2に示す。歩行速度が1.0 m/s以下⁷⁾, 6分間歩行距離が300 m以下⁸⁾, SPPBが8点未満⁹⁾の患者は0名であった。

プログラム開始から退院時まで移植腎合併症を発症した者は0名, 有害事象を生じた者は3名であった。有害事象の内訳は術後のDVT発症が1名(症例K), 術後創部痛により運動が制限された者が2名(症例Iと症例J)で, これらの3名はリハビリテーションの内容や安静度につ

表3 連続1 km歩行を達成するまでの術後日数と術後在院日数

症例	連続1 km歩行を達成するまでの術後日数(日)	術後在院日数(日)
症例A	7	14
症例B	7	12
症例C	7	12
症例D	7	10
症例E	7	14
症例F	7	10
症例G	7	10
症例H	7	9
症例I	8	16
症例J	— [†]	17
症例K	8	20

n = 11.

[†]退院日までに連続1 km歩行を達成できなかった。

いて個別対応とした。

連続1 kmの歩行能力を達成するまでの術後日数と術後在院日数を表3に示す。対象となった患者11名のうち, 本プログラムの目標である術後7日までに連続1 kmの歩行を達成したのは8名で, 達成率は72.7%であった。術後のDVTを発症した1名(症例K)と術後創部痛が発生した1名(症例I)は術後8日で連続1 km歩行を達成したので, 術後8日までの連続1 km歩行を達成率は90.9%であった。残り1名(症例J)は, 術後創部痛が発生し, 退院までに連続1 kmの歩行能力を達成できなかった。

術後7日目に自由歩行速度, 6分間歩行試験を計測できた9名の結果を表4に示す。自由歩行速度の術前と術後の平均値(標準偏差)および術前と術後の平均差はそれぞれ, 1.43 (0.24) 秒, 1.18 (0.26) 秒, 0.25秒であった(p=0.055)。6分間歩行試験の術前と術後の平均値(標準偏差)および術前と術後の平均差はそれぞれ, 515.1

表4 術後7日での自由速度と6分間歩行試験（術後7日での評価が可能であった9名[†]）

項目	入院時		術後1週間		p 値 ^{††}	平均差
	平均値	SD	平均値	SD		
自由歩行速度 (m/s)	1.43	0.24	1.18	0.26	0.055	0.25
6分間歩行試験 (m)	515.11	77.64	419.11	85.02	0.058	86.4

n=9.

[†]症例J（疼痛のため評価できず）と症例K（DVT治療のため評価できず）を除く9名.^{††}対応のあるt検定.

表5 術後7日でのADL及び腎機能

項目	入院時		術後1週間		p 値 [†]	平均差
	平均値	SD	平均値	SD		
FIM運動項目(点)	89.9	3.44	86.2	9.10	0.049	3.63
FIM認知項目(点)	34.8	0.57	34.8	0.57	1	0
eGFR (mL/min/1.73 cm ²)	7.46	3.34	41.3	11.3	0.000	33.6

n=11.

[†]対応のあるt検定.

(77.64) m, 419.1 (85.02) m, 86.4 mであった (p=0.058)。

全11名のFIM, eGFR (mL/min/1.73 cm²)を表5に示す。FIM運動項目の術前と術後の平均値(標準偏差)および術前と術後の平均差はそれぞれ, 89.9 (3.44) 点, 86.2 (9.10) 点, 3.63点であった (p=0.049)。FIM認知項目の術前と術後の平均値(標準偏差)および術前と術後の平均差はそれぞれ, 34.8 (0.57) 点, 34.8 (0.57) 点, 0点であった。

術後7日で連続1 kmの歩行能力を達成した8名では, FIM運動項目の術前と術後の平均値(標準偏差)および術前と術後の平均差はそれぞれ, 91.0 (0) 点, 90.6 (0.48) 点, 0.37点であった (p=0.079)。

eGFR (mL/min/1.73 cm²)の術前と術後の平均値(標準偏差)および術前と術後の平均差はそれぞれ, 7.46 (3.34) mL/min/1.73 cm², 41.3 (11.3) mL/min/1.73 cm², 33.6 mL/min/1.73 cm²であった (p<0.001)。また, GFR区分は術前で11名がG5, 術後でG2が1名, G3aが3名, G3bが4名, G4が2名, G5が1名であった。

考 察

当院で生体腎移植術を施行された患者11名に対し, 医師による移植腎超音波検査での移植腎血行動態の評価に応じて離床を開始し, 術後の連続歩行距離に応じて当日の身体活動量を提示する腎移植周術期リハビリテーションプログラムを導入した。11名のうち移植腎合併症を発症した者は0名であったが, 術後7日以内の連続1 km歩行を達成した者は8名 (72.7%)であり, 本プログラムの有用性は十分とは言えなかった。今後, 後述するように, 目標達成の期限やプログラムの対象者の条件を再検討することが必要であることが示唆された。

本報告の特徴は, 術後2日目から6日目までの術後早期の段階で歩行練習や活動量の指導を安全に実施することが可能であったという点である。腎移植術後リハビリテーションプログラムの開始時期に関して, 術後8日目から運動トレーニングを開始してよいとする指針¹²⁾や, 腎移植術後6日目より監督下で有酸素トレーニングと身体活動指導を開始するプログラムの報告⁴⁾はあるが, 術後2日目から6日目といったより早期での報告は少ない。前島らは献腎移植26例を含む125例の移植腎急性期の患者に超音波検査を実施し, 術後30日間で合併症が認められた患者が40例であったと報告している¹³⁾。また, 腎移植後の早期離床練習が血流障害を惹起すること³⁾が課題とされている。本プログラムでは, 退院時まで移植腎合併症を発症した者は0名であった。本プログラムのように移植腎超音波検査で移植腎合併症の有無を確認しながら段階的に歩行練習や活動量の指導を実施することが, 術後早期リハビリテーションプログラムの安全性について重要である可能性が示唆された。

本プログラムの目標であった術後7日までの連続1 km歩行の達成について, 3名 (症例I, J, K) が未達成であった。このうち2名 (症例Iと症例K) は, 術後8日に連続1 km歩行を達成した。症例Iは術後3日目に創部痛の訴えがあったため, 症例Kは術後4日目にDVTの精査が必要となったために1日分プログラムの遅延が生じ, 目標であった術後7日を1日だけ超えてしまった。当院の腎移植周術期パスの中で最短で退院が可能な時点 (術後7日) を本プログラムの目標達成期限と設定したが, 今回の11名のうち最短で退院が可能であった時点は術後9日であった。よって, 術後8日での連続1 km歩行の達成は臨床的に問題となる遅延ではなかったと考える。

今後、連続1 km歩行の目標達成時期を術後7日から術後9日と幅をもって設定することが、臨床的に現実的であると考えられる。

一方、残り1名(症例J)は、入院期間中に連続1 km歩行を達成することが出来なかった。この症例Jは、糖尿病性足病変を併存しており、歩行時の疼痛のために連続歩行400 mから連続歩行距離を延ばすことが出来なかった。この症例は入院時の6分間歩行距離の計測時に跛行や足の疼痛があり、連続1 km歩行の目標が不適切であった可能性がある。よって、入院前に可能であった連続歩行距離の評価や、歩行時の疼痛に関する術前評価を本プログラムに追加し、個別対応による目標設定を行うべきか判断することが必要である。

腎移植術後リハビリテーションプログラムでは、術後7日までの連続1 km歩行の目標に加えて、運動耐容能の指標である6分間歩行距離に関する目標設定を追加する必要があることが示唆された。腎移植術後患者の6分間歩行距離に関して、術後1日目から理学療法士の監視下で呼吸練習や歩行練習を開始し、1日毎に歩行距離を30 m増やしていくプログラムと、理学療法士による自主的な歩行練習の促しのみのプログラムを比較したRCT (n=63)¹⁴⁾では、両群とも退院時の6分間歩行距離は術前と比べて有意に低下しており、介入群の平均差は82.5 mであった。一方、本プログラムを実施した腎移植後患者では、術後7日での6分間歩行距離は有意な低下は認められなかったが、平均差は86.4 mであった。透析患者における6分間歩行試験の臨床における最小有効差は66.3 mであると報告¹⁵⁾されている。先行研究と同様に、本プログラムでは術後7日での6分間歩行距離は術前と比べて低下していた。よって、術後7日までの連続1 km歩行の目標に加えて、運動耐容能の指標である6分間歩行距離に関する目標設定とそれに対するプログラムを追加、および効果検証を実施する必要があることが示唆された。6分間歩行距離に関する目標は、移植腎合併症のリスクが低くなる退院後に達成できるように設定することが適切であると考えられる。

上述したように、これらの評価と判断に加えて、入院前に可能であった連続歩行距離や歩行時の疼痛を評価し、個別対応による目標設定を行うべきか判断することが必要である。

本報告にはいくつかの限界がある。本報告はプログラム導入群のみでの結果であり、本プログラムと安全性や歩行能力の低下予防との因果関係は明らかになっていない。今後、比較群を設定した上で、安全性や歩行能力の低下予防に関する効果を検証することが必要である。また、本報告は入院から退院時点までのデータに基づくものであり、退院後の状態については不明である。今後、腎移植周術期リハビリテーションプログラムの目標

を達成できた集団と達成できなかった集団について、退院後の追跡調査を通して、中長期的なアウトカムの比較検証をすることが必要である。そして、自主的な歩行練習について、患者自身のスマートフォンの万歩計機能を用いて指導したが、このアプリケーションの妥当性や再現性は確認されておらず、実際に患者が歩行練習をした際の歩数と異なっている可能性がある。特に、スマートフォンを携帯せずに歩行練習を実施するなど過小評価していた可能性が、過大評価していた可能性より高かったと考えられる。最後に、本報告の対象者は若年者や先行の腎移植が多い集団であった。本報告を高齢者や透析導入者が多い集団へ一般化することはできない。近年高齢の腎移植患者が増えおり、患者が術前の時点からフレイルや運動器疾患の既往を有する場合は術後に身体機能やADLが低下する可能性が高い。そのような場合は、個別的なリハビリテーションの対応が必要であると考えられる。

結 論

本プログラムを実施した腎移植患者11名のうち、腎移植合併症を発生した者は0名、術後7日までに連続1 kmの歩行を達成した者は8名(72.7%)であった。術後7日までに連続1 kmの歩行が未達成であった3名のうち、2名は術後8日で連続1 kmの歩行能力を達成した。今後、目標達成の期限やプログラムの対象者の条件を再検討した上で、本プログラムの中長期的な効果を比較研究により検証することが必要である。

利 益 相 反

本報告において開示すべき利益相反はない。

文 献

- 1) Okumi M, Unagami K, *et al.*: Japan Academic Consortium of Kidney Transplantation (JACK): Elderly living donor kidney transplantation allows worthwhile outcomes: The Japan Academic Consortium of Kidney Transplantation study. *Int J Urol.* 2017; 24: 833-840.
- 2) Adler J, Malone D: Early mobilization in the intensive care unit: A systematic review. *Cardiopulm Phys Ther J.* 2012; 23: 5-13.
- 3) 白木良一, 星長清隆: 腎移植術. *臨床泌尿器科.* 2002; 56: 260-266.
- 4) Yamamoto S, Matsuzawa R, *et al.*: Efficacy of exercise therapy initiated in the early phase after kidney transplantation: A pilot study. *J Ren Nutr.* 2020; 30: 518-525.
- 5) 小林 竜, 野村めぐみ, 他: わが国における地域在住高齢者の手段的日常生活活動 (IADL) 維持・低下に関連する要因: 観察研究のシステマティックレビュー. *日本保健科学学会誌.* 2020; 23: 60-74.
- 6) ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories: ATS statement: Guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002; 166: 111-117.
- 7) Morley JE, Abbatecola AM, *et al.*: Society on Sarcopenia, Cachex-

- ia and Wasting Disorders Trialist Workshop: Sarcopenia with limited mobility: An international consensus. *J Am Med Dir Assoc*. 2011; 12: 403–409.
- 8) Yamada S, Kamiya K, *et al.*: Frailty may be a risk marker for adverse outcome in patients with congestive heart failure. *ESC Heart Fail*. 2015; 2: 168–170.
 - 9) Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, *et al.*: European Working Group on Sarcopenia in Older People: Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*. 2010; 39: 412–423.
 - 10) 丸井祐二 (監修): LIFE LONG Vol.6「腎移植後の運動・旅行・ペット」. ノバルティス ファーマ株式会社, 東京, 2017, pp. 4–21.
 - 11) 日本腎臓学会(編): CKD診療ガイド2012. 東京医学社, 東京, 2012, pp. 2–3.
 - 12) 米国スポーツ医学会(編): 運動処方 の指針—運動負荷試験と運動プログラム (原書第8版). 日本体力医学会体力科学編集委員会 (監訳), 南江堂, 東京, 2011, pp. 275–284.
 - 13) 前島基志, 剣持 敬: 腎移植術後急性期患者の移植腎超音波検査. *超音波治療技術*. 2008; 33: 425–433.
 - 14) Onofre T, Fiore JF Junior, *et al.*: Impact of an early physiotherapy program after kidney transplant during hospital stay: a randomized controlled trial. *J Bras Nefrol*. 2017; 39: 424–432.
 - 15) Segura-Ortí E, Martínez-Olmos FJ: Test-retest reliability and minimal detectable change scores for sit-to-stand-to-sit tests, the six-minute walk test, the one-leg heel-rise test, and handgrip strength in people undergoing hemodialysis. *Phys Ther*. 2011; 91: 1244–1252.

調査報告

特異的・非特異的腰痛の患者立脚型アウトカムに関する 使用状況と認識についての調査*

末廣忠延^{1) #} 浅田啓嗣²⁾ 大石敦史³⁾ 瓜谷大輔⁴⁾ 公森隆夫⁵⁾
宮崎純弥⁶⁾ 橋田 浩⁷⁾ 増井健二⁸⁾ 堀口達也⁹⁾ 川端昭宏¹⁰⁾

要旨

【目的】腰痛の患者立脚型アウトカム (Patient-reported Outcome Measures: 以下, PROM) の使用状況, 利点, 使用のための条件についての認識を明らかにすること。【方法】日本筋骨格系徒手理学療法研究会会員を対象としたWeb調査を実施した。腰痛のPROM使用の有無や頻度, 使用に当たっての利点, 使用していない理由や使用のための条件について質問した。【結果】PROMの使用率は63.9%で, 使用者の中で健康関連Quality of Life (QOL), 心理社会的側面の使用頻度は各94%, 84%以上が「全く／まれに」と回答した。利点として, 臨床推論プロセスや評価の質の向上, 患者との情報共有などが挙げられた。使用していない理由は時間や知識の不足, 実施の手間, 職場の理解や環境の不足, PROMの優先順位の低さであった。PROM不使用者は使用のための時間の確保や職場の理解, PROMの教育機会の向上を求めている。【結論】腰痛のPROMを普及するには, 職場での組織的な取り組みや教育の必要性が示唆された。

キーワード 腰痛, 患者立脚型アウトカム, 利点, 欠点, 理学療法士

はじめに

腰痛は国民生活基礎調査の有訴者率にて男性で第1位, 女性で第2位となっており, 腰痛の生涯有病率は83%と推定されている¹⁾²⁾。また腰痛に関わる医療費は, 職業性腰痛で年間821億円と大きな負担となっており³⁾, 腰痛の対策や予防法の確立は急務となっている。

本邦における理学療法ガイドライン第2版⁴⁾では, 非特異的腰痛に対して, 運動療法や関節モビライゼーション・関節マニプレーションを条件付きで推奨しているが, そのエビデンスの強さは「弱い」から「非常に弱い」となっている。また腰痛に対する効果的な治療のためには患者をサブグループに分類して, そのサブグループに特異的に反応する治療を行う層別化治療の実施が推奨されており⁵⁾⁶⁾, これまで様々なサブグループ化が推奨されてきたが, どのようなサブグループ化が最も効果があるかは結論が出ていない。そのため腰痛に対する理学療法は更なるエビデンスの構築が必要となっており⁷⁻⁹⁾, 多施設の臨床データの共有が重要となる。臨床試験の結果の比較や統合といったシステムティックレビューを実施する際にはアウトカムの不均一性がこれらの妨げになっており¹⁰⁾, 標準的なアウトカム指標を明確にして

* Survey of Use and Perception of Patient-reported Outcome Measures for Specific and Non-specific Low Back Pain

1) 川崎医療福祉大学リハビリテーション学部理学療法学科
(〒701-0193 岡山県倉敷市松島288)
Tadanobu Suehiro, PT, PhD: Department of Physical Therapy, Faculty of Rehabilitation, Kawasaki University of Medical Welfare

2) 鈴鹿医療科学大学保健衛生学部リハビリテーション学科
Keiji Asada, PT, PhD: Department of Rehabilitation, Faculty of Health Science, Suzuka University of Medical Science

3) 船橋整形外科病院理学療法科
Atsushi Oishi, PT, MSc: Department of Physiotherapy, Funabashi Orthopedic Hospital

4) 畿央大学健康科学部理学療法学科
Daisuke Uritani, PT, PhD: Department of Physical Therapy, Faculty of Health Science, Kio University

5) 市立備前病院リハビリテーション科
Takao Komori, PT, MSc: Department of Rehabilitation, Bizen Hospital

6) 京都橘大学健康科学部理学療法学科
Junya Miyazaki, PT, PhD: Department of Physical Therapy, Faculty of Health Science, Kyoto Tachibana University

7) 北海道文教大学医療保健科学部リハビリテーション学科
Hiroshi Hashida, PT, MSc: Department of Rehabilitation, Faculty of healthcare and Science, Hokkaido Bunkyo University

8) 堺若葉会病院リハビリテーション科
Kenji Masui, PT: Department of Rehabilitation, Sakai-Wakabakai Hospital

9) 医療法人整形外科なかむらクリニック・Medical Fitness LaFIT
Tatsuya Horiguchi, PT, MSc: Orthopedic Nakamura Clinic・Medical Fitness LaFIT

10) 越前町国民健康保険織田病院リハビリテーション室
Akihiro Kawabata, PT: Department of Rehabilitation, Echizen Town National Health Insurance Ota Hospital

E-mail: suehiro@mw.kawasaki-m.ac.jp
(受付日 2023年5月26日／受理日 2023年8月21日)
[J-STAGEでの早期公開日 2023年10月11日]

いく必要がある。

アウトカムには、関節可動域や筋力といった医療者目線の客観的評価に対して患者目線の主観的評価である患者立脚型アウトカム (Patient-reported Outcome Measures : 以下, PROM) がある。このPROMは「患者の回答について、臨床医や他の誰の解釈も介さず、患者から直接得られる患者の健康状態に関するすべての報告である」と定義されている¹¹⁾¹²⁾。非特異的腰痛患者に対して能力障害のPROMを中間評価として使用した場合、使用しない場合と比較して能力障害が有意に改善したと報告されている¹³⁾。また心理社会的側面に関するPROMの使用は、非特異的腰痛患者の腰痛予後のリスク度に応じて治療介入を変化させることで費用対効果が向上することが報告されている¹⁴⁾¹⁵⁾。このようにPROMを使用することで治療成績の向上や効率的な治療介入が期待でき、PROMの使用を促進させることは重要である。諸外国における腰痛に対するPROMの使用率は、オランダでは72%～98%¹⁶⁾¹⁷⁾、サウジアラビアでは95%¹⁸⁾と高い割合であるが、一方でニュージーランドでは40%と低い割合となっており¹⁹⁾、国により腰痛に対するPROMの使用の現状は異なっている。

痛みのPROMとしてNumeric Rating Scale (以下, NRS)、能力障害のPROMとしてOswestry Disability Index (以下, ODI)、Roland-Morris Disability Questionnaire (以下, RDQ) が国際的なグループにより腰痛のコアアウトカムセットとして推奨され²⁰⁾、オランダの心理社会的側面のPROMでは, STarT Back Screening Tool (以下, SBST) が最も使用されている¹⁶⁾。これらのことから本邦においても、痛みに関するPROMではNRSが、能力障害に関するPROMではODIかRDQが、心理社会的側面に関するPROMではSBSTが最も使用されていると推察されるが、本邦で理学療法士を対象としたそのような報告は見当たらない。

腰痛に関するPROMの使用を促進するためには、現状の使用率やPROMの利点、使用していない理由、使用するための条件についての認識を知ることが重要である。そこで、本研究では特異的・非特異的腰痛に対するPROMの普及に向けて、本邦の理学療法士のPROMの使用状況、PROMの利点や欠点、PROMを使用していない理由や使用するための条件についての認識を明らかにすることを目的とした。

対象および方法

1. デザイン

研究デザインは横断研究とし、Googleフォームを用いた無記名のweb上でのアンケートを実施した。本研究は、川崎医療福祉大学倫理委員会の承認を得て実施した (承認番号: 21-094)。研究説明書の文書にて研究の目的、予想されるリスクや利益、個人情報保護について

研究説明を実施し、対象者の自由意思をもって同意を得た。同意の意思表示はwebフォーム上の回答ボタンを得て行った。

2. 対象と方法

はじめに、先行研究²¹⁾を参考に、腰痛患者に一般的に使用されているPROMの検索を行い、webアンケートを作成した。作成したwebアンケートの表面的妥当性を高めるために、14人を対象に予備調査を実施した。予備調査の結果より、webアンケートの表現の修正等を行った。予備調査の結果は本調査には加えなかった。

腰痛者に関わる機会が多いと考えられる理学療法士の現状を把握するために、本研究の対象は日本筋骨格系徒手理学療法研究会に所属する理学療法士とした。2022年3月時点で日本筋骨格系徒手理学療法研究会会員の理学療法士390名にメーリングリストを基に研究の目的、説明文書とともにアンケートのリンクが記載されたURLをメールで送信した。回答期限は1ヶ月間とし10日ごとに2回リマインドメールを送信した。

Webアンケートはまず性別、年齢、最終学歴、臨床経験年数、所属施設の種類のほか、腰痛患者の担当頻度、腰痛評価に対する自己評価に関する基本情報について質問した。なお、腰痛評価に対する自己評価は「自信がない」、「少し自信がない」、「ある程度自信がある」、「自信がある」の4ポイントのリッカート尺度とした。基本情報の質問後に腰痛患者を評価する際のPROMの使用の有無について質問した。PROMを使用していないと回答したPROM不使用者には、(1)臨床での腰痛評価としてPROMを使用していない理由、(2)どのような条件や環境があればPROMの使用が可能と思うか、の2つの質問に自由記述にて回答を求めた。

PROMを使用していると回答したPROM使用者には、その後に疼痛、能力障害、健康関連QOL、心理社会的側面の各PROMについての使用頻度を6ポイントのリッカート尺度にて回答を求めた。6ポイントのリッカート尺度は先行研究²¹⁾を参考に、「いつも」、「頻繁に」、「しばしば」、「まれに」、「極まれに」、「全く」とした。また自由記述の質問として、(1)あなたが使用しているPROMは、どのような点で腰痛評価に役立っているか、(2)PROMを実施することによるデメリット (欠点)、(3)臨床での腰痛評価でPROMを使用する際に工夫している点、の3つの質問を実施した。

3. データ分析

性別、年齢、最終学歴、臨床経験年数、所属施設の種類のほか、腰痛患者の担当頻度、腰痛評価に対する自己評価に関する基本情報については回答の頻度、分布について記述的に分析した。PROMの使用頻度についての回答は、

先行研究²¹⁾を参考に「いつも」、「頻繁に」、「しばしば」を「しばしば／いつも」、「まれに」、「極まれに」、「全く」を「全く／まれに」の2つのカテゴリーに統合し記述的に分析した。PROMの使用の有無と性別、年齢、最終学歴、臨床経験年数、所属施設の種類の、腰痛患者の担当頻度、腰痛評価に対する自己評価との関連性をFisherの正確確率検定により解析した。さらにPROMの使用の中で6段階の各PROM使用頻度と最終学歴、臨床経験年数、腰痛患者の担当頻度、腰痛評価に対する自己評価との相関をSpearmanの相関係数を用いて検討した。なお、6段階のPROM使用頻度は「全く」、「極まれに」、「まれに」、「しばしば」、「頻繁に」、「いつも」でそれぞれ1~6に変数化した。最終学歴は、「3年制の専門学校」、「4年制の専門学校」、「短期大学」、「大学」、「大学院修士課程」、「大学院博士課程」でそれぞれ1~6に変数化した。臨床経験年数は「0~5年」、「6~10年」、「11~15年」、「16~20年」、「21年以上」でそれぞれ1~5に変数化した。腰痛患者の担当頻度は「1ヶ月に1回未満」、「週に1回未満だが月に1回以上」、「毎日ではないが週に1回以上」、「毎日」でそれぞれ1~4に変数化した。腰痛評価に対する自己評価は「自信がない」、「少し自信がない」、「ある程度自信がある」、「自信がある」でそれぞれ1~4に変数化した。また各PROM使用頻度と最終学歴、臨床経験年数、腰痛患者の担当頻度、腰痛評価に対する自己評価との相関はPROMの使用頻度が「しばしば」、「頻繁に」、「いつも」の各解答頻度の合計が全体の5%未満であればデータの偏りが大きいと解析対象から除外した。統計解析には、SPSS ver.23 (IBM社製)を用い、有意水準は5%未満とした。

自由記述の分析は、内容分析手法を用いて質的に分析した。まず記述内容を熟読し、意味内容で区切ってコードとして抽出した。次にコード間の類似性に基づきグループ化しサブカテゴリーとした。さらに、サブカテゴリーの類似性に沿ってグループ化し、カテゴリーとして名称をつけた。コード化、グループ化はまず筆頭著者が行い、その後3名の共著者が確認を実施し、意見が分かれた場合には合意が得られるまで協議してコードとカテゴリーを決定した。

結 果

研究案内のメールは、390通を送信し、386通のメールが対象者に届いた。アンケートの回答者数は108名(28.0%)であった。回答者の基本情報を表1に示す。回答者の平均年齢は41.0±8.4歳で、50%が大学院修士課程もしくは博士課程を修了していた。回答者の66.6%が総合病院・一般病院、もしくはクリニックに勤務し、20.4%が教育機関に勤務していた。週に1回以上腰痛患者を担当していた回答者は69.4%であった。

1. PROMの使用の有無と回答者の基本情報との関連性

腰痛患者を評価する際にいずれかのPROMを使用していると回答した者は、63.9% (69名)であった。PROMの使用の有無と性別、年齢、最終学歴、臨床経験年数、所属施設の種類の、腰痛患者の担当頻度、腰痛評価に対する自己評価については、いずれも有意な関連性を認めなかった($p>0.05$) (表1)。

2. PROM使用者の各PROMの使用状況

PROM使用者の各PROM使用頻度の結果は表2に示す。疼痛に関するPROM使用頻度では、94.2%の回答者がNRSを「しばしば／いつも」使用していた。Visual Analog Scale (以下、VAS) は33.3%の回答者が「しばしば／いつも」使用していた。その他の疼痛に関するPROMの使用頻度は、80%以上の回答者が、「全く／まれに」と回答した。

能力障害に関するPROM使用頻度では、31.9%の回答者が日本整形外科学会腰痛評価質問票 (JOA Back Pain Evaluation Questionnaire: 以下、JOABPEQ) を「しばしば／いつも」使用していた。ODIは26.1%の回答者が「しばしば／いつも」使用していた。その他の能力障害に関するPROMの使用頻度は、80%以上の回答者が、「全く／まれに」と回答した。

健康関連QOLに関するPROM使用頻度では、Short Form (以下、SF)-36, SF-12, SF-8, EuroQol 5 Dimensions (以下、EQ-5D) のすべてにおいて、回答者の90%以上が「全く／まれに」と回答した。

心理社会的側面に関するPROMの使用頻度では15.9%の回答者が、Pain Catastrophizing Scale (以下、PCS) を「しばしば／いつも」使用していた。SBSTは13.0%の回答者が「しばしば／いつも」使用していた。その他の心理社会的側面に関するPROMの使用頻度は、90%以上の回答者が、「全く／まれに」と回答した。

3. PROM使用者の基本属性と各PROM使用頻度の相関

PROMの使用の最終学歴、臨床経験年数、腰痛患者の担当頻度、腰痛評価に対する自己評価と各PROM使用頻度との関係を表3に示す。Patient Specific Functional Scale, チューリッヒ跛行質問票, SF-12, SF-8, EQ-5D, Örebro Musculoskeletal Pain Screening Questionnaire, Becks Depression Inventory は「しばしば」、「頻繁に」、「いつも」の各解答頻度の合計が全体の5%未満で偏り大きかったため相関分析の対象から除外した。

最終学歴とVAS, マクギル疼痛質問表 (McGill Pain Questionnaire: 以下, MPQ), Borgs Category Ration (以下, CR-10), 疾患特異的・患者立脚型慢性腰痛症患者機能評価尺度 (Japan Low back pain Evaluation Questionnaire: 以下, JLEQ), Brief Scale for evaluation of Psychiatric problems in Orthopedic Patients (以下, BS-POP) の使用頻度は有意

表1 回答者の基本情報と患者立脚型アウトカムの使用の有無との関連性

	全体 (n=108)		PROM使用者 (n=69)		PROM不使用者 (n=39)		p 値
	回答数	%	回答数	%	回答数	%	
性別 (男性／女性)							
男性	102	94.4	66	95.7	36	92.3	0.67
女性	6	5.6	3	4.3	3	7.7	
年齢							
20～29 歳	4	3.7	1	1.4	3	7.7	0.19
30～39 歳	51	47.2	37	53.6	14	35.9	
40～49 歳	36	33.3	23	33.3	13	33.3	
50～59 歳	14	13.0	6	8.7	8	20.5	
60 歳以上	3	2.8	2	2.9	1	2.6	
最終学歴							
3年制の専門学校	14	13.0	9	13.0	5	12.8	0.71
4年制の専門学校	13	12.0	7	10.1	6	15.4	
短期大学	1	0.9	0	0.0	1	2.6	
大学	26	24.1	16	23.2	10	25.6	
大学院修士課程	32	29.6	21	30.4	11	28.2	
大学院博士課程	22	20.4	16	23.2	6	15.4	
臨床経験年数							
0～5 年	2	1.9	0	0.0	2	5.1	0.40
6～10 年	15	13.9	10	14.5	5	12.8	
11～15 年	43	39.8	30	43.5	13	33.3	
16～20 年	21	19.4	13	18.8	8	20.5	
21 年以上	27	25.0	16	23.2	11	28.2	
所属施設の種類の							
総合病院・一般病院	55	50.9	31	44.9	24	61.5	0.26
クリニック	17	15.7	13	18.8	4	10.3	
回復期病院	4	3.7	4	5.8	0	0.0	
介護保険分野	9	8.3	6	8.7	3	7.7	
教育機関	22	20.4	15	21.7	7	17.9	
その他	1	0.9	0	0.0	1	2.6	
腰痛患者の担当頻度							
1ヶ月に1回未満	23	21.3	14	20.3	9	23.1	0.93
週に1回未満だが月に1回以上	10	9.3	6	8.7	4	10.3	
毎日ではないが週に1回以上	52	48.1	33	47.8	19	48.7	
毎日	23	21.3	16	23.2	7	17.9	
腰痛評価に対する自己評価							
自信がない	10	9.3	4	5.8	6	15.4	0.40
少し自信がない	30	27.8	20	29.0	10	25.6	
ある程度自信がある	56	51.9	36	52.2	20	51.3	
自信がある	12	11.1	9	13.0	3	7.7	

PROM：患者立脚型アウトカム。

な弱い相関を認め、学歴が高いほどこれらのPROMの使用頻度が有意に高かった。腰痛患者の担当頻度とVAS、短縮版マクギル疼痛質問表 (Short-Form McGill Pain Questionnaire：以下、SF-MPQ)、疼痛障害指標 (Pain Disability Index：以下、PDI)、Fear Avoidance Beliefs Questionnaire (以下、FABQ) の使用頻度は有意な弱い相関を認め、腰痛患者の担当頻度が高い人ほどVAS、SF-MPQ、PDI、FABQの使用頻度が有意に低かった。腰痛評価に対する自己評価とPROMの使用頻度は有意な相関を認めなかった。

4. 自由記述について

1) 臨床での腰痛評価としてPROMを使用していない理由

PROM不使用者への「PROMを使用していない理由を教えてください」という質問の回答では、6カテゴリーと10サブカテゴリーに分類された (表4)。サブカテゴリーはPROMを実施するための時間の不足、知識の不足、実施や管理の手間、職場の理解や環境、コストの問題などが挙げられた。セラピストの認識としてPROMの優先順位の低さや必要性を感じないことも要因として挙

表2 患者立脚型アウトカムの使用頻度(%)

	全く／まれに	しばしば／いつも
疼痛に関する PROM		
Numeric Rating Scale (NRS)	5.8	94.2
Visual Analog Scale (VAS)	66.7	33.3
表情評価スケール	88.4	11.6
短縮版マクギル疼痛質問表 (SF-MPQ)	89.9	10.1
マクギル疼痛質問表 (MPQ)	92.8	7.2
Borgs Category Ration (CR-10)	92.8	7.2
簡易疼痛質問票	94.2	5.8
Short-Form McGill Pain Questionnaire-2 (SF-MPQ-2)	94.2	5.8
能力障害に関する PROM		
日本整形外科学会腰痛評価質問票 (JOABPEQ)	68.1	31.9
Oswestry Disability Index (ODI)	73.9	26.1
Roland-Morris Disability Questionnaire (RDQ)	89.9	10.1
疾患特異的・患者立脚型慢性腰痛症患者機能評価尺度 (JLEQ)	89.9	10.1
疼痛障害指標：Pain Disability Index (PDI)	94.2	5.8
Patient Specific Functional Scale (PSFS)	97.1	2.9
チューリッヒ跛行質問票：Zurich Claudication Questionnaire (ZCQ)	97.1	2.9
健康関連 QOL に関する PROM		
Short Form 36 (SF-36)	94.2	5.8
Short Form 12 (SF-12)	95.7	4.3
Short Form 8 (SF-8)	95.7	4.3
EuroQol 5 dimensions (EQ-5D)	97.1	2.9
心理社会的側面に関する PROM		
Pain Catastrophizing Scale (PCS)	84.1	15.9
Start Back Screening Tool (SBST)	87.0	13.0
Brief scale for evaluation of psychiatric problems in orthopedic patients (BS-POP)	92.8	7.2
Pain Self-Efficacy Questionnaire (PSEQ)	92.8	7.2
Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK)	94.2	5.8
Fear Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ)	94.2	5.8
Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)	94.2	5.8
Örebro Musculoskeletal Pain Screening Questionnaire (ÖMPQS)	95.7	4.3
Becks Depression Inventory (BDI)	98.6	1.4

PROM：患者立脚型アウトカム。

げられ、患者の協力が得られないことや妥当性がある PROMがないことも理由として挙げられた。

2) どのような条件や環境があれば PROMの使用が可能であるか

PROMを不使用者への「どのような条件や環境があれば PROMの使用が可能だと思いますか」という質問の回答では、5 カテゴリーと 11 サブカテゴリーに分類された (表5)。職場の環境として、評価時間の確保、PROMの電子化、PROMの配布の工夫、職場の理解が挙げられた。また PROMの情報発信や教育機会の向上、ガイドラインへの記載が挙げられた。また短時間でエビデンスに基づいた PROMを選択・開発する必要性や保険診療上の優遇も挙げられた。

3) PROMは、どのような点で腰痛の評価に役立っているか

PROM使用者への「PROMは、どのような点で腰痛

の評価に役立っていますか」という質問の回答では、4 カテゴリーと 10 サブカテゴリーに分類された (表6)。PROMの使用は、臨床推論のプロセスとして、治療効果に対する評価、評価と機能診断、心理社会的側面の評価、治療プログラムの立案や目標設定に役立つことが挙げられた。また、数値化することで客観的な評価ができることや包括的な評価ができるといった評価の質の向上、患者との情報共有や患者指導、患者の認識の把握や臨床所見との比較に役立つことが挙げられた。

4) PROM評価を実施することによるデメリット (欠点)

PROM使用者への「PROMを実施することによるデメリットがあれば、教えてください」という質問の回答では、4 カテゴリーと 9 サブカテゴリーに分類された (表7)。PROMの使用のデメリットとして実施のための時間の不足や PROM選択や結果の解釈が難しいといった知識の不足、PROMの質問紙へのアクセスの難しさ、

表3 患者立脚型アウトカム使用者の基本属性と各PROM使用頻度の相関

	最終学歴	臨床経験 年数	腰痛患者の 担当頻度	腰痛評価に対する 自己評価
疼痛に関する PROM				
Numeric Rating Scale (NRS)	0.09	-0.07	-0.09	0.02
Visual Analog Scale (VAS)	0.34**	0.10	-0.30*	0.03
表情評価スケール	0.04	0.16	-0.14	0.06
短縮版マクギル疼痛質問表 (SF-MPQ)	0.20	0.06	-0.27*	0.03
マクギル疼痛質問表 (MPQ)	0.32**	0.18	-0.12	0.07
Borgs Category Ration (CR-10)	0.27*	0.07	-0.22	0.01
簡易疼痛質問票	0.22	0.22	-0.11	0.16
Short-Form McGill Pain Questionnaire-2 (SF-MPQ-2)	0.23	0.12	-0.11	0.01
能力障害に関する PROM				
日本整形外科学会腰痛評価質問票 (JOABPEQ)	0.13	0.13	0.01	-0.03
Oswestry Disability Index (ODI)	0.16	0.09	-0.07	0.08
Roland-Morris Disability Questionnaire (RDQ)	0.12	-0.03	0.03	0.04
疾患特異的・患者立脚型慢性腰痛症患者機能評価尺度 (JLEQ)	0.40**	0.14	-0.21	-0.10
疼痛障害指標：Pain Disability Index (PDI)	0.23	0.23	-0.27*	-0.02
健康関連 QOL に関する PROM				
Short Form 36 (SF-36)	0.06	0.19	0.14	0.01
心理社会的側面に関する PROM				
Pain Catastrophizing Scale (PCS)	0.14	0.05	-0.06	0.04
Start Back Screening Tool (SBST)	0.19	0.05	-0.18	0.05
Brief scale for evaluation of psychiatric problems in orthopedic patients (BS-POP)	0.32**	0.13	-0.14	-0.06
Pain Self-Efficacy Questionnaire (PSEQ)	0.17	-0.07	-0.02	-0.10
Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK)	0.22	0.01	-0.15	-0.07
Fear Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ)	0.18	0.17	-0.28*	0.08
Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)	0.20	-0.02	-0.14	-0.11

PROM：患者立脚型アウトカム，*：p<0.05，**：p<0.01.

表4 患者立脚型アウトカムを使用していない理由

カテゴリー	サブカテゴリー (件数)
時間と知識の不足	時間の不足 (11)
	知識の不足 (11)
管理・職場の 環境や理解	実施や管理の手間がかかる (4)
	職場の理解の不足や環境 (4)
	コスト (1)
セラピストの認識	PROMの必要性を感じない (5)
	PROMの優先順位が低い (2)
患者との相互関係	患者の協力が得られない (1)
PROMの信頼性・ 妥当性	妥当性のある適切なPROMがない (1)
理由なし	理由はない (1)

PROM：患者立脚型アウトカム.

データ入力・管理の難しさ、コストが挙げられた。また PROM を実施することに対して患者の期待にそぐわないことや患者の負担や協力が得られないこと、PROM の信頼性や妥当性の問題も挙げられた。

5) PROM を使用する際に工夫している点

PROM 使用者への「PROM を使用する際に工夫してい

表5 どのような条件や環境があれば患者立脚型アウトカムの使用が可能であるか

カテゴリー	サブカテゴリー (件数)
職場の環境	時間の確保 (5)
	電子化やPROMの配布の工夫 (5)
	職場の方針や理解 (3)
教育・学習	PROMの情報発信 (3)
	教育機会の向上 (2)
	知識の向上 (2)
	ガイドラインへの記載 (1)
PROMの選択・開発	簡易で短時間で実施可能なものを選択・開発 (3)
	エビデンスに基づいたPROMを使用 (1)
患者との相互関係	患者の理解 (3)
制度	保険診療上の優遇 (1)

PROM：患者立脚型アウトカム.

る点を教えてください」という質問の回答では、6 カテゴリーと13サブカテゴリーに分類された (表8)。PROM の使用時に工夫している点として、診療時間を確保するために診療時間外でのPROMの記入、治療者以外の実施や短時間で実施できるPROMを選択すること、PROMの

表6 患者立脚型アウトカムがどのような点で腰痛評価に役立っているか (利点)

カテゴリー	サブカテゴリー (件数)
臨床推論プロセス	治療効果に対する評価 (24)
	評価と機能診断 (17)
	心理社会的側面の評価 (8)
	治療プログラムの立案と目標設定 (2)
評価の質	数値化でき客観的な評価ができる (9) 包括的な評価 (2)
患者との情報共有や患者指導	症状の変化や目標設定の共有 (6) 患者指導 (2)
患者の訴えや認識を評価に取り入れる	患者の認識を把握する (1) 臨床所見と患者が報告した問題点を比較 (1)

表7 患者立脚型アウトカムを使用することによるデメリット

カテゴリー	サブカテゴリー (件数)
時間と知識の不足	時間の不足 (29)
	PROMの選択が難しい (2)
	結果の解釈が難しい (5)
管理面	PROMへのアクセス、データ入力、管理の難しさ (6) コスト (2)
患者との関係	患者の期待にそぐわない (2) 患者の負担増加や非協力性 (6)
PROMの適用性・妥当性	適切なPROMがない (9) 信頼性・妥当性 (3)

PROM：患者立脚型アウトカム。

使用頻度が多くなならないように実施することや複数回実施して治療経過を把握することが挙げられた。

PROMの選択では、適用性や妥当性の考慮、どの患者でも利用できる汎用性を考慮するや臨床推論に必要なPROMを選択するということが挙げられた。妥当な結果を得るために研修の実施や条件設定を揃える、回答時にバイアスが入らないように説明する、患者へフィードバックする際にはポジティブな言葉で説明する、端末を利用して管理するなどが挙げられた。

考 察

日本筋骨格系徒手理学療法研究会に所属する理学療法士を対象にPROMの使用状況やPROMの利点や欠点、PROMを使用していない理由や使用のための条件についてアンケートを実施し分析した。腰痛患者を評価する際にいずれのPROMも使用していない者は36.1%であった。PROMを使用していない理由として最も多い理由が時間の不足と知識の不足であった。これは理学療法士のPROM使用に関する他の研究結果と同様であった²¹⁻²³⁾。

表8 患者立脚型アウトカムを使用する際に工夫している点

カテゴリー	サブカテゴリー (件数)
診療時間の確保	診療時間外でのPROMの記入 (9)
	治療者以外が測定 (2)
	短時間で実施できるPROMを選択 (2)
PROMの実施回数	使用頻度が多くなならないように (5) 複数回実施するように (2)
PROMの選択	適用性・妥当性を考慮 (2)
	汎用性を考慮 (1)
	臨床推論に必要なPROMを選択 (1)
妥当な結果を得るために	回答時の説明の工夫 (4) 研修や条件設定 (2)
患者へのフィードバック	ポジティブな言葉や表現を用いて、良くなった点を説明 (3) 患者とディスカッション (1)
管理	端末の利用 (2)

PROM：患者立脚型アウトカム。

回答者の中には、限られた治療時間のためPROMを評価する時間よりも患者の治療に時間を使う必要があると考えていた。またPROMの準備や保存などの手間がかかることや院内で使用している評価項目にPROMが含まれていないこと、職場の上司がPROMの使用に理解がないといった要因が挙げられた。これらに関して先行研究²¹⁾²³⁾²⁴⁾では、PROMを使用するためのルーティンがないことがPROM不使用のための理由として報告されており、本研究結果と一致していた。またPROMよりも機能的評価の優先順位が高いことからPROMを実施しないことや、個別の問診によるクリニカルリーズニングを実施するためにPROMの必要性を感じないこともPROMを使用しない理由として挙げられた。国際的なガイドライン²⁵⁾においてPROMの使用は患者の健康状態把握のために推奨されており、本邦の理学療法卒前卒後教育においてPROM普及にむけた対策が求められる。

本研究で得られたPROM使用による腰痛評価の利点としては、心理社会的側面を含んだ臨床推論プロセスの向上や治療効果を客観的に評価できること、包括的な評価ができるといった評価の質の向上が挙げられた。この結果は、PROMが心理社会的要因を測定し、患者中心の治療に有用であることを報告した先行研究²¹⁾²⁶⁾の結果と一致している。また本研究では、PROMの利点として、患者の症状の変化や目標設定を患者と共有できることや患者指導に役立つことが挙げられた。腰痛診療ガイドライン²⁷⁾において、患者の教育が推奨されていることから本知見は重要であると考えられる。

PROMを使用していると回答した者の中で、全てのPROMの中で最も使用されていたのは、本研究の仮説

の通り痛みに対するPROMであるNRSで「しばしば／いつも」と回答したのは94.2%であった。一方で健康関連QOL、心理社会的側面のPROMで「しばしば／いつも」と回答したのはそれぞれ5.8%以下と15.9%以下にとどまった。これに関してSwinkelsら²⁴⁾は整形外科分野では痛みなど機能障害に焦点を合わせていることが多く、機能障害以外の項目に対するPROMの使用が少ないことを報告しており、本邦においても同様の傾向となった。また能力障害のPROMではJOABPEQが最も使用され「しばしば／いつも」と回答したのは31.9%であった。これは、能力障害のPROMではODIかRDQが最も使用されるという本研究の仮説とは異なるものであった。この理由として、JOABPEQが日本整形外科学会、日本脊椎脊髄病学会、日本腰痛学会が作成していることで所属する整形外科医との結果の共有がしやすい点や能力障害だけでなく、疼痛、社会生活、心理面の評価を含んだ多面的な評価で信頼性や妥当性の検証がされている点が考えられる。本研究の心理社会的側面のPROMで最も使用されていたのはPCS、次いでSBSTであった。この結果は、心理社会的側面のPROMではSBSTが最も使用されるという本研究の仮説とは異なるものであった。SBSTはオランダの急性腰痛患者の心理社会的要因の評価として最も使用され¹⁶⁾、腰痛予後のスクリーニングとして用いられている²⁸⁾。しかし我が国において理学療法士は急性腰痛よりも慢性腰痛に関わることが多いと考えられること、腰痛患者のみ対象としたSBSTに対しPCSはどの疾患の患者でも使用でき適応性が高いことが影響していると考えられる。

PROM使用者の中での最終学歴と各PROMの使用頻度との相関の結果では、VAS、MPQ、CR-10、JLEQ、BS-POPは有意な弱い相関を認め、学歴が高い人ほどこれらのPROMを使用していた。この結果は修士号を持つ理学療法士がPROMの使用頻度が高いことを報告している先行研究¹⁹⁾²⁹⁾と類似している。これに関して大学院の学位を取得するためには研究が必要となり、研究の実施によりPROMの知識が向上し、日常の臨床診療にPROMを取り入れやすくなった可能性が考えられる。加えて、大学院修了後も継続して研究を実施しているために学歴が高い人ほどPROMを使用していたと考えられる。また本研究のPROM使用者の中で、腰痛患者の担当頻度が高い人ほど恐怖回避思考を評価するFABQの使用頻度が低かった。先行研究では³⁰⁾、経験豊富な理学療法士ほど恐怖回避思考に関するPROMを使用しなくても患者の恐怖回避思考を推測できると認識している可能性を報告している。そのため本研究結果においても腰痛患者の担当頻度が高い人では、FABQを必要とせず使用頻度が低くなったと思われる。しかし、理学療法士による患者の恐怖回避思考の推測とFABQの結果は相関していな

い³⁰⁾。そのため恐怖回避信念を特定するためには、自分自身の判断だけに頼らず、心理社会的側面に関するPROMの使用を検討するべきである。

PROM不使用者においてどのような条件や環境があればPROMの使用が可能かについての回答では、時間の確保、電子化、PROMの配布の工夫が挙げられ、これらに対してPROMの使用者の工夫点では診療時間外でのPROMの記入、短時間で実施できるPROMの選択、治療者以外の実施、電子端末の利用などを行っていた。またPROM不使用者においてPROMの情報発信や教育機会の向上を必要としており、PROM使用者の工夫として標準化のために院内研修を実施していた。またPROM使用者へのPROMを使用することによるデメリット(欠点)の回答として、PROM選択の難しさやPROMへのアクセスの難しさが挙げられた。先行研究³¹⁾では、PROM普及のためにPROMの教育やPROMへ簡単にアクセスできる支援を実施することで3ヶ月後のPROMの使用率が増加したと報告している。これらのことからPROMの普及のためには、PROMに関する知識やPROM使用施設における取り組みに対する情報提供・共有に加えPROMへのアクセスへの支援が重要と考えられる。

本研究の限界として、日本筋骨格系徒手理学療法研究会所属の理学療法士を対象としたため結果の解釈や一般化に注意する必要があると挙げられる。回答者の平均年齢は41.0歳で理学療法士の経験年数5年未満が1.9%であった。加えて修士もしくは博士の大学院を修了した者が50%であったことから本邦の理学療法士全体の割合分布と異なることが挙げられる。先行研究では、経験年数が浅いセラピストの方がPROMを使用する割合が高く²⁴⁾²⁹⁾、大学院を修了していないセラピストは、修了しているセラピストと比較してPROMの使用割合が低いことが示され¹⁹⁾²⁹⁾、卒前卒後含めたPROMに対する教育の影響を受けている可能性がある。

また、本研究のPROMの使用率は63.9%であったが、回収率の低さを考慮に入れる必要がある。本研究のWeb調査での回答率は28%であった。これに対して腰痛に関するPROMの使用状況を報告したオランダでのWeb調査¹⁶⁾では回収率13%(使用率98%)、ニュージーランドの郵送調査¹⁹⁾では回収率65%(使用率40%)であった。回収率が低い場合、回答者は未回答者に比べてPROMに関する興味や関心が高い可能性があり、本研究のPROM使用率は実際の使用率よりも多く見積もられている可能性がある。

今後は、PROMの普及に向けた教育的な取り組みを実施し、その効果の検証を実施していく必要がある。

結 論

本研究では、特異的・非特異的腰痛に対するPROMの使用状況やPROMの利点やPROMを使用していない理由

や使用のための条件について検討した。その結果、健康関連QOL、心理社会的側面の各PROM使用頻度はそれぞれ94%, 84%以上が「全く／まれに」と回答した。PROMの利点として、臨床推論プロセスの向上、評価の質の向上、患者との情報共有や患者指導に役立つことが挙げられ、PROMを使用していない理由として時間や知識の不足、実施上の手間、職場の理解や環境、PROMの優先順位が低いといったセラピストの認識が挙げられた。PROMを普及させるために、職場での組織的な取り組みやPROMの教育の必要性が示唆された。

利益相反

本研究において開示すべき利益相反はない。

謝辞：本研究にご協力頂きました日本筋骨格系徒手理学療法学会会員の皆様に深謝致します。

文 献

- Fujii T, Matsudaira K: Prevalence of low back pain and factors associated with chronic disabling back pain in Japan. *Eur Spine J*. 2013; 22: 432-438.
- 厚生労働省ホームページ 2019年国民生活基礎調査の概況. <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa19/dl/04.pdf> (2023年5月9日引用)
- Sadosky AB, DiBonaventura M, *et al.*: The association between lower back pain and health status, work productivity, and health care resource use in Japan. *J Pain Res*. 2015; 8: 119-130.
- 日本理学療法士協会, 日本理学療法学会連合理学療法標準化検討委員会ガイドライン部会: 理学療法ガイドライン(第2版). 医学書院, 東京, 2021, pp. 408-413.
- Cook CE, Donaldson M, *et al.*: 'Next steps' for researching orthopedic manual therapy. *J Manual Manip Ther*. 2021; 29: 333-336.
- Foster NE, Dziedzic KS, *et al.*: Research priorities for non-pharmacological therapies for common musculoskeletal problems: Nationally and internationally agreed recommendations. *BMC Musculoskelet Disord*. 2009; 10: 3.
- Fairbank J, Gwilym SE, *et al.*: The role of classification of chronic low back pain. *Spine*. 2011; 36(Suppl): S19-S42.
- Werneke MW, Hart D, *et al.*: Prevalence of classification methods for patients with lumbar impairments using the McKenzie syndromes, pain pattern, manipulation, and stabilization clinical prediction rules. *J Manual Manip Ther*. 2010; 18: 197-204.
- Fritz J: Disentangling classification systems from their individual categories and the category-specific criteria: An essential consideration to evaluate clinical utility. *J Manual Manip Ther*. 2010; 18: 205-208.
- Kirkham JJ, Gargon E, *et al.*: Can a core outcome set improve the quality of systematic reviews?: A survey of the Co-ordinating Editors of Cochrane review groups. *Trials*. 2013; 14: 21.
- 小野真平: 医療従事者が満足する治療から患者が喜ぶ治療へ. *日医大医会誌*. 2018; 14: 8-13.
- 山口拓洋, 川口 崇, 他: Patient Reported Outcome (PRO) とPRO-CTCAEについて. *ファルマシア*. 2018; 54: 231-235.
- Werneke MW, Deutscher D, *et al.*: Associations between interim patient-reported outcome measures and functional status at discharge from rehabilitation for non-specific lumbar impairments. *Qual Life Res*. 2020; 29: 439-451.
- Bamford A, Nation A, *et al.*: Implementing the keele stratified care model for patients with low back pain: An observational impact study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2017; 18: 66.
- Hill JC, Whitehurst DG, *et al.*: Comparison of stratified primary care management for low back pain with current best practice (STarT Back): A randomised controlled trial. *Lancet*. 2011; 378: 1560-1571.
- Knoop J, van Lankveld W, *et al.*: Use and perceived added value of patient-reported measurement instruments by physiotherapists treating acute low back pain: A survey study among Dutch physiotherapists. *BMC Musculoskelet Disord*. 2020; 21: 120.
- Brinkman M, Barten DJ, *et al.*: Current use of PROMs and factors associated with their use in patients with nonspecific low back pain. *Learn Health Syst*. 2019; 3: e10194.
- Alhowimel A, Alodaibi F, *et al.*: The patient-reported outcome measures used with low back pain and the attitude of primary healthcare practitioners in Saudi Arabia toward them. *Medicina (Kaunas)*. 2021; 57: 812.
- Copeland JM, Taylor WJ, *et al.*: Factors influencing the use of outcome measures for patients with low back pain: A survey of New Zealand physical therapists. *Phys Ther*. 2008; 88: 1492-1505.
- Chiarotto A, Boers M, *et al.*: Core outcome measurement instruments for clinical trials in nonspecific low back pain. *Pain*. 2018; 159: 481-495.
- Östhols S, Boström C, *et al.*: Clinical assessment and patient-reported outcome measures in low-back pain: A survey among primary health care physiotherapists. *Disabil Rehabil*. 2019; 41: 2459-2467.
- Abrams D, Davidson M, *et al.*: Monitoring the change: Current trends in outcome measure usage in physiotherapy. *Man Ther*. 2006; 11: 46-53.
- Rasmussen-Barr E, Lindqvist C, *et al.*: Are patient reported outcome measures (PROMs) useful in low back pain? Experiences of physiotherapists in primary health care in Sweden. *Musculoskelet Sci Pract*. 2021; 55: 102414.
- Swinkels RA, van Peppen RP, *et al.*: Current use and barriers and facilitators for implementation of standardised measures in physical therapy in the Netherlands. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011; 12: 106.
- Delitto A, George SZ, *et al.*: Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association: Low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2012; 42: A1-A57.
- Wertli MM, Rasmussen-Barr E, *et al.*: The role of fear avoidance beliefs as a prognostic factor for outcome in patients with nonspecific low back pain: A systematic review. *Spine J*. 2014; 14: 816-836.
- 日本整形外科学会, 日本腰痛学会, 他: 腰痛診療ガイドライン(改訂第2版). 南江堂, 東京, 2019, pp. 55-60.
- Hill JC, Dunn KM, *et al.*: A primary care back pain screening tool: Identifying patient subgroups for initial treatment. *Arthritis Rheum*. 2008; 59: 632-641.
- Al-Muqiren TN, Al-Eisa ES, *et al.*: Implementation and use of standardized outcome measures by physical therapists in Saudi Arabia: Barriers, facilitators and perceptions. *BMC Health Serv Res*. 2017; 17: 748.
- Calley DQ, Jackson S, *et al.*: Identifying patient fear-avoidance beliefs by physical therapists managing patients with low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2010; 40: 774-783.
- Käll I, Larsson ME, *et al.*: Use of outcome measures improved after a tailored implementation in primary care physiotherapy: A prospective, controlled study. *J Eval Clin Pract*. 2016; 22: 668-676.

電子付録(補遺)

- 補遺 1 特異的・非特異的腰痛に対する患者立脚型アウトカムの使用状況に関する調査アンケート

補遺 1 特異的・非特異的腰痛に対する患者立脚型アウトカムの使用状況に関する調査アンケート

【回答にあたっての確認事項】

回答するにあたって、下記をご確認下さい。

1. 本調査は、腰痛患者に対する患者立脚型アウトカムの使用状況について実態を調査いたします。
2. 回答者は日本筋骨格系徒手理学療法研究会会員です。
3. 研究に参加するかどうかは、自由意思によって決めて頂きます。研究に参加しなかった場合でも不利益をこうむることはありません。

回答時間：8 分間程度でお答えいただけます。

研究への同意

研究の意義や目的、研究により生じる負担ならびに予想されるリスクを理解し、本研究へ参加することに同意される場合は「1. 同意します」にチェックしてください。

1. 同意します。
2. 同意しません。

属性に関する質問

性別:

男性	
女性	

年齢: _____ 歳

最終学歴:

3 年制専門学校	
4 年制専門学校	
短期大学	
大学	
大学院修士課程	
大学院博士課程	

理学療法免許取得後に筋骨格系理学療法に関する教育を受けましたか?

OMPT を取得している	
--------------	--

国際的に開催されているコースを修了している（パリス、マッケンジー、マリガンなど）	
上記 2 つのいずれかを目指している途中だが未修了	
単発での講習会の受講経験のみ	
受講経験なし	

上記以外に、どのような**筋骨格系理学療法**の教育を受けたかお答えください。

理学療法士としての臨床経験は何年ですか？

0-5 年	
6-10 年	
11-15 年	
16-20 年	
21 年以上	

取得している認定理学療法士や専門理学療法士をすべてチェックしてください。

認定理学療法士（徒手理学療法）	
認定理学療法士（運動器）	
認定理学療法士（切断）	
認定理学療法士（スポーツ理学療法）	
認定理学療法士（ひとを対象とした基礎領域）	
認定理学療法士（動物・培養細胞を対象とした基礎領域）	
認定理学療法士（脳卒中）	
認定理学療法士（神経筋障害）	
認定理学療法士（脊髄障害）	
認定理学療法士（発達障害）	
認定理学療法士（循環）	
認定理学療法士（呼吸）	
認定理学療法士（代謝）	
認定理学療法士（地域理学療法）	
認定理学療法士（健康増進・参加）	
認定理学療法士（介護予防）	
認定理学療法士（補装具）	
認定理学療法士（物理療法）	
認定理学療法士（褥瘡・創傷ケア）	

認定理学療法士（疼痛管理）	
認定理学療法士（臨床教育）	
認定理学療法士（管理・運営）	
認定理学療法士（学校教育）	

専門理学療法士（運動器理学療法）	
専門理学療法士（基礎理学療法）	
専門理学療法士（神経理学療法）	
専門理学療法士（内部障害理学療法）	
専門理学療法士（生活環境支援理学療法）	
専門理学療法士（物理療法）	
専門理学療法士（教育・管理理学療法）	

現在はどこで勤務されていますか？

総合病院・一般病院	
クリニック	
回復期病院	
介護保険分野	
教育機関	

その他の場合の勤務先: _____

腰痛患者をどのくらいの頻度で担当しますか？

1 ヶ月に 1 回未満	
週に 1 回未満だが月に 1 回以上	
毎日ではないが週に 1 回以上	
毎日	

腰痛評価全般に対するあなたの自己評価について教えてください。

自信がない	
少し自信がない	
ある程度自信がある	
自信がある	

患者立脚型アウトカムに関する質問

患者立脚型アウトカムとは、患者から直接得られる患者の健康状態に関するすべての報告で、QOL（生活の質）、日常生活機能、症状など、患者さんの健康や福祉に関する情報を面接もしくは自記式質問票により、患者から直接得られる情報を指します。これには、痛み（VAS など）、能力障害（ODI など）、健康関連 QOL（SF-36 など）、心理社会的側面（FABQ など）の評価を含みます。

腰痛患者を評価する際に患者立脚型アウトカムを使用していますか？

- ・はい、使用しています（はいの場合は次の頁から答える）
- ・いいえ、使用していません（いいえの場合は、下記 2 問を答える）

上記質問でいいえの場合：

臨床での腰痛評価として患者立脚型アウトカムを使用していない理由を教えてください。

どのような条件や環境があれば患者立脚型アウトカムの使用が可能だと思いますか？

ご協力ありがとうございました。

「はい」の場合、下記の質問に答える。

腰痛評価について、以下の基準を参考にご回答ください

「いつも」=腰痛者を評価する回数の 100%。

「頻繁に」=腰痛者を評価する回数の 75-99%

「しばしば」=腰痛者を評価する回数の 50-74%

「まれに」=腰痛者を評価する回数の 25-49%

「極まれに」=腰痛者を評価する回数の 1-24%

「全く」=腰痛者を評価する回数の 0%

痛みの評価として患者立脚型アウトカムを使用する頻度はどれくらいですか？

	いつも (100%)	頻繁に (75-99%)	しばしば (50-74%)	まれに (25-49%)	極まれ に(1-24%)	全く (0%)
数値評価スケール：Numeric Rating Scale (NRS)						
視覚的評価スケール：Visual Analog Scale (VAS)						
表情評価スケール：Face Rating Scale (FRA)						
Borgs Category Ration (CR- 10)						
簡易疼痛質問票：brief pain inventory (BPI)						
マクギル疼痛質問表:McGill Pain Questionnaire (MPQ)						
短縮版マクギル疼痛質問表:Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ)						
Short-Form McGill Pain						

Questionnaire-2 (SF-MPQ-2)						
-------------------------------	--	--	--	--	--	--

痛みの評価として、上記以外に使用している患者立脚型アウトカムがあればご記載ください。

能力障害の評価として次の患者立脚型アウトカムをどのくらいの頻度で使用しますか？（ここでいう「能力障害」とは、「活動を行う能力」を指します。）

	いつも (100%)	頻繁に (75-99%)	しばしば (50-74%)	まれに (25-49%)	極まれに (1-24%)	全く (0%)
日本整形外科学会 腰痛疾患問診票 (JOABPEQ)						
疾患特異的・患者 立脚型慢性腰痛症 患者機能評価尺度 (JLEQ)						
Oswestry Disability Index (ODI)						
Roland-Morris Disability Questionnaire (RDQ)						
疼痛障害指標： Pain Disability Index (PDI)						
Patient Specific Functional Scale (PSFS)						
チューリッヒ跛行 質問票：Zurich						

Claudication Questionnaire (ZCQ)						
--	--	--	--	--	--	--

能力障害の評価として、上記以外に使用している患者立脚型アウトカムがあればご記載ください。

健康関連 QOL の評価として次の患者立脚型アウトカムを使用する頻度はどれくらいですか？

	いつも (100%)	頻繁に (75-99%)	しばしば (50-74%)	まれに (25-49%)	極まれに (1-24%)	全く (0%)
Short Form 36 (SF-36)						
Short Form 12 (SF-12)						
Short Form 8 (SF-8)						
EuroQol 5 dimensions (EQ 5D)						

健康関連 QOL の評価として、上記以外に使用している患者立脚型アウトカムがあればご記載ください。

心理社会的側面の評価として次の患者立脚型アウトカムをどのくらいの頻度で使用しますか？

	いつも (100%)	頻繁に (75-99%)	しばしば (50-74%)	まれに (25-49%)	極まれに (1-24%)	全く (0%)
Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK)						
Fear Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ)						
Pain Catastrophizing Scale (PCS)						
Brief scale for evaluation of psychiatric problems in orthopedic patients (BS-POP)						
Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)						
Becks Depression Inventory (BDI)						
Pain Self-Efficacy Questionnaire (PSEQ)						
Örebro Musculoskeletal Pain Screening Questionnaire (ÖMPQS)						
Start Back Screening Tool (SBST)						

心理社会的側面の評価として、上記以外に使用している患者立脚型アウトカムがあればご記載ください。

あなたが使用している患者立脚型アウトカムは、どのような点で腰痛評価に役立っていますか（利点）？

患者立脚型アウトカム評価を実施することによるデメリット（欠点）があれば、教えてください。

臨床での腰痛評価で患者立脚型アウトカムを使用する際に工夫している点を教えてください。

ご協力ありがとうございました。

総説

シリーズ 「栄養と理学療法のポイントを考える」

連載第5回 回復期における栄養と理学療法*

木村 鷹 介¹⁾²⁾

はじめに

回復期リハビリテーション病棟（以下、回復期病棟）では、適切な栄養管理と栄養状態に応じた的確な理学療法が必要不可欠である。回復期病棟とは、急性期治療を終えた脳卒中や大腿骨近位部骨折などの患者に対して、多職種による包括的・集約的なリハビリテーション医療を提供することで、社会参加や自宅復帰を目指す病棟である。2022年より、回復期病棟の施設基準における入院料1および2を算定するためには重症者が4割以上であることが必要となった。また、回復期病棟入院までの期間は平均約30日であるが、14日以下が全体の26%を占めている¹⁾。さらに、患者の平均年齢は77.3歳であり、75～84歳が34%、85歳以上が33%である¹⁾。このように、回復期病棟では患者の重症化や亜急性期化、高齢化が進んでおり、対象者の多くが低栄養やサルコペニアを抱えている。回復期病棟における理学療法では、レジスタンストレーニングや歩行練習などの運動療法を積極的に実施し、活動性を高める必要がある。しかし、理学療法士が栄養状態を配慮せずに介入すると、十分な効果が期待できないばかりか、かえって害をなす可能性すらある。したがって、回復期病棟において患者立脚型アウトカムを最大化するためには、栄養管理と理学療法が車の両輪のように協働する必要がある。

回復期における低栄養の疫学

回復期病棟の入院患者は、高齢、多疾患併存、認知機能障害、摂食嚥下障害、急性期における侵襲など低栄養につながる様々な要因を持つ。そのため、回復期病棟における低栄養の有病割合は非常に高い（図1）。回復

期病棟の入院患者637名を対象とした横断研究では、低栄養（Mini-Nutritional Assessment Short-Form（以下、MNA®-SF） ≤ 7 ）は全体の41.1%であり、疾患別では脳梗塞で55.1%、脳出血で42.5%、大腿骨近位部骨折で37.4%、脊椎圧迫骨折で36.9%、肺炎後廃用症候群では92.7%であった²⁾。同様に、Geriatric nutritional risk index（以下、GNRI） < 92 ）にて低栄養リスクを判定した先行研究では、全体の43.5%が低栄養リスクありと判定され、脳梗塞では43.5%、脳出血では33.3%、骨粗鬆症関連疾患では48.9%、廃用症候群では71.4%であった³⁾。使用する栄養指標や疾患によるばらつきはあるものの、少なくとも約半数の患者が低栄養を有していることを認識しておく。

また、回復期病棟ではサルコペニアの有病割合も非常に高い。サルコペニアとは、骨格筋量の減少と筋力あるいは身体機能の低下を併せ持った状態であり、回復期病棟における有病割合は、脳卒中で47～78%、運動器疾患で62～74%、廃用症候群で57～85%であった⁴⁻⁷⁾。回復期病棟における対象患者の高齢化や疾病構造の複雑化は今後も進行すると予測されるため、回復期病棟における低栄養やサルコペニアの有病割合もさらに高まる可能性がある。

回復期における低栄養がリハビリテーションアウトカムに及ぼす影響

回復期における低栄養は、脳卒中や大腿骨近位部骨折、廃用症候群など多くの疾患でリハビリテーションアウトカムに負の影響を及ぼす（表1）。回復期病棟9施設に入院した脳卒中患者123名を対象とした研究では、低栄養リスクを認めた患者（GNRI < 92 ）は、認めなかった患者よりも退院時のFunctional independence measure（以下、FIM）が低く、自宅退院率も低かった³⁾。同様に、回復期病棟における大腿骨近位部骨折患者を対象とした研究では、低栄養を認めた患者（MNA®-SF ≤ 7 ）は、認めなかった患者よりも退院時のFIMが低く、在院日数が長かった⁸⁾。さらに、低栄養が回復期脳卒中患者の日常生活動作（Activities of Daily Living：以下、ADL）や歩行能

* Nutrition and Physical Therapy in Convalescent Rehabilitation Wards

1) 関東学院大学理工学部健康学系

(〒236-8501 神奈川県横浜市金沢区六浦東1-50-1)

Yosuke Kimura, PT, PhD: College of Science and Engineering, Health Science and Technology Course, Kanto Gakuin University

2) 社会福祉法人奉優会枝川在宅高齢者サービスセンター

Yosuke Kimura, PT, PhD: Edagawa Senior Citizens' Home Care Services Centers

キーワード：回復期、栄養、サルコペニア、多職種連携

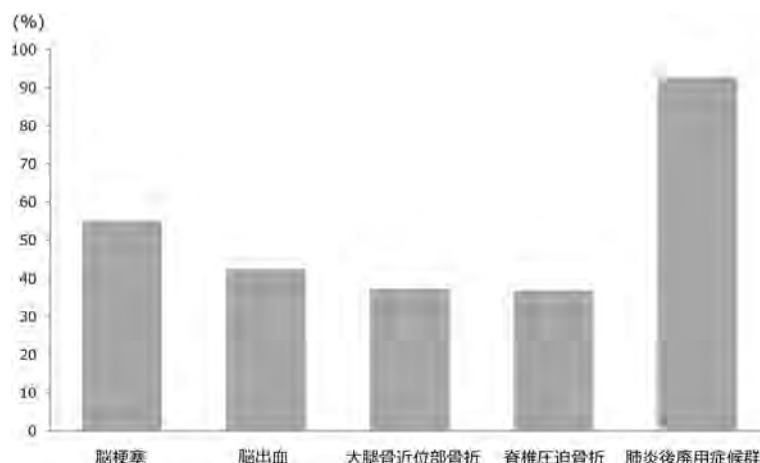


図1 回復期病棟における低栄養の有病率 (文献2を基に作成)

表1 回復期における低栄養とリハビリテーションアウトカム

著者, 雑誌, 発行年	研究デザイン, 症例数(人)	低栄養の判定	結果
西岡, 他. 日本静脈経腸栄養学会雑誌, 2015. ³⁾	後ろ向き観察研究 脳卒中134名, 運動器疾患47名, 廃用症候群14名, その他35名	GNRI<92	回復期病棟入院時に低栄養リスクを 有していた者は退院時FIMが低く, 自宅退院率が低かった。
藤高, 他. Japanese Journal of Comprehensive Rehabilitation Science, 2017. ⁹⁾	後ろ向き観察研究 60歳以上の脳卒中患者333名	MNA®-SF<7	FIMの改善度は栄養良好群では年齢 別による差が認められなかったが, 栄養不良群では80歳以上において60 歳台, 70歳台と比較して低かった。
長尾, 他. 理学療法学, 2018. ⁸⁾	後ろ向き観察研究 大腿骨近位部骨折患者44名	MNA®-SF<7	低栄養群は退院時のFIMが低く, 在 院日数が長かった。
戸田, 他. 作業療法, 2022. ²³⁾	後ろ向き観察研究 大腿骨近位部骨折患者499名	中等度低栄養リスク群: 82≤GNRI<92 重度低栄養リスク群: GNRI<82	中等度低栄養リスク群と重度低栄養 リスク群は, 軽度低栄養リスク群お よび低栄養リスクなし群と比較して 退院時のFIM移動, 階段, 清拭が低 かった。
長野, 他. 理学療法学, 2018. ¹⁰⁾	後ろ向き観察研究 脳卒中患者116名	GNRI<92	後期高齢群では低栄養が歩行自立再 獲得日数に関連していたが, 前期高 齢群では関連していなかった。

FIM: Functional independence measure, GNRI: Geriatric nutritional risk index, MNA®-SF: Mini-Nutritional Assessment Short-Form.

力の子後に及ぼす負の影響は, 高齢であるほど顕著であり⁹⁾¹⁰⁾, 高齢患者では特に栄養管理が重要であることを示唆している。

一方, 入院時に低栄養(MNA®-SF≤7)を認めた脳卒中患者や大腿骨近位部骨折患者において, 退院時までに栄養状態が改善した者は, 改善しなかった者よりもADL回復が有意に良好であった¹¹⁾¹²⁾。このように, 回復期病棟入院時の低栄養や栄養状態の改善はリハビリテーションアウトカムに多大な影響を及ぼす。

回復期病棟入棟時におけるサルコペニアもさまざまなリハビリテーションアウトカムに負の影響を及ぼす。回復期病棟における入院時のサルコペニアは, 退院時のADLや自宅退院率と負の関連を有し⁷⁾, さらに医療費の増加にもつながる⁴⁾。また, われわれは回復期脳卒中患者における骨格筋量(超音波画像診断装置で測定した大腿四頭筋筋厚)の増加が身体機能の改善と関連するこ

とを報告している¹³⁾。さらに, エネルギー摂取量や身体活動量は脳卒中患者の骨格筋量と関連することが報告されている¹⁴⁾¹⁵⁾。したがって, 回復期におけるサルコペニア対策では十分な栄養摂取と身体活動の促進が重要であることが伺える。

回復期における低栄養スクリーニング

回復期病棟で栄養管理を進めていく手順は, ①栄養スクリーニング, ②栄養アセスメント, ③栄養計画の作成, 栄養状態に応じ強度を調整したリハビリテーションの実施, ④栄養, リハビリテーションの経時的評価, ⑤栄養計画, リハビリテーション計画の見直しである¹⁶⁾。栄養スクリーニングは栄養管理における最初のステップであり, 迅速かつ簡易な手法により低栄養を有する者, またはそのリスクが高い者を抽出することを指す。回復期病棟における栄養スクリーニングにおいて,

表2 下腿周径による低栄養・サルコペニアの推定

	対象者・方法	カットオフ値
低栄養	・急性期の入院高齢者 ・測定肢位不明	男性28 cm以下, 女性26 cm以下 ¹⁸⁾
	・回復期脳卒中患者 ・背臥位もしくは座位にて非麻痺を測定	男性31 cm以下, 女性30 cm以下 ¹⁹⁾
サルコペニア (骨格筋量低下)	・急性期の入院高齢者 ・測定肢位不明	男性30 cm以下, 女性29 cm以下 ¹⁸⁾
	・地域在住の中年・高齢者 ・立位にて測定	男性34 cm未満, 女性33 cm未満 ²⁰⁾

理学療法士が中心的な役割を担う機会は少ないと思われるが、管理栄養士はじめ他職種と評価結果を共有するとともに、それぞれのツールの特性を把握しておくことは重要である。また、体重や体組成をはじめとした身体計測は理学療法士であっても手軽に行える栄養スクリーニングである。可能であれば週に1回は測定し、体重や骨格筋量の減少が認められる場合は医師や管理栄養士に相談する。体組成計などの機器が備わっていない場合でも、上腕周径、上腕三頭筋皮下脂肪厚、下腿周径などを代用して骨格筋量や低栄養、サルコペニアを推定することができる(表2)¹⁷⁻²⁰⁾。

多種多様な栄養スクリーニングツールの中で、回復期脳卒中患者においては、前述のようにGNRIやMNA®-SFがADLの予後と関連することが示されている²¹⁾。ただし、MNA®-SFについては、通常用いられている判定基準(0~7点:低栄養, 8~11点:リスクあり, 12~14点:栄養状態良好)では妥当性が低く、修正カットオフ値(0~5点:低栄養, 6~7点:リスクあり, 8~14点:栄養状態良好)が提案されている²¹⁾。また、本邦ではあまり用いられていないがMalnutrition Universal Screening Tool (MUST)は①BMI, ②過去3~6か月間の体重減少, ③急性疾患, かつ栄養摂取不足, の3項目で判定でき、回復期脳卒中患者においても有用である可能性がある²²⁾。大腿骨近位部骨折患者においても、MNA®-SFやGNRIがADLの予後に関連することが報告されている⁸⁾²³⁾。

回復期における低栄養アセスメントと理学療法士の役割

栄養アセスメントとは、「低栄養の有無や程度、その原因を詳細に評価する方法」である²⁴⁾。栄養アセスメントを実施するための代表的な手法としては、Mini Nutritional Assessment Full Form (MNA), Subjective Global Assessment (以下, SGA), Patient-generated SGA (PG-SGA)があり、これらに加えて管理栄養士を中心とした専門職による詳細な栄養評価が低栄養を評価するための“semi-

gold standard”と認識されている²⁵⁾。

低栄養の原因は多岐に渡り、侵襲や感染症などによる急性炎症、糖尿病や慢性心不全などによる慢性炎症、提供する食事量の不足、食事摂取量の低下などが挙げられる(図2)。理学療法士は、理学療法での活動量や対象者の身体状況など、栄養アセスメントに必要な情報をチームに提供する。また、食事摂取量の低下が認められる場合は、作業療法士、言語聴覚士と共にその原因を精査して、理学療法によって改善可能であるかを考える。食事摂取量の低下には、摂食嚥下機能の低下、座位耐久性の低下、認知・高次脳機能障害、腸管運動低下などさまざまな要因が関与する(表3)。

摂食嚥下障害は、食事摂取量の低下や低栄養の主な原因の一つであり、その対応は非常に重要である。摂食嚥下障害に対してどのような治療が行われるかは、医師による診察評価や嚥下造影検査、嚥下内視鏡検査のうえで決定され、直接的な治療は言語聴覚士や歯科衛生士が担う施設が多いと思われる。しかし、摂食嚥下障害は運動機能の専門家である理学療法士も積極的に関わるべき領域である。嚥下運動には、姿勢アライメント、座位の安定性、呼吸状態、覚醒状態などの全身的要素と、頸部周囲筋群の筋緊張、嚥下筋の筋力、嚥下器官の偏移などの局所的要素が関与する。詳細については成書に譲るが、理学療法士もこれら嚥下運動に関連する因子を評価し、個別の問題を抽出して、嚥下運動しやすい状態を整えるように介入する²⁶⁾。また、最近では高齢患者の増加に伴ってサルコペニアや頸椎変形などの加齢性変化に起因する摂食嚥下障害が増加していることを念頭に入れておく。

座位姿勢の不良や不安定性がある場合は、嚥下筋が姿勢保持に動員されることで本来の活動がしにくくなり、嚥下機能が低下する。さらに、座位の耐久性低下による疲労や上肢の操作性低下につながり、間接的にも食事摂取量の低下を招く。座位姿勢の関連要因は多岐に渡るが、理学療法士は体幹機能や関節可動域といった身体機能面の評価・介入に加えて、作業療法士とともに机や椅子・車椅子の適合性を評価し、必要に応じて調整する。

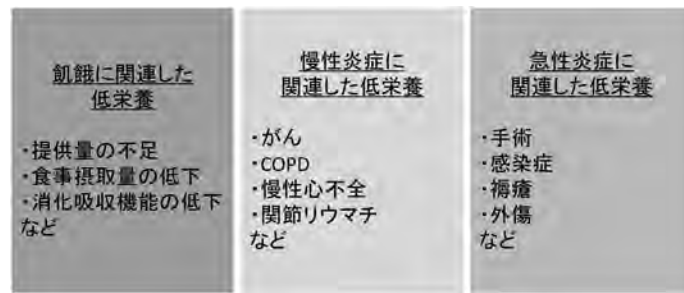


図2 低栄養の原因

表3 食事摂取量低下の原因と対応

食事摂取量低下の原因	治療, 対応
摂食嚥下障害	嚥下筋の筋力強化・筋活動促進, 舌骨・喉頭のモビライゼーション, 頸部筋群のリラクゼーションなど
呼吸機能の低下	呼吸筋群のリラクゼーション, 胸郭の可動性改善, 腹筋群の強化など
食事時の疲労	シーティング, ポジショニング, 座位バランスの向上など
腸管運動の低下	下肢・体幹の運動, 腹部へのホットバック, 離床, 歩行練習など
認知・高次脳機能障害(覚醒水準の低下, 注意障害, 失行など)	覚醒水準の低下: 離床, 抗重力肢位の保持など 注意障害: 干渉刺激の調節など 失行: 環境・物品・道具の調節など

エネルギー必要量の推定

理学療法を実施する際は, エネルギーの収支を計算し, そのバランスがとれていることに留意する。エネルギー必要量を算出するうえで汎用されている方法は, Harris-Benedict式で基礎代謝量を算出し, これに活動因子と侵襲因子を乗じて推定消費エネルギーを算出し, これをエネルギー必要量とみなす方法である(表4)²⁷⁾。ただし, この方法で算出した必要栄養量は, 理論上現在の栄養状態を維持するためのものである点に注意が必要である。具体的な栄養管理の方針は, 目指すべきリハビリテーションゴールによって変わる。たとえば, 身体機能やADL改善の見込みが乏しく, 積極的な離床や運動療しが困難な患者の場合, エネルギー消費量を超えるエネルギー摂取は脂肪として蓄積されるため, エネルギー蓄積量の付加は不要と判断される。一方で, 身体機能やADLに改善の余地がある場合は, エネルギー消費量を超えるエネルギー摂取と十分な運動負荷によって骨格筋量や筋力の改善が期待できるため, エネルギー蓄積量の付加が検討される。したがって, 理学療法士は身体機能やADLの現状および予後に関する情報を医師や管理栄養士と共有する必要がある。

活動因子はリハビリテーションプログラムの内容と病棟生活における活動性によって個人差が大きく, 特に回復期病棟では顕著である。一般的に, 活動による消費エネルギーは総エネルギー消費量の20~30%を占めるとされている²⁷⁾。しかし, レジスタンストレーニングや階段昇降, 屋外歩行練習など負荷の高い運動を実施する

表4 エネルギー必要量

エネルギー必要量の推定=基礎代謝×ストレス係数×活動係数
【基礎代謝の推定: Harris-Benedictの式】
・男性 [66.47+13.75・体重+5.0・身長-6.76・年齢]
・女性 [655.1+9.56・体重+1.85・身長-4.68・年齢]
【ストレス係数の目安】
飢餓状態: 0.6~1.0
褥瘡: 1.1~1.6
感染症: 1.1~1.5
臓器障害: 1臓器につき0.2追加(上限2.0)
発熱: 1℃上昇ごとに+0.13
がん/COPD: 1.2~1.4
【活動係数の目安】
ベッドサイドリハ: 1.2
リハ室でのリハ
1時間未満: 1.3~1.4
1時間: 1.4~1.7
2時間以上: 1.5~2.0
病棟生活での活動性, 筋緊張や不随意運動なども加味する。

患者ではこの割合が高くなる。一方で, 弛緩性麻痺を呈する患者や遷延性意識障害患者で寝たきりの患者では, 活動量の減少に伴いエネルギー消費量が少なくなる。理学療法士は, 質の高い栄養管理の実践に寄与するために, 理学療法の内容に加えて, 可能であれば日中の身体活動量も多面的に評価し, その結果を管理栄養士や他職種と共有する必要がある。

回復期における栄養療法とリハビリテーションの併用効果

低栄養やサルコペニアを有する回復期患者に対しては、レジスタンストレーニングを含む積極的な運動療法に加えて、十分なエネルギーと良質かつ十分なタンパク質の摂取を促すことでADLなどの患者立脚型アウトカムの改善が期待できる。Yoshimuraら²⁸⁾は、サルコペニアを有する65歳以上の回復期脳卒中患者を対象として、運動療法（リハビリテーションおよび集団起立練習）と栄養介入（運動後30分以内にロイシン高濃度含有アミノ酸ゼリーを摂取）の併用効果を検証した。その結果、介入群では対照群よりもADL、骨格筋量指数（Skeletal Muscle mass Index：SMI）、握力が有意に改善した。同様に、サルコペニアを有する回復期患者に対する分岐鎖アミノ酸（branched chain amino acid：BCAA）やビタミンDなどの追加摂取が身体機能や筋力、骨格筋量などのアウトカムを改善する可能性が報告されている²⁹⁾³⁰⁾。また、海外のリハビリテーション病院にて65歳以上のサルコペニア患者を対象にした介入研究では、レジスタンストレーニングやバランス練習、歩行練習などの運動療法に加えて、ロイシンとビタミンDを強化したホエイタンパクを付加した栄養介入を8週間実施した群は、対照群と比較して身体機能や骨格筋量、ADLが改善し、在院日数の短縮および医療費抑制の効果も認められたと報告されている³¹⁾。さらに、この研究の興味深い点として、運動介入のみを行った対照群では筋力や骨格筋量などは入院時よりも低下していた。すなわち、高齢サルコペニア患者に対して栄養状態を踏まえずに運動療法を実施すると、かえって負の影響を及ぼす可能性があり、リハビリテーションと栄養介入の併用療法が不可欠であることを示唆している。

臨床現場では、栄養状態が不良な場合にどの程度まで運動負荷を与えるべきであるか悩むことがある。栄養状態が良好であれば、機能改善を目的としたレジスタンストレーニングや屋外歩行練習などのエネルギー消費量が多い運動を実施するが、現実には多くの回復期患者が低栄養を有するため、低栄養の程度や栄養管理の状況に応じて、理学療法の内容や時間、負荷量を調整する必要がある。重度の低栄養であれば、食事や入浴直後の長時間の理学療法は避けるように配慮するとともに、強度の高い運動は避けるべきである。しかし、低栄養であっても身体活動量が少なく、廃用性筋萎縮や持久力低下が進行するため、ADL動作練習や屋内での歩行練習、最大筋力の30%程度の軽強度でのレジスタンストレーニングは実施すべきと考えられている。しかしながら、この疑問に対して明確な回答を得るためのエビデンスは現時点で存在せず、今後さらなる検証が必要である。

回復期病棟では、退院後を見据えた指導も重要である。たとえ自宅復帰を果たしても、低栄養やサルコペニアを有した状態で退院、あるいは退院後に低栄養やサルコペニアを発症すると、容易にADL低下などの有害事象が生じる。また、回復期病棟の対象となる脳卒中では再発予防も非常に重要であり、栄養管理や運動習慣が大きな影響を与える。そのため、回復期病棟では単純にADLを向上させ、自宅復帰を目指すだけでは不十分である。入院中から管理栄養士はじめ院内の他職種や生活期のスタッフと連携し、退院後も栄養状態を維持し、身体活動量を担保できるように生活指導、家族指導、環境調整（サービスの導入、食事を摂るテーブルや椅子の調整など）を行う。

おわりに

回復期病棟では低栄養やサルコペニアの有病率が非常に高く、適切な栄養管理と運動療法の併用が欠かせない。理学療法士は、栄養管理に関わるチームの一員として栄養スクリーニングや栄養アセスメントに携わるとともに、栄養摂取の状況やエネルギーの収支を考慮して、適切な理学療法プログラムを立案する必要がある。また、回復期病棟を退院した後の生活を見据えて、入院中から栄養管理や運動習慣に関する指導を多職種で行うことが重要である。

文 献

- 1) 一般社団法人回復期リハビリテーション病棟協会：5. 患者の状況、回復期リハビリテーション病棟の現状と課題に関する調査報告書 令和4年版。一般社団法人 回復期リハビリテーション病棟協会、東京、2023, pp. 32–62.
- 2) Yoshimura Y, Wakabayashi H, *et al.*: Prevalence of sarcopenia and its association with activities of daily living and dysphagia in convalescent rehabilitation ward inpatients. Clin Nutr. 2018; 37(6 Pt A): 2022–2028.
- 3) 西岡心大, 高山仁子, 他：本邦回復期リハビリテーション病棟入棟患者における栄養障害の実態と高齢脳卒中患者における転帰、ADL帰結との関連。日本静脈経腸栄養学会雑誌。2015; 30: 1145–1151.
- 4) Yagi T, Inoue T, *et al.*: Sarcopenia affects activities of daily living recovery and hospitalization costs in older adults in convalescent rehabilitation wards. Eur Geriatr Med. 2021; 12: 1237–1245.
- 5) Inoue T, Maeda K, *et al.*: Calf circumference value for sarcopenia screening among older adults with stroke. Arch Gerontol Geriatr. 2021; 93: 104290.
- 6) Matsushita T, Nishioka S, *et al.*: Sarcopenia as a predictor of activities of daily living capability in stroke patients undergoing rehabilitation. Geriatr Gerontol Int. 2019; 19: 1124–1128.
- 7) Yoshimura Y, Wakabayashi H, *et al.*: Sarcopenia is associated with worse recovery of physical function and dysphagia and a lower rate of home discharge in Japanese hospitalized adults undergoing convalescent rehabilitation. Nutrition. 2019; 61: 111–118.
- 8) 長尾 卓, 大垣昌之, 他：大腿骨近位部骨折術後患者の回復期リハビリテーション入院時の栄養状態とADLとの関

- 連. 理学療法科学. 2018; 33: 425–429.
- 9) 藤高祐太, 田中直次郎, 他: 回復期リハビリテーション病棟の脳卒中患者における栄養状態と年齢別のFIM改善割合の相違. Japanese Journal of Comprehensive Rehabilitation Science. 2017; 8: 98–103.
 - 10) 長野友彦, 友田秀紀, 他: 脳卒中患者における障害の重症度と低栄養が歩行自立再獲得日数に及ぼす影響—共分散構造分析による検証—. 理学療法学. 2018; 45: 9–17.
 - 11) Nishioka S, Wakabayashi H, *et al.*: Nutritional improvement correlates with recovery of activities of daily living among malnourished elderly stroke patients in the convalescent stage: A cross-sectional study. J Acad Nutr Diet. 2016; 116: 837–843.
 - 12) Nishioka S, Wakabayashi H, *et al.*: Nutritional status changes and activities of daily living after hip fracture in convalescent rehabilitation units: A retrospective observational cohort study from the Japan Rehabilitation Nutrition Database. J Acad Nutr Diet. 2018; 118: 1270–1276.
 - 13) Tanaka S, Ito D, *et al.*: Relationship between longitudinal changes in skeletal muscle characteristics over time and functional recovery during intensive rehabilitation of patients with subacute stroke. Top Stroke Rehabil. 2022; 29: 356–365.
 - 14) Kokura Y, Kato M, *et al.*: Energy intake during the acute phase and changes in femoral muscle thickness in older hemiplegic inpatients with stroke. Nutrition. 2020; 70: 110582.
 - 15) Nozoe M, Kubo H, *et al.*: Physical activity, physical function, and quadriceps muscle thickness in male patients with sub-acute stroke during hospitalization: A pilot study. Eur Neurol. 2018; 80: 157–162.
 - 16) 小野武志: 回復期リハビリテーションにおける栄養管理. 総合リハ. 2016; 44: 673–679.
 - 17) 高橋浩平: 栄養理学療法のポイント, 理学療法実践レクチャー 栄養・嚥下理学療法. 山田 実(編), 医歯薬出版, 東京, 2018, pp. 21–32.
 - 18) Maeda K, Koga T, *et al.*: Predictive accuracy of calf circumference measurements to detect decreased skeletal muscle mass and European Society for Clinical Nutrition and Metabolism-defined malnutrition in hospitalized older patients. Ann Nutr Metab. 2017; 71: 10–15.
 - 19) Nishioka S, Wakabayashi H, *et al.*: Accuracy of non-paralytic anthropometric data for nutritional screening in older patients with stroke and hemiplegia. Eur J Clin Nutr. 2017; 71: 173–179.
 - 20) Kawakami R, Murakami H, *et al.*: Calf circumference as a surrogate marker of muscle mass for diagnosing sarcopenia in Japanese men and women. Geriatr Gerontol Int. 2015; 15: 969–976.
 - 21) Nishioka S, Omagari K, *et al.*: Concurrent and predictive validity of the Mini Nutritional Assessment Short-Form and the Geriatric Nutritional Risk Index in older stroke rehabilitation patients. J Hum Nutr Diet. 2020; 33: 12–22.
 - 22) Gomes F, Emery PW, *et al.*: Risk of malnutrition is an independent predictor of mortality, length of hospital stay, and hospitalization costs in stroke patients. J Stroke Cerebrovasc Dis. 2016; 25: 799–806.
 - 23) 戸田皓之, 酒井和香: 大腿骨近位部骨折患者の入院時栄養評価と日常生活動作の改善および自宅復帰率との関連性. 作業療法. 2022; 41: 676–685.
 - 24) Cederholm T, Barazzoni R, *et al.*: ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. Clin Nutr. 2017; 36: 49–64.
 - 25) de van der Schueren MAE, Keller H, *et al.*: Guidance on validation of the operational criteria for the diagnosis of protein-energy malnutrition in adults. Clin Nutr. 2020; 39: 2872–2880.
 - 26) 吉田 剛: 嚥下理学療法のポイント, 理学療法実践レクチャー 栄養・嚥下理学療法. 山田 実(編), 医歯薬出版, 東京, 2018, pp. 129–143.
 - 27) 西岡心大: 機能回復・ADL向上とリハビリテーション栄養理学療法士に重要な栄養ケアの視点. 理学療法福岡. 2021; 34: 48–54.
 - 28) Yoshimura Y, Bise T, *et al.*: Effects of a leucine-enriched amino acid supplement on muscle mass, muscle strength, and physical function in post-stroke patients with sarcopenia: A randomized controlled trial. Nutrition. 2019; 58: 1–6.
 - 29) Yoshimura Y, Uchida K, *et al.*: Effects of Nutritional supplements on muscle mass and activities of daily living in elderly rehabilitation patients with decreased muscle mass: A randomized controlled trial. J Nutr Health Aging. 2016; 20: 185–191.
 - 30) Takeuchi I, Yoshimura Y, *et al.*: Effects of branched-chain amino acids and vitamin D supplementation on physical function, muscle mass and strength, and nutritional status in sarcopenic older adults undergoing hospital-based rehabilitation: A multi-center randomized controlled trial. Geriatr Gerontol Int. 2019; 19: 12–17.
 - 31) Rondanelli M, Cereda E, *et al.*: Improving rehabilitation in sarcopenia: A randomized-controlled trial utilizing a muscle-targeted food for special medical purposes. J Cachexia Sarcopenia Muscle. 2020; 11: 1535–1547.

総 説

シリーズ 「理学療法を取り巻く社会環境の変化とニーズの再考」

連載第5回 開発途上国におけるこれからの理学療法のニーズ*
—東アフリカ・タンザニア連合共和国の高齢者を事例に—

笠井 歩¹⁾

はじめに

保健・医療は生命や健康、生活の質に直接関わる分野であり、世界各国で様々な取組みがなされ、平均余命や乳幼児死亡率の改善などの成果を挙げてきた。その一方で、世界は今人口転換の過程の真っ只中にあり、出生率の低下と平均余命の上昇によって、アフリカ諸国においても人口の高齢化が見られている。世界的に高齢化が進み、2050年までには5人に1人が60歳以上になると予測されており、人々が十分な保健・医療サービスを受けるためには、医療施設の整備や医療資材と医療従事者の確保のみならず、医療の国家的政策や法整備も必要不可欠となる。開発途上国においては、近年の急速な高齢化の波に対応できず、高齢者に対応する法的整備や社会的整備が対応できていない国も多い。また、人口の高齢化に伴い、開発途上国の疾患傾向も感染症から非感染性疾病へと移行しつつある。

非感染性疾病 (Non-communicable Diseases: 以下, NCDs) とは慢性的疾患であり、代表的なものとして心血管疾患、悪性新生物、慢性呼吸器疾患、糖尿病などがあり、全世界の死者の71%に相当する4,100万人が毎年亡くなっている。NCDsはその特性上、罹病期間が長くなり、治療費や医薬品にかかる費用など、NCDsに関連する社会・経済的コストの大きさから、21世紀の主要な開発課題として、これらの疾患の予防と制御が不可欠なものになると言われている¹⁾。国連の掲げる持続的な開発SDGs3—あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し、福祉を促進する—では、健康寿命の延伸、すなわ

ち「長く生き、よりよく暮らすこと」の重要性が明確に述べられている。

NCDsに起因する死者のうち77%は、低・中所得国の人々であり、開発途上国においてもNCDsの流行は、社会的な問題となっている²⁾。世界保健機関 (World Health Organization: 以下, WHO) は、アフリカ地域のNCDsによる死亡者数は、2030年までに27%増加し、更なる2,800万人がNCDsにより死亡すると推定している。世界の人口予測³⁾によれば、エチオピア、タンザニア連合共和国 (以下, タンザニア) などの東アフリカの国々で1990年代前半に40代後半～50代前半だった出生時平均余命は、2015年には60歳前後に延伸しているが、2050年には70歳代、2100年には80歳代に届くと推測されており、JICA研究所 (2013)⁴⁾ による報告においても西暦2050年を見据えたアフリカの開発を検討するにあたり、人口増加と人口高齢化は押さえておかなければならない前提とされている。保健と栄養状態の改善が進めば、アフリカにおける長寿化は必然であると言えるであろう。

本稿では、開発途上国における理学療法の支援や今後の展望について、タンザニアの高齢化問題を事例に日常生活機能と日常生活範囲の観点から述べる。

タンザニアの現状

タンザニアは、アフリカ東部に位置する国土面積94.5平方キロメートル、国の東側をインド洋に面した沿岸国である。国は大きく北東部、北西部、南東部、南西部の4つの地域に分類され、行政区分は31の州 (Region) と、184の県 (District) と市 (Municipality) に分類され、州政府は中央政府に、県以下の自治体は地方行政府の管轄下に置かれる。経済は、観光や情報通信業を含めたサービス業が国内総生産 (Gross Domestic Product: GDP) の37.2%、鉱業・製造・建設業が30.3%、農林水産業が26.9%を占めている。

2022年8月に実施されたタンザニアの国政調査では、人口は6,147万1,120人に達しており、前回の2012年に

* The Forward Needs of Physical Therapy in Developing Countries: A Study of Elderly Patients in the United Republic of Tanzania, East Africa

1) 吉備国際大学大学院連合国際協力研究科 (前 在タンザニア日本国大使館 草の根・人間の安全保障無償資金協力事業外部委嘱員) (〒716-8508 岡山県高梁市伊賀町8)

Ayumi Kasai, PT, MSc: Graduate School of International Development and Cooperation, Kibi International University (Former Project Management Consultant for the Grant Assistance for Grassroots Human Security Projects in the Embassy of Japan in Tanzania)

キーワード: 非感染性疾病, 高齢者, 開発途上国

実施された国政調査時よりも1,700万人増であり、年間3.2%の人口増加率である。また、合計特殊出生率は4.8%、人口千人当たりの出生率は37、新生児死亡率は35%となっている。

タンザニアの医療体制

タンザニアの地方自治政策では1村1簡易診療所、1郡1診療所、1県1病院を設置することが推進されている。タンザニアの医療は、1次、2次、3次の3つのレベルで構成されており、多くはタンザニア政府の管轄下にある公立の施設が占める(図1)。

3次レベルの医療機関は国内に4か所設置されているZonal Referral Hospitalと呼ばれる施設である。2次レベルの医療施設は、県に一つ以上設置することが求められる県立病院(District Hospital)であり、入院棟や病床数、レントゲン機器の設置や、職員数の規定が設けられており、入院機能や手術の役割を果たす最低限の医療設備が設けられている。1次レベルは、各郡に設置される診療所(Health Centre)や、各村に設置される簡易診療所(Dispensary)であり、プライマリヘルスケアや、簡易的な外科処置、予防接種や外来診療を行っているが、医師を含めた医療従事者の不足や機材、薬剤不足などにより、的確で迅速な医療が実施されているとは言い難い状況である。公立の医療施設においては、Zonal Referral Hospitalおよび州病院(Regional Referral Hospital)は中央政府が管轄し、県立病院、診療所、簡易診療所は地方自治政府が管轄している。

高齢者に関するガイドラインと政策

タンザニアにおいては、タンザニア国家保健政策(Tanzania National Health Policy 2007)と国家高齢化政策(National Elderly Policy 2003)が策定され、高齢者層に基本的な医療サービスを無料で提供する医療システムの構築を目指していることが示されている。2003年に施行された国家高齢化政策の中では、タンザニアの高齢者の定義は60歳以上と定義され、高齢者の存在の認識と対

応策について法的に言及されている。また基本的な支援サービスが提供され、地域社会における日常活動に積極的に参加する機会が与えられることを目的としたいくつかの具体的な目標が掲げられている。この政策の目的の一つは、高齢者に医療サービスを含む基本的な支援を提供するための環境を整えることである。また、高齢者が所得を得られる様な活動に参加できるように資源を配分し、家族が高齢者を持続的に支援できるようにすることで、高齢者の福祉が守られるようにすることも、目的の一つとなっている。

また、タンザニアの医療制度は、高齢者の医療サービスへのアクセスを改善するために、国の制度として、60歳以上の高齢者を登録して医療サービスの支払いを免除するシステムを導入したり、治療中に高齢者を特別に優先したりするなどの取り組みが行われている。

一方で、Frumenceら⁵⁾の報告では、高齢者の医療サービス利用を阻害する因子があると報告されている。例えば、高齢者専用の診察室や高齢者医療が専門の医師がいないこと、国営の医療施設には十分な医薬品や医療機器が無いなどの環境的要因が挙げられている。また、村レベルの地方自治体を通して、高齢者を対象に医療費を免除するためのカードを発行するシステムを導入したり、病院の診察時に高齢者を優先したりするなどの取り組みが行われているが、そのシステムがうまく機能しているとは言えない。免除された医療費は県レベルの地方行政が負担するシステムとなっているが、十分に各医療施設に予算配分ができていないと指摘されている。現状では政府は高齢者への医療サービス提供を含め、医療制度が効果的に機能するよう、人的・非人的資源を適切に配分することが望まれている。

タンザニアの非感染性疾患の動向

タンザニアでは、年々深刻化するNCDsの問題に対応するために、NCDsの予防と制御のための国家NCDs戦略計画II 2016-2020年が作成され、非感染性疾患の負担の増加に伴い、治療または治療サービスから予防サービ

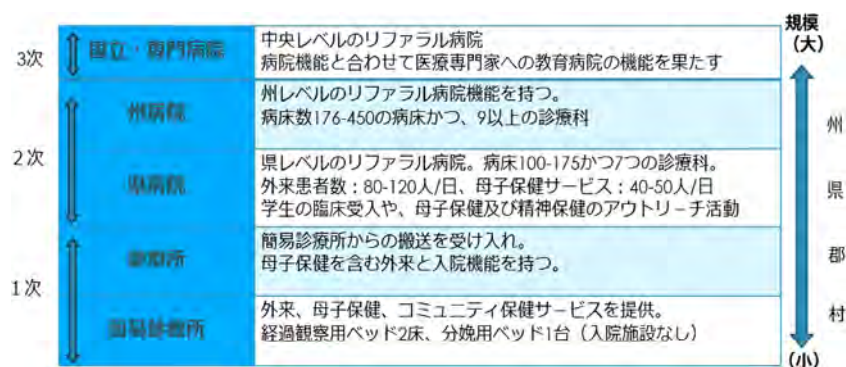


図1 タンザニアの医療構造

スへと重点が移行するべきであると述べられている⁶⁾。2019年のWHOの報告⁷⁾によると、タンザニア国内の全死亡に占めるNCDsの割合は34%（循環器疾患12%、悪性新生物8%、慢性呼吸器疾患2%、糖尿病2%、その他10%）まで上昇している。

タンザニアにおいては、公的な健康保険サービスとして国民健康保険基金（National Health Insurance Fund：以下、NHIF）がある。NHIFは、保健省（Ministry of Health）の下で運営されている政府機関であり、NHIFの加入者と配偶者を含め最大4人までの扶養家族の健康保険がカバーされる。NHIFが認定したすべての医療施設において、診察や治療、検査などの医療サービスが適用され、利用者は通院時にNHIFの会員証を窓口で提示し、記入書類を診療科の医師ならびに各科の窓口へ提出することにより、診療時には窓口で医療費の自己負担額の支払いをすることなく医療サービスを受けることが可能である。

タンザニア国内では、何らかの健康保険に加入している者は、2021年12月の時点で909万4,624人に達し、全国民の15%と報告されている⁸⁾。一方で同年8月に行われた保健大臣の発表によると⁹⁾、2021-2022年度はNCDs患者への補償のため、99.01兆タンザニアシリング（凡そ58億円）が拠出されており、そのうちの18%を悪性新生物治療薬と透析費用が占めている。近年のNCDs患者の急速な増加による将来的なNHIFの機能破綻が予測され、生活習慣に気を付けるよう保健大臣が国民に呼び掛けるなど、医療費に占めるNCDsの負担が高まってきている。

タンザニアの退院後における高齢者の生活状況

NCDsにより医療機関へ入院し、その後退院した高齢者の日常生活について、構造化インタビューによる調査から実態を把握し、今後のタンザニアの高齢者の生活に必要な対策を解説する。

2022年にタンザニアのキリマンジャロ州に所在する3次救急病院を退院した60歳以上のNCDs患者103名を対象に、退院後の生活について実態調査を実施した。

2022年に実施された国政調査では、全人口に占める60歳以上の割合は5.7%であるが、キリマンジャロ州は10.4%で、タンザニア全26州の中で最も高かった。

対象者の平均年齢は73.0±9.9であり、その内訳は男性52名、女性51名であった。また、対象者の信仰宗教はキリスト教徒91名（88.3%）、イスラム教徒12名（11.7%）であった。また対象者の疾患分類では、心疾患50.5%、糖尿病19.4%、脳卒中11.7%、悪性新生物8.7%、腎不全3.9%、深部静脈血栓症（Deep Venous Thrombosis: DVT）1.9%、慢性肝炎1.9%、慢性呼吸器疾患1.0%、胆嚢炎1.0%という結果であり、NCDsにおける4大疾患が上位4つを占めていた。

高齢者世帯の家族状況

対象者の世帯人数は、1～3名の少人数世帯で占める割合が全体の48.54%と約半数を占めていた（図2）。2022年実施の国政調査における世帯人数の平均値は4.3人であるが、キリマンジャロ州においては3.7人であり、同州における核家族化の進行が伺える。データとしては反映されないが、3名世帯においても老夫婦と親戚の青年層もしくは、雇用された家政婦と一緒に生活していたりと、夫婦間だけのマンパワーでは日常生活を成り立たせることが難しいというような意見も多かった。アフリカの世帯構成については、スキップ世帯（Skipped-generation Household）についても言及する必要があるであろう。スキップ世帯とは、祖父母-親-子ども（孫）の三世代のうち中間の世代が欠けているために、祖父母が孫の世話をしなければならない隔世同居世帯のことである。先行研究では、世代スキップ世帯が発生する原因として、HIV/AIDSによる親世代の死亡を挙げている¹⁰⁾。ナイロビのスラムなどでは、60歳以上の女性の3割、男性の2割が何らかの事情によって血縁関係にない子どもたちの生活を支えているとされており¹¹⁾、それ以外にもスキップ世帯が生じる理由としては、離婚あるいは配偶者との死別によって子どもを老親に預ける場

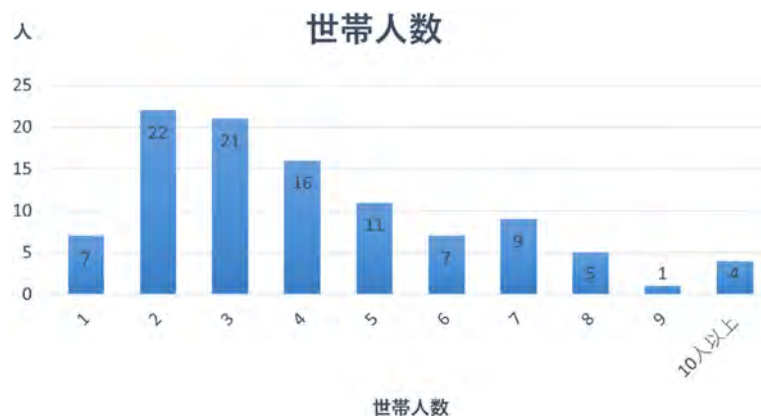


図2 世帯人数

合、出稼ぎによって村落部に祖父母と孫だけが残される場合などがある。

家族の枠を超えて、アフリカの高齢者は経済的に重要な役割を担っている。サハラ以南のアフリカのほとんどの国で、高齢者は農業の労働力として重要な役割を果たしている。農業は食糧生産の大部分を占めており、若い世代に栄養の確保と十分な雇用機会を提供するためには、これらの産業を活性化させる必要があるが、農村から都市への選択的な移住、若年層の農業に対する能力低下や無関心の結果、小規模農家では高齢者がかなりの割合を占めている。スキップ世帯が語られるのは「高齢者が孫の生活を世話するために働き続け、いつまでも引退できない」という生活負担を懸念する脈絡においてのことであるが、Masuda¹²⁾はスキップ世帯が存在することを「アフリカならではの高齢者問題」として位置づけるのはまだ早く、こうした世帯があることは事実と認めた上で、そこへの手厚い保護が検討されるべきであることにも同意している。その一方で、スキップ世帯を問題視する思考のなかに「本来あるべき家庭」、すなわち、平均的な世帯構造への幻想が前提とされているとしたら、その点については留保が必要だろうと提言している。

退院後の高齢者の日常生活機能と生活範囲

Functional Independence Measure (以下、FIM) による日常生活機能の評価と、Life-space Assessment (以下、LSA)

による日常生活範囲の調査では、FIMの平均得点は101.4±32.0点、LSAの平均得点は40.1±25.0であった。FIM得点による分類では、屋外歩行自立が78人、屋内歩行自立が2名、セルフケア自立が6名、半介助が4名、全介助が13名であった。

また、将来の手段的日常生活動作 (Instrumental Activities of Daily Living: IADL) 低下の危険性が高まるLSA得点は56点とした先行研究に基づき¹³⁾、LSA得点が56点超の者を高活動群、56点以下の者を低活動群とし2群に分類すると、高活動群28% (LSA 56点超・平均値71.8点±標準偏差15.1点)、低活動群72% (LSA 56点以下・平均値27.7点±標準偏差15.6点) であった (表1)。

高活動群は、FIM得点によるFIM機能分類において全員が屋外歩行自立レベルの得点を獲得しており、日常生活範囲についても全員が自宅近隣よりも遠くの範囲へ少なくとも週に1度以上は足を延ばしているが、一方で、低活動群にはFIM得点の機能分類では、屋外歩行自立レベルから全介助までの患者が含まれており、日常生活の範囲は、74名中41名 (約55%) の分析対象者が自宅近隣に留まり、町外まで外出範囲のある者の約90%が月に一度の病院への通院目的であった (図3, 4)。

退院後の高齢者の生活空間には、性別、付き添いの有無、世帯人数、収入、睡眠時間、退院後の月数、FIM得点、FIM運動項目、FIM認知項目、FIM機能分類の高低が関係していることが示唆された。調査の実施が病院で

表1 高活動群と低活動群の比較

項目	高活動群 n=29	低活動群 n=74	p 値
年齢 [歳]	70.31 (7.310)	73.91 (10.64)	0.980 ^{a)} n.s
性別 (男性/女性) [名]	7/22	30/44	0.001 ^{b)} **
疾患別 (悪性新生物/糖尿病/心疾患/脳卒中/深部静脈血栓症/慢性呼吸器疾患/慢性肝炎/胆嚢炎/腎不全) [人]	4/9/14/0/0/0/0/2	5/11/37/13/1/2/2/1	0.135 ^{b)} n.s
付き添い (有/無) [名]	6/23	58/16	<0.001 ^{b)} **
宗教 (イスラム教/キリスト教) [名]	3/26	9/65	0.790 ^{b)} n.s
居住地・州毎 (キリマンジャロ/マニャラ/アルーシャ) [人]	26/1/2	72/2/0	0.720 ^{b)} n.s
世帯人数 (1/2/3/4/5/6/7/8/9/≥10) [人]	5/10/4/6/1/0/2/1/0	2/12/17/10/10/10/7/7/4/4	0.023 ^{b)} *
健康保険 (有/無)	25/4	54/20	0.153 ^{b)} n.s
収入 [Tsh]	158620.69 (279357.99)	9189.19 (49677.23)	0.004 ^{a)} **
通院時間 [分]	194.66 (524.89)	105.30 (97.55)	0.370 ^{a)} n.s
退院後の月数	25.19 (24.179)	12.68 (16.316)	0.003 ^{a)} **
通院方法 (車両/バス/バジャジ/バイク/徒歩) [人]	15/6/6/1/1	37/19/15/2/1	0.946 ^{b)} n.s
トイレ・浴室の位置 (屋内・屋外) [人]	14/15	34/40	0.831 ^{b)} n.s
生活満足度 (生活満足度1-2/3/4-5) [人]	3/8/18	14/21/39	0.532 ^{b)} n.s
睡眠時間 [時間]	7.66 (1.21)	9.09 (2.05)	<0.001 ^{a)} **
FIM運動項目 [点]	89.34 (2.39)	65.14 (26.33)	<0.001 ^{a)} **
FIM認知項目 [点]	34.83 (0.53)	27.65 (9.08)	<0.001 ^{a)} **
FIM得点 [点]	124.17 (2.41)	92.77 (33.49)	<0.001 ^{a)} **
FIM機能分類5群 (FIM≥85/FIM≥80/FIM≥70/FIM≥50/FIM<50) [点]	29/0/0/0/0	49/2/6/4/13	0.012 ^{b)} *

平均値 (標準偏差). *: p<0.05, **: p<0.01, n.s: no significance. ^{a)}: 対応のないt検定, ^{b)}: χ^2 検定.



図3 高活動群と低活動群のFIM機能分類

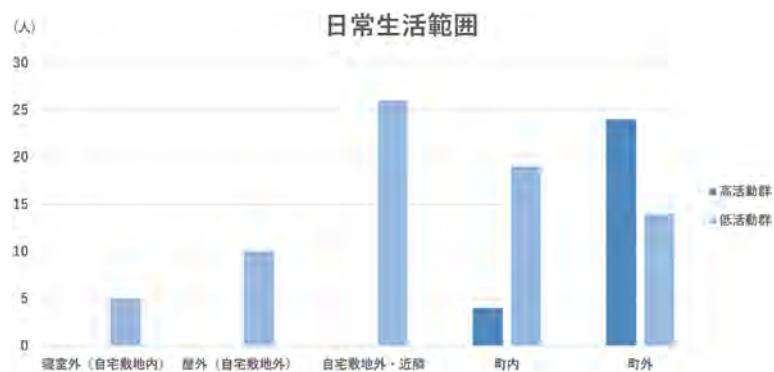


図4 高活動群と低活動群の日常生活範囲

行われたため、外出行動には身支度として整容、更衣動作能力、外出先においては食事や排泄管理、トイレ動作能力といった移動能力以外の日常生活を遂行する能力も必要になると考えられる。高活動群においては、運動能力に加え、認知機能も高い傾向にあることで、外出に必要な日常生活動作が一人で遂行可能であり、外出への付き添いも必要でなく、単身や同居者が少なくとも活動量が高くなるものと推測された。

またLSAと各評価項目との関連性では、付き添いの有無、年齢、退院後の月数、収入、睡眠時間、FIM得点、FIM運動項目、FIM認知項目、屋外歩行自立、全介助、疾患別(脳卒中)、疾患別(悪性新生物)との間には有意な相関関係を認めた。さらにLSAを従属変数、LSAと有意な相関が認められた項目を独立変数とした重回帰分析の結果、LSAに最も影響を及ぼす要因はFIM運動項目、次いで付き添いの有無であることが明らかにされた(表2)。この結果は、FIM運動項目の得点が高い者は、LSA得点も高くなり、FIM運動項目が低い者はLSA得点も低い傾向があることを示唆し、付き添い者が必要な者はLSA得点が高く、付き添い者が不要な者はLSA得点も高い傾向があることを示唆している。このことから、退院後の高齢者の生活空間を広げるためにはFIM運動項目得点の向上と、付き添い者が居なくとも外出可能な体制を優先的に向上させるようなアプローチが必要であると考えられる。

表2 LSAを従属変数とした重回帰分析

	B	β	p値
付き添いの有無	-15.142	-0.293	<0.001*
年齢	-0.123	-0.049	0.516
退院後の月数	0.038	0.030	0.672
収入	0.00001745	0.115	0.090
睡眠時間	-1.885	-0.146	0.029
脳卒中	0.915	0.012	0.866
悪性新生物	2.935	0.330	0.510
FIM運動項目	0.632	0.624	<0.001*
FIM認知項目	-0.390	-0.129	0.220
生活満足度1-2	5.458	0.081	0.327
生活満足度4-5	-0.686	-0.014	0.854
$R^2=0.604$			

B: 偏回帰係数, β : 標準回帰係数, R^2 : 決定係数. *: $p<0.05$.

退院後の高齢患者をサポートするニーズ

タンザニアの非感染性疾患を罹患した退院後の高齢患者は、少人数世帯で生活している者も多く、また日常生活範囲について低活動群は生活範囲が狭く、自宅近隣を上限とし、外出頻度も少ない。このような状況は、高齢者の更なる身体機能の低下や閉じこもりに繋がり、介護者の負担を助長しかねない可能性がある。

一方で、この状況を改善するためにはどのような対策が考えられるであろうか。

1. タンザニアの非感染性疾患を罹患した高齢者患者に関する法整備について

Sakaら¹⁴⁾によると、タンザニアを含めた9カ国のサブ・サハラ諸国が健康的な高齢化に関する政策を策定しているが、高齢者のヘルスケアへのアクセスを促進する政策を持つ国は少数であり、高齢者のメンタルヘルスについては多くの国で全く政策に含まれておらず、老年学や老年医学の研修や研究については、サブ・サハラ諸国においては政府からほとんど支援を受けていないのが現状であると報告されている。タンザニアの高齢者の多くは、経済的支援やプライマリヘルスケア (PHC) サービスを含む社会サービスへのアクセスが制限されがちな農村部に住んでいるため、アフリカにおける高齢者の増加が予測される事実は、高齢者が不利な生活を送ることになることを示唆していると指摘されている¹⁵⁾。タンザニアでは、慢性疾患の治療をプライマリケア施設で受けようとする人々のうち、高齢者の占める割合が依然として大きいため、高齢者が人生の晩年を地方のプライマリケア施設内で十分にケアされることを保証するような政策が求められている。

タンザニア政府は、これまで地方自治政策として医療施設のインフラ整備を行ってきたが、2022年のタンザニア政府の報告によると、私立や宗教資本の簡易診療所を含めると全体で7,189の医療施設があり¹⁶⁾、医療施設のインフラ整備は充実してきている。今後は、医療施設をどのように生かし、運営していくのか、という方針などの法整備を含めたソフト面の充実化を行っていく段階ではないだろうか。タンザニアの医療施設を退院した高齢者がよりよい余生を送っていくためには、これまでのように、現在都市部に集中する多機能病院で行われているような「病院完結型」の医療サービスから、「地域密着型」の医療サービスへと変革を行っていく必要があると思慮する。

2. 慢性期のケアを含めた在宅（自宅に近い場所）での医療サービス・ケアの構築

低活動群の中には日常生活機能に関して半介助ならびに全介助の高齢者が全体の16.5%（103名中17名）見られた。全体としてみると少ない割合であるが、これらの対象者は、一人で日常生活を送ることができず、何かしらのサポートを介助者・介護者から必要とする方々である。しかしながら、タンザニアは人口転換期にあり、多産多死から多産少子へ移行段階にあり、本調査の結果で示されたように、単身世帯や2～3人の少人数世帯が分析対象者の約半数を占めるなど、核家族化が進み、所謂「アフリカの多人数世帯」のイメージとは異なる様相を呈してきている。

緩和・在宅ケアは、生命を脅かす疾病に関連する問題に直面している患者とその家族の生活の質を向上させる

礎の一つであることが証明されているが、アフリカにおける緩和・在宅ケアの課題の一つは、それが比較的新しい概念であり、既存の医療制度に必ずしも統合されていないことであると指摘されている¹⁷⁾。タンザニアを含む後発開発途上国の医療従事者は、慢性疾患や、緩和ケアに必要とされる全ての知識、技術、資源を十分に備えていないのが現状である。タンザニアはアフリカで緩和ケアを医療制度に組み込んでいる4カ国のうちの一つであるが、同国における緩和ケアの取り組みの対象者は、HIV/AIDS疾患の患者に限定されており、政府管轄の公共の医療施設においても高齢者の無料診療の実施もタンザニアの高齢化政策の一環として大きな成果を挙げている¹⁵⁾。このため、継続的な緩和ケアを必要とする低所得の農村地域の患者や、HIVに関連しない非感染性疾患などの慢性疾患を持つ患者は、身体的、心理社会的、精神的サポートやケアを受けられない状況が続いている。

また、緩和・在宅ケアの必要性に加えて、農村地域の慢性疾患の一次予防ケアへの取り組みが限定的であることが課題の一つであると思慮する。疾病予防とプライマリケアの早期利用促進に焦点を当てた介入は、非感染性疾患を含めた慢性疾患に関連する死亡、疾病率、コストを削減する可能性が高いと報告されている¹⁸⁾。大規模医療施設における診断や治療などの医療サービスへのアクセスが制限された貧困地域や農村部の現状では、緩和・在宅ケアは希望であり、農村部における緩和ケアの強化のための取り組みには、一次予防や診断・治療ケアへのアクセスを促進する活動も含める必要があると思慮する。

Frumenceら⁵⁾が指摘するように地域医療を担う医師やコメディカルの育成、特に在宅医療や老年医学、非感染性疾患に精通した人材育成が必要となるため、地方行政もしくは保健省主導で育成をすすめていくシステム構築が求められていると思慮する。

また、病院レベルでは現在の病院完結型の医療を地域へ展開していく体制が必要となるであろう。現在のタンザニアの医療構造は、病院を退院した後は自宅で療養を行う「病院完結型」の医療構造である。自立して日常生活を送れる高齢患者もいるが、退院後の日常生活に介助を必要とする高齢患者の多くが、自宅近隣までの生活範囲に留まり、外出頻度も少なく活動量が低下した状態である。特に、農村部に暮らす人々にとってはリハビリテーションなどにかかる機会も都市部まで出向かないといけないために、医療サービスへのアクセスが容易ではなく実用的でない現状がある。病院に集中する機能を分散するため、地域の医療施設を活用し、地域で非感染性疾患の高齢者をケアしていく体制の構築のためには、病院と地域間の情報共有のためのフォーマットの作成や、地域レベルの医療機関への適切な予算配分、医師・コメディカルの配置、治療薬の配分が求められるであろう。

また、地域レベルでは、例えば村レベルの地方自治体で実施されている60歳以上の高齢者の医療費を無料で提供するための登録・カード発行システムを利用し、村レベルの地方自治体が①社会資源の把握や、②地域の生活支援のニーズを把握するような地域アセスメントの実施を担う事で、地域に或る人材や社会資源を把握し、また高齢者のニーズとマッチングを行うような役割が期待されるであろう。

3. リハビリテーションやプライマリヘルスケアへの参画を促すシステムの構築

本調査により、日常生活範囲（LSA得点）に影響を与える因子は、FIM運動項目得点と付き添いの有無であることが示唆された。運動項目得点は身体機能と密接に関わっており、理学療法による運動機能の回復、作業療法による日常生活機能の回復が明らかとなっている。日本における成績では、急性期病院から自宅退院となった患者のFIM運動項目の得点は、 81.6 ± 2.4 点であり、自宅ではなくリハビリテーション病院へ転院した患者のFIM運動項目の得点は 43.8 ± 8.8 点であったと報告がある¹⁹⁾。本調査では、高活動群のFIM運動項目の得点は 89.3 ± 2.4 、低活動群のFIM運動項目の得点は 65.1 ± 26.3 であり、LSA高活動群は自宅退院が可能レベルの身体機能を獲得できているものの、LSA低活動群は自宅退院をするのには不十分な日常生活自立度であることが示唆された。このような状況下で自宅退院をするとなると、自宅での日常生活に何かしらの支障が生じるため、介助・介護が必要となる可能性が高い。そのため、介助者なしに外出ができず、外出頻度・外出範囲が狭小化するものと推測された。

調査対象者の76.7%は、NHIFというタンザニア政府が管轄する健康保険に加入しており、リハビリテーションは

その健康保険で補償される範囲に含まれている。しかしながら、通院費は保険の補償対象外である上、タンザニアの医療構造上、リハビリテーションなどの医療サービスを受けるためには、少なくとも県に一つ存在する県立病院以上の機能レベルを有する病院に通院しなければならない。また、県立病院以上の機能を有する病院は、全て県庁所在地及び州都にあるために、貧困地域や農村部などの遠隔地域から、日常生活自立度が低い高齢者が、リハビリテーションのために通院することは容易でない。そして、LSA高活動群と低活動群には、収入に有意な差があり、金銭的な面でも通院への負担が大きいと思慮する。

現時点のタンザニアの医療制度では、県立病院以上にしか配置されていない理学療法士や作業療法士を、村に一つ以上存在する簡易診療所に派遣できる制度を作るなど、自宅近隣でリハビリテーションを受けられる体制が今後必要になってくるだろう。或いは、県立病院からリハビリテーション専門職を自宅へ派遣する体制を構築し、付き添いが必要となるような高齢者にも自宅で安心してリハビリテーションを受けられるようにする体制も必要になるかもしれない。そして、その費用負担を健康保険で補償できるような体制を構築することが必要になると思慮する。

タンザニアでは高齢化が進み、また家族の在り方もこれまでの「アフリカ伝統の家族ケア」から「核家族生活」へとライフスタイルの変化がみられている。前項で述べたように、「病院完結型」の医療サービスから「地域完結型」の医療サービスへの変革が求められる時期にきていると言えよう。図5に「病院完結型」の医療サービスと「地域完結型」医療サービスのモデルを示した。教育機関、医療機関、中央政府、地方自治体が協力体制を構築することで、高齢者が退院後により過ごしやすく、より質の高い生活を送れるようになることが求められている。



図5 病院完結型モデルと地域完結型モデル

文 献

- 1) World Health Organization ホームページ. Noncommunicable diseases. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases> (2022年10月18日引用)
- 2) Naghavi M, Forouzanfar MH: Burden of non-communicable diseases in sub-Saharan Africa in 1990 and 2010: Global burden of diseases, injuries, and risk factors study. *Lancet*. 2010; 201: 381.
- 3) United Nations Population Fund and Help Age International [Internet] Ageing in the Twenty-First Century: A Celebration and A Challenge, UNFPA [cited 2022 Dec 15]; Available from : <https://www.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/Ageing%20report.pdf>
- 4) JICA Research Institute [Internet] Development Challenges in Africa: Towards 2050. [cited 2022 Oct 22]. Available from: https://www.jica.go.jp/jica-ri/publication/booksandreports/jrft3q00000029i2-att/TICAD_Africa_2050_JICA-RI.pdf
- 5) Frumence G, Nyamhanga T, *et al.*: Facilitators and barriers to health care access among the elderly in Tanzania: A health system perspective from managers and service providers. *J Ageing Res Health*. 2017; 2: 1.
- 6) Ministry of Health, Community Development, Gender, Elderly and Children, Tanzania: Strategic and action plan for the prevention and control of non communicable diseases in Tanzania 2016, United Republic of Tanzania Ministry of Health, 2020 [cited 2022 Dec 19]. Available from: https://www.jamii.go.tz/uploads/publications/en1654074235-NAIA-AHW%2020Microsoft Sans Serif21.22%20-%202024.25_%20Final.pdf
- 7) World Health Organization ホームページ. NCD Data portal. <https://ncdportal.org/CountryProfile/GHE110/United%20Republic%20of%20Tanzania#mor4> (2021年12月28日引用)
- 8) United Republic of Tanzania: Ministry of Finance and Planning: Speech of Government budget for year 2022–2023. Ministry of Finance and Planning, Dodoma Tanzania, 2022, pp. 1–149.
- 9) United Republic of Tanzania: Ministry of Health: HOTUBA YA WAZIRI WA AFYA MHE. UMMY ALLY MWALIMU (MB), KUHUSU MAKADIRIO YA MAPATO NA MATUMIZI YA FEDHA YA WIZARA YA AFYA KWA MWAKA 2022/23. United Republic of Tanzania Ministry of Health, Dodoma Tanzania, 2022, pp. 1–154.
- 10) Mwangi SM: Social support systems for rural older adults in Kenya. In: Kunkel S, Brown, J.S, *et al.* (eds): Global ageing: Comparative perspectives on aging and the life course. Thousands Oak, CA: Springer Publishing, 2014, pp. 250–254.
- 11) Aboderin I, Beard RJ: Older people's health in sub-Saharan Africa. *Lancet*. 2014; 385: e9–e11.
- 12) Masuda K: Population Ageing in Africa: Towards further research and policy making, Targeting 2100. *J Afr Stud*. 2016; 90: 37–46.
- 13) 塩澤和人, 廣瀬圭子, 他: 退院後生活空間の広がりに影響を及ぼす要因—退院直前の歩行能力, ADL, 環境整備, 自己効力感の観点から—. *理学療法—臨床・研究・教育*. 2014; 21: 21–26.
- 14) Saka S, Oosthuizen F, *et al.*: National Policies and older people's healthcare in Sub-Saharan Africa: A scoping review. *Ann Glob Health*. 2019; 85: 1–7.
- 15) Musa M: Implementation of the National Ageing Policy in Tanzania. what do street level bureaucrats and clients say about access to free health services by the elderly population in Morogoro Municipality, Morogoro (Tanzania). Mzumbe University Masters dissertation. [cited 2022 Nov 21]. Available from: http://scholar.mzumbe.ac.tz/bitstream/handle/11192/2087/MRPP_Malalika%2C%20Musa_2016.pdf?sequence=1.
- 16) Tanzania Data Portal, Number of Health Facilities [cited 2022 Dec 18]. Available from: <https://tanzania.opendataforafrica.org/exaxkcf/number-of-health-facilities-by-type-of-facility?indicator=1000020-dispensary>.
- 17) Ntuzimira CR, Nkurikiyimfura JL, *et al.*: Palliative care in Africa: A global challenge. *Ecancer*. 2014; 8: 493.
- 18) Levine S, Malone E, *et al.*: Health care industry insights: Why the use of preventive services is still low. *Prev Chronic Dis*. 2019; 16: 180625.
- 19) 小松志穂, 松元裕明, 他: 当院回復期リハビリテーション病棟の効果—転帰先とFIM運動項目からの検討—. *理学療法学*. 2006; 33 Suppl 2: doi: 10.14900/cjpt.2005.0.E1096.0.

《 投稿規定 》

1. 「理学療法学」の目的

- ①理学療法学および関連する分野の研究を公表し、理学療法学を発展させる。
- ②理学療法士の卒後継続教育に資する教育的な論文を掲載する。
- ③理学療法の発展に関する記録や資料を掲載する。

2. 記事の種類

- ①研究論文（原著）：新規性および独創性があり、明確な結論を示した論文
- ②症例研究：症例の臨床的問題や治療結果について科学的に研究を行い、考察を行った論文
- ③短報：研究の速報・略報として簡潔に記載された短い研究論文
- ④その他：システマティックレビュー、症例報告、実践報告、調査報告など編集委員会で掲載が適切と判断された論文および記事（なお、症例報告とは症例の治療および経過などについて論理的に提示し、考察を行ったもの。実践報告とは、理学療法の研究・教育・臨床等の実践の中で、新たな工夫や介入、結果等について具体的かつ客観的に情報提示し、その内容が有益と判断されたもの）

3. 投稿者の資格

理学療法学（以下、「本誌」という。）への投稿は、一般社団法人 日本理学療法学会連合（以下、「本連合」という。）に寄与する論文であれば会員に限らず投稿を受理する。著者資格については註1および執筆規定を参照すること。

4. 投稿原稿の条件

投稿原稿は、他誌に発表、または投稿中の原稿でないこと。本規定および執筆規定にしたがって作成すること。

5. 投稿承諾書

著者の論文への責任および著作権譲渡の確認のため、別紙の投稿承諾書に自筆による署名をして提出すること。

6. 利益相反

すべての著者は利益相反の可能性がある事項（コンサルタント料、株式所有、寄付金、特許など）がある場合は本文中に記載すること。なお、利益相反に関しては本連合が定める「利益相反の開示に関する基準」を遵守すること。

7. 著作権

本誌に掲載された論文の著作権は、本連合に属する。また、本誌に掲載された論文はオンライン公開される。

8. 研究倫理

ヘルシンキ宣言および厚生労働省の「人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針」などの医学研究に関する指針（註2）に基づき対象者の保護には十分留意し、説明と同意などの倫理的な配慮に関する記述を必ず行うこと。

また、研究にあたり、所属研究機関あるいは所属施設の

倫理委員会ないしそれに準ずる機関の承認を得ることを必須とし、倫理審査委員会名および承認番号（または承認年月日）を必ず記載すること。なお、倫理審査委員会より承認の非該当となった場合には、その旨を記載する。

9. 原稿の採択

原稿の採否は複数の査読者の意見を参考に編集委員会において決定する。査読の結果、編集方針にしたがって原稿の修正を求めることがある。修正を求められた場合は2ヵ月以内に修正稿を再提出すること。提出期限を超過した場合は新規投稿論文として扱われる。また、必要に応じて編集委員会の責任において字句の訂正を行うことがある。

10. 校正

著者校正は原則として1回とし、誤字脱字を除く文章および図表の変更は原則として認めない。

11. 掲載に関する費用

規定の分量の範囲内までは無料掲載するが、超過した場合は超過分に要した実費を徴収する場合がある。

理学療法士の免許を有する公益社団法人日本理学療法士協会（以下、「協会」という。）の非会員および休会者の投稿には審査料と掲載料を徴収する。詳細は別に定める。なお、協会の会員権利が停止している会員の投稿についても同様に審査料と掲載料を徴収する。

12. 原稿送付方法および連絡先

1) 原稿送付方法

本学会の運用するオンライン投稿システムから投稿すること。原稿書式など詳細は執筆規定に定める。

2) 問合せ先

〒106-0032 東京都港区六本木7-11-10

公益社団法人 日本理学療法士協会内

一般社団法人 日本理学療法学会連合

「理学療法学」編集室

TEL: 03-6804-1626

E-mail: journal@japanpt.or.jp

オンライン投稿システム：

<http://www.editorialmanager.com/jpta-journal/>

13. 規定の改廃

本規定の改廃は編集委員会の決議による。その後速やかに本連合理事会に報告するものとする。

註1：国際医学雑誌編集者委員会：生物医学雑誌への投稿のための統一規定 (<http://www.icmje.org/recommendations/>)

註2：厚生労働省：研究に関する指針について (<http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hokabunya/kenkyujigyoku/i-kenkyu/index.html>)

附則

1. 本規定は、令和4年1月1日に遡って施行する。

（令和4年3月10日 編集委員会制定）

編集委員長 編集委員	島田 裕之	石垣 智也	内 昌之	小澤 淳也	粕山 達也	金子 文成
	池添 冬芽	久保田 雅史	神津 玲	河野 健一	榊間 春利	菅原 憲一
	楠本 泰士	建内 宏重	対馬 栄輝	土井 剛彦	永井 宏達	中山 恭秀
	高橋 真一	橋立 博幸	原田 和宏	樋口 大輔	前田 慶明	牧迫 飛雄馬
査読委員	野島 一平	森下 慎一郎	森山 英樹	山口 智史	山田 実	
	村松 憲					
	青木 一治	明崎 禎輝	浅賀 忠義	浅川 育世	浅川 康吉	阿南 雅也
	阿部 勉	新井 武志	飯田 有輝	井澤 和夫	石川 博明	石田 和人
	石田 和宏	石田 水里	伊藤 義広	犬飼 康人	井上 順一	井上 優
	井平 光	上原 信太郎	上村 一貴	白田 滋	内田 学	内山 覚
	浦川 将	江玉 陸明	大住 倫弘	大塚 章太郎	大鶴 直史	大西 秀明
	岡田 洋平	小栢 進也	小野 玲	片山 脩	加藤 倫卓	金村 尚彦
	上出 直人	神谷 健太郎	鳥野 大	河上 敬介	河野 一郎	河辺 信秀
	北田 一平	北原 エリ子	木藤 伸宏	木山 良二	久保 雅義	熊丸 めぐみ
	肥田 朋子	小林 麻衣	小宮 量作	小宮 諒	齊藤 正和	櫻井 宏明
	菅田 陽怜	鈴木 里砂	角園 恵	陶山 和晃	関 裕也	関川 清一
	関口 雄介	関屋 昇	高木 聖	高倉 保幸	高取 克彦	高見 彰淑
	田中 貴子	田中 亮	田辺 茂雄	谷口 匡史	田畑 稔	田平 一行
	堤本 広大	椿 淳裕	鶴崎 俊哉	寺西 利生	富田 浩輝	中 徹
	中尾 周平	中窪 翔	長坂 和明	中西 和毅	中野 治郎	中野 尚子
	中野 達哉	中村 潤二	成田 雅俊	成田 崇矢	南角 学	西上 智彦
	野添 匡史	信迫 悟志	花田 智	花田 匡利	樋口 由美	平瀬 達哉
	福元 喜啓	藤澤 宏幸	藤澤 祐基	藤野 英己	本田 寛人	前島 洋
	松尾 篤	松尾 英明	松崎 由里子	松田 雅弘	宮城 島沙織	宮下 浩二
	宮本 俊朗	村山 尊司	森井 和枝	森岡 周	森沢 知之	森下 元賀
	森野 佐芳梨	山口 正貴	葉 清規	横川 吉晴	横川 正美	横塚 美恵子
	横山 茂樹	吉田 剛	吉松 竜貴	渡辺 学		

(五十音順)

編集後記

理学療法学50巻5号では研究論文1編、システマティックレビュー1編、症例報告1編、実践報告1編、調査報告1編、企画記事2編が掲載されており、充実した内容となっています。

まず研究論文として、小林論文では急性期脳卒中患者246名を対象に退院時ADLに関する因子を検討しており、歩行や麻痺側下肢機能、動作能力が寄与すること報告しています。桑原論文は高齢心不全患者に対する運動療法が運動耐容能と下肢筋力の改善に有効か否かをシステマティックレビューとメタアナリシスを通して検証しており、運動耐容能の改善には、複数の運動療法の組み合わせが有効であることを報告しています。佐野論文では慢性めまい症に対して、短期間の集中的な前庭リハビリテーションを行うと、バランス機能、移動能力、日常生活動作能力が改善することを報告しています。小柴論文では腎移植周術期リハビリテーションプログラムの有用性を報告しており、11名中8名は術後7日以内の連続1km歩行を達成したと報告しています。末廣論文では腰痛の患者立脚型アウトカムの使用状況をWebで調査しており、使用率は63.9%であり、さらなる普及のためには、職場での組織的な取り組みや教育の必要性を指摘しています。

以上のように、本号の掲載論文はすべて臨床に基づいた研究の報告であり、理学療法士にとって有益な内容であります。

企画記事の「栄養と理学療法のポイントを考える」では、木村先生に回復期病棟での適切な栄養管理と理学療法の重要性について執筆いただいています。「理学療法を取り巻く社会環境の変化とニーズの再考」では笠井先生に開発途上国における理学療法の支援や今後の展望について、タンザニアの高齢化問題を事例として執筆いただいています。

先日、日本栄養・嚥下理学療法学会学術大会に参加しました。ディスカッションのしやすさや昔の同僚に会えるなど、やはり対面学会ならではの良さがあると実感しました。理学療法学術大会で発表した内容をぜひ雑誌「理学療法学」および「Physical Therapy Research」に投稿してください。皆様の投稿をお待ちしています。

(森下慎一郎)

理 学 療 法 学

第50巻 第5号

2023年10月20日 発行

編集
発行

一般社団法人 日本理学療法学会連合

〒106-0032 東京都港区六本木7丁目11番10号

公益社団法人 日本理学療法士協会内

TEL(03)5843-1747 (代表)

印刷・製本 株式会社国際文献社

〒162-0801 東京都新宿区山吹町332-6

パブリッシングセンター

TEL(03)6824-9363

