

理学療法学

Physical Therapy Japan

2023
VOL. 50
No.2

●研究論文（原著）

脳卒中患者における歩行自立判定指標としての杖把持片脚立位時間の妥当性検証
…立丸允啓・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2回目 栄養評価としての骨格筋評価
…赤澤直紀

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2回目 産業衛生領域におけるこれからの理学療法のニーズ
…加藤剛平

●投稿規程

理学療法学 第50巻 第2号 2023年

目 次

研究論文（原著）

脳卒中患者における歩行自立判定指標としての杖把持片脚立位時間の妥当性検証 …………… 立丸 允啓・他・ 33

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2回目 栄養評価としての骨格筋評価 …………… 赤澤 直紀・ 42

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2回目 産業衛生領域におけるこれからの理学療法のニーズ …………… 加藤 剛平・ 51

投稿規程 …………… 59

CONTENTS Vol. 50 No. 2 2023

Research Report (Original Article)

- One-leg Standing Time with a Cane Accurately Evaluates Walking Independence in Patients
with Stroke Tatamaru M., *et al.* • 33

Reviews

- Skeletal Muscle Assessments as Nutritional Evaluation Akazawa N. • 42
Future Needs of Physical Therapy in the Industrial Hygiene Field Kato G. • 51

研究論文 (原著)

脳卒中患者における歩行自立判定指標としての 杖把持片脚立位時間の妥当性検証*

立丸 允啓^{1) #} 大峯 三郎^{2) 3)} 馬場健太郎¹⁾ 福井 貴暁¹⁾
緒方 宏武¹⁾ 和田 葉摘¹⁾ 長野 友彦¹⁾ 小泉 幸毅¹⁾

要旨

【目的】本研究の目的は、脳卒中患者における歩行自立判定指標として杖把持片脚立位時間が妥当性を認めるか検証することであった。【方法】脳卒中患者103名を解析対象とし相関分析、退院時病棟内歩行能力での2群間比較、多重ロジスティック回帰分析を行った。【結果】杖把持麻痺側・非麻痺側片脚立位時間ともに相関係数はBerg Balance Scaleが最高値で、歩行自立群と見守り群との比較でも有意差が認められた。多重ロジスティック回帰分析では、杖把持麻痺側片脚立位時間と認知関連行動アセスメント (Cognitive-related Behavioral Assessment: 以下, CBA) が選択された。【結論】脳卒中患者の歩行自立判定指標として、杖把持麻痺側・非麻痺側片脚立位時間ともに妥当な評価方法であることが確認された。また、杖把持麻痺側片脚立位時間とCBAとの組み合わせが高精度な歩行自立判定指標になることが示唆された。

キーワード 杖把持片脚立位時間, 歩行自立, 妥当性, 脳卒中患者, 転倒

はじめに

我が国では地域リハビリテーションの定義を世界に先駆けて定め実践されてきた歴史がある¹⁾。最近の動向では、2021年5月に厚生労働省より「地域リハビリテーション推進のための指針」の改定が示された²⁾。これには、地域リハビリテーションが活力ある超高齢社会の実現や寝たきり予防対策にとって重要であることが明記されている。このことから、地域包括ケアシステムの推進には、地域リハビリテーション体制の構築が非常に大切な役割を担うと考えられている。地域リハビリテーション推進課題の一つに「リハビリテーションサービスの整備と充実」が示されており、リハビリテーショ

ンサービスの充実には、リスクマネジメントが欠かせないことが周知の事実である。その中でも、医療・介護費抑制への取り組みが期待されている2025年問題が目前に迫った我が国では、高齢者の低栄養状態、サルコペニア等に伴って転倒予防が今まで以上に大きな課題として認識されている。日本の高齢者は年間5人に1人の割合で転倒していることが報告されており、転倒予防へのリスクマネジメントが今後益々重要になると考えられている³⁾。

脳卒中患者においては、バランス障害や筋力低下等が転倒の内因性リスクに多く含まれており⁴⁾、2020年度回復期リハビリテーション病棟協会の実態調査⁵⁾からも、疾患別の転倒率は整形外科疾患系が11.6%であるのに対し、脳血管疾患系が21.9%と高く、転倒予防への取り組みが求められている。一方で、回復期リハビリテーション病棟で歩行時に最も多く転倒していた患者は、Functional Independence Measure (以下, FIM) の移動項目が6点 (修正自立) であり、病棟内歩行が自立と判定された者であったとの興味深い報告がある⁶⁾。歩行自立後の転倒に関する先行研究は散見されているが⁷⁻⁹⁾、この問題は今後益々議論されるべきである。なぜなら、歩行自立後に転倒する背景には、第一に理学療法士の7割以上が主観的に歩行自立を判断していること^{10) 11)}、第二に自

* One-leg Standing Time with a Cane Accurately Evaluates Walking Independence in Patients with Stroke

1) 医療法人共和会小倉リハビリテーション病院臨床サービス部 (〒803-0861 福岡県北九州市小倉北区篠崎1-5-1) Mitsuihiro Tatemaru, PT, MSc, Kentaro Baba, PT, Takaaki Fukui, PT, Hiromu Ogata, PT, Natsumi Wada, PT, Tomohiko Nagano, PT, MSc, Kouki Koizumi, PT: Department of Clinical Service, Kokura Rehabilitation Hospital
2) 九州栄養福祉大学リハビリテーション学部理学療法学科 Saburou Ohmine, PT, PhD: Department of Physical Therapy, Faculty of Rehabilitation, Kyushu Nutrition Welfare University
3) 九州栄養福祉大学大学院健康科学研究科 Saburou Ohmine, PT, PhD: Graduate School of Health Science, Kyushu Nutrition Welfare University

E-mail: mitsuihiro.tatemaru@gmail.com
(受付日 2022年8月29日 / 受理日 2023年2月16日)
[J-STAGEでの早期公開日 2023年4月5日]

T字杖把持での片脚立位保持時間を測定



図1 杖把持片脚立位時間の測定方法
顔写真の掲載は本人より許可を得た。

立判定に関する統一した見解が得られておらず、そのための的確な評価手段が存在していないこと¹²⁾が影響している可能性があるからである。このため、客観的かつ妥当性のある独自の高精度な歩行自立判定指標を考案することによって、歩行自立後の転倒予防に貢献できるのではないかと考えた。

そこで、既存の評価である下肢麻痺の重症度や下肢筋力等の機能評価、歩行速度やBerg Balance Scale (以下、BBS) 等の能力評価に加えて、独自に考案した杖把持片脚立位時間 (図1) を含めた病棟内歩行自立に関連するテストバッテリーを前向きに調査し検証を行ってきた。テストバッテリーの調査時期に関しては、先行研究の多くが入・退院時評価を採用、または調査時期が明確に規定されていないため臨床的に自立判定を行う時期と乖離があるという問題が指摘できる¹³⁻¹⁸⁾。よって、本研究では、2011年4月～2015年7月に小倉リハビリテーション病院 (以下、当院) 回復期リハビリテーション病棟を退院した脳卒中患者202名の病棟内歩行開始～自立までの平均日数が 13.5 ± 15.9 日であったことを基に、病棟内歩行開始後14日目を調査基準日に設定した。

片脚立位は、古くから臨床や地域社会における身体機能評価として広く用いられており、評価としての信頼性が高く、歩行自立判定や転倒予測への有用性が認められている⁹⁾¹⁶⁾¹⁷⁾¹⁹⁾²⁰⁾。杖把持片脚立位時間は片脚立位を基に考案しており、杖を把持することでパフォーマンスの難易度が下がり、脳卒中患者に対する立位バランス評価としても採用されやすく、安全で簡便に評価ができることを特徴としている。

杖把持片脚立位時間の課題としては、妥当性検証が不

十分であることが残っていた。そこで、本研究の目的としては、脳卒中患者を対象に杖を把持した状態での片脚立位時間が病棟内歩行の自立または見守りを判別する上で妥当な評価方法であるかを調べることであった。さらに、他の因子との組み合わせによって、高精度な歩行自立判定指標となることを検証することであった。本研究の成果によって、長年議論されながらも的確な評価手段が存在していない脳卒中患者の歩行自立判定が高精度に行え、病棟内歩行が自立と判定された後の転倒予防に大きく貢献すると考えた。

対象と方法

1. 対象

対象者フローチャートを図2に示した。対象は、2017年10月～2021年9月に当院回復期リハビリテーション病棟に脳卒中の診断で入院した連続1318名であった。除外基準としては、2021年11月1日時点で入院継続 ($n=57$)、入院時より病棟内歩行自立レベルの者を除外するために入院7日以内の病棟内歩行自立 ($n=322$)、対象者の歩行能力を自立または見守りに限定するために病棟内歩行非実施 ($n=264$)、病棟内歩行介助 ($n=48$)、調査基準日である病棟内歩行開始後14日目に退院 ($n=8$)、同意が得られなかった、指示が入らなかった、感染対策で調査ができなかった等での調査非実施 ($n=486$)、病棟内歩行開始後に状態悪化等による転院 ($n=26$)、死亡退院 ($n=3$)、データ欠損 ($n=1$) とした。解析対象は、合計1215名を除外した103症例とした。

本研究の外的妥当性を確認するために、対象者を抽出した当院回復期リハビリテーション病棟2020年度実

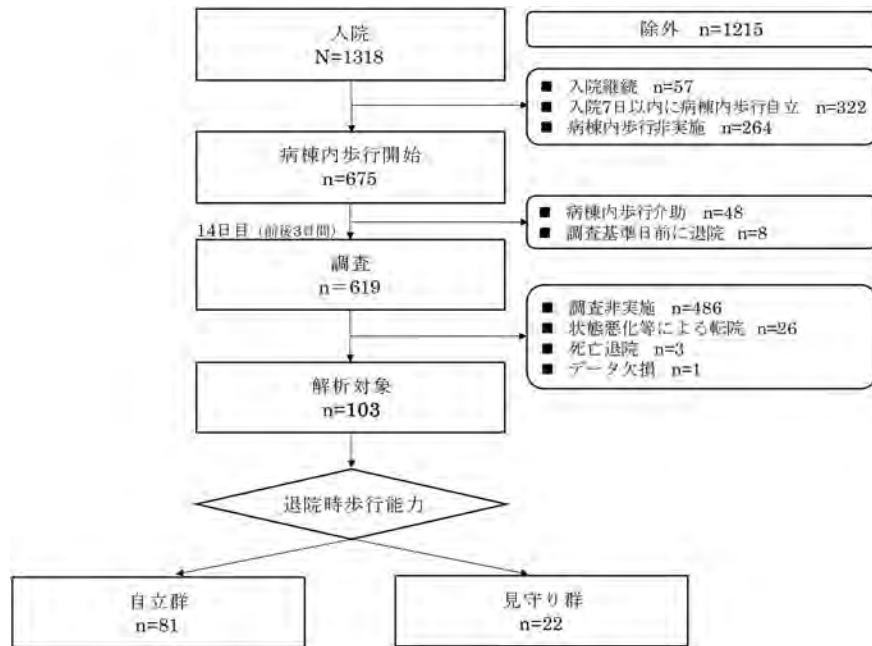


図2 対象者フローチャート

績²¹⁾と2020年度回復期リハビリテーション病棟協会の実態調査⁵⁾を比較した。当院は、男性45.5%、女性54.5%、発症～入院までの平均日数が24.4日、脳血管疾患系の平均入院日数が89.6日、在宅復帰率が85.0%、回復期リハビリテーション病棟のアウトカム指標である実績指数が40.1～45.1で推移していた。実態調査は、男性42.6%、女性57.4%、発症～入院までの平均日数が29.5日、脳血管疾患系の平均入院日数が81.3日、在宅復帰率が79.1%、実績指数の中央値が46.2であり、全国の79.4%の病院が40.0以上であった。

2. 調査方法

臨床的に自立判定を行う時期の能力障害等を把握するために、調査項目の測定は、当院回復期リハビリテーション病棟を退院した脳卒中患者202名の病棟内歩行開始～自立までの平均日数が13.5±15.9日であったことを基に、病棟内歩行開始後14日目を調査基準日に設定し、その前後3日間の11日目から17日目の間に行った。能力障害は、杖把持麻痺側・非麻痺側片脚立位時間(秒;s)、BBS、10m最大歩行速度(以下、10m歩行)、Timed Up and Go test(以下、TUG)、FIMに加えて退院時病棟内歩行能力を調査した。杖把持麻痺側・非麻痺側片脚立位時間は、T字杖把持での片脚立位時間を測定した。測定方法は、下肢が床から離れ片脚立位の姿勢が安定するまでは介助可能で、対象者から手を離れた時点よりストップウォッチにて測定を開始し、挙上した下肢が床に接地したか支持脚に触れた、立位保持に介助を要した場合に終了とした。自力での麻痺側下肢挙上が困難な場合は、非麻痺側下肢の下に4cm台を使用し測定した。最大努力の

依頼後にそれぞれ2回測定し好成績を採用したが、60秒到達時点で測定は終了とした(図1)。10m歩行、TUGに関しても最大努力の依頼後にそれぞれ2回測定し好成績を採用した。

機能障害は、認知関連行動アセスメント(Cognitive-related Behavioral Assessment: 以下、CBA)、Mini Mental State Examination(以下、MMSE)、下肢Brunnstrom Recovery Stage(以下、BRS)、下肢感覚障害、下肢筋緊張、体幹・非麻痺側下肢筋力を調査した。CBAとは、ニューヨーク大学ラスク研究所の神経心理ピラミッド等を構成概念に有し、失語、失行、失認、半側空間無視等の巣症状は直接的に評価せず、意識、感情、注意、記憶、判断、病識の6領域を観察評価によって最重度～良好の5段階に重症度判定し、30点満点で採点する高次脳機能障害の評価である²²⁾。本研究では、脳卒中患者の歩行自立阻害因子となりやすい高次脳機能障害⁹⁾¹³⁾¹⁴⁾¹⁷⁾を検証するためにCBAを採用した。なお、認知機能低下はMMSEが23点以下、下肢感覚障害はFugl-Meyer assessmentの触覚低下により表在感覚障害有、位置覚低下により深部感覚障害有、下肢筋緊張はModified Ashworth Scaleのランク1以上または筋弛緩を有する場合に異常筋緊張有とした。体幹・非麻痺側下肢筋力はManual Muscle Testingに準じて0～5の6段階で評価した。基本的属性は、年齢、性別、診断名、初発・再発、発症日、入院日、病棟内歩行開始日、病棟内歩行自立日、退院日を調査した。

病棟内歩行自立の定義としては、「杖使用者に限定せずにシルバーカー等の歩行補助具や装具使用の有無は問わず、対象者が屋内を介助や見守りおよび指示なしに、

一人で、自発的に、安全にかつ安定して歩行が遂行できること」と設定し、FIMの移動項目点数では7点（完全自立）および6点（修正自立）とした。歩行自立の範囲は、1病棟約1200 m²のフロア内とし、洗面台やトイレ等の居室内の移動や居室から食堂までの移動等とした。病棟内歩行自立は、まず臨床経験年数4年目以上の理学療法士が機能評価や能力評価を基に判断し、次に看護師・介護職が病棟生活上の移動という観点から観察評価を行い、最終的にリハビリテーション科専門医である主治医が疾患特性や合併症のリスク等を加味して総合的に判定した²³⁾。病棟内歩行見守りはFIMの移動項目点数では5点（監視・準備）とし、歩行自立同様にまず理学療法室での見守り歩行が可能であること、次に看護師・介護職の見守り歩行が可能であること、そしてリハビリテーション科専門医である主治医が病棟内歩行可能と判断し開始した。

3. 統計学的分析

各検定を行うにあたって正規性の有無は、Shapiro Wilk検定に加えてヒストグラムとQuantile-Quantile Plotで確認した。それに基づき、杖把持片脚立位時間が妥当な評価方法であるかの検証は、杖把持麻痺側・非麻痺側片脚立位時間と既存の評価であるBBS、10 m歩行、TUG、FIM運動項目・認知項目、CBA、BRS、体幹筋力・非麻痺側下肢筋力との相関関係をSpearmanの順位相関係数にて確認した。また、退院時病棟内歩行能力で自立群と見守り群に分類し、2群間の比較は、対応のないt検定、Mann-Whitney検定、 χ^2 検定、Fisher正確確率検定を行った。

歩行自立判定指標としての検証は、目的変数を病棟内歩行自立、見守り、説明変数を年齢、性別、杖把持麻痺側・非麻痺側片脚立位時間、BBS、10 m歩行、TUG、CBAとした尤度比による変数増加法にて多重ロジスティック回帰分析を行った。なお、回帰分析の適合性はHosmer-Lemeshow検定で判定した。多重共線性の問題を考慮するために説明変数の分散拡大要因（Variance Inflation Factor：以下、VIF）は10以下に設定し確認した。

多重ロジスティック回帰分析で抽出された項目に関

しては、Receiver Operating Characteristic Curve（以下、ROC曲線）にて曲線下面積（Area Under the Curve：以下、AUC）とカットオフ値を求めた。カットオフ値に関してはYouden Indexにて定め、感度、特異度、陽性的中率、陰性的中率、正診率をそれぞれ算出した。解析にはIBM SPSS Statistics 26.0を使用し、有意水準は5%とした。

4. 倫理的配慮

本研究はヘルシンキ宣言及び人を対象とする医学系研究に関する倫理指針に従い、対象者には口頭での説明と同意を得て文書に記録し測定を行った。また、本研究を行うにあたり当院倫理委員会（承認番号：共倫第020001号）の承認を受けた。

結 果

Spearmanの順位相関係数での分析結果を表1に示した。杖把持麻痺側片脚立位時間は、BBS、10 m歩行、TUG、FIM運動項目、FIM認知項目、CBA、BRS、体幹筋力、非麻痺側下肢筋力と有意な相関関係が認められた。杖把持非麻痺側片脚立位時間は、BBS、10 m歩行、TUG、FIM運動項目、FIM認知項目、CBA、体幹筋力、非麻痺側下肢筋力と有意な相関関係が認められ、BRSとは有意な相関関係が認められなかった。杖把持麻痺側片脚立位時間（ $r=0.742$ ）、杖把持非麻痺側片脚立位時間（ $r=0.589$ ）ともにBBSとの相関係数が最も高値であった。

解析対象者は退院時病棟内歩行能力によって自立群81名、見守り群22名に分類された。自立群は平均年齢が65.4±13.3歳、男性51名、女性30名、見守り群は平均年齢が74.8±9.7歳、男性11名、女性11名であった。基本的属性では、年齢、入院日数に2群間で有意差が認められた（表2）。能力障害では、杖把持麻痺側片脚立位時間、杖把持非麻痺側片脚立位時間、BBS、10 m歩行、TUG、FIM運動項目、FIM認知項目、機能障害では、CBA、認知機能、表在感覚障害、体幹筋力、非麻痺側下肢筋力に有意差が認められた（表3）。

自立群および見守り群における杖把持片脚立位時間について図3に示した。自立群は、中央値である杖把持麻痺側片脚立位時間30秒以上が43名（53.1%）、杖把持非

表1 Spearmanの順位相関係数の結果

	BBS (点)	10 m歩行 (秒；s)	TUG (秒；s)	FIM(点)		CBA (点)	BRS	筋力	
				運動項目	認知項目			体幹	非麻痺側下肢
杖把持麻痺側片脚立位時間 (秒；s)	0.742**	-0.581**	-0.665**	0.537**	0.251*	0.259**	0.395**	0.359**	0.412**
杖把持非麻痺側片脚立位時間 (秒；s)	0.589**	-0.334**	-0.446**	0.507**	0.269**	0.325**	-0.058	0.366**	0.474**

** $P<0.01$, * $P<0.05$

BBS: Berg Balance Scale, 10 m歩行: 10 m最大歩行速度, TUG: Timed Up and Go test, FIM: Functional Independence Measure, CBA: Cognitive-related Behavioral Assessment, BRS: Brunnstrom Recovery Stage.

表2 自立群と見守り群の基本的属性

	自立群 ($n=81$)	見守り群 ($n=22$)	p value
年齢(歳)	65.4±13.3	74.8±9.7	0.002
性別 男性/女性(名) [‡]	51/30	11/11	0.271
脳出血/脳梗塞/くも膜下出血(名) [§]	39/39/3	11/10/1	1
初発/再発(名) [§]	70/11	16/6	0.191
発症～入院までの日数(日) [†]	25 (19–30)	28.5 (21–36)	0.088
入院～病棟内歩行開始までの日数(日) [†]	40 (13–77)	48 (16–113)	0.079
病棟内歩行開始～自立までの日数(日)	5 (2–14)	—	—
入院日数(日) [†]	120 (72–159)	169 (123–177)	0.003

平均値±標準偏差, 中央値 (四分位範囲)

年齢: 対応のない t 検定, [†]: Mann-Whitney 検定, [‡]: χ^2 検定, [§]: Fisher 正確確率検定.

表3 自立群と見守り群の能力障害, 機能障害

	自立群 ($n=81$)	見守り群 ($n=22$)	p value
杖把持麻痺側片脚立位時間 (秒; s) [†]	30 (6–60)	3.5 (1–9)	<0.001
杖把持非麻痺側片脚立位時間 (秒; s) [†]	60 (20–60)	5.5 (3–30)	<0.001
BBS(点) [†]	48 (44–53)	38 (29–42)	<0.001
10 m 歩行 (秒; s) [†]	11 (8.6–16.6)	15 (12.6–33.5)	0.006
TUG (秒; s) [†]	12.3 (9.3–18)	19.8 (14.3–34)	0.001
FIM 運動項目 (点) [†]	78 (69–83)	53.5 (44–60)	<0.001
FIM 認知項目 (点) [†]	32 (29–34)	23 (19–29)	<0.001
CBA(点) [†]	28 (25–30)	19 (18–21)	<0.001
認知機能 低下有/無(名) [§]	9/72	14/8	<0.001
BRS [†]	VI (V–VI)	V (IV–VI)	0.265
表在感覚障害 有/無(名) [‡]	37/44	16/6	0.024
深部感覚障害 有/無(名) [‡]	36/45	14/8	0.110
異常筋緊張 有/無(名) [‡]	52/29	16/6	0.454
体幹筋力 [†]	4 (4–5)	4 (4–4)	0.039
非麻痺側下肢筋力 [†]	5 (5–5)	4 (4–5)	<0.001

中央値 (四分位範囲)

BBS: Berg Balance Scale, 10 m 歩行: 10 m 最大歩行速度, TUG: Timed Up and Go test, FIM: Functional Independence Measure, CBA: Cognitive-related Behavioral Assessment, BRS: Brunnstrom Recovery Stage.

[†]: Mann-Whitney 検定, [‡]: χ^2 検定, [§]: Fisher 正確確率検定.

麻痺側片脚立位時間60秒以上が43名(53.1%)であった。見守り群は、中央値である杖把持麻痺側片脚立位時間3.5秒以下が11名(50%), 杖把持非麻痺側片脚立位時間5.5秒以下が11名(50%)であった。両群ともに杖把持麻痺側片脚立位時間に比べて、杖把持非麻痺側片脚立位時間の方が長い傾向にあった。しかし、杖把持非麻痺側片脚立位時間の方が短い対象者も確認された。また、自立群でも杖把持麻痺側・非麻痺側片脚立位時間が短い、見守り群でも杖把持麻痺側・非麻痺側片脚立位時間が長い対象者が確認された。

説明変数の多重共線性をVIFで確認した結果、10以上となる項目は認められなかった(表4)。このため、すべての説明変数を投入して多重ロジスティック回帰分析を行った結果、杖把持麻痺側片脚立位時間(オッズ比1.092, 95%信頼区間1.024–1.165)とCBA(オッズ比2.027, 95%信頼区間1.445–2.843)が選択された。モデル χ^2 検定

の結果は $p<0.001$ で有意であり、各変数も有意($p<0.01$)であった。Hosmer-Lemeshow 検定の結果は $p=0.906$ と良好な適合度を示しており、判別の中率は92.2%と高かった。実測値に対して予測値が $\pm 3SD$ を超えるような外れ値は存在しなかった。多重ロジスティック回帰分析で抽出された杖把持麻痺側片脚立位時間とCBAのROC曲線より、杖把持麻痺側片脚立位時間のAUCは0.810, カットオフ値は12秒, CBAのAUCは0.946, カットオフ値は22点が求められた(表5)。また、杖把持麻痺側片脚立位時間とCBAの感度, 特異度, 陽性的中率, 陰性的中率, 正診率を表6に示した。

考 察

1. 杖把持片脚立位時間の妥当性

Spearmanの順位相関係数で分析した結果、独自に開発した杖把持麻痺側・非麻痺側片脚立位時間と既存

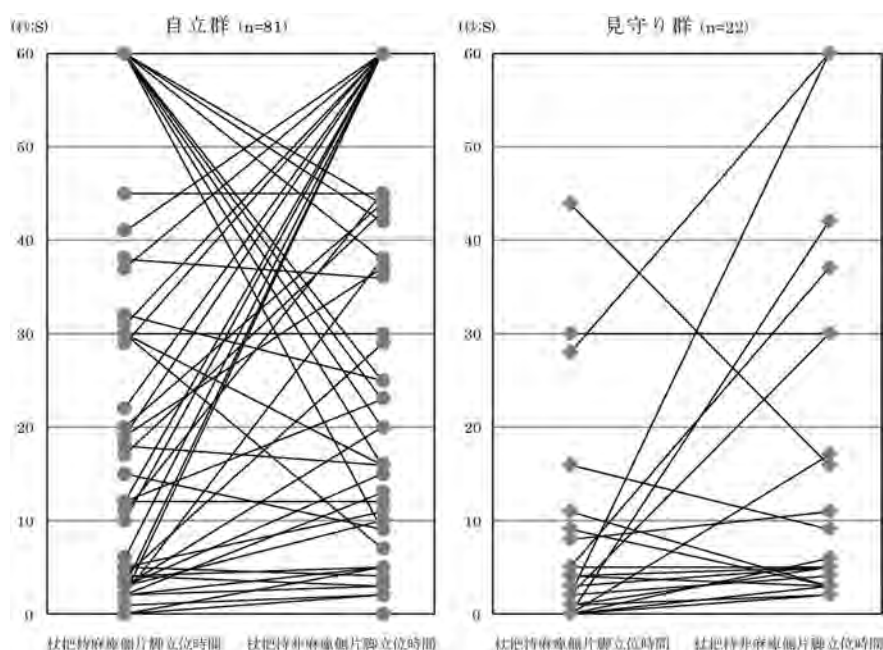


図3 自立群および見守り群における杖把持片脚立位時間

自立群と見守り群それぞれで杖把持麻痺側片脚立位時間と杖把持非麻痺側片脚立位時間の全データをプロットし、同一対象者を線で結んだ。

表4 説明変数の VIF

	年齢	性別	杖把持片脚立位時間 (秒:s)		BBS (点)	10 m 歩行 (秒:s)	TUG (秒:s)	CBA (点)
			麻痺側	非麻痺側				
VIF	1.367	1.141	2.013	2.095	2.768	7.457	7.009	1.195

BBS: Berg Balance Scale, 10 m 歩行: 10 m 最大歩行速度, TUG: Timed Up and Go test, CBA: Cognitive-related Behavioral Assessment, VIF: Variance Inflation Factor.

表5 多重ロジスティック回帰分析, ROC 曲線の結果

	オッズ比	95% 信頼区間	p value	カットオフ値	AUC	漸近有意確率	95% 信頼区間
杖把持麻痺側片脚立位時間 (秒:s)	1.092	1.024-1.165	0.007	12 秒	0.810	<0.001	0.772-0.899
CBA (点)	2.027	1.445-2.843	<0.001	22 点	0.946	<0.001	0.899-0.993

CBA: Cognitive-related Behavioral Assessment, AUC: Area Under the Curve.

目的変数: 病棟内歩行自立, 見守り.

説明変数: 年齢, 性別, 杖把持麻痺側・非麻痺側片脚立位, Berg Balance Scale, 10 m 最大歩行速度, Timed Up and Go test, Cognitive-related Behavioral Assessment.

モデル χ^2 検定: $p < 0.001$, Hosmer-Lemeshow 検定: $p = 0.906$, 判別の中率: 92.2%.

表6 感度, 特異度, 陽性的中率, 陰性的中率, 正診率

	感度	特異度	陽性的中率	陰性的中率	正診率
杖把持麻痺側片脚立位時間 (秒:s)	69.1%	81.8%	93.3%	41.9%	71.8%
CBA (点)	92.6%	81.8%	94.9%	75.0%	90.3%

CBA: Cognitive-related Behavioral Assessment.

の評価で歩行自立判定との関連性が報告されている BBS⁽¹⁵⁾⁽¹⁶⁾, 10 m 歩行⁽⁹⁾⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾, TUG⁽¹⁶⁾⁽¹⁷⁾ 等との間には有意な相関関係が認められた。また, 相関係数としては, 杖把持麻痺側・非麻痺側片脚立位時間ともに BBS が最も高値であった。これらに関しては, 杖把持麻痺側・非麻痺側片脚立位時間が能力評価であり, 他の能力評価,

機能評価との相関関係が認められることについては既知の事実であるが, 複合的なバランス評価である BBS と最も相関関係が高いことは新たな知見となった。

退院時病棟内歩行自立, 見守りでの 2 群間比較では, 杖把持麻痺側・非麻痺側片脚立位時間ともに自立群で長く, 見守り群で短い傾向にあり有意差が認められた。ま

た、両群ともに杖把持麻痺側片脚立位時間に比べて、杖把持非麻痺側片脚立位時間の方が長い傾向にあり、麻痺側支持によるバランス能力低下が示された結果となった。しかし、杖把持非麻痺側片脚立位時間の方が短い対象者も存在していた。これは、杖把持非麻痺側片脚立位時間の方が、杖と支持脚とで構成された支持基底面が狭いという評価特性が影響した可能性が考えられた。さらに、見守り群では、杖把持非麻痺側片脚立位時間であっても中央値が5.5秒と非常に短く、興味深い結果が示された。この要因としては、2群間で有意差が認められた非麻痺側下肢筋力、体幹筋力の低下等に加えて、前述の評価特性による影響が推察された。一方で、杖把持麻痺側・非麻痺側片脚立位時間が短くても自立と判定、反対に杖把持麻痺側・非麻痺側片脚立位時間が長くても見守りと判定された対象者が存在していた。このことから、立位バランス以外の要素である高次脳機能障害等の精神機能障害が病棟内歩行自立に関係していることが推察され、杖把持片脚立位時間の単独評価のみでは高精度な歩行自立判定が困難であることが示された。しかしながら、先行研究で歩行自立判定との関連性が報告されているBBSとの相関関係が高いこと、退院時病棟内歩行能力の2群間比較で有意差が認められたことから、杖把持麻痺側・非麻痺側片脚立位時間が病棟内歩行の自立または見守りを判別する上で妥当な評価方法であることが確認された。

2. 脳卒中患者の歩行自立判定指標

杖把持麻痺側・非麻痺側片脚立位時間、BBS、10 m歩行、TUG、CBAに年齢と性別を加え、説明変数を調整した多重ロジスティック回帰分析を行った結果、病棟内歩行自立または見守りの関連因子として杖把持麻痺側片脚立位時間とCBAが選択された。また、ROC曲線の結果、杖把持麻痺側片脚立位時間とCBAはAUC、感度、特異度から中等度～高度な診断能を有していることが示された。さらに、正診率は杖把持麻痺側片脚立位時間が71.8%、CBAが90.3%であり、多重ロジスティック回帰分析の結果から、杖把持麻痺側片脚立位時間とCBAを組み合わせることによって判別の中率が92.2%に増していた。このことから、杖把持麻痺側片脚立位時間とCBAとの組み合わせが高精度な歩行自立判定指標となることが示唆された。

既存の評価であるBBS、10 m歩行、TUGは、これまで歩行自立判定に関連する因子として報告されてきた。しかし、BBSについてBlumら²⁴⁾は、脳卒中患者の信頼性と妥当性のあるバランス評価であるが、床効果と天井効果を考慮すると他のバランス評価と組み合わせ使用することが望ましいとシステムティックレビューにて報告している。また、BBS、10 m歩行、TUG等の既存の評価

に対して高橋らは、歩行自立判定のために開発されたものではないことや明確な基準が存在しないことを指摘している¹²⁾。杖把持片脚立位時間は、脳卒中患者の歩行自立後の転倒予防に貢献できる高精度な歩行自立判定指標を作成するために考案した立位バランス評価である。また、CBAは、既存の神経心理学検査では高次脳機能障害の一部しか評価できない、言語障害や意識障害等の患者の状態によっては評価できない点を解消しており²³⁾、歩行自立阻害因子となりやすい高次脳機能障害の評価を本研究の解析対象全例に実施できた。よって、脳卒中患者の歩行自立判定においては、評価項目の特性から勘案しても立位バランス評価である杖把持麻痺側片脚立位時間と高次脳機能障害の評価であるCBAとの組み合わせが重要な指標になると考えられる。

杖把持麻痺側片脚立位時間は、自立群の中央値が30秒、見守り群の中央値が3.5秒、カットオフ値が12秒であった。脳卒中患者の歩行自立判定に関する先行研究では、片脚立位のカットオフ値は初瀬川ら⁹⁾が患側片脚立位時間2秒、松儀ら¹⁷⁾が麻痺側片脚立位時間2.7秒と報告しており、片脚立位の床効果が懸念されていた¹⁹⁾。杖把持麻痺側片脚立位時間は、片脚立位に杖を把持することでパフォーマンスの難易度が下がり床効果を解消した可能性があり、カットオフ値が指標として有用であると考えられる。また、CBAでは最重度が6～10点、重度が11～16点、中等度が17～22点、軽度が23～28点、良好が29～30点と報告されている²⁵⁾。CBAのカットオフ値は22点であり、歩行自立には比較的軽度以上の高次脳機能障害が関係していることが示された。杖把持麻痺側片脚立位時間とCBAを組み合わせた歩行自立判定指標は簡便に評価が可能であり、これらのカットオフ値を用いることによって臨床応用の観点からも意義深く、理学療法士の専門的な視点から客観的かつ高精度に歩行自立判定が行えることで、多職種で判定する場合も⁷⁾⁸⁾²³⁾医師や看護師等の他職種の負担軽減に繋がってくる可能性がある。

歩行自立判定指標に関する先行研究では、定性的な評価を採用しているものも多い⁷⁾⁸⁾。確かに定性的な評価は歩行自立判定を行う際に必要となる可能性があり、本指標はその点まで含めた検証ができていない。また、今回考案した高精度な歩行自立判定指標であっても、指標のみでは脳卒中患者の病棟内歩行自立を完全には判定できない。つまり、歩行の自立判定には基本的な臨床プロセスである情報収集、評価、問題点の整理、ゴール設定等が欠かせず、患者一人ひとりを丁寧に判定する総合的な評価を基本としながら、本指標を一つの客観的指標として活用することを推奨したい。

3. 外的妥当性

本研究の解析対象は103名となり、病棟内歩行が自立または見守りであった者に限定しているため、退院時に病棟内歩行が介助または不可能であった者、入院～1週間以内に病棟内歩行が自立した者等は除外した。つまり、臨床的に病棟内歩行の自立判定に難渋しやすい症例のみを抽出しており、本研究の趣旨でもある病棟内歩行自立後の転倒予防に貢献できる高精度な歩行自立判定指標の考案に適した対象者となった。しかし、一施設のみでのデータ収集となっており、選択バイアスが生じてしまう可能性があった。そこで、当院回復期リハビリテーション病棟2020年度実績²¹⁾と2020年度回復期リハビリテーション病棟協会の実態調査⁵⁾を比較した結果、性別、発症～入院までの日数、脳血管疾患系の入院日数、在宅復帰率が近似していた。また、回復期リハビリテーション病棟のアウトカム指標である実績指数も全国の8割弱が40.0以上であり、当院も40.1以上で推移できていることが確認された。よって、全国平均的な当院回復期リハビリテーション病棟からの対象者抽出については、ランダムサンプリングが行われており外的妥当性が確保されたと考えられる。すなわち、今回明らかになった杖把持麻痺側・非麻痺側片脚立位時間が脳卒中患者の病棟内歩行自立または見守りを判別する上で妥当な評価方法であることと、杖把持麻痺側片脚立位時間とCBAとの組み合わせが高精度な歩行自立判定指標になることに関しては、一般化が可能であると考えられた。

4. 研究の限界

本研究にはいくつかの限界がある。まずは、自立群と見守り群の対象者数に大きな違いがあることである。退院時に病棟内歩行が自立する者に比べて見守りとなる者は臨床的に少なく、今後はケースコントロール研究でサンプルサイズを揃えることによって検出力が変化しないか検証する必要がある。次に、杖把持片脚立位時間の測定方法が客観性に乏しいことである。本研究では、ストップウォッチによる計測を行っており、床反力計等でのバイオメカニクス解析で精密に測定ができていない。そして、歩行自立判定どおりに転倒が予防できたかまでは検証ができていないことである。本研究では、病棟内歩行自立後の転倒までは調査できておらず、さらに、回復期リハビリテーション病棟退院後に転倒が予防できたかまではフォローできていない。65歳以上の高齢者は年間5人に1人が転倒していること³⁾、やむを得ない転倒等²⁶⁾²⁷⁾が報告されていることも踏まえて、今後は、歩行自立後の入院中の転倒と活動量や環境等が変化した退院後の転倒が本指標によって予防に寄与できるか検証したい。

結 論

杖把持麻痺側片脚立位時間と杖把持非麻痺側片脚立位時間は、脳卒中患者の病棟内歩行自立または見守りを判別する上で妥当な評価方法であることが確認され、臨床応用できることが示された。また、立位バランス評価である杖把持麻痺側片脚立位時間と高次脳機能障害の評価であるCBAとの組み合わせが、高精度な歩行自立判定指標になることが示唆された。さらに、これらは外的妥当性も確保されており一般化が可能であると考えられた。

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：研究に協力してくれた鮎川博樹様、富田尚吾様、澁谷英久様、その他にも当院職員各位に感謝申し上げます。

文 献

- 1) 浜村明徳：地域リハビリテーションの定義改定について。地域リハ。2017; 12: 286-295.
- 2) 日本リハビリテーション病院・施設協会ホームページ。「地域リハビリテーション推進のための指針」の改定について。 https://www.rehakyoh.jp/wp/wp-content/uploads/2021/05/20210519mhlw_cbr.pdf (2021年12月7日引用)
- 3) 鈴木みずえ，金森雅夫，他：WHOグローバルレポート，高齢者の転倒予防。双文化社，東京，2010，pp. 1-9.
- 4) Tinetti ME, Kumar C: The patient who falls: "It's always a trade-off." JAMA. 2010; 303: 258-266.
- 5) 回復期リハビリテーション病棟協会：2020年度回復期リハビリテーション病棟の現状と課題に関する報告書。回復期リハビリテーション病棟協会，東京，2021，pp. 15-48.
- 6) 大高洋平：回復期リハビリテーションの実践戦略，活動と転倒。医歯薬，東京，2016，pp. 10-21.
- 7) 星野高志，小口和代，他：当院回復期リハビリテーション病棟における脳損傷者の移乗・トイレ・歩行の自立判定プロセスと自立後の転倒。理学療法学。2021; 48: 432-439.
- 8) 橋本祥行，前川 茜，他：脳卒中患者の歩行自立判定評価—回復期リハビリテーション病棟におけるアセスメントシートの導入効果—。理学療法科学。2016; 31: 635-639.
- 9) 初瀬川弘樹，山田 実，他：回復期リハビリテーション病棟における歩行自立判定シートの作成。日本転倒予防学会誌。2017; 3: 27-35.
- 10) 千葉絵里子，藁谷李恵，他：脳血管障害患者の院内自立歩行許可に関する調査。北海道理学療法。1999; 16: 93-95.
- 11) 井上和章，尾方恵子，他：理学療法士は脳卒中片麻痺者の自立歩行開始をどのように判断しているか，広島県理学療法士会会員を対象としたアンケート調査。理学療法の臨床と研究。2010; 19: 11-17.
- 12) 高橋純平，高見彰淑，他：脳卒中片麻痺者における歩行の自立判定方法ならびに関連要因の検討。理学療法科学。2012; 27: 731-736.
- 13) Kimura Y, Yamada M, *et al.*: Impact of unilateral spatial neglect with or without other cognitive impairments on independent gait recovery in stroke survivors. J Rehabil Med. 2019; 51: 26-31.
- 14) 鬼頭智宏，南 公大，他：監視歩行から自立歩行への移行

- 因子の検討. J Clin Phys Ther. 2011; 14: 63-70.
- 15) 小林美月, 南川紗里, 他: 脳血管障害者の院内歩行監視群と院内歩行自立群の判別に関する検討. 岐阜県理学療法士会学術誌. 2012; 16: 43-46.
 - 16) 北地 雄, 原 辰成, 他: 回復期リハビリテーション病棟に入院中の脳血管疾患後片麻痺を対象とした歩行自立判断のためのパフォーマンステストのカットオフ値. 理学療法学. 2011; 38: 481-488.
 - 17) 松儀 怜, 池田真樹, 他: 脳卒中片麻痺患者における歩行自立度についての研究. 石川県理学療法学雑誌. 2009; 9: 17-21.
 - 18) Yoshimoto Y, Oyama Y, *et al.*: Different cutoff values for 10-m walking speed simply classification of walking independence in stroke patients with or without cognitive impairment. J Phys Ther Sci. 2015; 27: 1503-1506.
 - 19) Lin MR, Hwang HF, *et al.*: Psychometric comparisons of the timed up and go, one-leg stand, functional reach, and tinetti balance measures in community-dwelling older people. JAGS. 2004; 52: 1343-1348.
 - 20) 吉本好延, 大山幸綱, 他: 在宅における脳卒中患者の転倒予測に関する臨床研究—入院中の身体機能の点から—. 理学療法科学. 2009; 24: 245-251.
 - 21) 小倉リハビリテーション病院ホームページ. 令和2年度病院診療データ回復期リハビリテーション病棟. https://kyouwakai.net/kokura/data/index_img/7-01.pdf (2021年8月31日引用)
 - 22) 菱川法和, 森田秋子, 他: 回復期脳卒中患者に対する認知関連行動アセスメントの評価者間信頼性の検討. 愛知県理学療法学会誌. 2017; 29: 69-75.
 - 23) 小泉幸毅, 立丸允啓, 他: 回復期病棟におけるリスク管理システム, リスク管理. 島田智明, 大峯三郎(編), 文光堂, 東京, 2010, pp. 150-154.
 - 24) Blum L, Korner-Bitensky N: Usefulness of the Berg Balance Scale in stroke rehabilitation: a systematic review. Phys Ther. 2008; 88: 559-566.
 - 25) 森田秋子: ナースがわかる認知関連行動アセスメント(CBA) 超実践活用法. メディカ出版, 大阪, 2020, pp. 40-41.
 - 26) 渡部喬之, 鈴木久義, 他: 脳卒中患者のやむを得ない転倒—やむを得ない転倒判定チェックシートの信頼性と予測的妥当性の検討—. Jpn J Rehabil Med. 2018; 55: 948-955.
 - 27) 日本老年医学会ホームページ. 介護施設内での転倒に関するステートメント. https://www.jpn-geriat-soc.or.jp/info/important_info/pdf/20210611_01_01.pdf (2021年12月12日引用)

〈Abstract〉

One-leg Standing Time with a Cane Accurately Evaluates Walking Independence in Patients with Stroke

Mitsuhiro TATEMARU, PT, MSc, Kentaro BABA, PT, Takaaki FUKUI, PT, Hiromu OGATA, PT,

Natsumi WADA, PT, Tomohiko NAGANO, PT, MSc, Kouki KOIZUMI, PT

Department of Clinical Service, Kokura Rehabilitation Hospital

Saburou OHMINE, PT, PhD

Department of Physical Therapy, Faculty of Rehabilitation, Kyushu Nutrition Welfare University

Saburou OHMINE, PT, PhD

Graduate School of Health Science, Kyushu Nutrition Welfare University

Objective: This study aimed to clarify validation of one-leg standing time (OLST) with a cane for evaluation of walking independence in patients with stroke.

Methods: The subjects of this study were 103 patients with stroke. We performed correlation analysis, group comparison in walking ability at discharge, and multiple logistic regression analysis.

Results: Both paralyzed OLST and non-paralyzed OLST with a cane showed highest correlation coefficient for the Berg Balance Scale. A significant difference was found between OLST with a cane of walking independence group and that of walking supervision group. The paralyzed OLST and Cognitive-related Behavioral Assessment (CBA) were selected by multiple logistic regression analyses.

Conclusion: Both paralyzed OLST and non-paralyzed OLST with a cane showed validity for accurately evaluating walking independence in patients with stroke. In addition, paralyzed OLST with a cane proved to be a high-performance measure for walking independence when evaluated together with CBA.

Key Words: One-leg standing time with a cane, Walking independence, Validity, Patients with stroke, Fall

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2回 栄養評価としての骨格筋評価*

赤澤直紀¹⁾

低栄養とサルコペニアにおける骨格筋評価

低栄養とサルコペニアは深く関連する事が明らかとなっている¹⁾²⁾。また、臨床では低栄養やサルコペニアを有している患者に多く遭遇し、それら低栄養とサルコペニアは日常生活動作能力 (Activities of Daily Living: 以下, ADL) の低下や死亡といった不良予後に繋がる事が知られている³⁻⁶⁾。したがって、理学療法士には低栄養とサルコペニアを的確に把握することが求められる。さらに近年では、サルコペニア診断で不可欠な筋肉量や筋力 (握力など) といった骨格筋評価が栄養評価として重要視されている⁷⁾⁸⁾。今後は、それら骨格筋評価の結果を理学療法と栄養管理の両方の視点で捉えることが、対象者のリハビリテーションアウトカムを最大化するためには重要になると考える。本稿では、骨格筋評価の中でも筋肉量の評価に焦点を置き、栄養と理学療法のポイントを提示したいと考える。

低栄養とサルコペニア診断における筋肉量の評価

サルコペニアに対する評価の中でも筋肉量の評価はその中核を成す。筋肉量の減少は筋力、身体機能だけでなく、ADL、転帰先、生存などのアウトカムに負の影響を与える⁶⁾⁹⁻¹²⁾。また、近年では筋肉量が重要な栄養指標として認識されている⁷⁾。事実、2018年に発表された世界規模での低栄養診断基準 (Global Leadership Initiative on Malnutrition criteria: 以下, GLIM基準) では、筋肉量の評価が現症評価の一つとして採用されている⁸⁾。つまり、筋肉量の評価はサルコペニアだけでなく低栄養を評価する際にも不可欠なものとなる。前述の背景を踏まえると、低栄養とサルコペニアを的確に把握するためには、筋肉量の評価を正確に行うことが重要とな

る。筋肉量の評価にはMagnetic Resonance Imaging (以下, MRI), Computed Tomography (以下, CT), Dual energy X-ray Absorptiometry, Bioelectrical Impedance Analysis (以下, BIA) 法, 超音波画像診断法, 周径測定が用いられる。中でもMRIやCTを用いた筋肉量の評価がゴールドスタンダードとなる。しかし、近年の研究を鑑みると、理学療法士が筋肉量の評価を行う場合にはBIA法が多く用いられる印象がある。また、BIA法は侵襲性がなく、測定が簡便であることから多くのサルコペニア研究で用いられている¹³⁾¹⁴⁾。つまり、BIA法による筋肉量の評価は栄養と理学療法の中でも重要な位置を占めると考える。したがって、本稿ではまずBIA法で評価された筋肉量の値を解釈する上での注意点を提示したい。これらを押さえておくことは、今後、栄養と理学療法領域の議論を重ねる上で極めて重要になると考える。

BIA法で測定された筋肉量を解釈する上での注意点

BIA法における筋肉量の評価は体水分の影響を受けやすいことが知られている¹⁵⁾¹⁶⁾。骨格筋は大量の水分を保持しており、それらは筋量の75%を占めている¹⁷⁾。体水分は細胞膜によって細胞内水分 (Intracellular Water: 以下, ICW) と細胞外水分 (Extracellular Water: 以下, ECW) に分けられ、ICWとECWの合計がTotal Body Water (以下, TBW) となる¹⁸⁾。機種にもよるがBIA法では、筋肉量と併せて、これらICWとECWを測定することができる。ICWは主に筋細胞を反映し、ECWは細胞外空間における血漿と間質液の合計を表している¹⁸⁾。浮腫が存在するとECWが増大し、結果的にECW/TBWが高くなることが知られている¹⁵⁾。心不全患者、透析患者、肝硬変患者などにおける予後の評価としては、以前よりこのECW/TBWが臨床現場で使用されている¹⁹⁻²¹⁾。ECW/TBWは0.36から0.40未満が基準範囲であり、0.40以上であると水分均衡が崩れた状態と見なされる²²⁻²⁵⁾。この水分均衡の異常は次の2つ要因により生じる。1つ目の要因として、浮腫や術後の輸液など

* Skeletal Muscle Assessments as Nutritional Evaluation

1) 徳島文理大学保健福祉学部理学療法学科
(〒770-8514 徳島県徳島市山城町西浜傍示180)
Naoki Akazawa, PT, PhD: Department of Physical Therapy, Faculty of Health and Welfare, Tokushima Bunri University
キーワード: 低栄養, サルコペニア, 筋肉量

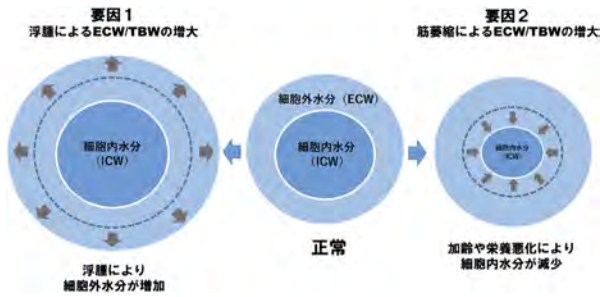


図1 体水分の不均衡が生じる2つの要因

で体液が急激に増えたケースでは、ICWとECWの両方が増加する中でECWの増加率がより高いことからECW/TBWが高値となる(図1)¹⁵⁾。2つ目として、加齢や栄養悪化に伴って筋肉を構成する細胞量は減少する。これによりICWが減少し、結果的にECW/TBWが高くなる(図1)²⁶⁾。

BIA法で測定された筋肉量値を解釈する上で注意が必要となるのは、1つ目の要因でECW/TBWが0.40以上を示すケースである。浮腫などによって過剰な水分が筋肉組織に貯留すると筋肉は過水和状態となり、BIA法で測定した場合、筋肉量を過大評価する結果となる¹⁵⁾。実際に水分過剰を伴う場合にBIA法では筋肉量を過剰評価することを示した興味深い研究を紹介する。Nakanishiら¹⁶⁾は、浮腫を有したIntensive Care Unit(以下、ICU)入棟患者(ECW/TBWの中央値0.48)の経時的な筋肉量の変化を2種類のBIA装置と超音波画像診断装置を用いて調査した。結果、2種類のBIA装置で測定された筋肉量ではICU入棟中における減少を反映することはできなかったが、超音波画像診断装置で測定された筋厚では筋肉量の減少を反映していたことが示された(図2)。これら結果より、BIA法は浮腫を有した患者の筋肉量を正確に測定できない可能性が考えられる。これらを踏まえると、BIA法を用いて筋肉量を測定する場合は、ECW/TBWに注目し、それらの値が0.40以上を示す値であれば、それが浮腫によるものか、それとも加齢や栄養悪化に起因するものなのかを判別しておくことが重要になる。仮に、浮腫によりECW/TBWが0.40を上回る場合においては、BIA法で測定された筋肉量の値をそのまま解釈することはできないと考える。我々は、地域在住高齢女性をECW/TBWが0.40以上を示すグループと0.40未満のグループに分けて、ECW/TBWが筋肉量と筋力との関連に与える影響を調査した²⁷⁾。結果、ECW/TBWが0.40未満のグループではSkeletal Muscle mass Index(以下、SMI)と握力の間に有意な関連(偏相関係数:0.372, $p=0.009$)を認めたが、ECW/TBWが0.40以上のグループでは、握力とSMIとの関連は確認されなかった(偏相関係数:0.194, $p=0.487$)。これら結果はBIA法で評価された筋肉量と筋力との関連はECW/TBWに影響を受けるこ

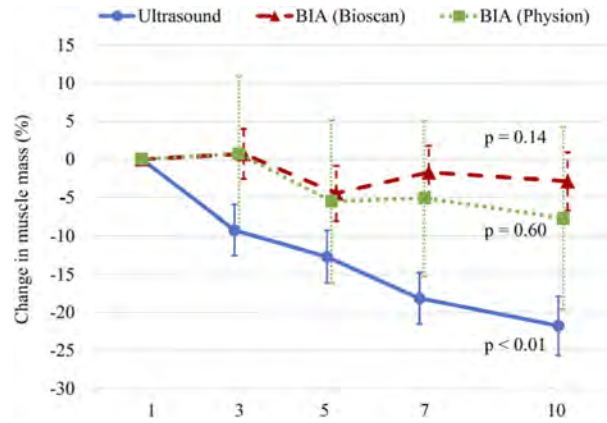


図2 ICU入棟から10日間の経時的な筋肉量の変化(文献16から引用: licensed under Creative Commons Attribution 4.0) 2種のBIA装置ではICU入棟10日間における筋肉量の減少が反映されなかったのに対し、超音波画像診断装置による筋肉量の評価ではそれらの減少を反映していた。なお、超音波画像診断装置での筋肉量の測定値は、上腕二頭筋と大腿直筋の筋量の総和と設定されている。対象者のECW/TBWの中央値は0.48(四分位範囲, 0.46–0.51)であった。

とを示している。つまり、ECW/TBWは筋肉量と筋力との関連の重要な交絡因子であると言える。また、この研究の対象であった地域在住高齢女性73名の内、19名(26%)の者のECW/TBWが0.40を超す値を示した。つまり、加齢や栄養悪化に伴って筋肉量が減少し(ICWの減少)、ECW/TBWが高くなるケースまたは水分不均衡によりECW/TBWが高くなっている者が健常な地域在住高齢女性においても、約26%程度存在することを強調したい。病院では地域のセッティングと比較し、浮腫を有した患者が多いことが想定されるため^{16) 19) 22–24)}、このECW/TBWに対して特に注意が必要となる。BIA法で測定された筋肉量の値が体液過剰の影響を受けることは以前から知られていたが、サルコペニア関連の研究では、このECW/TBWと浮腫が十分に考慮されているとは言い難い(実際のECW/TBWの数値を提示している研究は殆どみられない)。また、ECW/TBWのみで浮腫を判断するだけでなく、視診と触診の結果を合わせて浮腫を判断することが重要となる。今後、BIA法を用いてサルコペニア研究を行う場合には、この点に注意し、浮腫を有した患者(視診と触診の結果とECW/TBWを考慮して浮腫を判断)は除外基準として設定することも必要になると考える。

国際リハビリテーション医学会から報告された新たなサルコペニア診断基準

2021年に国際リハビリテーション医学会から新たなサルコペニアの診断基準(IsarcoPRM)が報告された²⁸⁾。このIsarcoPRMでは、超音波画像診断装置で測定された大腿四頭筋(大腿直筋と中間広筋)の筋厚(Sonographic Thigh Adjustment Ratio: 以下、STAR)が筋肉量の評価

として採用されている²⁸⁾。超音波画像診断装置は可搬性が高く、侵襲性もないため臨床での筋肉量の評価には適している。特に入院のセッティングでは浮腫を有した患者がある程度存在すること¹⁶⁾¹⁹⁾²²⁻²⁴⁾を考慮すると、浮腫の影響を受けにくい超音波画像診断装置¹⁶⁾による筋厚測定の有効性は高いと考える。しかしながら、このSTARでの大腿四頭筋の筋厚の測定場所は大腿骨大転子から大腿骨外側顆の midpoint で設定されている。超音波画像診断装置を用いて大腿四頭筋の筋厚を測定した先行研究において、その測定場所としては、上前腸骨棘～膝蓋骨上縁または大腿骨外側上顆の midpoint²⁹⁾ また上前腸骨棘～膝蓋骨上縁の遠位30%³⁰⁾の位置で設定されることが多い。併せて、STARでは大腿四頭筋の筋厚を Body Mass Index (以下、BMI) で除すことで補正した数値を評価値として採用し、男性であればその値が1.4未満、女性であれば1.0未満を筋肉量減少のカットオフ値としている³¹⁾。さらに、このSTARの開発においてアジア人は研究対象としては含まれていなかった。今後は、これら測定場所の差異がアウトカムにどのような影響を与えるのか、またアジア人においてもBMIでの補正や既存のSTARのカットオフ値が妥当なのかどうかを検証していく必要があると考える。しかしながら、大腿四頭筋は四肢筋の中でも特に加齢や廃用の影響を受けやすい筋であり、大腿四頭筋の筋肉量は身体機能³²⁾、歩行能力³³⁾、ADL³⁴⁾と深く関連する事が知られている。これらを踏まえると、超音波画像診断装置を用いて筋肉量を測定する際に、大腿四頭筋を対象筋とすることは妥当であると考ええる。前述の背景に則ると、超音波画像診断装置で測定された大腿四頭筋の筋肉量と様々なアウトカムとの関連を知ることは重要になる。

我々は、かねてより超音波画像診断装置で測定され

た大腿四頭筋の筋肉量とBMI、低栄養リスク、筋力、嚥下能力といった栄養関連指標との関連を調査してきた³⁰⁾³⁵⁻³⁸⁾。本稿では、我々が報告した大腿四頭筋の筋肉量とBMI、低栄養リスク、筋力、嚥下能力との関連を紹介し、それらを通して大腿四頭筋の筋肉量の値の臨床的な解釈を栄養と理学療法の観点から提示したいと考える。なお、我々の研究グループにおける超音波画像診断装置を用いた大腿四頭筋の筋厚の測定方法の詳細については、我々の先行研究³⁰⁾³⁵⁻³⁸⁾を参照されたい。

GLIM基準のアジア人に対する低BMIの重症度判定のカットオフ値と大腿四頭筋の筋肉量との関連

最近の研究では、GLIM基準で診断された低栄養は、様々な疾患患者の死亡と関連することが明らかとなっている³⁹⁾⁴⁰⁾。GLIM基準では現症と病因から低栄養を診断する⁸⁾。現症評価の中には意図しない体重減少、低BMI、筋肉量減少が含まれる。病因評価には食事摂取量減少または消化吸収能低下と疾患による負荷／炎症の関与が含まれる。そして、現症と病因のそれぞれ1つ以上に該当する場合に低栄養と診断される。低栄養と診断された後は現症に基づき低栄養の重症度判定を行う(図3)。

しかしながら、2019年にGLIM基準が発表された当初、現症評価の内、アジア人の低BMIにおける中等度低BMIと重度低BMIを区分するカットオフ値は提示されていなかった(図3)。その後、Maedaら⁴¹⁾は、急性期病院の入院患者を対象とし、GLIM基準における重度低BMIと中等度低BMIを区分するカットオフ値を入院中の死亡をアウトカムとし検討した。結果、それらは70歳未満で 17.0 kg/m^2 、70歳以上で 17.8 kg/m^2 であることが示された。我々は³⁵⁾70歳以上の高齢入院患者を対象と

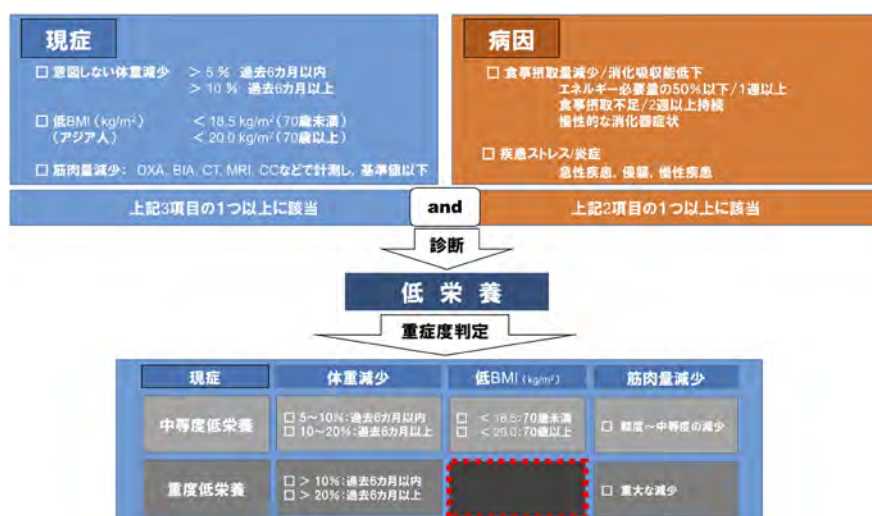


図3 GLIM基準における低栄養診断

GLIM基準が発表された当初、アジア人の低BMIにおける中等度低BMIと重度低BMIを区分するカットオフ値は提示されていなかった(図3点線箇所)。

し、Maedaら⁴¹⁾が報告した重度低BMIと中等度低BMIを区分するカットオフ値 (17.8 kg/m^2) の妥当性を超音波画像診断装置で測定された大腿四頭筋の筋肉量の視点から調査した。結果、重度低BMI者の大腿四頭筋の筋肉量は中等度低BMI者と標準BMI者よりも少なく、中等度低BMI者のそれらは標準BMI者よりも少ないことが明らかとなった。これら結果は、Maedaら⁴¹⁾が報告した70歳以上における重度低BMIと中等度低BMIを区分するカットオフ値 (17.8 kg/m^2) の妥当性を大腿四頭筋の筋肉量の観点から支持した。我々の調査では、70歳以上の高齢入院患者 (345名) に対して、前述の低BMIのカットオフ値 (17.8 kg/m^2) を適応させた場合、27.8%の者が重度低BMI、23.5%の者が中等度低BMIに該当することが明らかとなった³⁵⁾ (図4)。重度低BMI者と中等度低BMI者の大腿四頭筋の筋肉量は減少していることを踏まえると、70歳以上の高齢入院患者の半数以上の者では大腿四頭筋の筋肉量が減少している可能性があるとして解釈する必要があるだろう。つまり、それら患者は低栄養に起因する不良アウトカムのハイリスク者であることを念頭に置く必要があると考える。また臨床において、BIA法や超音波画像診断装置の使用が困難な状況では、およそではあるが大腿四頭筋の筋肉量を反映する指標とし

てBMIを用いる事ができると考える。つまり、70歳以上の高齢者でBMIが 17.8 kg/m^2 未満であれば、大腿四頭筋の筋肉量の減少が特に著しい状態と認識することが必要になるであろう。今後は、Maedaら⁴¹⁾の低BMIのカットオフ値を用いて対象者をグループ化し、低栄養に関する研究を進めることが重要になると考える。

脳卒中患者の体重と大腿四頭筋の筋肉量との関連

筋肉量と合わせて、体重やBMIも重要な栄養指標となることは広く知られている。我々は、慢性期脳卒中患者の麻痺側と非麻痺側の大腿四頭筋の筋肉量とBMIとの関連を調査した結果、それらの間には正の関連性があることを報告した³⁶⁾。低体重脳卒中患者、標準体重脳卒中患者、肥満脳卒中患者の麻痺側の大腿四頭筋の典型的な超音波画像を図に示す (図5)。脳卒中患者では肥満者の方が低体重者よりもADLや生存予後が良いことが報告され、それら事象は肥満パラドックスとして知られている⁴²⁾。しかし、その成因は未だに明らかになっていない。糖尿病、喫煙、がんの有無などを統計学的に補正した最近の大規模コホート研究の結果でも、肥満脳卒中患者の予後が標準体重の患者よりも良いことが報告されている⁴³⁾。しかし、これら研究では体組成の評価はなされていなかった。他疾患では、心不全患者における死亡率の増大には体脂肪量の増大よりも筋肉量の減少が関連することが報告されている⁴⁴⁾。前述のBMIと大腿四頭筋の筋肉量との関連³⁶⁾と他疾患における報告⁴⁴⁾を考慮すると、脳卒中肥満者においても、筋肉量が肥満パラドックスの成因の一つになっているのかもしれない。一方、肥満とサルコペニアを有している状態はサルコペニア肥満と定義され⁴⁵⁾、脳卒中患者においてもサルコペニア肥満の者の予後は不良であることが示されている⁴⁶⁾⁴⁷⁾。単に肥満を有している状態とサルコペニアを合併している状態では予後が大きく異なることに注意する必要があると考える。

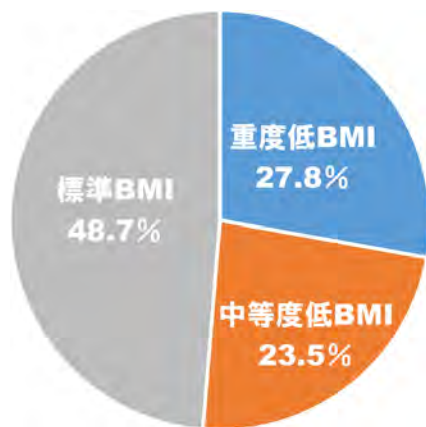


図4 70歳以上の高齢入院患者 (345名) におけるGLIM基準の各BMI区分の分布割合

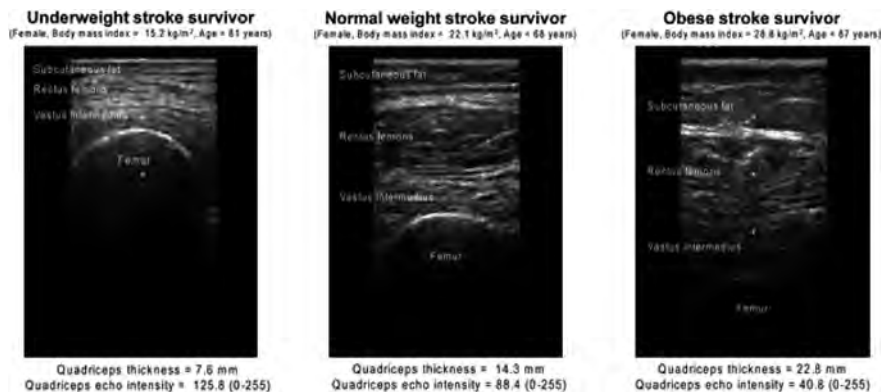


図5 低体重脳卒中患者、標準体重脳卒中患者、肥満脳卒中患者の大腿四頭筋の超音波画像 (文献36から引用: licensed under Creative Commons Attribution 4.0)

低体重と標準体重の高齢入院患者ではBMIが高いほど大腿四頭筋の質は高くなる

体重は筋肉量だけでなく、筋肉の質とも関連があることが報告されている。我々は、高齢入院患者におけるBMIと大腿四頭筋の筋量と筋内脂肪量の関連を調査した結果、BMIが高い高齢患者ほど、大腿四頭筋の筋量が多く、筋内脂肪量が少ないことが明らかとなった⁴⁸⁾。これら結果は、年齢、性別、疾患、発症からの日数で統計学的に補正した後も同様であった。これら結果は、BMIが高い高齢入院患者ほど、筋肉の質が高いことを示している。これらも肥満パラドックスの成因の一つになるのかもしれない。また、本結果を別視点で捉えると、高齢入院患者における体重減少は筋肉の質が悪化する可能性を含んでいると考える。筋肉量の観点から体重管理の重要性を示した報告³⁶⁾⁴⁹⁾⁵⁰⁾は多いが、本結果のように筋肉の質の観点から体重管理の重要性を示した報告は極めて少ない。しかしながら、我々の研究⁴⁸⁾の対象者のBMIの中央値(四分位範囲)は19.9(17.5–22.6) kg/m²であり、低体重と標準体重の者が殆どであった。また、Geriatric Nutritional Risk Index(以下、GNRI)の中央値が87.6(79.9–93.8)であり低栄養リスクを有している者が多かった。したがって、今後は過体重や肥満患者の者や低栄養リスクを有していない者を対象とした場合でも同様の結果が得られるかどうかについての調査が必要であると考ええる。

高齢入院患者における低栄養リスクと大腿四頭筋の筋肉量との関連

我々は高齢入院患者を対象にGNRIと大腿四頭筋の筋肉量との関連性を調査した³⁷⁾。結果、重度低栄養リスク者の大腿四頭筋の筋肉量は、中等度低栄養リスク者、軽度低栄養リスク者、栄養状態良好者よりも有意に少なかった。また、中等度低栄養リスク者の大腿四頭筋の筋

肉量も軽度低栄養リスク者、栄養状態良好者よりも少なかった。これらより、低栄養リスクが高い者ほど大腿四頭筋の筋肉量が減少している可能性が示された。これら知見は低栄養リスクと大腿四頭筋の筋肉量が密接に関連する事を示し、前述の重度また中等度低BMI者の大腿四頭筋の筋肉量が減少しているといった知見と合わせ、栄養と理学療法における大腿四頭筋の筋肉量評価の解釈をより一層深めるものと考ええる。

脳卒中患者の大腿四頭筋の筋肉量と筋力との関連

歩行が自立した慢性期脳卒中患者の麻痺側と非麻痺側の大腿四頭筋の筋力の増大は大腿部の筋肉量の増大と関連していることが報告されている⁵¹⁾。さらに我々は、歩行が自立していなかった慢性期脳卒中患者の麻痺側と非麻痺側の大腿四頭筋の筋肉量とハンドヘルドダイナモメーターを用いて測定された大腿四頭筋の等尺性筋力との間には正の相関があることを示した³⁸⁾。脳卒中患者の麻痺側の大腿四頭筋の筋厚と筋力を示した典型的な超音波画像を図に示す(図6)。麻痺側における大腿四頭筋の筋肉量と筋力の関連については、麻痺側下肢機能(Fugl-Meyer assessment lower extremity score)で統計学的に補正した後も関連が認められた³⁸⁾。これらより、歩行自立度の状態に関わらず、脳卒中患者の麻痺側と非麻痺側の大腿四頭筋の筋肉量を評価することは重要と考える。さらに、脳卒中発症からの1週間で、歩行が自立していなかった患者の麻痺側と非麻痺側の大腿四頭筋の筋肉量は、それぞれ12.8%と9.3%減少することが報告されている⁵²⁾。あわせて、慢性期脳卒中患者の大腿四頭筋の筋肉量の縦断的变化を調査した我々の研究では、3年間で大腿四頭筋の筋肉量は麻痺側で10.3%、非麻痺側で17.0%減少することが示されている⁵⁰⁾。このように、脳卒中患者の麻痺側と非麻痺側においては、病期にかかわらず大腿四頭筋の筋肉量が減少する恐れがある。

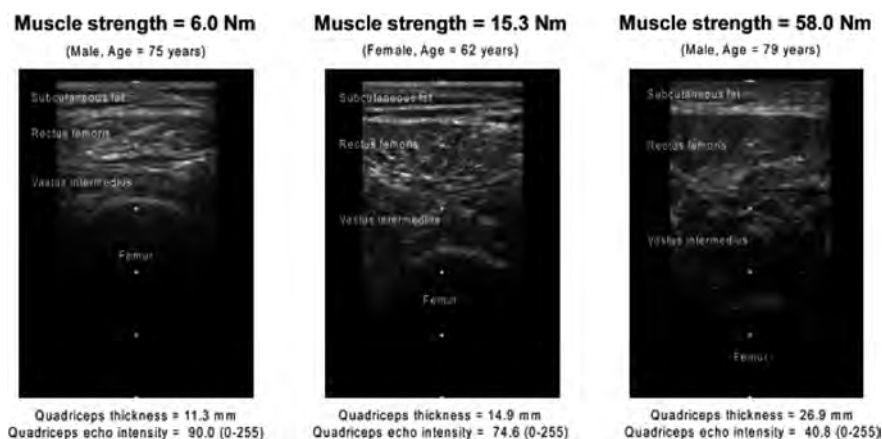


図6 歩行が自立していなかった慢性期脳卒中患者の大腿四頭筋の筋力と筋厚(文献38から引用: licensed under Creative Commons Attribution 4.0)

そのため、栄養と理学療法の観点からは、神経障害を伴う脳卒中患者においても筋肉量を経時的に評価することが重要であることを強調したい。

脳卒中患者における嚥下障害と大腿四頭筋の筋肉量との関連

最近では、嚥下障害が四肢骨格筋の筋肉量の減少に起因することが報告され、それらはサルコペニアの摂食嚥下障害として知られている⁵³⁾。しかし、サルコペニアの摂食嚥下障害を疑う場合、脳卒中など明らかな嚥下障害の原因疾患が存在し、その疾患による嚥下障害と考えられる場合は除外するとされている⁵³⁾。一方、近年の研究で、回復期脳卒中患者において、入棟中の起立／着座練習の回数が多かった者ほど退院時の嚥下能力が高かったことが報告されている⁵⁴⁾。あわせて、我々は回復期脳卒中患者において、入棟時の大腿四頭筋の筋肉量が少ない者ほど退院時の嚥下能力が低いことを示した³⁰⁾。これら知見は、神経学的要因で嚥下障害が発生し得る可能性のある脳卒中患者であっても、大腿四頭筋の筋肉量の減少が嚥下能力の低下に大きく関与している可能性を示している。つまり、理学療法士が脳卒中患者の大腿四頭筋の筋肉量をモニタリングし、それらに介入することで間接的に嚥下障害の改善にも寄与できる可能性があるといえる。嚥下能力は低栄養に深く関連する事⁵⁵⁾を踏まえると、栄養と理学療法において、このような視点を持ち評価に臨むことは重要になると考える。

栄養評価としての大腿四頭筋の筋内脂肪量評価の可能性

これまでに示したように、超音波画像診断装置で評価された大腿四頭筋の筋肉量は、BMI、低栄養リスク、筋力、嚥下能力と関連する事が示されている^{30) 35-38)}。これらより、大腿四頭筋の筋肉量評価をIsarcoPRMにおけるサルコペニア診断の中だけでなく、栄養評価の指標として扱うことも重要になるであろう。特に下肢運動障害に対して評価、介入することが多い理学療法士にとっては、大腿四頭筋をサルコペニアと栄養評価における対象筋として捉えることは重要になると考える。しかしながら、2006年に報告された米国の大規模縦断研究の結果は、加齢に伴う筋力低下を考える際に筋肉量以外の要因に着目することの重要性を示した⁵⁶⁾。それら縦断研究の結果では、1年間の大腿四頭筋の筋力の低下率は2.6～4.1%であったのに対し、筋肉量の減少率は約1%にとどまり、それらの減少率に乖離があったことが示され、筋の質の低下が筋力低下に寄与している可能性が指摘されている⁵⁶⁾。最近では、Sarcopenia Definition and Outcomes Consortiumにおいて、高齢者の筋肉量は強力な予後予測因子にならないことが提言され⁵⁷⁾、さらに、European

Working Group on Sarcopenia in Older People 2ではサルコペニアを診断する際には筋肉量だけでなく筋質も評価する必要性が提示されている⁵⁸⁾。

一方、近年では、筋質の中でも筋内脂肪量に関する研究が多く行われ、興味深い結果が得られている。Yamashitaら⁵⁹⁾は、心臓血管外科手術前のCTで計測された腸腰筋の筋内脂肪量は、筋肉量よりも術後の死亡に強く関連する事を報告している。Hamaguchiら⁶⁰⁾は、肝細胞癌に対する肝切除術を受けた患者においても術前の多裂筋の筋内脂肪量は、筋肉量よりも術後の死亡に関連する事を報告している。我々も超音波画像の筋輝度から大腿四頭筋の筋内脂肪量を評価し、それらと歩行自立度とADLとの関連を調査している⁶¹⁻⁶⁴⁾。それらの研究では、高齢入院患者の大腿四頭筋の筋内脂肪量は筋肉量よりも歩行自立度⁶¹⁾やADL⁶²⁾に強く関連していることを示している。また、高齢入院患者の入院中の大腿四頭筋の筋内脂肪量の減少は、筋肉量の増大よりもADLの改善に関連するといった縦断的变化における関連性も明らかとした(表1)⁶³⁾。

さらに、大腿四頭筋の筋内脂肪量は、筋肉量と同様にBMI³⁶⁾、低栄養リスク^{37) 64)}、筋力³⁸⁾、嚥下能力⁶⁵⁾に関連することを報告している。このように超音波画像の筋輝度を用いた大腿四頭筋の筋内脂肪量評価は、筋量評価と同等またはそれ以上に、重要な栄養評価の指標になると考える。しかしながら、筋輝度値については、超音波画像診断装置間での互換性が乏しく、測定機器間での値の比較が行えないといった欠点を有している。我々は筋輝度値の解釈を少しでも簡便にすべく、高齢入院患者の大腿四頭筋の筋厚と筋輝度との関連を調査した⁶⁶⁾。結果、それらの間には有意な負の相関が認められた(図7)。また単回帰分析の結果、高齢入院患者の大腿四頭筋の筋輝度は筋厚の約50% (男性55%/女性46%)を説明し得る要因であることが明らかとなった⁶⁶⁾。筋輝度の活用については、前述のような超音波画像診断装置の機器間での互換性の限界があることを踏まえると、筋厚値で間接的に筋内脂肪量を捉えるといった視点も必要になると考える。

まとめ

2018年に発表された世界規模の低栄養診断基準であるGLIM基準には、筋肉量が重要な低栄養指標として組み込まれた。これに従うと、栄養と理学療法における筋肉量評価の重要性は今後ますます重要になるであろう。本稿では、まずBIA法を用いて測定された筋肉量を解釈する際にECW/TBWを注視するこの重要性を提示した。正確な筋肉量を把握することは栄養と理学療法の議論を深めるためには不可欠になると考える。さらに、新たなサルコペニア診断基準(IsarcoPRM)では、超音波画像診断

表1 入院中のBarthel Indexの変化と大腿四頭筋の筋肉量と筋内脂肪量の変化との関連：入院中のBarthel Indexの変化を従属変数とした重回帰分析の結果（文献63から引用：licensed under Creative Commons Attribution 4.0）

	B	SE	95% Confidence interval of B	β	VIF	P value
Quadriceps echo intensity at admission	-0.46	0.12	-0.69, -0.23	-0.48	3.55	<0.001
Change in quadriceps echo intensity	-0.32	0.11	-0.54, -0.09	-0.25	1.98	0.006
Quadriceps thickness at admission	-1.51	4.70	-10.77, 7.75	-0.04	2.87	0.748
Change in quadriceps thickness	4.42	3.78	-3.04, 11.87	0.09	1.43	0.244
Subcutaneous fat thickness of the thigh at admission	-14.38	7.63	-29.42, 0.66	-0.16	1.80	0.061
Change in subcutaneous fat thickness of the thigh	-28.42	11.23	-50.57, -6.28	-0.19	1.36	0.012
Age	0.13	0.19	-0.25, 0.50	0.05	1.26	0.506
Sex	-6.31	2.96	-12.15, -0.46	-0.16	1.34	0.035
Days from onset disease	0.03	0.03	-0.03, 0.09	0.08	1.31	0.268
Barthel Index score at admission	-0.27	0.07	-0.40, -0.14	-0.31	1.40	< 0.001
Disease						
Stroke	(Reference)	—	—	—	—	—
Fracture	9.25	4.13	1.12, 17.39	0.23	2.55	0.026
Pneumonia	0.04	4.97	-9.76, 9.83	0.00	1.99	0.994
Others	1.45	4.30	-7.03, 9.94	0.03	2.25	0.736

B, partial regression coefficient; SE, standard error; β , standardized partial regression coefficient; VIF, variance inflation factor.

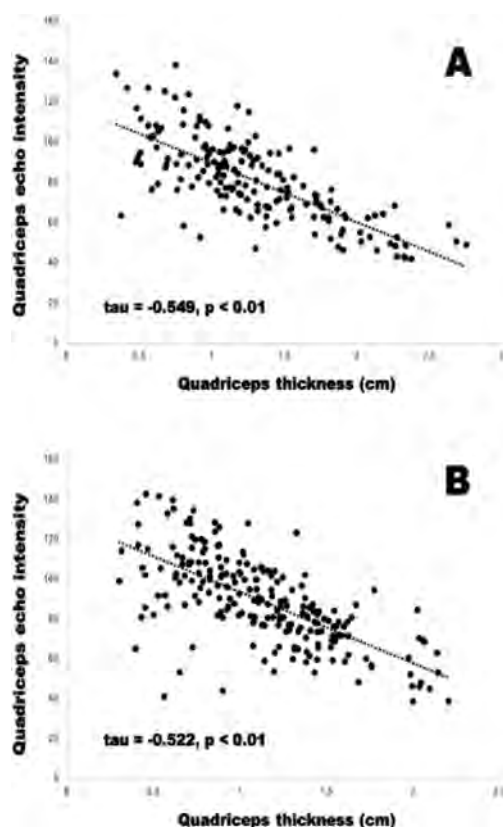


図7 高齢入院患者の大腿四頭筋の筋厚と筋輝度との関連（A：男性，B：女性）（文献66から引用：licensed under Creative Commons Attribution 4.0）

装置で測定された大腿四頭筋の筋厚値が筋肉量の指標として採用されている。低栄養とサルコペニアは深く関連することを踏まえると、この超音波画像診断装置を用いた大腿四頭筋の筋肉量の評価値は栄養評価としても活用できると考える。この考えに基づき、超音波画像診断装置を用いて測定された大腿四頭筋の筋肉量がBMI、筋力、低栄養リスク、嚥下能力といった栄養関連指標と関連性があることを紹介した。大腿四頭筋の筋肉量は妥当な栄養指標となる可能性があり、何よりも大腿四頭筋の

筋肉量の評価は、下肢機能障害や歩行能力といった側面に介入することが多い理学療法士にとって重要度が高いものになると考える。栄養と理学療法の評価として、四肢骨格筋量と合わせて、今後は大腿四頭筋の筋肉量の評価も臨床で多く行われることを期待したい。最後に、栄養評価としての大腿四頭筋の筋内脂肪量評価の可能性について、現在の研究の到達点とともに触れさせて頂いた。本稿で紹介した知見が栄養と理学療法の発展への一助となれば幸いである。

文 献

- 1) Verstraeten LMG, van Wijngaarden JP, *et al.*: Association between malnutrition and stages of sarcopenia in geriatric rehabilitation inpatients: RESORT. *Clin Nutr.* 2021; 40: 4090–4096.
- 2) Chen LK, Arai H, *et al.*: Roles of nutrition in muscle health of community-dwelling older adults: evidence-based expert consensus from Asian Working Group for Sarcopenia. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2022; 13: 1653–1672.
- 3) Xu J, Wan CS, *et al.*: Sarcopenia is associated with mortality in adults: A systematic review and meta-analysis. *Gerontology.* 2022; 68: 361–376.
- 4) Valmorbida E, Trevisan C, *et al.*: Malnutrition is associated with increased risk of hospital admission and death in the first 18 months of institutionalization. *Clin Nutr.* 2020; 39: 3687–3694.
- 5) Rodríguez-Mañas L, Rodríguez-Sánchez B, *et al.*: Impact of nutritional status according to GLIM criteria on the risk of incident frailty and mortality in community-dwelling older adults. *Clin Nutr.* 2021; 40: 1192–1198.
- 6) 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.
- 7) White JV, Guenter P, *et al.*: Academy Malnutrition Work Group; A.S.P.E.N. Malnutrition Task Force; A.S.P.E.N. Board of Directors: Consensus statement: Academy of nutrition and dietetics and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: Characteristics recommended for the identification and documentation of adult malnutrition (undernutrition). *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2012; 36: 275–283.

- 8) Cederholm T, Jensen GL, *et al.*: GLIM Core Leadership Committee, GLIM Working Group: GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition - A consensus report from the global clinical nutrition community. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2019; 10: 207–217.
- 9) Aliberti MJR, Szlejf C, *et al.*: Prognostic value of a rapid sarcopenia measure in acutely ill older adults. *Clin Nutr*. 2020; 39: 2114–2120.
- 10) Iida H, Seki T, *et al.*: Low muscle mass affect hip fracture treatment outcomes in older individuals: a single-institution case-control study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021; 22: 259.
- 11) de Santana FM, Premeaor MO, *et al.*: Low muscle mass in older adults and mortality: A systematic review and meta-analysis. *Exp Gerontol*. 2021; 152: 111461.
- 12) Weerink LBM, van der Hoorn A, *et al.*: Low skeletal muscle mass and postoperative morbidity in surgical oncology: A systematic review and meta-analysis. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2020; 11: 636–649.
- 13) Aleixo GFP, Shachar SS, *et al.*: Bioelectrical impedance analysis for the assessment of sarcopenia in patients with cancer: A systematic review. *Oncologist*. 2020; 25: 170–182.
- 14) Gonzalez MC, Barbosa-Silva TG, *et al.*: Bioelectrical impedance analysis in the assessment of sarcopenia. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2018; 21: 366–374.
- 15) Chamney PW, Wabel P, *et al.*: A whole-body model to distinguish excess fluid from the hydration of major body tissues. *Am J Clin Nutr*. 2007; 85: 80–89.
- 16) Nakanishi N, Tsutsumi R, *et al.*: Monitoring of muscle mass in critically ill patients: comparison of ultrasound and two bioelectrical impedance analysis devices. *J Intensive Care*. 2019; 7: 61.
- 17) Mingrone G, Bertuzzi A, *et al.*: Unreliable use of standard muscle hydration value in obesity. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2001; 280: E365–E371.
- 18) Taniguchi M, Yamada Y, *et al.*: Increase in echo intensity and extracellular-to-intracellular water ratio is independently associated with muscle weakness in elderly women. *Eur J Appl Physiol*. 2017; 117: 2001–2007.
- 19) Park CS, Lee SE, *et al.*: Body fluid status assessment by bioimpedance analysis in patients presenting to the emergency department with dyspnea. *Korean J Intern Med (Korean Assoc Intern Med)*. 2018; 33: 911–921.
- 20) Kang SH, Choi EW, *et al.*: Clinical significance of the edema index in incident peritoneal dialysis patients. *PLoS One*. 2016; 11: e0147070.
- 21) Hara N, Iwasa M, *et al.*: Value of the extracellular water ratio for assessment of cirrhotic patients with and without ascites. *Hepatol Res*. 2009; 39: 1072–1079.
- 22) Davenport A, Sayed RH, *et al.*: Is extracellular volume expansion of peritoneal dialysis patients associated with greater urine output? *Blood Purif*. 2011; 32: 226–231.
- 23) Fan S, Sayed RH, *et al.*: Extracellular volume expansion in peritoneal dialysis patients. *Int J Artif Organs*. 2012; 35: 338–345.
- 24) Papakrivopoulou E, Booth J, *et al.*: Comparison of volume status in asymptomatic haemodialysis and peritoneal dialysis outpatients. *Nephron Extra*. 2012; 2: 48–54.
- 25) Guo Q, Lin J, *et al.*: The effect of fluid overload on clinical outcome in Southern Chinese patients undergoing continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Perit Dial Int*. 2015; 35: 691–702.
- 26) Ohashi Y, Tai R, *et al.*: The associations of malnutrition and aging with fluid volume imbalance between Intra- and extracellular water in patients with chronic kidney disease. *J Nutr Health Aging*. 2015; 19: 986–993.
- 27) Hioka A, Akazawa N, *et al.*: Extracellular water-to-total body water ratio is an essential confounding factor in bioelectrical impedance analysis for sarcopenia diagnosis in women. *Eur Geriatr Med*. 2022; 13: 789–794.
- 28) Kara M, Kaymak B, *et al.*: Diagnosing sarcopenia: Functional perspectives and a new algorithm from the ISarcoPRM. *J Rehabil Med*. 2021; 53: jrm00209.
- 29) Fukumoto Y, Yamada Y, *et al.*: Association of physical activity with age-related changes in muscle echo intensity in older adults: a 4-year longitudinal study. *J Appl Physiol*. 2018; 125: 1468–1474.
- 30) Akazawa N, Kishi M, *et al.*: Greater quadriceps muscle mass at post-acute care admission is associated with better swallowing ability at discharge among adults with stroke. *J Am Med Dir Assoc*. 2021; 22: 2486–2490.
- 31) Kara M, Kaymak B, *et al.*: STAR-Sonographic Thigh Adjustment Ratio: A golden formula for the diagnosis of sarcopenia. *Am J Phys Med Rehabil*. 2020; 99: 902–908.
- 32) Akazawa N, Okawa N, *et al.*: Relationships between intramuscular fat, muscle strength and gait independence in older women: A cross-sectional study. *Geriatr Gerontol Int*. 2017; 17: 1683–1688.
- 33) Akazawa N, Harada K, *et al.*: Relationships between muscle mass, intramuscular adipose and fibrous tissues of the quadriceps, and gait independence in chronic stroke survivors: a cross-sectional study. *Physiotherapy*. 2018; 104: 438–445.
- 34) Akazawa N, Kishi M, *et al.*: Intramuscular adipose tissue in the quadriceps is more strongly related to recovery of activities of daily living than muscle mass in older inpatients. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2021; 12: 891–899.
- 35) Akazawa N, Kishi M, *et al.*: Using GLIM criteria, cutoff value for low BMI in Asian populations discriminates high or low muscle mass: A cross-sectional study. *Nutrition*. 2021; 81: 110928.
- 36) Akazawa N, Harada K, *et al.*: Low body mass index negatively affects muscle mass and intramuscular fat of chronic stroke survivors. *PLoS One*. 2019; 14: e0211145.
- 37) Akazawa N, Okawa N, *et al.*: Higher malnutrition risk is related to increased intramuscular adipose tissue of the quadriceps in older inpatients: A cross-sectional study. *Clin Nutr*. 2020; 39: 2586–2592.
- 38) Akazawa N, Harada K, *et al.*: Muscle mass and intramuscular fat of the quadriceps are related to muscle strength in non-ambulatory chronic stroke survivors: A cross-sectional study. *PLoS One*. 2018; 13: e0201789.
- 39) Hirose S, Matsue Y, *et al.*: Prevalence and prognostic implications of malnutrition as defined by GLIM criteria in elderly patients with heart failure. *Clin Nutr*. 2021; 40: 4334–4340.
- 40) Dávalos-Yerovi V, Marco E, *et al.*: Malnutrition according to GLIM criteria is associated with mortality and hospitalizations in rehabilitation patients with stable chronic obstructive pulmonary disease. *Nutrients*. 2021; 13: 369.
- 41) Maeda K, Ishida Y, *et al.*: Reference body mass index values and the prevalence of malnutrition according to the Global Leadership Initiative on Malnutrition criteria. *Clin Nutr*. 2020; 39: 180–184.
- 42) Oesch L, Tatlisumak T, *et al.*: Obesity paradox in stroke - Myth or reality? A systematic review. *PLoS One*. 2017; 12: e0171334.
- 43) Akyea RK, Doehner W, *et al.*: Obesity and long-term outcomes after incident stroke: A prospective population-based cohort study. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2021; 12: 2111–2121.
- 44) Huang BT, Peng Y, *et al.*: Lean mass index, body fat and survival in Chinese patients with coronary artery disease. *QJM*. 2015; 108: 641–647.
- 45) Donini LM, Busetto L, *et al.*: Definition and diagnostic criteria for sarcopenic obesity: ESPEN and EASO consensus statement. *Clin Nutr*. 2022; 41: 990–1000.
- 46) Matsushita T, Nishioka S, *et al.*: Sarcopenic obesity and activities of daily living in stroke rehabilitation patients: A cross-sectional study. *Healthcare (Basel)*. 2020; 8: 255.

- 47) Yoshimura Y, Wakabayashi H, *et al.*: Sarcopenic obesity is associated with activities of daily living and home discharge in post-acute rehabilitation. *J Am Med Dir Assoc.* 2020; 21: 1475–1480.
- 48) Akazawa N, Kishi M, *et al.*: Higher body mass index in hospitalized older patients is related to higher muscle quality. *J Nutr Health Aging.* 2022; 26: 495–500.
- 49) Takahashi EA, Takahashi N, *et al.*: Body composition changes after left gastric artery embolization in overweight and obese individuals. *Abdom Radiol (NY).* 2019; 44: 2627–2631.
- 50) Akazawa N, Harada K, *et al.*: Changes in quadriceps thickness and echo intensity in chronic stroke survivors: A 3-year longitudinal study. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2021; 30: 105543.
- 51) Ryan AS, Ivey FM, *et al.*: Skeletal muscle hypertrophy and muscle myostatin reduction after resistive training in stroke survivors. *Stroke.* 2011; 42: 416–420.
- 52) Nozoe M, Kanai M, *et al.*: Changes in quadriceps muscle thickness in acute non-ambulatory stroke survivors. *Top Stroke Rehabil.* 2016; 23: 8–14.
- 53) Fujishima I, Fujiu-Kurachi M, *et al.*: Sarcopenia and dysphagia: Position paper by four professional organizations. *Geriatr Gerontol Int.* 2019; 19: 91–97.
- 54) Yoshimura Y, Wakabayashi H, *et al.*: Chair-stand exercise improves post-stroke dysphagia. *Geriatr Gerontol Int.* 2020; 20: 885–891.
- 55) Banda KJ, Chu H, *et al.*: Prevalence of oropharyngeal dysphagia and risk of pneumonia, malnutrition, and mortality in adults aged 60 years and older: A meta-analysis. *Gerontology.* 2022; 68: 841–853.
- 56) Goodpaster BH, Park SW, *et al.*: The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the health, aging and body composition study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2006; 61: 1059–1064.
- 57) Bhasin S, Travison TG, *et al.*: Sarcopenia definition: The position statements of the sarcopenia definition and outcomes consortium. *J Am Geriatr Soc.* 2020; 68: 1410–1418.
- 58) Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, *et al.*: Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2: Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing.* 2019; 48: 16–31.
- 59) Yamashita M, Kamiya K, *et al.*: Prognostic value of psoas muscle area and density in patients who undergo cardiovascular surgery. *Can J Cardiol.* 2017; 33: 1652–1659.
- 60) Hamaguchi Y, Kaido T, *et al.*: Preoperative intramuscular adipose tissue content is a novel prognostic predictor after hepatectomy for hepatocellular carcinoma. *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2015; 22: 475–485.
- 61) Akazawa N, Okawa N, *et al.*: Quantitative features of intramuscular adipose tissue of the quadriceps and their association with gait independence in older inpatients: A cross-sectional study. *Nutrition.* 2020; 71: 110600.
- 62) Akazawa N, Kishi M, *et al.*: Increased intramuscular adipose tissue of the quadriceps is more strongly related to declines in ADL than is loss of muscle mass in older inpatients. *Clin Nutr.* 2021; 40: 1381–1387.
- 63) Akazawa N, Kishi M, *et al.*: Longitudinal relationship between intramuscular adipose tissue of the quadriceps and activities of daily living in older inpatients. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2021; 12: 2231–2237.
- 64) Akazawa N, Kishi M, *et al.*: Higher malnutrition risk in older inpatients who are referred to the department of rehabilitation is related to increase of intramuscular adipose tissue: A prospective study. *Clin Nutr.* 2022; 41: 2087–2093.
- 65) Akazawa N, Kishi M, *et al.*: Intramuscular adipose tissue of the quadriceps is more strongly related to recovery of swallowing ability than is muscle mass in older inpatients: A prospective study. *Nutrition.* 2021; 91-92: 111364.
- 66) Akazawa N, Kishi M, *et al.*: Relationship between muscle mass and fraction of intramuscular adipose tissue of the quadriceps in older inpatients. *PLoS One.* 2022; 17: e0263973.

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2回 産業衛生領域におけるこれからの理学療法のニーズ*

加藤 剛平¹⁾

産業衛生領域における理学療法（以下、産業理学療法）はアメリカ、オランダ、オーストラリアなどの諸外国で主に筋骨格系の傷害予防・改善を目的として提供され、その成果が国民に認知されている¹⁾。一方、本邦において理学療法士数は増加しているものの²⁾、産業理学療法に関する認知度は低く、それが広く普及している状況にあるとは言い難い¹⁾。

そこで、本稿は「生産年齢人口の減少」を背景に、働き方改革を進める本邦が直面している課題とそれに対する方策を理解し、本邦における産業理学療法に対するニーズについて整理する。さらに、産業理学療法の実践例を示し、それを供給するシステムの現状と今後の在り方について、就業者の健康状態の遷移をマルコフモデル³⁾を用いて図示し、予防医療の視点⁴⁾とヘルスサービスマーケティングの概念枠組み⁵⁻⁷⁾を活用して検討する。

生産年齢人口の減少に対する施策

今般、全ての人々が安全で包摂的かつ公平な未来を迎えられる持続可能な社会を実現することが国際社会における普遍的な課題となっている。これを解決すべく国際連合は開発目標の一つとして「働きがいのある人間らしい仕事をつづけること（ディーセント・ワーク：Decent Work）」⁸⁾を掲げている。

本邦も「持続可能で活力のある社会」の構築を目指している²⁾が、少子高齢社会を迎えているため生産年齢人口（15～64歳）が減少しており、むしろ社会活力の低下が危惧されている。各種統計によれば、本邦の生産年齢人口は1995年の8,716万人⁹⁾をピークとして、2021年には7,450万人¹⁰⁾とピーク時の85%までに減少した。

2050年には生産年齢人口は5,275万人¹¹⁾とピーク時の61%までに減少すると推計されている。人口構造の内訳を世界平均と比較すると、2022年の時点における本邦の0～14歳の割合は12%と、世界平均の25%よりも低い。一方で65歳以上の人口の割合は29%と世界平均の9%に比して高い状況にある。

このように、国際的な観点からも大きな課題といえる本邦の生産年齢人口の減少であるが、それによって生じ得る経済活動の低下を補う手段の一つとして、本邦は産業分野における「人への投資」を試みている²⁾。その理由は、経済活動の指標である国内総生産（Gross Domestic Product：以下、GDP）を国民一人当たりのGDPに換算した次の式から導かれる。

$$\frac{\text{GDP}}{\text{総人口}} = \left(\frac{\text{GDP}}{\text{労働力人口}} \right) \times \left(\frac{\text{労働力人口}}{\text{総人口}} \right)$$

この式からGDPを維持・向上させるためには、1) 労働参加率の増加による労働力人口の増加、2) 労働生産性の向上が必要であることが提言されている¹²⁾。生産性に着目すると、2020年において日本の時間当たり労働生産性は47.9ドル（4,866円）で、OECD（Organisation for Economic Co-operation and Development）加盟37カ国中21位と低順位にあり、主要先進7カ国で見ると、1970年以降、最下位の状況が続いている。このため、本邦における「人への投資」による生産性は他国と比して向上の余地が大きいといえる。

また、本邦の医療制度は、財源を税金とする英国、民間保険からの給付を主体とする米国と異なり、公費を含むものの会社と従業員で労使折半して社会保険料を負担する医療保険制度を敷いている。社会制度の持続可能性の指標として社会保障給費対国内総生産比率の推移がよく用いられるが、それを本邦にあてはめると2018年度時点で、医療費（39.2兆円）・介護費（10.7兆円）対国内GDP（564.3兆円）比率が8.8%となっている¹³⁾。この数値の増加が今後も続くと推計されているため、労働参

* Future Needs of Physical Therapy in the Industrial Hygiene Field

1) 東京保健医療専門職大学リハビリテーション学部理学療法学科
(〒135-0043 東京都江東区塩浜2-22-10)

Gohei Kato, PT, PhD: Department of Physical Therapy, School of Rehabilitation, Tokyo Professional University of Health Sciences

キーワード：高齢者、就業者、産業理学療法、両立支援、Presentism

加率の増加と生産性の向上を図ることは本邦の社会制度の持続的運用に大きく影響するといえる。

このような背景から、本邦は働き方改革による一億総活躍社会の実現により労働参加の拡大、生産性の向上を目指している¹⁴⁾。一億総活躍社会とは「女性も男性も、お年寄りも若者も、一度失敗をした方も、障害や難病のある方も、家庭で、職場で、地域で、あらゆる場で、誰もが活躍できる、いわば全員参加型の社会である」とされている¹⁴⁾。このため、本邦は社会の発想や制度を大きく転換させて多様で柔軟な働き方を促し、労働参加の拡大と生産性の向上を目指している。

本稿は、産業理学療法の視点から労働参加を拡大させる方策として①高年齢就業者の就業期間の延伸、②就業者における治療と就労の両立支援（以下、両立支援）、生産性を向上させる方策として③健康経営による中高年齢就業者の健康増進に着目する。なお、本稿では「就業者」は営業者、雇用者および被雇用者を含めた者、労働者は就業者のうち、被雇用者を示すこととする。

産業理学療法に対するニーズ

1. 高年齢就業者の就業期間の延伸におけるニーズ

高年齢就業者の就業期間の延伸は労働参加率向上につながり、生産年齢人口が急減する中で活力ある経済を支えるためには高齢者の労働参加が不可欠とされている²⁾。本邦の高齢者は国際的にも就業意欲が高く、その7割近くが65歳を超えても働きたいと考えているが、実際に働いているのは2割に留まる¹⁴⁾。このため本邦は意欲ある高年齢者が年齢に関わりなく、生涯現役で働き続けることができる生涯現役社会の実現を目指している²⁾。実際に本邦は、65歳以降の継続雇用延長や65歳までの定年延長を行う企業等を支援し¹⁴⁾、2021年より改正高年齢者雇用安定法を施行し、70歳までの就業機会確保を努力義務とした¹⁵⁾。

70歳になるまで就業を継続するために重要なこととして、第1に健康の維持があげられる。就業延伸に向けた産業理学療法に対するニーズの大きさは、65歳以上の高年齢就業者数は912万人（就業者総数の14%）を占めること¹⁶⁾と早期介入を考えて45歳以上の就業者を含めると3,692万人となる¹⁶⁾。加えて、本邦において事業場側は知識や経験が少ない一方で、就業者においては働きたいものの体力などの健康を心配する状況にある¹⁷⁾。こうした懸念には、既存の理学療法が役立ち得るため、高年齢就業者における産業理学療法のニーズは極めて大きいといえる。

産業理学療法の対象となり得る健康関連因子としては、就業継続の阻害因子として低い主観的健康観、慢性疾患、肥満や運動不足があげられる¹⁸⁾。さらに、本邦の研究で示された筋肉量の減少、動脈硬化度の進展も対

象となる¹⁹⁾。特に、下肢筋肉量の減少は早期に生じるため注意を要す²⁰⁾。また、労働災害は転倒災害を中心として48歳を境に急増することから²¹⁾、その防止が求められている²²⁾²³⁾。

地域在住高齢者の健康増進を目的として開発された理学療法プログラムは多く、これらを産業理学療法として中高年就業者へ応用することで健康増進を促し、就業期間の延伸につながることが期待できる。世界保健機構、国内のレビューでは地域在住高齢者の健康増進を促すためには、高強度の有酸素運動を1週間に少なくとも75分以上、連続で10分以上行うことを推奨している²⁴⁾²⁵⁾。こうした運動を産業理学療法により供給することで高年齢就業者の健康増進を促し得る。実際に、本邦においても歩行などの低強度運動の多頻度実施、長時間・多頻度（70分×1.5日／週以上）の高強度運動の実施が中高年労働者の多い下肢筋肉量と関係していた²⁶⁾。

高年齢就業者における下肢の筋力向上に有用な運動方法として、筋力トレーニングマシン等の器具を用いず、自身の体重を負荷として事業場で簡便かつ安全に実施できる筋発揮張力スロー法によるスクワット運動²⁷⁾²⁸⁾等が推奨される。実際に、この運動によって中高年齢就業者の立ち上がり動作時における疲労感の減少が確認されている²⁹⁾。

動脈硬化度の進展に対しては、本邦における中高年就業者においてウォーキング等の低強度運動の少量・多頻度での実施、および、早歩き等の中等度強度の運動が1年間における動脈硬化度の進展を防止する可能性が示唆されている³⁰⁾。

転倒予防に対する産業理学療法も本邦において既に実践されており³¹⁾、腰痛対策も加味した転倒予防体操が開発されている³²⁾。この体操により労働者において転倒関連指標である閉眼片足立ち、2ステップテスト、片脚立ち上がりスコアが有意に改善したことが報告されている³²⁾。

このように、高年齢就業者に対して産業理学療法プログラムが供給されているが、実施に際して注意も要する。例えば、高齢者は加齢に伴い運動に消極的になる傾向にある³³⁾。本邦の高年齢労働者において運動に対する関心が低いことは下肢筋肉量の少なさと関連することが確認されており、運動への積極性を高めるような工夫が必要である²⁶⁾。また、高強度運動を短時間（1日あたり15分以下）実施する者が多頻度で実施していた場合はむしろ下肢筋肉量が少なかったと報告されている²⁶⁾。したがって、理学療法士は対象者の身体状況を予め評価して、過剰な運動量とならないような注意が必要である。

さらに、一月あたりの休日数が8日未満の中高年就業者はそれ以下の者に比して動脈硬化度が高かった³⁴⁾。こうしたことから、就業期間の延伸には、本人の身体能

力に配慮して休日数を増やすなどの就業環境の調整も重要となる。

2. 両立支援におけるニーズ

病気を治療しながら仕事をしている労働者は、労働人口の約3人に1人を占めるとされている²⁾。近年、がんや脳卒中などの反復・継続して治療が必要な労働者が治療と仕事を両立できるように、厚生労働省はガイドラインを策定して事業者による適切な就業上の措置や治療に対する配慮を促している²⁾。加えて、「働き方改革実行計画」に基づき、主治医、会社・産業医と、患者に寄り添う両立支援コーディネーターによるトライアングル型のサポート体制の構築が推進されている^{2) 35) 36)}。両立支援コーディネーターは医療側に職場情報を正しく伝え、職場に病状を正しく理解してもらい復職を考慮した治療計画や復職プランの作成を支援する役割を果たす³⁵⁾。両立支援コーディネーターの認定に向けた研修会には理学療法士を含めて多種多様な職種が参加している³⁶⁾。

こうした両立支援は診療報酬として療養・就労両立支援指導料として2018年度に本邦の医療保険制度に組み込まれた³⁶⁾。疾病は2018年度にがん、2020年度から脳血管疾患、肝疾患（慢性経過）、指定難病、2022年度から心疾患、糖尿病、若年性認知症が対象となった³⁷⁾。

これらの診療報酬に理学療法士の名称は明記されていないが、当該分野のニーズの大きさは次のとおり推計できる。2020年における65歳以上を含む15歳以上の就業者数は6,676万人であった。2020年に報告された令和2年患者調査における「総患者数、性・年齢階級（5歳）×傷病分類別」³⁸⁾にて、理学療法の対象となりうる疾病として新生物（腫瘍）、血液及び造血器の疾患並びに免疫機構の障害、内分泌・栄養及び代謝疾患、精神及び行動の障害、神経系の疾患、循環器系の疾患、呼吸器系の疾患、消化器系の疾患、筋骨格系及び結合組織の疾患、腎尿路生殖生殖器系の疾患を仮定すると15歳から69歳までの総患者数は3,936万人となる³⁸⁾。次に2020年の本邦の15歳以上の平均就業率が67.4%であったことを基にすると、総患者数のうち約2,653万人が患者かつ就業者であったと仮定できる。さらに、推計退院患者数³⁹⁾における転帰の区分である「治癒」、「軽快」、「不変」、「悪化」、「死亡」、「その他」のうち、「軽快」、「不変」、「悪化」であった患者において治療の継続が必要であったとすると、その推計退院患者数における割合は74%となり、患者で治療の継続が必要となる就業者数は全就業者数の約3割を占める1,963万人と推計できる。この数値は厚生労働省の報告内容と概ね一致し²⁾、産業理学療法を必要とする両立支援対象者数は極めて大きい可能性がある。

本邦における両立支援の対象となる就業者においては、1) 入院するなど治療を開始してから復職するまで時期、2) 自宅療養をして職場復帰する時期、3) 就労定着するまで時期⁴⁰⁾によって、有用な両立支援の内容が異なると考える。

脳血管障害患者の両立支援を例にあげると、入院するなど治療を開始してから復職するまで時期においては、対象者の不安感を緩和して安心感をもたらすために早期に両立支援を開始すること⁴¹⁾がまず重要になる。急性期病院で行われたアンケートでは「病気について、退院してからその後の生活などについて詳しく説明していただいた」という点で満足したとの報告がある⁴¹⁾。

復職に関連する身体機能³⁵⁾が低下した者に対してはその回復に向けた理学療法プログラムが必要となるが、病院内の活動を基にして評価された日常生活動作能力の自立到達は、復職するには十分でない可能性がある⁴⁰⁾。ため、目標のレベルや評価する項目に注意する。なかでも脳卒中後の疲労（Post Stroke Fatigue：以下、PSF）は退院後に顕在化して仕事の作業効率の低下を招きやすく、復職後の就労定着の阻害要因となる可能性があり、急性期の両立支援において特に注意が必要となる^{40) 42)}。なお、がん患者においても、がん関連疲労感（Cancer Related Fatigue：以下、CRF）は就労阻害要因の一つである。CRFにおいては運動療法による介入効果が認められているため⁴³⁾、発症早期からCRFをとらえていく視点が必要であり、理学療法士や作業療法士などの積極的参加による運動指導が期待されている^{43) 44)}。

脳血管障害患者が自宅療養をして職場復帰する時期においては、産業理学療法士は自宅療養中における身体活動量を効果的に増加させ、PSFやCRFを緩和させるような理学療法プログラムを開発し、それを提供することが求められる⁴⁰⁾。また、疾病に対する治療経過の中で、単に脳血管障害という疾病に対する治療経過をもって退院可能な時期を判断するだけでなく、適切な復職時期も多職種による評価から総合的に鑑みて判断することも重要となる。

加えて、復職後における健康阻害リスクを管理するため、復職後の適切な業務量などを両立支援チームに提案し共有することも産業理学療法士が担うべき重要な役割である。実際に本邦の心疾患を呈した就業者において、退院から復職後までの3か月間における過剰な業務量がつうつの発症との関連が報告されており⁴⁵⁾、復職後を見据えた産業理学療法の必要性がうかがえる。

就業者の就労定着においては、事業場と医療施設をつないで切れ目のない両立支援を提供できるかが課題となる。急性期病院を退院した脳卒中を発症した就業者の約3割が、かかりつけ医を入院先とは異なる医療機関としていた⁴⁰⁾。このことから、地域連携の構築や退院後も

一貫して両立支援を実施する機会を保障できるシステムの構築に携わることも産業理学療法士の重要な役割の一つである⁴⁰⁾。

3. 健康経営におけるニーズ

近年、体調不良などの健康問題によって生産性が制限されている状態を示す、疾病勤務（以下、Presenteeism）が注目されている⁴⁶⁾。Presenteeismによる経営上の隠れた損失は71%とされており⁴⁶⁾⁴⁷⁾、事業場における生産性損失に与える影響は大きい⁴⁶⁾。このため、事業場は従業員の健康と生産性に着目し、従業員という人的資本に対して、健康の維持・増進に積極的に介入することを投資として捉え、会社の生産性向上を図るために健康経営を積極的に進めている⁴⁸⁾。

理学療法に関連するPresenteeismとしては、肩こり⁴⁶⁾、腰痛³¹⁾⁴⁶⁾などが社会における健康問題として意識されにくい症状としてあげられている。肩こりと腰痛の有訴率は順に37.0%（推計2,470万人）、35.1%（推計2,343万）と⁴⁶⁾本邦において多い自覚症状である。これらに加えて、手足の関節が痛む、体がだるいも上位5位に有訴されており、産業理学療法の適応範囲は極めて大きい⁴⁹⁾。

様々な職種におけるPresenteeismに対して理学療法プログラムを供給する必要があるが、本稿では職業大分類別において男女合わせた就業者数の21%（1,372万人）を占め、本邦で最も多い職種である「事務従事者」⁵⁰⁾に多い肩こりに着目する。なお、「事務従事者」は女性で最も多く、男性で3番目に多い職種である⁵⁰⁾。

本邦の就業者を対象とした研究では、肩こりに関連する因子として、女性⁵¹⁾⁵²⁾、体重に対する体幹筋肉量が少ないこと⁵²⁾、事務系の職種⁵¹⁾⁵³⁾、仕事時の姿勢が座位中心でほとんど歩かないこと⁵²⁾が示されている。女性に肩こりが多い背景因子として背筋力の減弱が示唆されている⁵⁴⁾。座位中心の仕事が肩こりにつながる理由としては、ディスプレイを視て、パソコンのキーボード操作などにより構成されるVisual Display Terminals（以下、VDT）作業があげられている⁵⁵⁾。実際に仕事におけるVDT作業で「肩のこり・痛み」を有訴する者は74.8%と極めて多い⁵⁶⁾。VDT作業による頭位が前傾傾向になる不良姿勢は「IT（Information Technology）猫背」と呼ばれており⁵⁷⁾、メカニカルストレスを生じるとされている⁵⁵⁾。さらに長時間の座位姿勢を保持により持続的筋収縮が背筋群に加わることで背筋群に筋緊張・疲労・阻血⁵⁸⁾⁵⁹⁾が生じて肩こりを惹起するとされている。

そこで、既存のストレッチ用ボールを用いて座位で顎を引きながら胸筋群の伸長と腰部周囲の体幹筋の活動を促す運動⁶⁰⁾を、筆者らは職場で座位のまま比較的簡便に行え、再現性の高い姿勢矯正運動として応用した⁵²⁾。

クロスオーバー試験により検証したところ、当該運動を実施期間中において就業者の肩こり症状が軽減することを明らかにした⁶¹⁾。これらから、Presenteeismに対する産業理学療法プログラムを立案するためには、該当する症状の特性や関連因子を特定して、その因子を改善でき、かつ職場で容易にできるプログラムの作成が有用になると考える。

この他に机を広くする⁶²⁾、長時間の連続した座位姿勢を避ける⁵²⁾などの作業環境の調整、うつや不安などの心理状況⁶³⁾も関連することから、集団指導時¹⁾に集団ユーモアを加えて不安を解消する⁶⁴⁾ような方策も有用だと考える。

本邦における産業理学療法の供給システムの現状

今後、産業理学療法を普及させるためには、産業理学療法が適切な内容で、効果的、効率的であることが重要となる⁶⁵⁾⁶⁶⁾。さらに、本邦の政策として実施するためには、金銭的財源に加えて産業理学療法士の供給量などの資源が十分にあること等が求められる⁶⁶⁾。そこで、予防医療における0次予防から3次予防までの視点⁴⁾とヘルスサービスリサーチの概念枠組み⁵⁻⁷⁾を活用して、本邦における産業理学療法の現状と今後の在り方を図1に示す。

1. 0次予防における産業理学療法

0次予防においては地域環境や社会環境の整備が重要となる。国や地方自治体が主導する雇用に係る法整備やガイドラインの策定を担い、それを基に事業場は職場環境の整備、風土形成を担う。さらに、就業者が退職後も現役時代と変わりなく培ってきた能力を活かして地域の問題解決する活動をととして生涯現役を目指せるよう、非営利団体が主体となって就業中から生涯学習活動の場を提供されている⁶⁷⁾。健康づくりを起点とした地域づくりは理学療法士も得意とする⁶⁸⁾。就業者の生涯学習を支援する地域づくりへ産業理学療法士も参画することで、就業者の生涯における生産性を高めることが可能になると考える。

2. 1次予防における産業理学療法

1次予防では、主に健康な就業者を対象とする。対象者一人当たり少ない費用でより多くの就業者の健康増進を図るために、集団的な理学療法プログラム（以下、集団理学療法）の供給が重要となる¹⁾。具体的には、事業場の環境に応じて集団理学療法を実施して集団の健康増進を図る。加えて、定期的に簡易的な理学療法スクリーニングを実施し、健康状態へ可逆しやすいローリスク者を早期発見する。

予防医療 (次元)	マルコフモデルによる 健康・就業状態の推移図	健康状態 疾病・症状例	一人当たりの 予防に要する 相対的费用	構造 産業理学療法を供給する施設 (主な負担者・財源)	過程 供給する産業理学療法	アウトカム 供給した産業理学療法による結果
0次予防	全ての健康・就業状態	全ての健康状態	最も小さい	☐ 国（国民・税） ☐ 地方自治体（国民・税） ☐ 事業場（事業場・経費） ☐ 非営利団体（国民・税、個人・税、自費） ☐ 営利団体（個人・自費）	☐ 雇用に係る法整備 ☐ 作業環境ガイドライン策定 ☐ 西立支援の風土形成 ☐ 健康増進の実施 ☐ 退職後の地域活動支援	☐ 就業機会確保の導入状況 ☐ 同立支援への理解状況 ☐ 作業環境の整備状況 ☐ 健康増進に対する学習状況 ☐ 退職後の地域活動への準備状況
1次予防		完全な健康	とても小さい	☐ 地方自治体（国民・税） ☐ 事業場（事業場・事業場の経費） ☐ 個人事業主・営利団体 ☐ 個人・事業場・自費・福利厚生 ※ハーンナルトレーニング、フィットネスジム等	☐ 自主トレーニング ☐ 健康増進プログラムの実施 ☐ ※集団指導＜個別指導 ☐ 健康診断 ☐ 高年齢者理学療法スクリーニング	☐ 心身機能指標 ☐ 身体活動能力指標 ☐ 生産性指標 ☐ 就業状況 ☐ ローリスク者の早期発見 ☐ 事業場内の集約化状況 ☐ OOL
2次予防		完全な健康状態への 可逆可能性が高い 筋肉量の減少 動脈硬化の進展など	小さい	☐ 事業場（事業場・事業場の経費） ☐ 個人事業主・営利団体 ☐ 個人・事業場・自費・福利厚生 ☐ ※ハーンナルトレーニング、フィットネスジム等 ☐ 病院（国民・税、就業場・事業場・保険・税） ☐ 診療所（国民・税、就業場・事業場・保険・税）	☐ 自主トレーニング ☐ 健康増進プログラムの実施 ☐ ※集団指導＜個別指導 ☐ 複雑な理学療法スクリーニング	☐ 心身機能・身体構造指標 ☐ 身体活動能力指標 ☐ 生産性指標 ☐ 就業状況 ☐ ハイリスク者の早期発見 ☐ 疾病発病予防 ☐ OOL
3次予防 (急性期・回復期)		完全な健康状態への 可逆可能性が低い ・脳血管障害 ・がん など	最も大きい	☐ 病院（国民・税、就業場・事業場・保険・税） ☐ ※主に入院診療 ☐ 診療所（国民・税、就業場・事業場・保険・税） ☐ ※主に外来診療	☐ 両立支援を含む職場復帰を目指した 個別理学療法 ☐ ※主に入院中の理学療法	☐ 心身機能・身体構造指標 ☐ 身体活動能力関連指標 ☐ 生産性指標 ☐ 就業状況 ☐ 復職率 ☐ 復職に関わる施設間の連携度 ☐ OOL
3次予防 (慢性期)		完全な健康状態への 可逆可能性が低い ・脳血管障害 ・がん など	かなり大きい	☐ 病院（国民・税、就業場・事業場・保険・税） ☐ 診療所（国民・税、就業場・事業場・保険・税） ☐ 事業場（事業主・経費） ☐ 個人事業主・営利団体 ☐ 個人・事業場・自費・福利厚生 ※ハーンナルトレーニング、フィットネスジム等	☐ 両立支援を含む職場復帰・定着を 目指した個別理学療法 ☐ ※主に外来の理学療法 ☐ 自主トレーニング	☐ 心身機能・身体構造指標 ☐ 身体活動能力関連指標 ☐ 生産性指標 ☐ 就業状況 ☐ 復職状況 ☐ 就業定着状況 ☐ 疾病の再発率 ☐ 通院状況 ☐ 関連施設間の連携状況 ☐ OOL
地域における 0~3次予防	☐ 健康状態以外の理由で退職 ☐ 健康状態が理由で退職		次元に依る	☐ 上記の全ての施設 ☐ 全ての産業理学療法		☐ 退職した理由（健康状態の関与の有無） ☐ 退職後の満足度、OOL ☐ 退職後の地域活動参加率

図1 産業領域における理学療法の供給システムの概念枠組み

アウトカム指標としては、国際生活機能分類⁶⁹⁾による心身機能・身体構造指標、日常生活活動能力指標、生産性指標や就業状況などの社会参加指標、ローリスク者の早期発見、事業場内の集団親和度の状況などの評価が想定される。また、費用効果(費用効用)分析で頻繁に使用される質調整生存年数(Quality Adjusted Life Year: QALY)⁷⁰⁾⁷¹⁾を算出するためにQuality of Life(以下、QOL)を評価することも今後の産業理学療法の供給システムを構築するために必要である。

3. 2次予防における産業理学療法

2次予防では、ハイリスク状態にある就業者を病院や診療所などの医療機関で個別理学療法を提供し、本人の仕事状況に合わせて行う必要がある。就業者にとってかかりつけ医へのアクセスが健康において重要であることが示唆されていること⁷²⁾から、多角的に理学療法スクリーニングを行い、ハイリスク者を早期発見して疾病の発病を予防することが極めて重要である。また完全な健康状態へ可逆する可能性はあるものの、1次予防に比してその確率は低いことから、1次予防に比して費用は高くなると想定される。

アウトカム指標は1次予防に準じ、ハイリスク者の早期発見や疾病発病の予防率などの評価が想定される。

4. 3次予防における急性期・回復期の産業理学療法

3次予防における急性期・回復期の段階では、疾病を発病した集中治療を要する就業者が対象となる。病状悪化により休業状態となることも想定される。入院中に集中的な個別理学療法を受けることから予防医療の次元の中で最も費用が高くなり得る。また、両立支援を含む職場復帰を目指した内容の個別理学療法を行う。

アウトカム指標は2次予防に準じるが、対象となる休職中の就業者の原職復帰に必要な身体活動能力、復職率があげられる。また、両立支援の指標として復職に関わる施設間、例えば、病院、事業場、両立支援コーディネーター間の連携度の評価も想定される。

5. 予防における慢性期の産業理学療法

3次予防における慢性期の段階では、発病してから病状が比較的安定した就業者が対象となる。産業理学療法は定期的な個別理学療法を提供することから、急性期・回復期に比して費用が低くなるものの、完全な健康状態への可逆する可能性は低いことが想定され、2次予防に比して費用は高くなると想定される。

アウトカム指標は3次予防の急性期・回復期に準じるが、就業定着状況、疾病の再発率、治療と就労の両立状況を表す一つの指標として通院状況の評価が想定される。

6. 理学療法の最終アウトカム

提供した産業理学療法が真に就業継続に効果的であったのかを検討するには、就業者が最終的に健康状態以外の理由で退職したのか、あるいは健康状態が理由で退職したのかを評価する必要がある。加えて、退職に対する満足度、退職後の地域活動参加率、退職後のQOL、退職後の生活への適応状況も重要な最終的なアウトカムとして想定できる。

本稿の限界

本稿は産業理学療法の供給に必要な財源などの原資の在り方、主たる供給者、効果的かつ効率的な供給方法については十分に議論していない。さらに産業理学療法の普及を促すためには、産業理学療法への適切なアクセス方法も検討しなければならない。理学療法士数は増加傾向にあり、看護師や介護士に比すとその数は逼迫している状況にはない²⁾。一方で、理学療法士の就業先は医療分野(医療施設)が約82%、介護分野が11%となっており、それらが順に66%、約13%とする作業療法士¹⁴⁾に比して、やや医療分野における比重が大きい。世界保健機構が進めるヘルスプロモーション施策の一つにヘルスサービスの方向転換があるが、理学療法においても病院や介護分野における技術を産業理学療法に落とし込む作業は有用だと考える。さらに、理学療法士の地域偏在状況などを確認することも適切なアクセス方法を今後検討するうえで重要となる。

まとめ

本邦は生産年齢人口の減少に伴って経済活動の低下が危惧されており、労働参加率の増加、労働生産性の向上が求められている。これらの課題を解決すべく産業理学療法に対するニーズとして、健康増進による高年齢就業者の就業期間の延伸、両立支援、Presenteeismの予防があげられた。今後、これらの産業理学療法を効率的かつ効果的に供給するシステムの整備に向けた検討が必要である。

文 献

- 1) 高野賢一郎：日本のこれからと理学療法(企業で働く理学療法士)。理学療法学。2015; 42: 365-369.
- 2) 厚生労働省ホームページ。令和4年版 厚生労働白書。 <https://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/kousei/21/dl/zentai.pdf> (2020年12月15日引用)
- 3) Sonnenberg FA, Beck JR: Markov models in medical decision making: A practical guide. Med Decis Making. 1993; 13: 322-338.
- 4) 近藤克則：健康格差社会と転倒予防。日本転倒予防学会誌。2019; 6: 5-13.
- 5) Donabedian A: The quality of care. How can it be assessed? JAMA. 1988; 260: 1743-1748.
- 6) 田宮葉奈子：ヘルスサービスリサーチ(2)ヘルスサービスリサーチの基礎知識。日本公衆衛生雑誌。2010; 57: 582-

- 584.
- 7) 加藤剛平, 柏木聖代, 他: ヘルスサービシリサーチ(7)ヘルスサービシリサーチと介護保険サービス. 日本公衆衛生雑誌. 2011; 58: 133-137.
- 8) 厚生労働省ホームページ. ディーセント・ワーク(働きがいのある人間らしい仕事)について. https://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/hokabunya/kokusai/ilo/decent_work.html (2022年12月20日引用)
- 9) 統計局ホームページ. 統計Today No.21. <https://www.stat.go.jp/info/today/021.html> (2022年11月30日引用)
- 10) 統計局ホームページ. 人口推計/人口推計(2021年(令和3年)10月1日現在)―全国: 年齢(各歳), 男女別人口・都道府県: 年齢(5歳階級), 男女別人口―. <https://www.stat.go.jp/data/jinsui/2021np/index.html> (2022年11月30日引用)
- 11) 内閣府ホームページ. 令和4年版 少子化社会対策白書第1部 少子化対策の現状(第1章1): 子ども・子育て本部. https://www8.cao.go.jp/shoushi/shoushika/whitepaper/measures/w-2022/r04webhonpen/html/b1_s1-1-1.html#zh1-1-02 (2022年11月2日引用)
- 12) 島崎謙治: 医療政策を問いなおす. 筑摩書房, 東京, 2015, p. 122-126.
- 13) 厚生労働省ホームページ. 全国高齢者医療・国民健康保険主管課(部)長及び後期高齢者医療広域連合事務局長会議. https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_09607.html (2022年11月30日引用)
- 14) 厚生労働省ホームページ. 厚生労働白書〈平成28年版〉人口高齢化を乗り越える社会モデルを考える. <https://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/kousei/16/2016> (2022年11月30日引用)
- 15) 厚生労働省ホームページ. 高齢者雇用安定法の改正～70歳までの就業機会確保～. https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/koyou_roudou/koyou/koureiisha/topics/tp120903-1_00001.html (2022年11月30日引用)
- 16) 総務省ホームページ. 労働力調査(基本集計)2021年(令和3年)平均結果の要約. <https://www.stat.go.jp/data/roudou/sokuhou/nen/ft/index.html> (2022年11月30日引用)
- 17) 山崎重人: 産業保健分野における理学療法の現状と展望. 理学療法学. 2017; 44: 394-398.
- 18) Alavinia SM, Burdorf A: Unemployment and retirement and ill-health: A cross-sectional analysis across European countries. Int Arch Occup Environ Health. 2008; 82: 39-45.
- 19) 加藤剛平, 岩本幸英, 他: 高年勤労者に特徴的な身体状況と勤務状況の検討. 日本職業・災害医学会会誌. 2019; 67: 73-79.
- 20) 谷本芳美, 渡辺美鈴, 他: 日本人筋肉量の加齢による特徴. 日本老年医学会雑誌. 2010; 47: 52-57.
- 21) 三浦 崇, 高橋明子: 労働災害発生率と年齢との関係. 労働安全衛生研究. 2017; 10: 33-43.
- 22) 松垣竜太郎, 松田晋哉, 他: 製造業における高年齢労働者の転倒災害予防に関する指針の作成. 労働安全衛生研究. 2021; 14: 51-57.
- 23) 高橋英人: 転倒災害などの労働災害防止について. 日本転倒予防学会誌. 2020; 6: 5-8.
- 24) Taylor D: Physical activity is medicine for older adults. Postgrad Med J. 2014; 90: 26-32.
- 25) 宮地元彦, 安藤大輔, 他: 4. サルコペニアに対する治療の可能性: 運動介入効果に関するシステマティックレビュー. 日本老年医学会雑誌. 2011; 48: 51-54.
- 26) 加藤剛平, 豊永敏宏, 他: 中高年勤労者の下肢筋肉量に関連する因子とその減少に対する予防策. 日本職業・災害医学会会誌. 2019; 67: 487-494.
- 27) 石井直方: 健康づくりのためのスロートレーニング(第2回) 高齢者の介護予防のための応用. プラクティス. 2013; 30: 553-556.
- 28) Watanabe Y, Tanimoto M, *et al.*: Increased muscle size and strength from slow-movement, low-intensity resistance exercise and tonic force generation. J Aging Phys Act. 2013; 21: 71-84.
- 29) 加藤剛平, 橘 智弘, 他: 筋発揮張力スロー法によるスクワット運動の継続が中高年勤労者の主観的な健康観に与える影響. 日本職業・災害医学会会誌. 2020; 68: 315-320.
- 30) 加藤剛平, 豊永敏宏, 他: 中高年勤労者における1年間の動脈硬化の進展に関連する因子と予防策. 日本職業・災害医学会会誌. 2019; 67: 425-430.
- 31) 浅田史成, 高野賢一郎: 勤労者の運動器障害に対する理学療法について: 産業衛生における理学療法士の役割. 日本衛生学雑誌. 2016; 71: 111-118.
- 32) 藤井朋子, 高野賢一郎, 他: 労働者のための転倒予防体操の開発およびその検証. 労働安全衛生研究. 2022; 15: 45-52.
- 33) 原田和弘, 宮下政司: サルコペニアに対する低強度運動の有効性. 健康支援. 2013; 15: 1-5.
- 34) 加藤剛平, 豊永敏宏, 他: 職場環境が中高年勤労者の動脈硬化度に及ぼす影響の検討. 日本職業・災害医学会会誌. 2019; 67: 317-324.
- 35) 豊田章宏, 佐伯 覚, 他: 両立支援コーディネーター介入による脳卒中患者の復職状況～復職支援データベースによる検討～. 脳卒中. 2022; 44: 259-267.
- 36) 浅田史成: 糖尿病治療と就労の両立支援への理学療法士のかかわり. 理学療法学. 2020; 47: 85-92.
- 37) 厚生労働省ホームページ. 治療と仕事の両立支援ナビ ポータルサイト. <https://chiryoutoshigoto.mhlw.go.jp/> (2022年12月12日引用)
- 38) e-Stat. 令和2年患者調査「総患者数, 性・年齢階級(5歳)×傷病大分類別. <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/file-download?statInfId=000032212143&fileKind=1>. (2022年11月30日引用)
- 39) e-Stat. 令和2年患者調査「推計退院患者数, 転帰×性・年齢階級(5歳)×病院―一般診療所別」. https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=dataset&data=1&metadata=1&toukei=00450022&tstat=000001031167&query=%E6%8E%A8%E8%A8%88%E6%82%A3%E8%80%85%E6%95%B0%E3%80%80%E8%BB%A2%E5%B8%B0&stat_infid=000032212084 (2022年11月30日引用)
- 40) 加藤剛平, 橘 智弘, 他: 急性期病院から自宅へ退院する脳卒中患者の治療就労両立支援の現状と課題. 日本職業・災害医学会会誌. 2020; 68: 361-365.
- 41) 加藤剛平, 橘 智弘, 他: 脳卒中患者の治療就労両立支援における急性期病院の役割: 患者満足度のアンケート調査の結果からの考察. 日本職業・災害医学会会誌. 2019; 67: 175-180.
- 42) 豊永敏宏: 治療と就労における阻害要因～脳卒中後の疲労感の特性～. 日本職業・災害医学会会誌. 2020; 68: 162-169.
- 43) 豊永敏宏: 治療と就労における阻害要因: がん関連疲労感の特性. 日本職業・災害医学会会誌. 2020; 68: 92-100.
- 44) 古屋佑子, 高橋 都: がん患者の就労支援. Jpn J Rehabil Med. 2017; 54: 289-292.
- 45) Kuhara S, Itoh H, *et al.*: Excessive workload beyond measured exercise tolerance affects post-discharge mental health in workers with heart disease: A case-based observational study. J Occup Environ Med. 2022; 64: e310-e315.
- 46) 松田晋哉: 理学療法と産業保健. 理学療法学. 2015; 42: 714-715.
- 47) Mattke S, Balakrishnan A, *et al.*: A review of methods to measure health-related productivity loss. Am J Manag Care. 2007; 13: 211-217.
- 48) 渡辺賢治, 武田華子: 未病への挑戦: 健康経営の必要性. Keio SFC J. 2015; 15: 132-158.
- 49) 厚生労働省ホームページ. 平成22年国民生活基礎調査の概況. <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa>

- tyosa10/3-1.html (2022年12月4日引用)
- 50) 総務省ホームページ. 令和2年国勢調査 就業状態等基本集計結果 結果の概要. https://www.stat.go.jp/data/kokusei/2020/kekka/pdf/outline_02.pdf (2022年12月4日引用)
- 51) 高野賢一郎: 勤労者における職種別の肩こりや腰痛の実態と職種別予防体操の効果. 日本職業・災害医学会会誌. 2014; 62: 32-37.
- 52) 加藤剛平, 岩本幸英, 他: 勤労者の肩こり症状に関連する因子の検討. 日本職業・災害医学会会誌. 2019; 22: 4-5.
- 53) 内間康知, 肥後直生子, 他: 職務形態の異なる女性の体組成および身体症状の比較検討. 日本職業・災害医学会会誌. 2014; 62: 96-100.
- 54) 中林幹治, 樋口聖久, 他: 肩こりを有する者の身体的特徴について. 日本臨床整形外科学会雑誌. 2016; 41: 83-89.
- 55) 豊永敏宏: 運動器疾患の進行予防ハンドブック. 医歯薬出版, 東京, 2005, p. 91-100.
- 56) 厚生労働省ホームページ. 平成20年度「技術革新と労働に関する実態調査結果」. <https://www.mhlw.go.jp/toukei/itiran/roudou/saigai/anzen/08/02.html> (2022年12月16日引用)
- 57) 杉本拓也, 伊與田光宏, 他: VDT作業における姿勢意識向上アプリケーションの開発. 第77回全国大会講演論文集. 2015; 1: 439-440.
- 58) 藤井朋子, 松平 浩: 肩こりの疫学と病態について. Orthopaedics. 2016; 29: 9-15.
- 59) 新井俊彦: IT企業従業員の健康状況・生活習慣調査. 総合健診. 2005; 32: 513-517.
- 60) 蒲田和芳, 渡辺なおみ: コアコンディショニングとコアセラピー. 講談社, 東京, 2008, p. 94-104.
- 61) 労働者健康安全機構ホームページ. 作業動作に伴う運動機能障害の予防のための包括的健康指導法の開発. <https://www.johas.go.jp/Portals/0/data0/kinrosyashien/pdf/%E3%80%90H28-17%E3%80%91.pdf> (2022年12月16日引用)
- 62) 久永直見, 岡田暁宜, 他: 愛知教育大学におけるVDT作業の快適性向上のための課題. Iris Health. 2009; 8: 11-19.
- 63) 松平 浩, 吉本隆彦, 他: 心理社会的ストレスと腰痛・肩こり~そして“美ボジ(R)で早歩き”へ~. 産業ストレス研究. 2017; 24: 323-334.
- 64) 丸山淳市, 藤 桂: 職場ユーモアが心身の健康と業務成果への自己評価に及ぼす効果. 心理学研究. 2016; 87: 21-31.
- 65) Bowling A: Research methods in health: Investigating health and health services. Open Univ Pr, Buckingham, 1997, p. 6.
- 66) Allen P, Black N, *et al.*: Studying the organisation and delivery of health services, 第1版. Routledge, London, 2001.
- 67) 生涯現役夢追塾ホームページ. <https://www.yumeoi.org/> (2022年12月19日引用)
- 68) 倉地洋輔, 柴田 智, 他: 地域在住一般高齢者を対象とした体操を用いた通いの場づくりは, 地域づくりに寄与しているか? 通いの場住民リーダーを対象としたアンケート調査及びグループワークの検証から. 理学療法学Supplement. 2020; 47S1: J-74_1.
- 69) 障害者福祉研究会: ICF国際生活機能分類—国際障害分類改定版—. 中央法規出版, 東京, 2002; 47: 420-430.
- 70) 加藤剛平, 倉地洋輔: 地域在住前期高齢者に対する運動プログラムの転倒予防に焦点をあてた費用対効果分析. 理学療法学. 2020; 47: 420-430.
- 71) Kato G, Doi T, *et al.*: Cost-effectiveness analysis of combined physical and cognitive exercises programs designed for preventing dementia among community-dwelling healthy young-old adults. Phys Ther Res. 2022; 25: 56-67.
- 72) McIntire RK, Romney MC, *et al.*: Do employees from less-healthy communities use more care and cost more? Seeking to establish a business case for investment in community health. Prev Chronic Dis. 2019; 16: E95.
- 73) 近藤克則: 心身医学と社会疫学. 心身医学. 2019; 59: 294-301.
- 74) 江口 尚, 森永雄太, 他: 健康経営および治療と仕事の両立—産業保健学および組織行動論の視点から. 経営行動科学. 2020; 31: 117-131.
- 75) 総務省ホームページ. 令和4年版 情報通信白書 生産年齢人口の減少. <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r04/html/nd121110.html> (2022年11月14日引用)

《 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 和太	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 睦明	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	小林 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2号には研究論文(原著論文)1編、企画記事2編が掲載されています。

立丸論文「脳卒中患者における歩行自立判定指標としての杖把持片脚立位時間の妥当性検証」では、脳卒中患者を対象にT字杖を把持した状態での片脚立位時間を評価し、杖把持麻痺側片脚立位時間が病棟内歩行自立または見守りを判別する上で妥当な評価方法であることを示し、特に杖把持麻痺側片脚立位時間と認知関連行動アセスメント(Cognitive-related Behavioral Assessment: CBA)を組み合わせることで高精度な歩行自立判定指標となることを報告しています。

シリーズ「栄養と理学療法のポイントを考える」の連載第2回目となる「栄養評価としての骨格筋評価」では、BMI、低栄養リスク、嚥下能力といった栄養関連指標と骨格筋の筋肉量との関連性や新たなサルコペニア診断基準(IsarcoPRM)を紹介しながら、骨格筋評価はサルコペニア診断だけでなく、栄養管理や理学療法の視点においても重要であることを述べています。

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」の連載第2回目となる「産業衛生領域におけるこれからの理学療法のニーズ」では、本邦における生産年齢人口減少に対する施策と課題および産業理学療法に対するニーズについて解説されており、さらに産業理学療法の実践例を示しながら産業理学療法を供給するシステムの現状と今後のあり方について言及されています。

さて、新型コロナウイルス感染拡大から3年が経ち、世の中は「ウィズコロナ」の政策・対応へと段階的に移行しているとはいえ、会員の皆様におかれましては、未だその対応に大変なご苦労をされておられることと思いますが、『理学療法学』が少しでも皆様のお役に立つことを願っております。

(池添冬芽)

理学療法学

第50巻 第2号

2023年4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

