

# 理学療法学

Physical Therapy Japan

2021

VOL. 48

No.2

## ●研究論文（原著）

人工膝関節全置換術後の深部静脈血栓症予防に対する当日理学療法（PT ケア）の効果  
—ランダム化比較試験による検証—

…高橋 遼・他

拡散テンソル画像を用いた急性期脳卒中片麻痺者における  
皮質網様体路の損傷度と歩行予後との関連

…神 将文・他

高齢心臓手術後患者のリハビリテーション遅延が退院1年後の予後に及ぼす影響

…仲井佳祐・他

心不全患者における退院時日常生活動作の低下の予測

…小岩雄大・他

高齢者肺炎患者に対する入院後48時間以内の離床は日常生活動作能力に影響を与える

…奥野将太・他

外来化学療法中の血液腫瘍患者におけるフレイルに伴う身体機能と生活の質の調査

…尾崎圭一・他

高齢心不全患者における入院中の手段的日常生活動作の低下に関連する要因

…鬼頭和也・他

訪問リハビリテーション利用者の要介護度変化に対する疾患の影響

…熊井 健・他

## ●症例報告

慢性炎症性脱髄性多発神経炎の多巣性後天性脱髄性感覚運動型症例に対する運動療法の効果  
—シングルケースによる検討—

…長岡孝則・他

QMGスコアと修正Borg scaleを指標として運動療法を行った重症筋無力症クリーゼの経験

…大迫絢佳・他

## ●理学療法トピックス

シリーズ「疾病予防の基礎研究と臨床応用」

連載第3回 高齢脊椎変性疾患の手術治療と予防リハビリテーション

…宮崎雅司・他

## ●講座

シリーズ「加齢に伴う生体の変化とその理解」

連載第1回 加齢に伴う心理の変化

…牧迫飛雄馬・他

## ●分科学会 学術大会開催一覧（第2報）

## ●日本理学療法士協会の新たな生涯学習制度

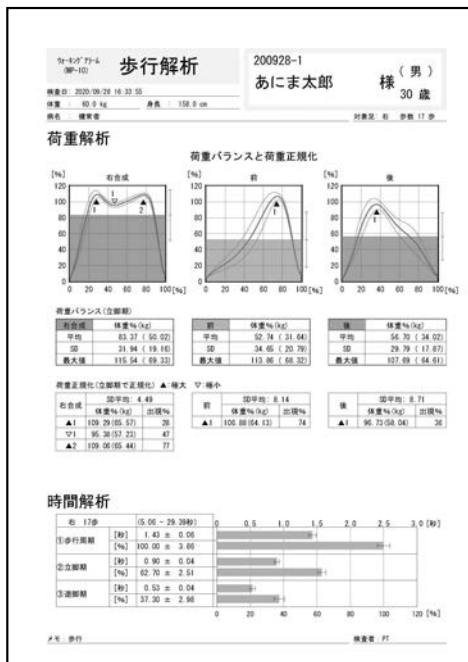
新発売

# 歩行の評価と訓練に

シューズタイプで片足に前後2個の高精度ワイヤストレインゲージ方式の荷重センサーを取り付けています。靴式なので屋内・屋外問わず自由に歩行の訓練ができます。付属のソフトウェアで解析することにより、結果レポートを出力できるので評価にお使いいただけます。また結果レポートをjpeg形式で出力できるので、ファイリングにもお使いいただけます。

## 評価

出力される結果レポートで、客観的な評価が可能です



## 訓練

下肢骨折の患者さまの部分荷重訓練に

患者様の状態によって、1/3、1/2、全体重・・・と段階的に訓練を行うことができます。



片麻痺のある患者さまの荷重訓練に

前後別荷重範囲プログラム(音の鳴り方)を用いることで、踵・つま先それぞれの訓練が可能です。神経疾患等の患者様の状態に適した訓練ができます。



## 靴式下肢加重計 ウォーキングアラーム MP-10

製造販売届出品目 13B2X00201000035

診療報酬点数

下肢加重検査 ..... 250点



右記 QR コードより製品情報をご覧ください



# 分科学会 学術大会開催一覧 (第2報)

## 第56回日本理学療法学会学術大会

第56回日本理学療法学会学術大会(2021年度)は、12の分科学会が全国各地で年間を通して分散開催します。演題登録・事前参加登録などは随時ご案内いたします。この情報は3月15日現在のものであり、学会の法人化、新型コロナウイルス感染症等の状況により変更になる場合があります。最新の情報はそれぞれのホームページにてご確認ください。

### ○第5回日本循環器理学療法学会学術大会 (第5回日本心管理理学療法学会学術大会)

開催日: 2021年8月28日(土)

担当・HP: 日本循環器理学療法学会

(旧日本心管理理学療法学会)

[http://jspt.japanpt.or.jp/pt\\_cv5/](http://jspt.japanpt.or.jp/pt_cv5/)

会場: 札幌市教育文化会館(COVID-19の感染状況により

Web開催となる可能性もあります)

(北海道札幌市中央区北1条西13丁目)

大会長: 近藤和夫

一般演題: 108題(口述28題, ポスター80題程度)

テーマ: 「運動処方について考える」

演題募集期間: 2021年3月22日(月)~4月26日(月)

託児所: 有

参加費: 会員(事前登録) ¥5,000

会員(当日) ¥6,000

非会員PT(当日) ¥12,000

他職種(当日) ¥5,000

学生 無料(大学院生は除く)

問合せ先: 加藤倫卓(常葉大学健康科学部)

[jscvpt2021@jspt.ne.jp](mailto:jscvpt2021@jspt.ne.jp)

概要: 本大会では「運動処方について考える」をテーマとし、様々な運動処方とその効果について検討し、本分野の発展に寄与したいと考えております。また、口述発表枠を増やし、心管理理学療法の基本について理解を深めていただくための「教育セミナー」も設けました。初学者からエキスパートまで、心管理理学療法にかかわる多くの方々にご参加いただき、活発な議論をしていただきたいと思います。日本糖尿病理学療法学会、日本呼吸理学療法学会との3学会合同シンポジウムも予定しており、翌日には第7回日本糖尿病理学療法学会学術大会も同市内別会場で開催されます。2日間で内部障害について大いに学びいただけることと思っております。

### ○第7回日本糖尿病理学療法学会 症例報告学術集会・学術大会 合同大会

開催日: 2021年8月29日(日)

担当・HP: 日本糖尿病理学療法学会

<https://convention.japanpt.or.jp/jsptdm/7/index.html>

会場: 札幌コンベンションセンター(オンラインとのハイブリッド開催)

(北海道札幌市白石区東札幌6条1丁目1-1)

大会長: 平木幸治(学術大会)

集会長: 小山昭人(症例報告学術集会)

一般演題: 64題(口述14題, ポスター50題程度)

テーマ: 症例報告学術集会

「重複する障害をもつ糖尿病患者~どう診る, どうする, どう繋ぐ~」

学術大会

「糖尿病合併症の重症化予防をめざして—10年後のために今できること—」

託児所: 無

参加費: 会員(事前登録) ¥5,000

会員(当日) ¥7,000

非会員PT(当日) ¥12,000

他職種(当日) ¥2,000

学生 無料(大学院生は除く)

問合せ先: 症例報告学術集会

堀内秀人(NTT東日本札幌病院)

学術大会 河野健一(国際医療福祉大学)

[jsptdm2020@gmail.com](mailto:jsptdm2020@gmail.com)

概要: 第7回症例報告学術集会と第7回日本糖尿病理学療法学会学術大会は、合同大会として2021年8月29日に開催いたします。札幌コンベンションセンターとオンラインでのハイブリッド開催にて企画しております。魅力的な企画を準備しておりますので、多くの演題登録、そして多くの参加者をお待ちしています。

### ○第9回日本運動器理学療法学会学術大会

開催日: 2021年9月11日(土)~9月12日(日)

担当・HP: 日本運動器理学療法学会

<http://www.gakkai.co.jp/jsmspt9/index.html>

会場: Web開催

大会長: 林 寛

一般演題: 詳細は大会HPをご覧ください。

テーマ: 「運動器理学療法の標準化」

演題募集期間: 2021年3月1日(月)~4月30日(金)

託児所: 無

参加費: 詳細は大会HPをご覧ください。

問合せ先: 原(学会サービス)

[jsmspt9@gakkai.co.jp](mailto:jsmspt9@gakkai.co.jp)

概要: 本学術大会は、日本運動器理学療法学会、徒手理学療法部門、ウィメンズヘルス・メンズヘルス理学療法部門との合同大会として開催します。各分野における国際的動向を会員諸氏にお示しするとともに、本邦における運動器理学療法の確立、標準化を図る機会にしたい所存です。新生・日本運動器理学療法学会の礎になる本学術大会に、一人でも多くの皆様が研究発表や症例報告の討議に積極的に参加し、新たな運動器理学療法の発展に参画していただきたいと思います。

### ○第7回日本呼吸理学療法学会学術大会

開催日: 2021年9月26日(日)(ハイブリッド開催)

※講師, 発表者, 座長のみ会場へお越しいただき, その他の方はWeb参加となります。なお, 感染状況によっては, 完全Web開催(発表者等もWeb参加)となる場合があります。

担当・HP: 日本呼吸理学療法学会

<https://jsrpt2020.secand.net/>

会場: 藍野大学

(大阪府茨木市東太田4-5-4)

大会長: 田平一行

一般演題: 90題(口述のみ)

テーマ: 「呼吸を知る」

演題募集期間: 2021年3月19日(金)~4月16日(金)

(ii)

託児所：無  
参加費：会員（事前登録） ￥5,000  
非会員 PT（事前登録） ￥12,000  
他職種（事前登録） ￥5,000  
学生 無料（大学院生は除く）

※本大会では当日参加を受け付けておりません。

問合せ先：第7回日本呼吸理学療法学会学術大会 事務局  
2020jsrpt@jspt.ne.jp

概要：本大会は、呼吸器障害および呼吸管理、呼吸理学療法の生理学的な背景、特徴について再確認し、安全で効果的な呼吸理学療法について考えることを目的としました。また、各方面でご活躍の先生方から「呼吸を知る」をテーマとしてご講演いただき、呼吸理学療法を实践されている理学療法士にとって、有意義なものにしたいと考えております。一般演題におきましては口述発表のみとし、応募者のみならず参加者にとっても日頃の臨床や研究に活かしていただければと思います。

### ○第26回日本基礎理学療法学会学術大会

開催日：2021年10月23日（土）～10月24日（日）

担当・HP：日本基礎理学療法学会

<https://26jsptf.com/>

会場：札幌コンベンションセンター（COVID-19の感染状況によりWeb開催となる可能性もあります）

（北海道札幌市白石区東札幌6条1丁目1-1）

大会長：浅賀忠義

一般演題：300題（口述100題、ポスター200題程度）

テーマ：「サイエンスとしての基礎理学療法

— beyond evidence to scientific insights —」

演題募集期間：2021年4月6日（火）～5月7日（金）

託児所：有

参加費：会員（事前登録） ￥8,000  
会員（当日） ￥10,000  
非会員 PT（当日） ￥15,000  
他職種（当日） ￥8,000  
（演題発表有 ￥10,000）  
学生 ￥1,000（大学院生は除く）  
（演題発表有 ￥5,000）

問合せ先：高松泰行（北海道大学大学院保健科学研究院）

26jsptf@jspt.ne.jp

概要：本学術大会では日本基礎理学療法学会設立の趣旨に再度立ち戻り、「サイエンスとしての基礎理学療法～beyond evidence to scientific insights～」と題し、大会長基調講演、特別講演1題、教育講演8題、シンポジウム3題、共催シンポジウム1題に加え、本学術大会ではじめて、海外招聘講演1題を開催することとしました。多くの講演と300題以上の一般演題を通して、理学療法の科学的基盤となる基礎研究と、それらの研究を科学的論拠に基づいてどのように臨床へ展開し、将来の理学療法に対していかに貢献し得るのかについて学際的な視点から議論できる場となることを願っています。

### ○第8回日本予防理学療法学会学術大会・第4回日本産業理学療法研究会学術大会・第5回栄養・嚥下理学療法研究会学術大会

開催日：2021年11月13日（土）

担当・HP：日本予防理学療法学会

日本産業理学療法研究会

栄養・嚥下理学療法研究会

[http://jspt.japanpt.or.jp/prevention/academic/8th\\_congress.html](http://jspt.japanpt.or.jp/prevention/academic/8th_congress.html)

会場：Web開催

大会長・研究会長：

第8回 日本予防理学療法学会学術大会：西川正一郎

第4回 日本産業理学療法研究会学術大会：岡原 聡

第5回 栄養・嚥下理学療法研究会学術大会：吉田 剛

一般演題：300題（口述100題、Webポスター200題程度）

テーマ：「予防理学療法の思考と応用」

演題募集期間：2021年4月1日（木）～5月7日（金）14時まで

託児所：無

参加費：会員（事前登録） ￥5,000  
非会員 PT ￥15,000  
他職種 ￥5,000  
学生 ￥1,000

問合せ先：木下拓真（履正社医療スポーツ専門学校）

[prevention.2021.11.13@gmail.com](mailto:prevention.2021.11.13@gmail.com)

概要：予防分野は非常に幅広く、超高齢社会を支える側の学童期、青年期世代の成長に関する予防、高齢者に対する介護予防を学術的に検証する側面をもってあります。この背景を踏まえ予防医学（理学療法）を展開する機会が増えており、有用なアウトカムを得られた研究や実績が多数報告され、本学会にて共有することが皆様への有益な情報配信になると信じております。共催します日本産業理学療法研究会、栄養・嚥下理学療法研究会においても、次の未来指針につながる重要な時期であり、それぞれの分野における専門性を追求し、ともに実りある会の実現をすすめて参ります。Web開催のため、全国どこからでもご参加いただけます。たくさんのご参加を心よりお待ちしております。

### ○第8回日本小児理学療法学会学術大会

開催日：2021年11月27日（土）～11月28日（日）

担当・HP：日本小児理学療法学会

<https://jsppt2021.wixsite.com/jsppt2021/home>

会場：TOC有明とWebによるハイブリッド開催

（東京都江東区有明3-5-7）

大会長：北原エリ子

一般演題：200題（口述30題、ポスター170題程度）

テーマ：「小児理学療法ジェネラリスト・スペシャリスト協働の時代へ—みんなで集おう！みんなで語ろう—」

演題募集期間：2021年5月1日（土）～6月12日（土）

託児所：有

参加費：会員（事前登録） ￥9,000  
会員（当日） ￥10,000  
非会員 PT（当日） ￥20,000  
他職種（当日） ￥8,000  
学生 ￥2,000（大学院生は除く）

当事者・当事者家族の特別講演参加も検討しています。

問合せ先：松田雅弘（順天堂大学保健医療学部）

[t.matsuda.ye@juntendo.ac.jp](mailto:t.matsuda.ye@juntendo.ac.jp)

概要：小児領域では脳性麻痺児、二分脊椎、筋性疾患、内部疾患、がん、発達障害など幅広い疾患や、NICU～成人以降の発達期の神経障害・二次障害を有する方まで幅広く対応します。私達は時期や場面、地域のサービス形態に応じて適切な理学療法を提供することが求められています。スペシャリストとジェネラリストとの協働、個々人のなかでこの二面を「協働」することも子どもの支援で重要となります。本学術大会は学術大会長講演、特別講演4本、シンポジウム2本、その他に教育セミナー、ミニレクチャー、学会企画セミナー、Webでの機器展示など多様な参加者のニーズに応えるための企画を用意し、演題は過去最大となる200演題を募集して開催しますので、多く

の参加者をお待ちしています。

## ○日本地域・支援工学・教育理学療法学会合同学術大会 2021

- 第 8 回 日本地域理学療法学会学術大会
- 第 10 回 日本支援工学理学療法学会学術大会
- 第 10 回 日本理学療法教育学会学術大会
- 第 4 回 日本理学療法士学会理学療法管理部門研究会

開催日：2021 年 12 月 4 日（土）～ 12 月 5 日（日）

担当・HP：日本地域理学療法学会

日本支援工学理学療法学会

日本理学療法教育学会

日本理学療法士学会理学療法管理部門

<https://56thjscpt-jstpt-jspte-jsptm2021.org/>

会場：Web 開催

合同学術大会大会長：河添竜志郎

- 第 8 回 日本地域理学療法学会学術大会：河添竜志郎
- 第 10 回 日本支援工学理学療法学会学術大会：河添竜志郎
- 第 10 回 日本理学療法教育学会学術大会：松本 泉
- 第 4 回 日本理学療法士学会理学療法管理部門研究会：千葉哲也

一般演題：350 題（口述）

合同テーマ：「未来の理学療法の広がりをめざして」

日本地域理学療法学会学術大会

「地域理学療法学の構築に向けて」

日本支援工学理学療法学会学術大会

「理学療法における工学的支援の役割とその発展」

日本理学療法教育学会学術大会

「理学療法教育の進化～未来のカタチを求めて～」

日本理学療法士学会理学療法管理部門研究会

「理学療法管理の学術の追及と発展」

演題募集期間：2021 年 5 月 6 日（木）～ 6 月 14 日（月）12 時まで

参加費：会員	¥ 6,000
非会員 PT	¥ 18,000
他職種	¥ 4,000
学生	¥ 1,000（大学院生は除く）

問合せ先：緒方 茂（熊本駅前看護リハビリテーション学院）

[goudou.kyouiku2021@gmail.com](mailto:goudou.kyouiku2021@gmail.com)

概要：我が国は、高齢化率の上昇や人口減少、都市部への人口の集中といった課題に直面しています。また、医療や介護領域での人材不足や専門職の技術力の低下なども大きな問題です。その中で私たち理学療法士はどのように専門性を向上させ、地域の中での役に立つ存在になるかは大きな課題です。本学会をとおして、地域の中で理学療法士の役割はどうあるべきか、義肢や装具、介護ロボットなど多くの支援工学技術をどのように理解し活用するのか、今後増え続ける理学療法士の技術や知識の向上とともに役に立つ理学療法士を育成するための教育の進化や形は管理の中での学術の追及や発展はどうあるべきかなど、今後の理学療法士にとって必要不可欠な課題を議論していきたいと思います。

## ○第 8 回日本スポーツ理学療法学会学術大会

開催日：2021 年 12 月 11 日（土）～ 12 月 12 日（日）

担当・HP：日本スポーツ理学療法学会

<http://www.gakkai.co.jp/jsspt8/>

会場：名古屋国際会議場（COVID-19 の感染状況により開催方式の変更の可能性もあります）

（愛知県名古屋市熱田区熱田西町 1-1）

大会長：岡戸敦男

一般演題：156 題（口述 56 題，ポスター 100 題程度）

テーマ：「スポーツ理学療法の更なる発展に向けて」

演題募集期間：HP にて案内

託児所：有

参加費：会員（事前登録） ¥ 8,000

会員（当日） ¥ 12,000

非会員 PT（当日） ¥ 20,000

他職種（当日） ¥ 8,000

学生（当日） ¥ 3,000

問合せ先：平野佳代子（井戸田整形外科名駅スポーツクリニック  
リハビリテーション部） [jptasp@yahoo.co.jp](mailto:jptasp@yahoo.co.jp)

概要：本学術大会のテーマは「スポーツ理学療法の更なる発展に向けて」として開催いたします。近年、我が国では世界的なスポーツメगाイベントの開催や生涯スポーツへの取り組みも積極的に行われてきており、スポーツ理学療法への期待と活動範囲はさらに大きくなっていくことが考えられます。本学術大会を通じて、皆様とともにスポーツ理学療法の更なる発展に向けて、関係する領域を整理し、学術レベルの向上を図る機会にしたいと考え、教育講演、国内・国外のスポーツ理学療法に関する講演、シンポジウム、演題発表等を企画しております。ぜひご参加くださいますようお願いいたします。

## ○第 19 回日本神経理学療法学会学術大会

開催日：2021 年 12 月 18 日（土）～ 12 月 19 日（日）

担当・HP：日本神経理学療法学会

<http://jsnpt19iwate.jp/>

会場：盛岡市民文化ホール いわて県民情報交流センター  
（岩手県盛岡市盛岡駅西通 2 丁目 9-1）

大会長：諸橋 勇

一般演題：310 題（口述 130 題，ポスター 180 題程度）

テーマ：「知行合一で、理想郷（イーハトーヴ）へ邁進する」

演題募集期間：2021 年 5 月 20 日（木）～ 6 月 20 日（日）

（演題募集前に対面、ハイブリッド、オンラインの決定をする予定）

託児所：有（調整中）

問合せ先：吉田裕也（川久保病院）

[yuya-yoshida@morioka-medi-coop.or.jp](mailto:yuya-yoshida@morioka-medi-coop.or.jp)

概要：本大会は、「知は行の始めなり、行は知の成るなり」という言葉があるように知を得た人はさらにその知を行に移し、知と行とが一体になる「知行合一」の姿勢を再確認し、社会の要請に耐える知、行の確立に邁進していければと思っています。神経理学療法が向かうべき理想郷を明確にし、そしてそこに向かうために必要な我々の責任と覚悟を再確認する学術大会にしていきたいと思っています。また、「運動麻痺」「歩行障害」「協調運動障害・姿勢バランス障害」「皮質連合野・高次脳機能障害」の 4 つの教育講演があり、それぞれのテーマで、6 セッション 180 分を行う予定です。多くの方に参加していただき活発な討論ができればと思っています。

(iv)

### その他の学術イベント

現在決定している学術イベントをご案内します。随時追加されますので、学会 HP などをご確認ください。

#### ○日本予防理学療法学会第6回サテライト集会

開催日：2021年7月3日（土）～7月4日（日）

Web 閲覧期間：7月10日（土）～7月30日（金）

担当・HP：日本予防理学療法学会

[http://jspt.japanpt.or.jp/prevention/academic/6th\\_satellite.html](http://jspt.japanpt.or.jp/prevention/academic/6th_satellite.html)

会場：鳥海高原家族旅行村（ハイブリッド開催）

（山形県酒田市草津字湯ノ台149）

集会長：白幡 淳

一般演題：40題（オンラインポスター40題程度）

テーマ：「多角的な立ち位置からの思いとともに歩む予防理学療法の未来」

演題募集期間：HPで案内

託児所：無

参加費：会員（事前登録のみ） ¥ 6,000

学生 ¥ 1,000

※当日の参加は受けません

問合せ先：酒井尚子（鶴岡協立リハビリテーション病院）

[jspt.6yobou.yamagata@gmail.com](mailto:jspt.6yobou.yamagata@gmail.com)

概要：人生100年時代にあり感染症と向き合う運命の中で、理学療法士である私たちは今まで以上に健康を意識して、「どう生きていくか」自身に深く問いかけなければなりません。同時にプロとして予防理学療法を国民に広く深く啓蒙しながら、人生とともにある大事なものとしてわかりやすくお伝えする義務があります。だからこそ、科学的追求と専門性をもって学問の体系化を図っていただく必要があります。東日本大震災から復興10年の節目です。コロナで閉塞した社会から希望ある新社会への扉が開かれる年です。ご参加の皆様一人ひとりが主役です。田舎でご不自由をお掛けいたしますが、山形県庄内地方の「庄内時間」でおもてなしさせていただきます。現地参加とWeb参加が選択できます。

#### ○第4回がん理学療法部門研究会

開催日：2021年10月2日（土）～10月3日（日）

担当・HP：日本がん・リンパ浮腫理学療法研究会

<https://sites.google.com/view/ca-pt-sg-2021>

会場：web開催

研究会長：森山 武

一般演題：50題

テーマ：「がん理学療法を振り返る

～今日まで、そして明日から～」

演題募集期間：後日HPにて案内

託児所：無

参加費：会員（事前登録のみ） ¥ 4,000

非会員PT（事前登録のみ） ¥ 12,000

他職種（事前登録のみ） ¥ 7,000

学生 無料（大学院生は除く）

問合せ先：松村和幸（手稲溪仁会病院リハビリテーション部）

[jspto.4th.2021@gmail.com](mailto:jspto.4th.2021@gmail.com)

概要：本研究会では「がん理学療法を振り返る～今日まで、そして明日から～」と題し開催いたします。講演では、がん理学療法を行ううえで必要な知識、基礎研究から臨床アプローチへの応用、がん分野における理学療法士の専門性に関する内容を企画しております。また、がん理学療法の普及には新たな担い手が必要であり、新人向けセミナーも企画しております。本研究会によって、がん理学療法に関連する問題解決の場となり、

がん患者さんのADL機能維持改善、QOL向上につながることであればと思っております。

#### ○第5回若手研究者ネットワークシンポジウム

開催日：2021年12月25日（土）～12月26日（日）

担当・HP：日本基礎理学療法学会

[http://jspt.japanpt.or.jp/jsptf/summer\\_school/](http://jspt.japanpt.or.jp/jsptf/summer_school/)

会場：スターゲイトホテル関西エアポート / 関西医療大学

（大阪府泉佐野市りんくう往来北1番地 /

大阪府泉南郡熊取町若葉2-11-1）

代表：福本悠樹

一般演題：60題（口述+ポスター15題、ポスター単独45題程度）

テーマ：「若手研究者のクロストーク」

演題募集期間：2021年8月1日（日）～9月30日（木）

託児所：調整中

参加費：会員（事前登録） ・1部&2部参加：¥ 6,000（+宿泊費）

・2部のみ参加：¥ 4,000（宿泊費なし）

非会員PT（当日） ・1部&2部参加：¥ 10,000（+宿泊費）

・2部のみ参加：¥ 6,000（宿泊費なし）

他職種（当日） ・1部&2部参加：¥ 6,000（+宿泊費）

・2部のみ参加：¥ 4,000（宿泊費なし）

学生 ・1部&2部参加：¥ 3,000（+宿泊費）

・2部のみ参加：¥ 2,000（宿泊費なし）

問合せ先：福本悠樹（関西医療大学）

[fukumoto@kansai.ac.jp](mailto:fukumoto@kansai.ac.jp)

概要：〈第1部〉2021年12月25日（土）12:00～12月26日（日）10:00まで

一般演題：60題（口述+ポスター15題、ポスター単独45題程度）

〈第2部〉2021年12月26日（日）10:00～14:00まで

特別講演：美馬達哉先生（立命館大学）

若手研究者特別講演：谷 恵介先生（浜松医科大学）

宮下敏紀先生（株式会社PMP）

通常学会とは異なり、これまでの研究に基づいた発表（すでに発表済みのものも含む）、研究計画に関する討論、研究テーマの探索、新たなネットワークの形成など、様々な視点で参加することが可能です。この「若手研究者ネットワークシンポジウム」は宿泊を伴うことを前提とした合宿形式ですので、時間を気にせず深い討論ができる場です。

#### ○第2回物理療法研究会学術大会

開催日：2022年2月19日（土）

担当・HP：物理療法研究会

<http://jspt.japanpt.or.jp/jseapt/>

（今後特設ページ掲載予定）

会場：Web学会形式（Zoom）

大会長：森下勝行

一般演題：30題（Webスライド30題）

テーマ：未定

演題募集期間：後日HPにて案内

託児所：無

参加費：会員（事前登録） ¥ 1,000

非会員PT（事前登録） ¥ 5,000

他職種（事前登録） ¥ 5,000

学生（事前登録） 無料（大学院生は除く）

問合せ先：平賀 篤（帝京科学大学 医療科学部理学療法学科）  
a-hiraga@ntu.ac.jp

概要：本学会では、物理療法を併用したりハビリテーションの最新の知見、治療戦略、エビデンス、現状の課題に関する講演を実施する。演題では、幅広い物理療法研究に関して積極的なディスカッションを行い、今後のエビデンス構築に向けた研究

推進に関する課題について検討する。本学会は新型コロナウイルス（COVID-19）感染拡大の影響を鑑み、Web形式での開催とする。なお、一般演題は積極的なディスカッションや意見交換が可能となる場を提供すべくコミュニケーションツールを使用した質疑応答の形式とする。

#### <よくある質問>

##### ■ 演題登録

- ・演題登録期間、要項は学術大会 HP にてご案内を差し上げます。
- ・演題登録はどなたでもできますが、非会員理学療法士および休会中の方の演題登録は、筆頭演者・共同演者にかかわらず1名あたり11,000円の演題登録料（税込み）が必要になります。

##### ■ 参加登録

- ・Web単独開催の場合、原則として事前参加登録のみで当日登録を行いません。また、期日までに参加費を納入しない場合、参加登録が取り消され、参加ができなくなります。詳細は大会ホームページをご確認ください。
- ・受付をスムーズに進めるため、本会会員の方は会員証をご持参ください。
- ・会期が2日間の学術大会に参加される場合、受付は1回行っていただければよく、各日で受付を行う必要はありません。ただし、1日目に受け取った参加証・ネームホルダーを忘れないようご注意ください。
- ・本会会員の生涯学習ポイント（参加ポイント）は大会終了後おおよそ1ヵ月以内をめどに付与しておりますが、読み取り機の不具合により参加登録がされていない場合がございます。その際の確認書類としますので、マイページに参加ポイントが付与されるまで参加証を破棄しないでください。また、当日受付の場合は必ず当日受付用紙に記入して受付に提出してください。
- ・事前登録後のキャンセルに伴う参加費の返金は、主催者側の事情により大会中止の場合を除き、いかなる理由であっても行いません。主催者側の事情により大会を中止とする場合はマイページに登録されているメールアドレス宛に返金の手続きをご案内します。

##### ■ その他

- ・本会会員が利用できる会場もしくはその近隣に託児所をご用意します（会場の都合等により設置しない場合もございます）。申込方法等は学術大会 HP に掲載されますのでそちらをご確認ください。
- ・学術大会ごとに運用が異なる事項がございますので、事前に学術大会 HP の参加案内などをご確認ください。

# 日本理学療法士協会の新たな生涯学習制度

齊藤 秀之<sup>1)</sup>

## 要旨

日本理学療法士協会は2022年4月より、従来とは大きく異なる新たな生涯学習制度を開始する。理学療法士キャリアの見直しの考えのもと、「継続的かつ総合的な幅広い基盤学習」によるジェネラリストの養成を基盤におく。すなわち登録理学療法士の取得・更新であり、理学療法士の基礎教育としての5年間の前期・後期研修の義務教育化と5年ごとの更新制である。さらに、「高い専門性を有する個の強化」となるスペシャリストの養成として、認定・専門理学療法士の取得・更新をその上に置き、階層性ではない職域・職能による分野構成を推進することが特徴となる。学会・研修会への参加型中心の研修から、職場や地域基盤型研修へ展開し、協会会員の地域格差、職場環境、ライフイベント等による学習機会の公平性の担保、学習コンテンツのeラーニング化を運用面で大きく転換する。

キーワード 生涯学習, 登録理学療法士, 認定理学療法士, 専門理学療法士

## はじめに

人口減少少子高齢化社会に突入し、日本理学療法士協会（以下、本会）会員各位においては地域医療計画と地域包括ケアシステム推進の波を無視できない環境であることは異論のないことと推測する。そうしたなか、理学療法士養成教育に関する指定規則の改正がなされ、さらに、理学療法士の需要と供給に関する検討会も開催され、理学療法士の質や量に関する問題意識が高まっている。

さて昨今、本会内部のみならず病院経営者層やリハビリテーション科に代表される医師の方々から「理学療法士の質が低下していないか」、「指導者が十分機能していないのではないか」という指摘を受けることが増えた。また、厚生労働省からは、「職場教育が不十分ではないか」と本会役員に提案を受けたこともあった。そうした指摘もあり、本会は新たに生涯学習制度の見直しを2016年に決定し、数年にかけて慎重に議論を重ね、2022年度から新生涯学習制度（以下、新制度）を開始する運びとなった。

今日まで、本会内の各階層における会議で新制度の説明・周知を行ってきた。さらに、本会広報誌であるJPTA NEWSならびにホームページでも本会会員への周知を重ねてきた。今回、本会業務執行理事会議で協会学術雑

誌である「理学療法学」での新制度に関する報告を掲載することが合議されたので報告する。

## 現在の生涯学習制度と見直しの背景

本会における生涯学習の制度化は、1994年に新人教育プログラムが開始されることによりはじまった。新人教育プログラムはその後数回の見直しが行われ現在の15単位、最短履修期間1年間となった。当初30～40%台であった新人教育プログラム修了率は2020年5月末時点で71%となった。その後、1997年に生涯学習制度に専門理学療法士制度（以下、専門制度）、2010年に認定理学療法士制度（以下、認定制度）が導入され、現在の生涯学習制度となった（図1）。専門制度は7分野で構成され、2020年5月末時点のそれぞれの認証者数、すなわち専門理学療法士（以下、専門）は、基礎理学療法316人、神経理学療法480人、運動器理学療法638人、内部障害理学療法377人、生活環境支援理学療法372人、物理療法67人、教育・管理理学療法190人である。一方、認定制度は23領域で構成され、2020年5月末時点のそれぞれ認証者数、すなわち認定理学療法士（以下、認定）は、ひとを対象とした基礎領域83人、動物・培養細胞を対象とした基礎領域20人、脳卒中2,203人、神経筋障害118人、脊髄障害89人、発達障害225人、運動器2,015人、切断11人、スポーツ理学療法488人、徒手理学療法172人、循環670人、呼吸882人、代謝311人、地域理学療法789人、健康増進・参加87人、介護予防

1) 公益社団法人日本理学療法士協会  
副会長・生涯学習課担当常務理事



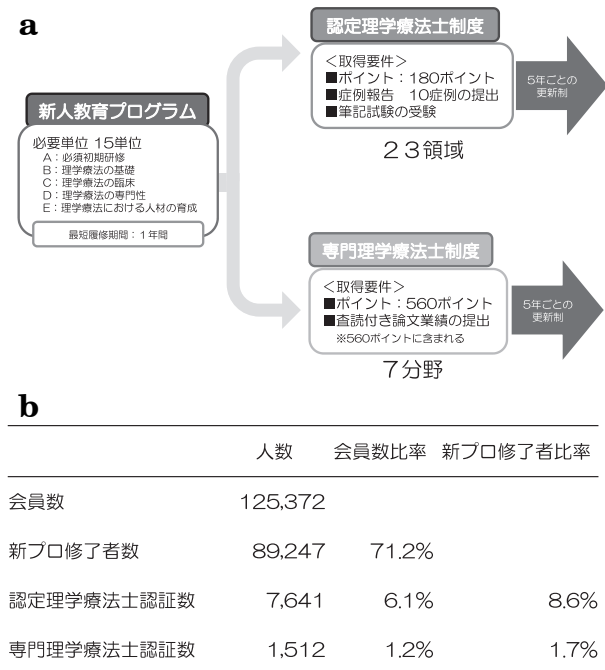


図1 現在の生涯学習制度と修了者実績  
a: 概要図  
b: 修了者実績 (2020.5.31 時点)

330人、補装具83人、物理療法32人、褥創・創傷ケア12人、疼痛管理10人、臨床教育133人、管理・運営210人、学校教育103人である。このように現在の生涯学習制度は新人教育プログラム修了率増加および養成教育の大学化や疾患別リハビリテーションの新設など時代の要請に対応する形で学位取得、論文作成能力向上や特定の臨床分野を志向する資格としての浸透など、一定の成果が得られ、現在に至っている。

一方、前述の「理学療法士の質が低下していないか」、「指導者が十分機能していないのではないか」、「職場教育が不十分ではないか」との重要な指摘に加え、医師の卒後研修制度、看護師の新人看護師教育の義務化に代表される他医療専門職の卒後臨床教育・研修の潮流がはじまった。また、職場教育においてもクリニカルラダーに代表される臨床実践能力習熟度を段階づけていく機運も生まれてきた。理学療法士も例外ではなく、そうした医師や看護師の制度を模倣するとともに、職場基盤型の卒後教育・研修、そして、幅広い総合的な研修を重要視し、優れた総合研修のうえに優れた専門研修が成り立っているという理学療法士の卒後教育・研修に関する方向性が本会内で議論されるようになった。

また本会会員からは認定、専門の取得・維持に関するメリットに関する意見は充満していた。図1-bに2020年5月末時点の現生涯学習制度の認証者数を示す。新人教育プログラム修了者は会員の7割に達している。そのうち、認定認証者は7,641人、専門認証者数は1,512人であり、それぞれ会員比率6.1%、1.2%である。数字的

には、十分に希少価値が付与されていると推測されるが、会員に実感を得られていない現実が示唆される。つまり、一部の会員の個人評価として一定の効果があるが、多くの会員や国民に直接的、社会的に評価されるような制度設計が必要であり、我々の生涯学習が職場の雇用や待遇面や、保険収載で評価されるなどの視点に向かい合うことが必要であった。さらに本会には、国民に対して多様な障害像に対応できる能力を有する者を育成することによる理学療法士全体の資向上、および、より専門性の高い臨床技能を有する者の育成が求められていた。この議論において、本会では前者を「ジェネラリスト」、後者を「スペシャリスト」と定義することとし、いずれも国民目線で臨床実践能力を高めることに有益となる制度に様変わりすべき方向性として議論された。つまり、従来までの、新人教育プログラム、認定、専門、を階層性と位置づけている考え方の見直しを検討することも大きな論点となった。

これらの論点を解決するため、現制度における課題を見直し、その課題に対応する制度設計を急務に構築する必要が生じた。特に、新人からの系統だった生涯学習プログラムの整備と社会から一定の評価が得られる制度設計が必要となり、そのために、大幅な系統的学習時間増加と生涯を通じて学習ができるような制度の検討が2016年度よりはじまった。

#### 新制度の検討経過

2014年組織運営協議会に本会の人材育成案を提示し、図2のような骨子で新たに制度を構築し、2021年より新制度を開始していく予定であった。しかしながら、医療広告ガイドライン到達が困難であることが判明し、戦略の組み直しが必要となったこと、外部評価機構による評価方法を中心として考えてきたが財政負担等の理由で交渉が中断している外部要因に加え、新卒者を含めた理学療法士の質の問題が拡大している、高齢化に伴う患者の複合的状況、訪問リハビリテーションにおける治療環境から、総合的能力の高い理学療法士育成が求められている、各種推進リーダー等に関する研修修了者の位置づけが不明確になっている、女性会員が活用しがたい制度である、という内部要因から2018年総会で新制度の再検討の承認を得た。そこで、拡大生涯学習システム検討委員会を設置し、再度1年間集中的かつ重厚に新制度の骨子検討がなされた。検討した要点は、質の向上と多様な障害像に対応できる理学療法士の育成の2点である。前者については、入会後5年間（前期研修、後期研修）を義務教育的な位置づけとし、理学療法士全体の質の向上、すなわち底上げを達成するための現実的な運用方法を再検討した。そして、「学習時間数増加」、「実地研修導入」、「卒後2年間の前期研修は組織教育と基礎的臨床

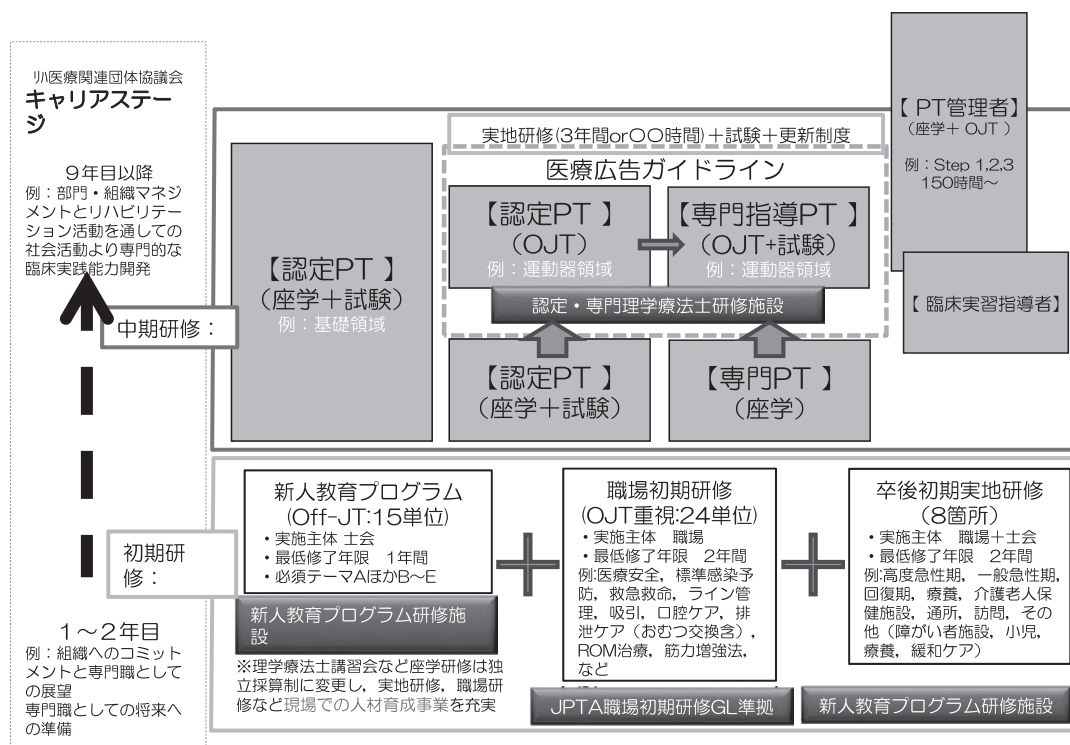


図2 人材育成のイメージ  
2014年度組織運営協議会生涯学習機構提出資料より

力向上の内容、前期研修後3年間の後期研修は多様な職場に対応できる職場内教育の支援の内容」、「都道府県理学療法士会（以下、士会）の業務負担が少ない運用」、の4点が方向づけられた。他方、後者については、後期研修の到達目標を「多様な領域で標準的（スタンダード）理学療法を臨床実践でき、学生や後輩を指導できるレベル」とし、前期研修・後期研修カリキュラムに多様性をもたせ、後期研修には、職場特性や会員の指向性を考慮し選択科目を設定する方針が示された。そして、前期研修の修了要件は座学22コマと実地研修32コマ、後期研修の修了要件は座学51コマ（症例検討会6コマ含む）と実地経験3年程度（36ヵ月）とし、前期・後期研修修了者を登録理学療法士（以下、登録）の称号を与えることを決定した。さらに、登録の更新を基盤とした継続教育の上に認定、専門、が2階建てとして位置する骨子が示された（図3）。拡大生涯学習システム検討委員会での検討はここで終了し、骨子の検討が不十分であった認定・専門の制度設計について、2019年秋までの半年間という期間で答申を得るため、認定・専門理学療法士制度構築委員会が設置された。ここでは、「従来の分野と領域の名称を変更」、「認定領域は国民からわかりやすい名称に」、「専門領域は分科学会に応じて設定」、「認定制度の症例レポートは廃止」、「専門制度に試験を新設」がおもに答申され、認定と専門は階層性と並列性の両論併記された。

こうした経緯を踏まえ、以後、生涯学習課が、会員管

理システム構築や分科学会法人化との関係を考慮しながら、2021年4月の新制度開始に間に合わせるべく詳細な制度設計が引き継いだ。なお、様々な場での協議、意見交換を経て、2021年4月開始予定としたが、新型コロナウイルス感染症の蔓延により、新制度の開始は1年延期し2022年度より開始となる。

#### 新制度の概要（図4）

新制度では、今日までの卒後1年間の新人教育プログラムは制度として終了し、卒後5年間を義務教育的な卒後研修の基盤としての位置づけとして、この卒後5年間のカリキュラムを修了した者に「登録」の称号を与え、理学療法士全体の質の向上を図るものである。その後、取得した登録を5年ごとに更新する更新制度を明確化し、生涯にわたって学習する仕組みとなる。すなわち、卒後5年間はプロフェッションの背骨づくりの最低の質保証期間であり、5年ごとの更新はジェネラリストとしての継続教育となり、社会に対する質保証を明示すべきものとなるばかりか、会員の知識・技術の維持と更新を図ることを可能とした。さらに、この登録理学療法士の取得・更新は、総合的な幅の広い研修であるべきであり、職場基盤型・地域基盤型の研修を志向することで学習できる運用をめざすものである。

さらに、この登録の維持を基盤とし、より自分の専門分野を高めたい理学療法士への動機づけとなる「認定」、「専門」が並列に位置し、スペシャリストとしての専門

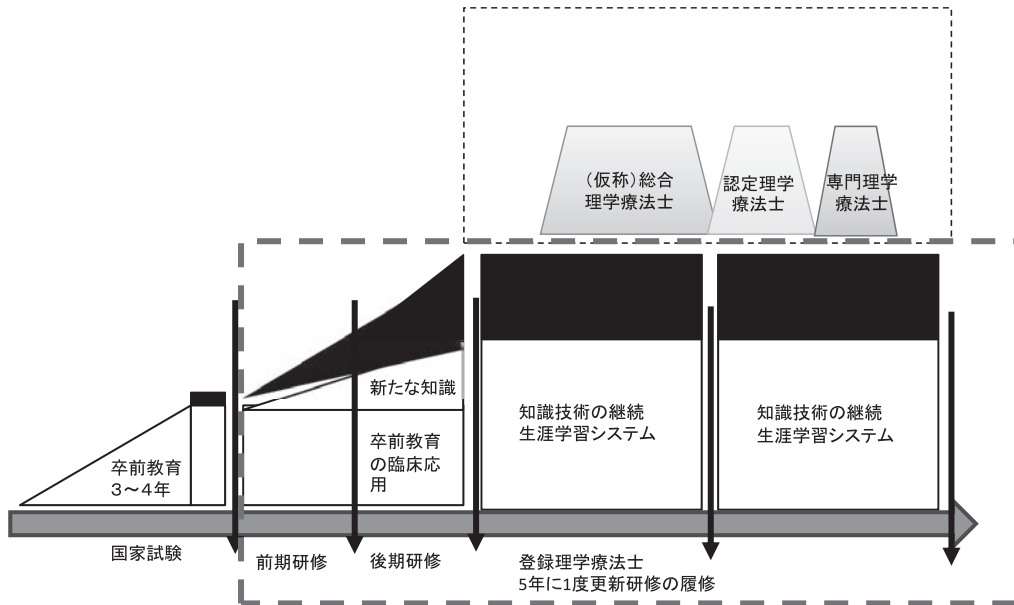


図3 拡大生涯学習システム検討委員会による新生涯学習制度の概要図

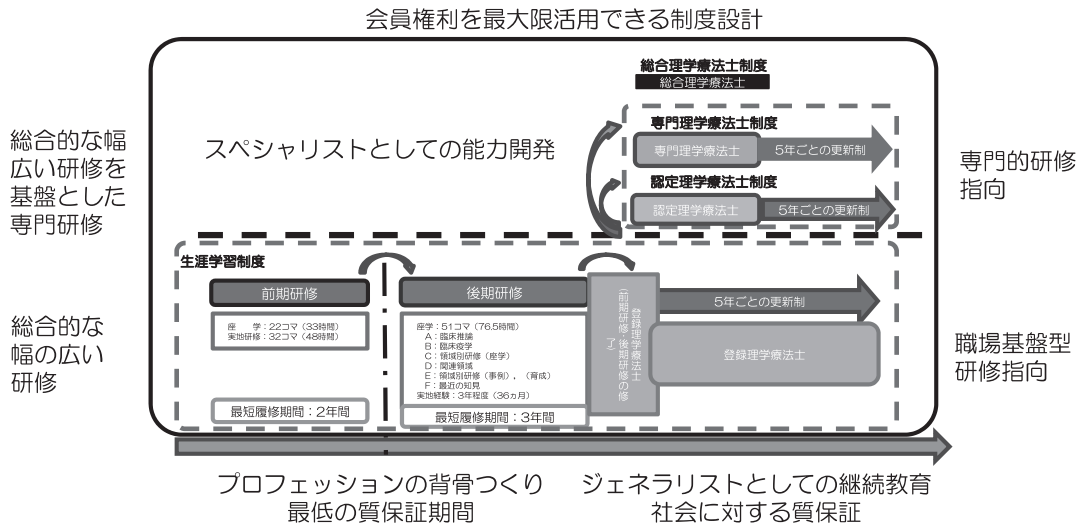


図4 新生涯学習制度の概要と基本となる考え方

的な能力開発プログラムとなる。このように、登録理学療法士制度（以下、登録制度）を基盤とし、すなわち登録の更新が重視され、個々の理学療法士の専門的志向である認定制度、専門制度がその上に位置する2階建ての資格取得制度が新制度の概要である。

運用面でも、地域格差、職場環境、ライフイベント等による学習機会の公平性を担保するためにも、学習コンテンツのeラーニング化や本会・士会の発行物を利用した仕組みなど会員権利を最大限に活用できる学習方法を駆使することで、本会会員の理学療法の生涯学習が柔軟に効率よく行えるようにしていく。

したがって、新制度は従来とはまったく異なる制度に変更したと理解した方がよく、今後、総合理学療法士制度を位置づけることが課題として残されている。

いずれにしても、国民のため、そして自分のための生

涯学習であり、他人を蔑むようなものではなく、受講者、指導者の立場を問わず、生涯学習のすべては患者・国民のためと改めて理解されたい。

**継続学習としての登録制度**

卒後入会5年間の前半2年を前期研修と位置づけ、到達目標を「必要に応じて指導を求め、基礎的（ベーシック）理学療法を実践できること」とした。カリキュラムは、座学研修22コマ（33時間）と実地研修32コマ（48時間）の計54コマ（81時間）であり、組織教育と基礎的臨床力向上の内容で構成されている。この前期研修を修了後、後期研修へ移行する。後期研修は、「多様な領域で標準（スタンダード）理学療法を臨床実践でき、学生や後輩を指導できること」を到達目標とし、座学51コマ（76.5時間）の受講と3年（36ヵ月）の実地

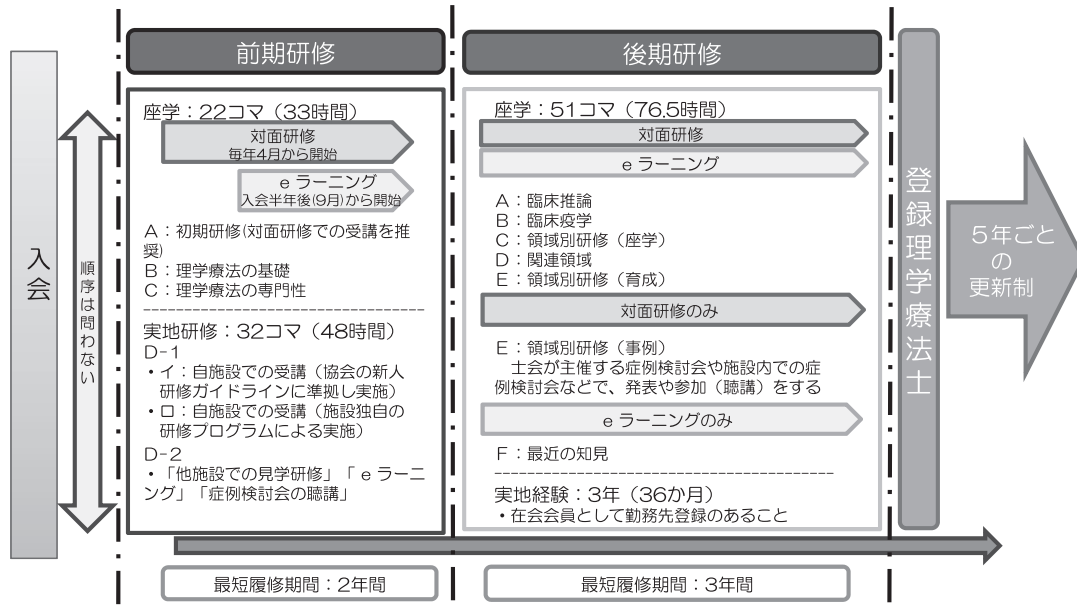


図5 登録理学療法士取得までの履修イメージ

経験を履修内容とした。多様な職場に対応できる職場内教育の支援となる内容とし、ジェネラリストの育成をめざすため、カリキュラムには多様性をもたせた。また、従来は理学療法士のみが講師であったが、前期研修の「理学療法の専門性」や後期研修の「領域別研修（座学）」、「関連領域」、などで理学療法のことを十分理解している医師や他職種の方々による講義を構成した。さらに、座学の研修形式だけでなく、職場内教育のガイドラインとなる「新人理学療法士職員研修ガイドライン」を作成・公開し、いかなる職場でも新人教育が実践できるプラットフォームを提示した。前期研修の「実地研修」では、それを活用した職場内教育の形式を導入した。そして、臨床家としての基礎づくりとなる症例報告を重視する「領域別研修（事例）」として、症例検討会への発表や聴講を後期研修に組み込んだ。士会主催と士会承認の症例検討会の2種類とし、登録を座長要件として定め、1症例の発表は質疑含み30分以上、かつ、1回の開催は30分以上を推奨する形式である。

前期研修および後期研修の最短履修期間を2年、3年と定め、これを修了することで、「登録」の称号を得ることとなる（図5）。

さて、登録取得後の更新であるが、日本医師会の生涯教育制度を模倣し、5年間で50ポイントの学習活動と更新時研修により更新できるものとなる。生涯教育の指針となるカリキュラムコードをキーワード化して設定し、士会や所属施設での学習方針や企画に取り入れやすくした。このカリキュラムコードは日本理学療法士学会が指定規則改正に対応して作成した「理学療法教育モデルコア・カリキュラム」と連動する形とし、不足を補う

形として約200のキーワードをコード化した。また、くり返しとなるが本会会員であれば地域格差やライフイベント等に影響を受けず、本会会員としての権利であるマイページや発行物などを活用した自己研鑽により十分更新が可能な内容に変更し、デジタル媒体を活用することで十分に学習できる内容となる（図6）。

したがって、最短卒業1年で修了が可能である現在の新人教育プログラムの延長戦というのではなく、また、新人教育プログラム修了後、認定、専門という道筋のみであった新人教育プログラムは役割を終えたといえると同時に、会員諸氏の本会における生涯学習の捉え方にも大きなパラダイムシフトが求められる。

### 専門深化としての認定および専門制度

様々な領域に従事する会員が持続可能な生涯学習制度とし、働き方に応じた多様性と深化の動機づけとなるキャリア開発プログラムとして、登録制度を土台とした「認定制度」と「専門制度」を構成した。いずれもより高い専門性を兼ね備えることを目的に、希少価値の認証資格とし、認証をもっていることに対する価値を上げる設計として構築していくものである。認定は「臨床実践分野において秀でている理学療法士」とし認定看護師教育を模倣した仕組みとする。専門は「学問的指向性の高い理学療法士」としてリハビリテーション医学会等の専門医制度を模倣した仕組みとする。そして両者を、階層性の資格認証ではなく、並列性の資格認証として整理することになる。

また、いずれも5年ごとの更新制とし、取得期間の最終年度に更新申請を行うことが必要となる。なお、一定

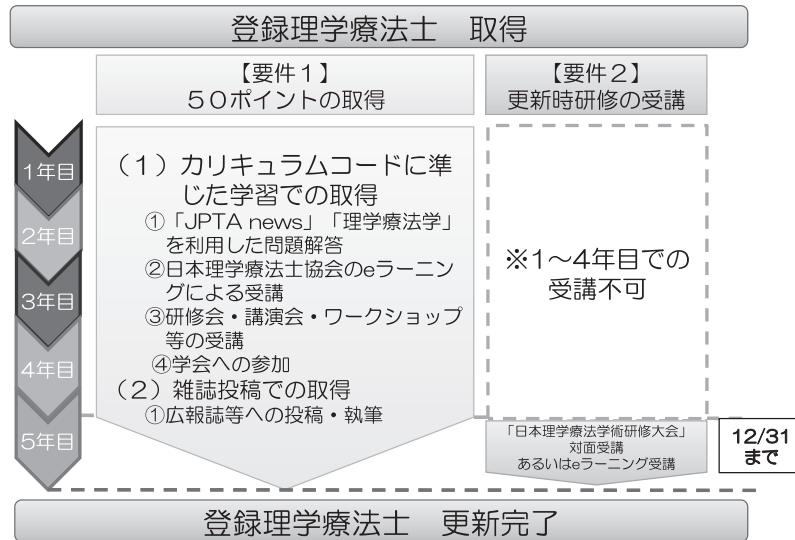


図6 登録理学療法士の更新

の条件で更新延長を設け、6回目以降の更新要件は緩和する。また、認定・専門の更新においては、登録を取得していることが前提条件となる。つまり、登録の更新は別に必要となる。さらに、研修時間を点数に換算する「認定・専門更新にかかわる履修点数基準」を導入し、「維持・研鑽のための活動点数の取得」、「士会学術雑誌への投稿（筆頭著者に限る）、ブロック主催学会での一般発表の筆頭演者、都道府県理学療法士学会での一般発表の筆頭演者、のいずれか」、「更新時研修」で構成され、取得後5年間で要件を満たすことで更新となる。

このように、カリキュラムコードによる学習等での更新である登録と認定・専門の更新は別建ての更新制度となることを注意されたい。

なお、医療広告ガイドラインをめざすことを一義としない制度となる。

### 認定制度

認定は、年単位で実施される所定のカリキュラム（60時間以上90時間上限）の受講、日本理学療法学会研修大会の参加と筆記試験合格により認証する。認定は新制度開始時には現行の23領域のうち21領域を既存分野として用意し、その後に精神などの新規分野を順次制度化していく。それぞれの分野で、指定研修カリキュラムと臨床認定カリキュラム（必須・選択）で構成されるシラバスが整備される。このシラバスに沿って、当該分野の理学療法士を養成する教育機関を公募し、全国各地で教育機関が認定される設計である。なお、教育機関認定については、要綱を整備し、その要綱に沿って所定の手続き、審査を経て認定の手順となる。教育機関の想定は、養成校、医療施設、介護施設、福祉施設はもとより、士会および法人分科学会などの公益法人や株式会社などの

営利法人も範疇である。とりわけ、今後法人化される多くの分科学会あるいはその分科学会のネットワークで、高い専門性を有する理学療法士の養成を担う教育機関の認定を全国各地で受けていただき、分科学会の叡智を注入いただくことを期待する。

さて、指定研修カリキュラムと臨床認定カリキュラム（必須）は教育機関間での教授内容や、認定取得のための試験内容に大きな齟齬が生じないためにテキストを整備していく。一方、臨床認定カリキュラム（選択）においては、教育機関の特長を発揮していただけることを重視し、同一分野の教育機関間で切磋琢磨され、制度がより重厚になっていくことを期待している。こうした仕組みにより、従来までの年に1回のみしか受講機会が担保されなかった認定に必要な研修受講を、複数回にすることを可能とし、多くの理学療法士の専門性の深化かつ、地理的条件による不公平感を是正できる運用となると信じてやまない（図7）。

### 専門制度

専門は、所定のカリキュラムの受講、分科学会およびブロック学会参加、分科学会での発表と査読つき学術論文業績の提出が要件となり、申請後に今まで未実施であった試験に合格することで認証される。

申請する査読つき学術論文業績は筆頭者に限り、試験は当該論文分野に関する口頭試問形式となる。口頭試問における面接官は、理学療法士のみではなく、外部有識者を含めた複数を想定している。このことで、申請者自身の自己効力感を高め、リサーチマインドを備えた専門の存在に対する外部評価の端緒となることを期待している（図8）。

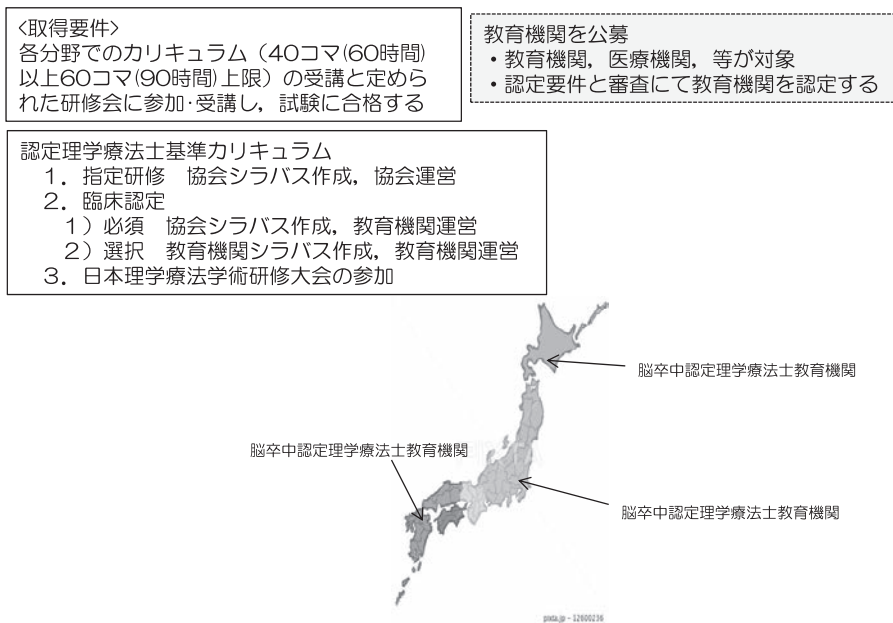


図7 認定理学療法士取得の流れと教育機関

既存23分野のうちの21分野と新規数分野を位置づける。脳卒中認定理学療法士教育機関が北海道、愛知、福岡に認定され、同じ認定分野の教育が同一年度で全国各地で教育が実施されるという仕組みに変更される。

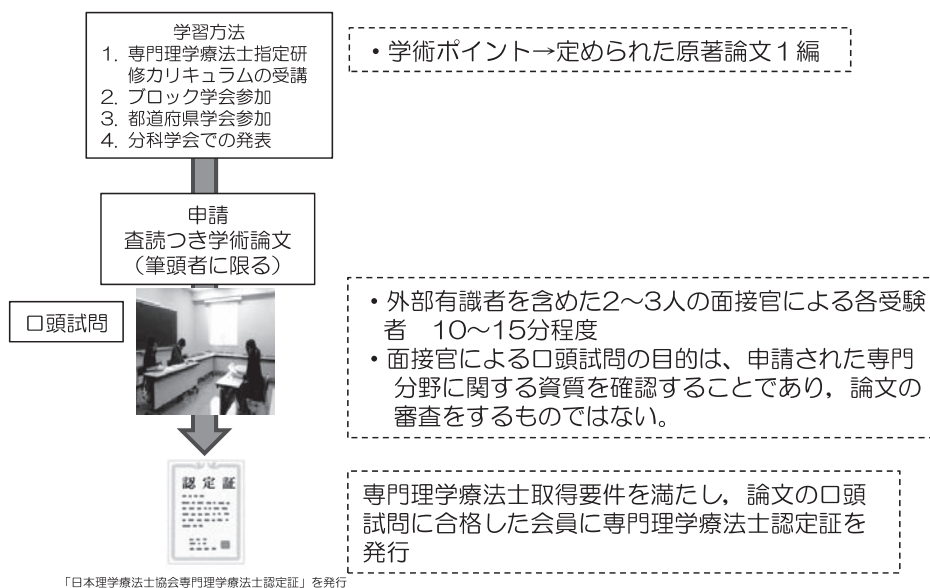


図8 専門理学療法士取得の流れと試験

おわりに

本会として、国民の福祉に貢献するために、卒前教育の指定規則改正を強力に働きかけ、この改正を受けて、卒後教育制度を連動させることを重視した。つまり、卒前教育の4年制化に続く卒後研修5年の義務化と、更新制が浸透することに尽きる。このことを会員諸氏に理解していただきたい。一方、今後は想定外変化に強いジェネラリストと専門性の細分化深化としてのスペシャリス

トのキャリア形成が同時並行に進むことが予測される時代である。今回の新制度は奇しくもこのキャリア形成に対応できると考える。

したがって、会員諸氏ならび部門管理者の皆様には、今回紹介した新制度を職場内教育および人材育成に有効に活用していただき、職場内外から評価される登録理学療法士を多く輩出されること、そして質の高い認定理学療法士、専門理学療法士の活用を強力に推進されることをお願いして終わりとす。

# 理学療法学 第48巻 第2号 2021年

## 目次

### 研究論文 (原著)

- 人工膝関節全置換術後の深部静脈血栓症予防に対する当日理学療法 (PT ケア) の効果  
—ランダム化比較試験による検証—…………… 高橋 遼・他・155
- 拡散テンソル画像を用いた急性期脳卒中片麻痺者における  
皮質網様体路の損傷度と歩行予後との関連…………… 神 将文・他・163
- 高齢心臓手術後患者のリハビリテーション遅延が退院1年後の予後に及ぼす影響…………… 仲井 佳祐・他・173
- 心不全患者における退院時日常生活動作の低下の予測…………… 小岩 雄大・他・180
- 高齢者肺炎患者に対する入院後48時間以内の離床は  
日常生活動作能力に影響を与える…………… 奥野 将太・他・189
- 外来化学療法中の血液腫瘍患者におけるフレイルに伴う身体機能と生活の質の調査…………… 尾崎 圭一・他・196
- 高齢心不全患者における入院中の手段的日常生活動作の低下に関連する要因…………… 鬼頭 和也・他・205
- 訪問リハビリテーション利用者の要介護度変化に対する疾患の影響…………… 熊井 健・他・214

### 症例報告

- 慢性炎症性脱髄性多発神経炎の多巣性後天性脱髄性  
感覚運動型症例に対する運動療法の効果  
—シングルケースによる検討—…………… 長岡 孝則・他・222
- QMGスコアと修正 Borg scale を指標として運動療法を行った  
重症筋無力症クリーゼの経験…………… 大迫 絢佳・他・229

### 理学療法トピックス

- シリーズ「疾病予防の基礎研究と臨床応用」  
連載第3回 高齢脊椎変性疾患の手術治療と予防リハビリテーション…………… 宮崎 雅司・他・236

### 講座

- シリーズ「加齢に伴う生体の変化とその理解」  
連載第1回 加齢に伴う心理の変化…………… 牧迫飛雄馬・他・242

- 投稿規程…………… 248
- 分科学会 学術大会開催一覧 (第2報)…………… (i)
- 日本理学療法士協会の新たな生涯学習制度…………… 斉藤 秀之・(vi)

**CONTENTS Vol. 48 No. 2 2021**

**Research Reports (Original Article)**

- Effect of Physical Therapy for Prevention of Deep Vein Thrombosis on the Day after  
Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial..... Takahashi R., *et al.* · 155
- Cortico-reticular Tract Integrity does not Predict Walking Ability in Acute Stroke Patients:  
A Diffusion Tensor Imaging Study ..... Jin M., *et al.* · 163
- Impact of Delayed Rehabilitation on the Prognosis of Elderly Cardiac  
Surgery Patients One Year after Discharge ..... Nakai K., *et al.* · 173
- Predicting Decline in Activities of Daily Living at Discharge in  
Patients with Heart Failure ..... Koiwa Y., *et al.* · 180
- Effect of Early Mobilization within 48 Hours on Activities of Daily Living after  
Pneumonia in the Elderly ..... Okuno S., *et al.* · 189
- Investigation of Physical Function and Quality of Life Associated with Frailty in  
Patients with Hematological Malignancies during Outpatient Chemotherapy ..... Osaki K., *et al.* · 196
- Factors Associated with Decline in Hospital-acquired Instrumental Activities of  
Daily Living in Elderly Patients with Heart Failure ..... Kito K., *et al.* · 205
- Effect of Types of Disease on Change in Care Levels in  
Home-visit Rehabilitation Users ..... Kumai K., *et al.* · 214

**Case Report**

- Exercise Therapy for Multifocal Acquired Demyelinating Sensory and Motor:  
Single Case Study ..... Nagaoka T., *et al.* · 222
- Experience of Myasthenia Gravis Crisis: Management of Exercise  
Based on QMG Score and Modified Borg Scale ..... Osako A., *et al.* · 229

**Topics**

- Surgery and Rehabilitation for Older Patients with Degenerative Spine Diseases ... Miyazaki M., *et al.* · 236

**Lecture**

- Age Related Psychological Changes ..... Makizako H., *et al.* · 242



研究論文 (原著)

# 人工膝関節全置換術後の深部静脈血栓症予防に対する 当日理学療法 (PT ケア) の効果\*

—ランダム化比較試験による検証—

高橋 遼<sup>1) #</sup> 田中友也<sup>1)</sup> 美崎定也<sup>2)</sup> 杉本和隆<sup>1)</sup>

## 要旨

【目的】人工膝関節全置換術 (以下, TKA) 後の深部静脈血栓症 (以下, DVT) に対する予防が重要である。しかし, DVT の理学的予防法の報告は限られている。本研究の目的は, TKA 後の DVT 予防に対する当日理学療法の効果を検証することとした。【方法】研究デザインは, 性にて層別化したランダム化比較試験とした。当院で初回 TKA を受けた 440 名の患者のうち, 適格基準を満たした 84 名が PT ケア群と対照群に割りつけられた。PT ケア群は, 術後当日に下肢挙上位にて下腿マッサージおよび足関節他動的底背屈運動を同時に実施した。メインアウトカムは, 術後翌日の DVT 発生割合とした。【結果】術後翌日 DVT の発生割合は, PT ケア群 11.9% (5/42 名), 対照群 40.5% (17/42 名) となり, PT ケア群のほうが有意に減少した (リスク比 0.29,  $p=0.003$ )。【結論】TKA の術後当日理学療法は, DVT 予防に有効であることが示唆された。

キーワード 人工膝関節全置換術, 深部静脈血栓症, 術後当日理学療法

## はじめに

人工膝関節全置換術 (total knee arthroplasty : 以下, TKA) は末期変形性膝関節症の疼痛, 膝関節機能を改善させる外科的手術として諸外国において急速に増加している<sup>1)2)</sup>。しかし, TKA 術後はいくつかの合併症を伴うことがある。術後合併症のひとつである深部静脈血栓症 (deep vein thrombosis : 以下, DVT) は, 肺血栓塞栓症および DVT の診断, 治療, 予防に関するガイドライン 2017 年改訂版<sup>3)</sup>によると, TKA 後の発生リスクが高いと位置づけられている。また, 下肢の DVT が遊離し, 肺血栓塞栓症 (pulmonary thromboembolism : 以下, PTE) を発症することによって死に至る可能性もある<sup>3)</sup>。そのため, DVT 予防は重要である。

DVT 発生の理学的予防として, 下肢挙上, 積極的下肢運動, 早期離床および早期歩行が挙げられる。これらは有害事象がなく, 安価なことから, 禁忌のない場合を除いて全例に施行することが推奨されている<sup>3)</sup>。諸外国では, TKA 術後当日の歩行練習などの理学療法が, DVT 予防として行われている<sup>4)</sup>。加えて, 本邦においても, TKA 術後当日の立位保持により, DVT 予防を示唆した報告がある<sup>5)</sup>。しかし, 本邦における TKA 後のクリニカルパスに関する報告では, 術後翌日より理学療法を開始することが多い<sup>6-8)</sup>。また, 術後から疼痛緩和を目的として, 大腿神経ブロックや硬膜外麻酔を用いる施設が多い。この大腿神経ブロックや硬膜外麻酔は, 膝折れや血圧低下などを誘引することがあり<sup>9)</sup>, 術後当日に立位保持を行うことは, 転倒や意識消失等のリスクを生じる可能性がある。そのため, 安全に行える DVT 予防が必要である。先行研究では, 人工股関節全置換術の術中および術直後において, 下腿マッサージおよび足関節他動的底背屈運動が, DVT 予防に有効であったとの報告がある<sup>10)11)</sup>。TKA 後の DVT 発生機序は静脈還流の停滞が原因と考えられているため<sup>3)</sup>, 下腿マッサージおよび足関節他動的底背屈運動は機序に基づいたアプローチ方法であり, DVT 予防につながると考えられる。

\* Effect of Physical Therapy for Prevention of Deep Vein Thrombosis on the Day after Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial

1) 苑田会人工関節センター病院

(〒121-0064 東京都足立区保木間 1-21-10)

Ryo Takahashi, PT, Tomoya Tanaka, PT, MSc, Kazutaka Sugimoto, MD: Sonodakai Joint Replacement Center Hospital

2) 苑田第一病院

Sadaya Misaki, PT, MPH: Sonoda Daiichi Hospital

# E-mail: r\_takahashi@sonodakai.or.jp

(受付日 2020 年 5 月 4 日 / 受理日 2020 年 9 月 19 日)

[J-STAGE での早期公開日 2020 年 11 月 20 日]

また、離床を伴わない治療方法であり、意識消失等の有害事象は認められないと考えられる。

そこで本研究の目的は、ランダム化比較試験にて、術後当日にベッド上で下肢挙上、下腿マッサージ、足関節他動的底背屈運動（以下、PT ケア）を実施することによって、安全にDVT 予防の効果があるか検証することとした。

## 対象と方法

### 1. 研究デザイン

研究デザインは、性にて層別化したランダム化比較試験とした。対象者は、通常プロトコルおよびPT ケアを受けるPT ケア群と、通常プロトコルのみで対照群にランダムに割りつけられた。割りつけは、Microsoft Excel 2013の「RAND」による乱数表発生プログラムを用いて行った。乱数発生方法は、「女性」と「男性」においてPT ケア群と対照群が1:1の比率になるようブロックランダム化した。また、「RAND」で発生させた数値で0.5以上なら「AB」とし、0.5未満なら「BA」と割りつけた。なお、「A」はPT ケア群、「B」は対照群として計画した。割りつけは、手術予定が確定した順（手術前日）に行われた。なお、割りつけ順番の作成、参加者の組み入れは、本研究の第一著者のみで行った。

### 2. 対象

対象者は、2018年6月～2019年8月に当院でTKAを施行した者とした。適格基準は、1) 変形性関節症を原疾患とし、初回片側または両側TKAを受ける者、2) 55～85歳の者、3) 手術が午前中に行われる者とした。除外基準は、1) 関節リウマチを有する者、2) 中枢系疾患を有する者、3) 認知症を有する者、4) 術前より抗凝固療法を施している者、5) 下腿および足関節の著しい筋骨格系疾患を有する者、6) 術前のD-dimer値が $1.0 \mu\text{g}/\text{ml}$ 以上の者、7) 術前からDVTを有する者、8) PT ケア実施前にDVTを有する者、9) DVTの既往がある者、10) TKA再置換術の者、11) 術後の周術期管理が行えない者、12) 同意を得られなかった者とした。

### 3. 倫理的配慮

本研究はヘルシンキ宣言に則り趣旨と内容、データの利用に関する説明を行い、書面にて同意を得た。また、苑田会倫理審査委員の承認（番号：第76号）を受け、University Hospital Medical Information Network Clinical Trials Registry (UMIN-CTR) に登録（試験ID：000033879）して実施した。

### 4. サンプルサイズ

サンプルサイズは、本研究のメインアウトカムである

PT ケア群と対照群における術後翌日のDVT発生割合を比較するための $\chi^2$  独立性の検定を想定した。先行研究<sup>10)</sup>の静脈血栓塞栓症予防に対する時期別（前期・後期）での運動療法非実施群と運動療法実施群のDVT陽性率〔運動療法非実施群：27.9% (50/179名)、運動療法実施群0% (0/183名)〕を参考にした。また、サンプルサイズの算出の設定は、有意水準5%、検出力80%、割りつけ比1:1とし、統計ソフトウェアのSAS Ver.9.4 (SAS Institute Inc, Cary, NC) を用いた。必要症例数は各42名となった。また、脱落者はきわめて少ないことが想定されたため、目標対象者数は各42名、計84名とした。目標対象者数に達した時点で、取り込みを終了した。

### 5. 通常プロトコルおよび各群の治療内容

#### 1) 通常プロトコル

通常プロトコルは、術後帰室後より間欠的空気圧迫装置（日東工器社製、メドマーDVT-2500）を両下腿へ装着し、術後翌日の午前6時まで実施した。間欠的空気圧迫装置の設定は、圧4.0 kpaとし、加圧時間17秒、休止時間60秒の1サイクルとした。また、術前および術後帰室後よりDVT予防として、理学療法士および看護師が両足関節自動的底背屈運動をできる限り行うよう紙面を見せながら口頭にて指導した。抗血栓薬は、術後48時間経過にて投与開始である。

#### 2) 各群の治療内容

PT ケア群は、術後帰室後より通常プロトコルを実施し、加えて、術後3時間以降に、ベッドサイドにて術後当日PT ケアを実施した。PT ケアの内容は、両下肢挙上位（膝関節屈曲 $60^\circ$  股関節屈曲 $60^\circ$ ）にて、先行研究<sup>10)11)</sup>を参考に片側ずつ下腿マッサージおよび足関節他動的底背屈運動を30秒間実施した。下腿マッサージおよび足関節他動的底背屈運動の実施時は、足関節底屈運動に合わせて手掌にて下腿後面を圧迫し、足関節背屈運動に合わせて下腿後面の圧迫を緩めた（図1）。これを、下腿マッサージおよび足関節他動的底背屈運動の1回とした。下腿マッサージは、遠位から近位の方向へ実施した。下腿マッサージの強度は、痛みのない範囲で、手掌での圧迫時にヒラメ筋の深層を触知できるまで下腿後面を握りこむ程度とした。また、足関節他動的底背屈運動の強度は、筋の伸張感（正常なend feel: soft）を感じる可能な範囲での最大底屈位から最大背屈位までの運動とした。下腿マッサージおよび足関節他動的背屈運動の実施頻度は、10秒間に30回（30秒で合計約90回）とし、実施後は1分間の休憩をとった。これを1サイクルとし、片側に対して合計3サイクルを実施した。また、片側・両側手術例ともに両下肢に実施し（合計6サイクル）、これをPT ケア「1回」とした。なお、PT ケア群

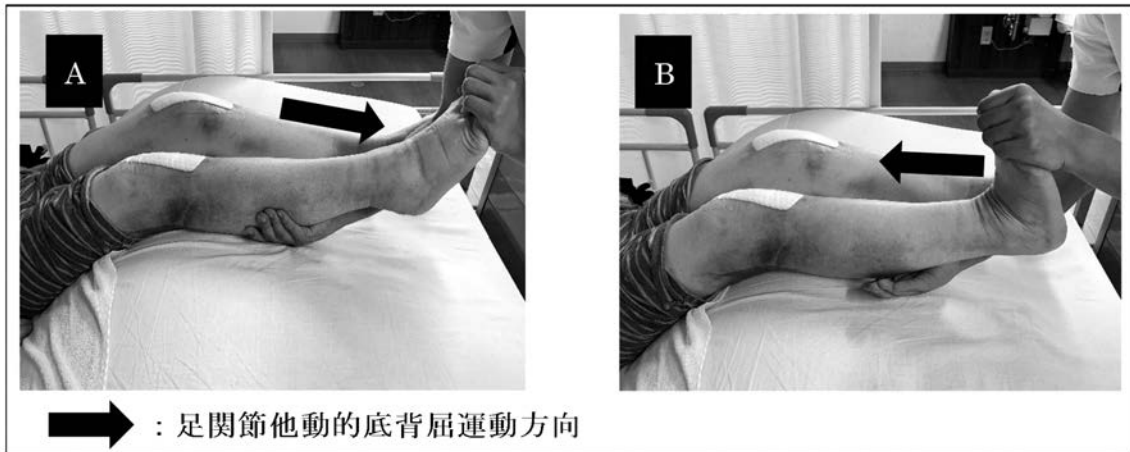


図1 PTケアの下腿マッサージおよび足関節他動的底背屈運動の方法

A：下腿マッサージおよび足関節他動的底背屈運動時の方法。筋の伸張感を感じる可能な範囲での足関節他動的底背屈運動に合わせて、痛みのない範囲で、手掌での圧迫時にヒラメ筋の深層を触知できるまで下腿後面を握りこむ。

B：下腿マッサージおよび足関節他動的背屈運動時の方法。筋の伸張感を感じる可能な範囲での足関節他動的背屈運動に合わせて、下腿後面の圧迫を緩める。

下腿マッサージおよび足関節他動的底背屈運動は、AからBを実施することを1回とした。下腿マッサージおよび足関節他動的底背屈運動の実施頻度は、10秒間に30回とし、30秒間実施し、1分間の休憩をとった。これを1サイクルとし、片側に対して合計3サイクルを実施した。

におけるPTケアは、1回のみとした。PTケア実施者は、実施内容が統一できるように事前に練習を行った。練習内容は、下腿マッサージおよび足関節他動的底背屈運動の実施時間に対して、30秒間連続でできるようにタイマーを使用した。また、頻度および強度に対して、メトロノームにて1秒間に3回となるように180 beats per minuteに設定し、健常者に対して練習した。

対照群は、術後帰室後から通常プロトコルのみを実施した。

## 6. メインアウトカムおよびサブアウトカムの測定プロトコル（評価時期、評価環境、評価者）

### 1) メインアウトカム

メインアウトカムは、術後翌日のDVT発生割合とした。DVT発生の有無の評価は、下肢静脈超音波検査を用いた。超音波検査には、超音波診断装置（Canon社製、Xario）を使用し、7.5 MHzのリニア型プローブを用いた。検査者は、放射線技師により実施され、すべての対象者に日本超音波医学会が推奨する診断基準<sup>12)</sup>にしたがって超音波検査を両下肢に実施した。検査体位は、仰臥位にて膝窩静脈で静脈血流の呼吸性変動をパルスドプラ法で観察した。次に膝窩静脈、ひらめ静脈、腓骨静脈、後脛骨静脈を横断像で捉え、プローブで静脈を圧迫法で静脈が圧迫で潰れるか否かを観察した。さらに各静脈は、Bモードとカラードプラ法を併用して観察部位より末梢を手動的に圧迫し（ミルキング法）、静脈還流の変化を観察した。血栓有りの定義は、両下肢どちらかに、静脈圧迫法で静脈内腔の消失が認められないもの、ミル

キング法などの血流誘発法で血流シグナルが認められないか一部欠損を認めたものとした（図2）。血栓有無の評価者は、放射線技師であり、マスク化された。評価時期は、術後翌日とした。

### 2) サブアウトカム

サブアウトカムは、PTケアの有害事象を評価した。有害事象について、PTケア群における自覚症状（気分不快、嘔気、めまい）の有無、安静時膝疼痛、塞栓症徴候（SpO<sub>2</sub>の低下、頻呼吸、胸痛、ショック）の有無を評価した。自覚症状の評価は、問診にて「現在、気分不快、嘔気、めまいはありますか」と聴取した。安静時膝疼痛における強度の評価は、Numeric Rating Scale（以下、NRS）を用い、問診にて聴取した。安静時膝疼痛のNRSの数値が、PTケア開始前に比べPTケア終了後に大きくなった場合、安静時膝疼痛が増悪したと判断した。塞栓症徴候の評価は、SpO<sub>2</sub>の低下は、手指にパルスオキシメーターを装着し測定した。頻呼吸は、視診にて呼吸数を確認した。胸痛およびショックは、問診および視診にて所見がないか評価した。評価時期は、PTケア開始前、PTケア終了後とした。加えて、各群における術前から術後翌日におけるC-reactive protein（以下、CRP）の変化量を評価した。

## 7. 統計解析

効果判定には、メインアウトカムである術後翌日のDVT発生割合の比較に、 $\chi^2$ 独立性の検定を用いた。また、 $\chi^2$ 独立性の検定における効果量（ $\phi$ ）および対照群に対するPTケア群の相対危険度（リスク比）を算出し

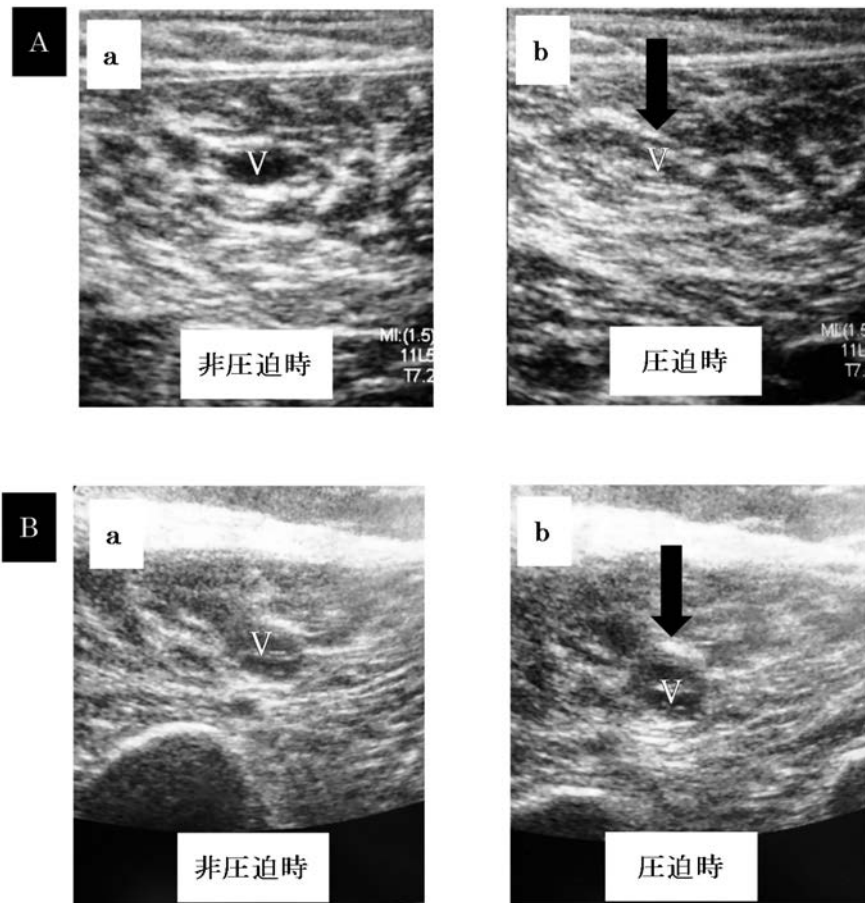


図2 静脈圧迫法による診断

A：健常例のヒラメ筋静脈(V)横断像。非圧迫時(A-a)に比べ、圧迫時(A-b)には、ヒラメ筋静脈が圧縮されているのが観察される。  
B：ヒラメ筋静脈血栓症の横断像。非圧迫時(B-a)に比べ、圧迫時(B-b)には、ヒラメ筋静脈が変形するが圧縮されず血栓ありと診断する。

た。効果量( $\phi$ )の大きさの基準は、効果量小 $\phi = 0.10$ 、効果量中 $\phi = 0.30$ 、効果量大 $\phi = 0.50$ 、とした<sup>13)</sup>。さらに、性の影響を考慮するために、性別を共変量としたMantel-Haenszel検定を用いて調整解析した。この要因の選択は、先行研究におけるDVT発生のリスク因子を参考とした<sup>3)14)</sup>。DVT発生部位およびPTケアの有害事象の評価は記述統計とした。また、2群間における術前から術後翌日のCRP値の変化量における比較は、術前CRP値を共変量とした共分散分析を用いた。統計解析にはIBM SPSS Statistics (Ver.21)を用い、有意水準は5%とした。

## 結 果

### 1. 対象者の属性

対象患者となった440名のうち、除外基準に含まれた356名が除外された。適格基準を満たした84名の対象者が、PTケア群42名と対照群42名に割りつけられた。また、術直後にDVTを有する者は0名であり、各群ともに脱落はなかった。そのため、分析対象者は、84名

となった(図3)。2群間の基本属性および術中因子情報は、表1に示した。

### 2. PTケア群、対照群における術後翌日のDVT発生割合の比較( $\chi^2$ 独立性の検定)

術後翌日のDVT発生割合は、PTケア群11.9%(5/42名)、対照群40.5%(17/42名)であり、PTケア群のほうが対照群に比べ有意に低かった( $p = 0.003$ )。また、 $\chi^2$ 独立性の検定における効果量 $\phi = 0.325$ であった。加えて、対照群に対するPTケア群のリスク比は、0.29(95%信頼区間:0.119-0.724)であり、DVT発生割合を減少させた。さらに、Mantel-Haenszel検定の結果は、性の因子を加味しても、PTケア群で術後翌日のDVT発生割合が有意に少なかった( $p = 0.005$ )。各群におけるDVT発生部位は、表2に示した。

### 3. PTケアの有害事象の評価

PTケアの有害事象の評価については、PTケア前後における自覚症状の発生0名、安静時膝疼痛の増悪を認

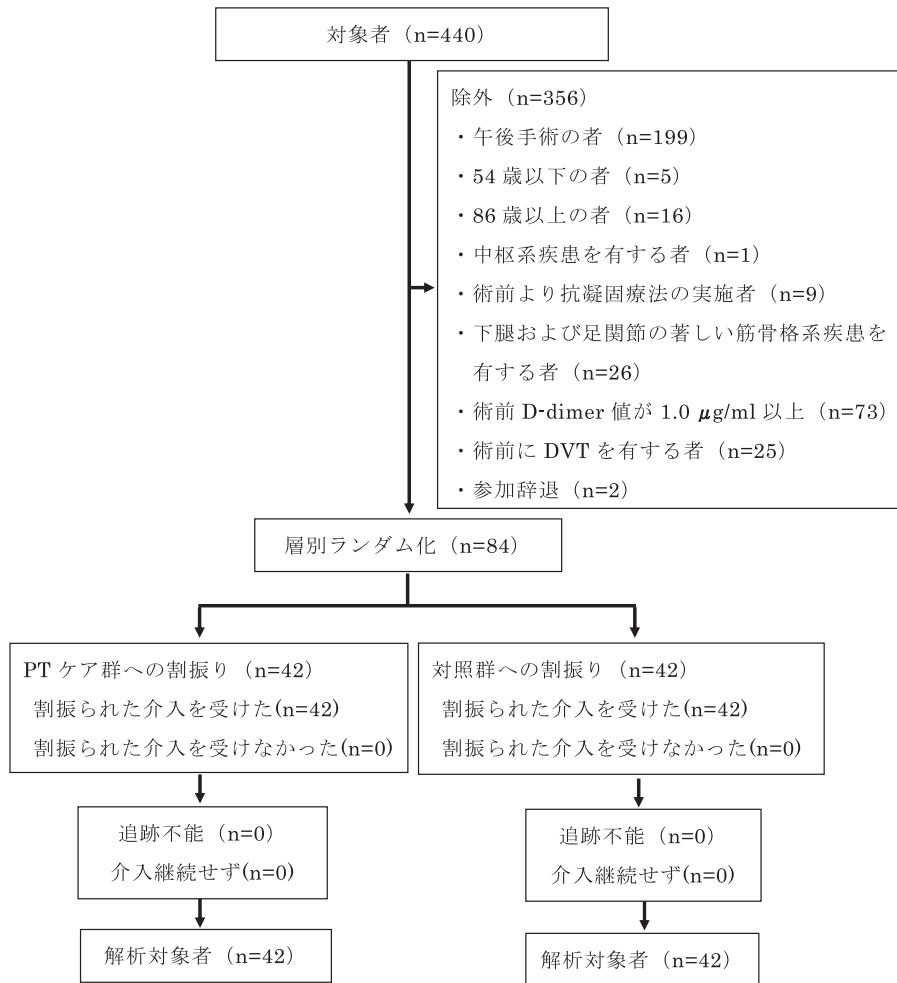


図 3 ランダム化比較試験のフローチャート

表 1 解析対象者の基本属性および術中因子情報

	PT ケア群 (n=42)	対照群 (n=42)
年齢 (歳)	73.2 ± 6.1	73.4 ± 5.7
女性 †	34 (81)	33 (78.6)
身長 (cm)	152.7 ± 7.8	153.0 ± 8.3
体重 (kg)	62.2 ± 10.8	63.6 ± 8.3
Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	26.6 ± 3.5	27.2 ± 3.3
Kellgren Lawrence scale (膝数)		
Grade III	9	16
Grade IV	58	58
高血圧 †	28 (66.7)	23 (54.8)
心疾患 †	8 (19)	3 (7.1)
糖尿病 †	13 (31)	10 (23.8)
両側例 †	25 (59.5)	32 (76.2)
手術時間 (分)	122.9 ± 37.8	137.2 ± 37.0
タニケット装着時間 (分)	88.6 ± 14.5	88.5 ± 23.3

平均値 ± 標準偏差

†: 人数 (%)

表2 各群におけるDVTの発生部位

	PT ケア群 (n=5)	対照群 (n=17)
ひらめ静脈 (例)	5	15
後脛骨静脈 (例)	0	1
腓骨静脈 (例)	0	1

DVT : deep venous thrombosis

表3 2群間における術前から術後翌日のCRP値の変化量に対する比較

	PT ケア群 (n=42)	対照群 (n=42)	平均差	p 値	95%CI
術前CRP値	0.13 ± 0.29	0.25 ± 0.91	0.12	0.428	-0.41-0.18
CRP値の変化量	4.85 ± 2.24	5.37 ± 1.63	0.52	0.237	-0.35-1.38

平均値±標準偏差 CRP : C-reactive protein  
CI : confidence interval

めた者0名、塞栓症徴候の発生0名となった。また、2群間における術前から術後翌日のCRP値の変化量に対する比較は、有意差を認めなかった ( $p = 0.237$ ) (表3)。

## 考 察

本研究では、TKA術後翌日のDVT予防に対する術後当日のPTケアを含む理学療法について、性にて層別化したランダム化比較試験により検証した。その結果、PTケアによってTKA術後翌日のDVT発生割合の減少に有効であることが明らかとなった。PTケア群における術後翌日のDVT発生割合は11.9%であり、本邦におけるTKA後のDVT発生割合を示したいくつかの先行研究<sup>3)5)15)</sup>と比較しても低かった。また、本研究では、術後翌日のDVT発生割合における $\chi^2$ 独立性の検定の効果量は、 $\phi = 0.325$ であり中等度の効果量を示した。船山らの報告<sup>10)</sup>では、静脈血栓塞栓症予防に対する運動療法効果を示し、DVT陽性率は、運動療法実施群：27.9% (50/179名)、運動療法実施群0% (0/183名)となり、効果量は $\phi = 0.405$ であった。また、Imaiらの報告<sup>11)</sup>では、人工股関節全置換術患者のDVT予防に対する下腿マッサージおよび足関節他動的運動 (Manual calf massage and passive ankle motion : 以下、CaM and PAM) の検証によると、静脈血栓塞栓症の発症率は、対照群6.52% (9/138名)、CaM and PAM群0.79% (1/126名)となり、効果量は $\phi = 0.151$ であった。これらより、本研究におけるDVT発生割合に対する効果量は、先行研究と比べほぼ同等であった。さらに、対照群に対するPTケア群のリスク比より、対照群に比べPTケア群は、DVT翌日の発生割合を0.29倍、減少させることができると考えられる。加えて、DVT発生のリスク要因として多くの報告<sup>10)14)</sup>がある性別を共変量としたMantel-

Haenszel検定を用いて調整解析した。結果、性による影響を加味しても、PTケアはDVTの発生割合の減少につながったと考えられる。

TKA後のDVT発生要因は、Virchowの三徴 (血管内皮障害、静脈還流の停滞、血液凝固能の亢進) が挙げられ、これらが複雑に絡み合っている<sup>3)</sup>。DVT予防において、理学的予防法と薬物予防法の大きく2つに分けられ、DVT発生要因である静脈還流の停滞に対しては、理学的予防法の対象となる<sup>3)</sup>。TKA後のDVT発生に対する理学的予防法において、積極的下肢運動と早期離床・早期歩行、弾性ストッキングの装着、間欠的空気圧迫法が代表的である<sup>3)15)</sup>。早期離床・早期歩行は、下肢の筋ポンプ機能を発揮させるとともに、足底静脈叢に貯留した血液を押し上げ、静脈血流増加作用によりDVTを予防する<sup>16)</sup>。また、弾性ストッキングの装着は、DVT発生の高リスクであるTKA後において、単独での予防効果は高くないが、間欠的空気圧迫法と併用することで薬物予防法と同等の評価で推奨されている<sup>17)</sup>。さらに、間欠的空気圧迫法は、出血リスクの高いTKA後患者では、DVT予防のために推奨されている<sup>16)</sup>。これらのように、DVTの予防には多くの種類があるが、予防効果の優劣に対して明確なエビデンスはなく、どの予防法の組み合わせがよいかなど論議されている<sup>14)</sup>。そのなかで、早期離床・早期歩行はコストが低く、合併症リスクが小さいため推奨されている<sup>15)</sup>。しかし、TKA術後患者における早期離床・早期歩行は、疼痛緩和目的に使用される大腿神経ブロックや硬膜外麻酔により、膝折れや血圧低下などを誘引することがある<sup>9)</sup>。そのため、転倒や意識消失のリスクには十分注意が必要であり、早期離床が困難な場合も多い。TKA術後翌日に静脈超音波検査を行った報告<sup>18)</sup>では、DVTの発生を

39.0% 認めたといわれている。そのため、術後翌日には血栓が形成されている可能性が高い。本研究のPT ケアは、術後当日に下肢挙上位にて下腿マッサージおよび足関節他動的底背屈運動を同時に実施し、離床を伴わない方法である。下肢挙上は下肢の静脈還流を促進するとの報告がある<sup>19)</sup>。また、下腿マッサージおよび足関節他動的底背屈運動は、ヒラメ筋静脈を中心とした静脈の血流を促進するといわれている<sup>3)</sup>。そのため、PT ケアは、DVT 発生機序に基づいたアプローチができていたと考えられる。また、術後当日から治療をしたことで、早期から静脈還流が促進され、DVT 発生予防につながった可能性が考えられる。PT ケアの有害事象について、本研究では皆無であった。加えて、2 群間における術前から術後翌日のCRP 値の変化量に対する比較では、群間での有意差を認めなかった。これにより、PT ケアは、炎症症状の増悪につながる可能性は低いと考える。そのため、PT ケアは安全に実施できる方法だといえよう。これらを踏まえて、本研究のPT ケアは、効果のあるDVT 予防法のひとつとして提案したい。

本研究の強みは、評価者をマスク化し、性での層別ランダム化比較試験のデザインを用いて治療効果を評価していることである。また、術後当日のPT ケア実施において、離床を伴わないため安全に実施でき、特別な器具を要せず実施できるという点である。一方で、本研究の限界として、3 点挙げられる。まず、術後当日のPT ケアによりDVT の発生割合が低下したものの、実際に下腿の静脈血流量が改善したかは明らかでない点である。次に、PT ケア方法は、PT ケアを実施する理学療法士に対して十分に練習を実施し、可能な限り統一できるようにしていたが、下腿マッサージの強度および頻度に再現性があったかは不確かな点である。Ikezo 等の報告<sup>20)</sup>では、高齢者における下腿の浅層筋および深層筋までの筋厚は、平均4 cm であるといわれている。しかし、本研究の下腿マッサージは、全プロセスを通して、実際に下腿後面を2~4 cm 握りこめていたかは明らかではない。最後に、各群ともにDVT 予防として足関節自動的底背屈運動をできる限り実施するよう指導したが、実際の実施回数は記録できていない。そのため、実際に足関節自動的底背屈運動の実施回数が揃っていたかは明らかでなく、それらが影響している可能性を否定できないという点である。

## 結 論

本研究では、TKA 後のDVT 予防に対する術後当日のPT ケアを含む理学療法について性での層別ランダム化比較試験により検証した。その結果、PT ケア群は術後翌日のDVT 発生割合が対照群に比べ有意に減少した。また、PT ケアによる有害事象は認めなかった。今

後は、臨床適応していくためにもPT ケア群においてDVT が発生した者の特徴を捉える必要がある。また、臨床で広く使われるためには、大規模な集団での検証が必要である。そのため、他病院でも適応可能か検証していきたい。

## 利益相反

開示すべき利益相反はない。

**謝辞**：本研究の実施にあたりご協力いただきました苑田会人工関節センター病院整形外科坂本雅光先生、北村憲司先生、林孝典先生、苑田会人工関節センター病院リハビリテーション部の池田光佑先生、小森陽介先生、木下皓太先生、長野愛先生、八鳥愛加先生、八木勇太先生、および看護部のスタッフの皆様、ならびに対象者としてご参加いただきました皆様に深謝いたします。

## 文 献

- 1) Juni P, Reichenbach S, *et al.*: Osteoarthritis: rational approach to treating the individual. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2006; 20: 721-740.
- 2) Kurtz S, Ong K, *et al.*: Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am.* 2007; 89: 780-785.
- 3) 伊藤正明, 池田正孝, 他: 肺血栓塞栓症および深部静脈血栓症の診断, 治療, 予防に関するガイドライン (2017年改訂版). [http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2017\\_it\\_o\\_h.pdf](http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2017_it_o_h.pdf) (2019年5月1日引用).
- 4) Henrik H, Kristian S, *et al.*: Low risk of thromboembolic complications after fast-track hip and knee arthroplasty. *Acta Orthopaedica.* 2010; 81: 599-605.
- 5) 飛山義憲, 和田 治, 他: 人工膝関節置換術当日における立位保持が身体機能の改善や深部静脈血栓症の予防に与える影響—無作為化比較試験による検証—. *理学療法学.* 2014; 41: 407-413.
- 6) 山川直美, 長岡由香, 他: 人工膝関節全置換術クリニカルパス短縮について. *日本クリニカルパス学会誌.* 2017; 19: 115-120.
- 7) 河野稔典, 松本 雄, 他: 人工膝関節全置換術患者のクリニカルパス導入—理学療法士の立場から. *日本クリニカルパス学会誌.* 2012; 14: 224-228.
- 8) 町田理恵子, 妹尾賢和, 他: 人工膝関節全置換術患者術後5日退院クリニカルパス達成の阻害要因. *日本クリニカルパス学会誌.* 2016; 18: 193-198.
- 9) 堀田訓久, 瀬尾憲正: 術後鎮痛におけるこれからの選択—末梢神経ブロックを活用した術後鎮痛—. *日臨麻会誌.* 2009; 29: 620-626.
- 10) 船山 敦, 武田勇樹, 他: 人工股関節全置換術における静脈血栓塞栓予防対策としての手術中・手術直後の下腿マッサージ (IcaM法) と足関節他動的底背屈運動 (IPAM法) の絶大なる効果. *日関病誌.* 2015; 34: 75-80.
- 11) Imai N, Ito T, *et al.*: Manual calf massage and passive ankle motion reduce the incidence of deep vein thromboembolism after total hip arthroplasty. *J Orthop Sci.* 2017; 22: 726-730.
- 12) 田中幸子, 西上和宏, 他: 下肢深部静脈血栓症の標準的超音波診断法. *Jpn J Med Ultrasonics.* 2008; 35: 35-39.

- 13) 水本 篤, 竹内 理: 研究論文における効果量の報告のために—基礎的概念と注意点—. 英語教育研究. 2008; 31: 57-66.
- 14) Mihita K, Bito S, *et al.*: Venous thromboembolism after total joint arthroplasty—results from a Japanese multicenter cohort study. *Arthritis Res Ther.* 2014; 16: R154.
- 15) 日本整形外科学会: 症候性静脈血栓塞栓症予防ガイドライン2017. 日本整形外科学会診療ガイドライン委員会, 日本整形外科学会症候性静脈血栓塞栓症予防ガイドライン策定委員会 (編), 南江堂, 東京, 2017, pp. 11-53.
- 16) Jacobs JJ, Mont MA, *et al.*: Preventing venous thromboembolic disease in patients undergoing elective hip and knee arthroplasty Evidence-based guideline and evidence report. *J Bone Joint Surg Am.* 2012; 94: 746-747.
- 17) Nicolaides AN, Fareed J, *et al.*: prevention and treatment of venous thromboembolism. International Consensus Statement. 2013; 32: 140-163.
- 18) 真鍋尚至, 王寺享弘, 他: 人工膝関節置換術後におけるフォンダパリヌクス投与に伴う出血性有害事象. 整形外科と災害外科. 2010; 59: 216-219.
- 19) 吉岡 哲, 西村一樹, 他: 受動的な下肢挙上が大静脈横断面積および一回拍出量に及ぼす影響. 川崎医療福祉学会誌. 2010; 19: 285-290.
- 20) Ikezoe T, Mori N, *et al.*: Age related muscle atrophy in the lower extremities and daily physical activity in elderly women. *Arch Gerontol Geriatr.* 2011; 53: 153-157.

〈Abstract〉

**Effect of Physical Therapy for Prevention of Deep Vein Thrombosis on the Day after Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial**

Ryo TAKAHASHI, PT, Tomoya TANAKA, PT, MSc, Kazutaka SUGIMOTO, MD  
*Sonodakai Joint Replacement Center Hospital*

Sadaya MISAKI, PT, MPH  
*Sonoda Daiichi Hospital*

**Objective:** It is important to prevent deep vein thrombosis (DVT) in patients who undergo total knee arthroplasty (TKA). However, few reports have described the usefulness of physical methods to effectively prevent DVT in this patient population. We investigated the role of same-day physical therapy (PT) in prevention of DVT after TKA.

**Methods:** This randomized controlled trial included 440 patients (stratified by sex) who underwent primary TKA at our hospital. Of these, 84 patients were randomly assigned to the PTcare and control groups. The PTcare group included patients who underwent simultaneous lower-limb massage and passive ankle motion during lower leg elevation on the day of surgery. The outcome was the DVT incidence rate observed on the day following surgery.

**Results:** The DVT incidence rate on the day following surgery was 11.9% (5 of 42) in the PTcare group and 40.5% (17 of 42) in the control group. The DVT incidence rate was significantly lower in the PTcare group than in the control group (risk ratio 0.29, 95% confidence interval 0.119-0.724).

**Conclusion:** Same-day PT was shown to be significantly effective for the prevention of DVT after TKA.

**Key Words:** Total knee arthroplasty, Deep vein thrombosis, Same-day Physical therapy



研究論文 (原著)

# 拡散テンソル画像を用いた急性期脳卒中片麻痺者における皮質網様体路の損傷度と歩行予後との関連\*

神 将文<sup>1)</sup> 阿部浩明<sup>1) #</sup> 遠藤英徳<sup>2)</sup> 藤村 幹<sup>3)</sup>

## 要旨

【目的】本研究の目的は、皮質脊髄路（以下、CST）近傍に病変を有する脳卒中片麻痺者における CST および皮質網様体路（以下、CRT）損傷の程度と急性期病院転院時の歩行自立度の予後との関連について明らかにすることである。【方法】対象は、拡散テンソル画像（以下、DTI）の撮像がなされた脳卒中片麻痺者 41 名であった。急性期病院退（転）院時の FAC から歩行可能／介助の 2 群に分類した。初回評価時の SIAS の各項目と撮像した DTI パラメータから CST および CRT 損傷の程度を測定し、歩行可能／介助を予測する因子をロジスティック回帰分析にて検討した。【結果】初回評価時の SIAS 股関節運動機能が急性期病院転院時の歩行可能／介助を予測する有意な因子であった。一方、歩行能力にかかわるとされている CRT は歩行予後を予測する有意な因子とはならなかった。【結論】急性期病院転院時の歩行予後を予測するうえで、下肢運動機能は CRT 損傷の程度よりも重要な因子であると考えられる。

キーワード 拡散テンソル画像, 歩行予後予測, 皮質網様体路

## はじめに

脳卒中発症後に生じる歩行障害は、活動量の減少<sup>1)</sup>や生活範囲の狭小化<sup>2)</sup>を招くとされており、歩行障害の改善は、脳卒中者の理学療法において重要な課題である。歩行障害に関連する代表的な因子として下肢運動機能<sup>3)</sup>が挙げられるが、下肢運動機能には運動麻痺の重症度が密接に関連し、運動麻痺の重症度の予後を予測するうえで、皮質脊髄路 (Corticospinal Tract: 以下、CST) の損傷の程度を把握することが重要である<sup>4)</sup>。画像解析技術の進歩に伴い、核磁気共鳴画像 (Magnetic Resonance Imaging: 以下、MRI) の撮像方法のひとつである拡散強調画像を応用し、脳白質線維の構造を仮想的に

描出できる拡散テンソル画像 (Diffusion Tensor Imaging: 以下、DTI) と呼ばれる解析手法を用いることにより、脳白質線維の構造を視覚的および定量的に把握することが可能となった。DTI を応用し、CST の神経線維束を仮想的に描出し、その描出線維数を調査すること、さらには白質線維の損傷の程度を定量的に表す指標である Fractional Anisotropy (以下、FA) 値を調査することによって、運動機能<sup>5-7)</sup>や歩行能力<sup>8)9)</sup>の予後を高い精度で予測できることが報告されている。しかしながら、CST と歩行能力に関する先行研究では、発症後 6 ヶ月以上経過した慢性期脳卒中中例の歩行予後を調査しており、CST 損傷の程度が短期的な歩行予後にどの程度関与するかといった急性期理学療法にかかわる内容については十分に検討されていない。近年、CST のみならず、歩行能力と関連する神経線維束として、CST 近傍を通過する皮質網様体路 (Corticoreticular Tract: 以下、CRT) が注目されている<sup>10)</sup>。急性期被殻出血例を対象とした調査では、CST の単独損傷群と比較し、CST および CRT の双方が損傷した群は歩行能力が低下していたことが報告されている<sup>11)</sup>。また、慢性期脳卒中者のうち、歩行能力が高い群では非損傷半球の CRT 描出線維量が、歩行能力の低い群より多かったことが報告されている<sup>12)</sup>。しかし、これらの研究では発症後早

\* Cortico-reticular Tract Integrity does not Predict Walking Ability in Acute Stroke Patients: A Diffusion Tensor Imaging Study

1) 一般財団法人広南会広南病院リハビリテーション科 (〒982-8523 宮城県仙台市太白区長町南 4-20-1) Masafumi Jin, PT, Hiroaki Abe, PT, PhD: Department of Rehabilitation Medicine, Kohnan Hospital  
2) 国立病院機構仙台医療センター脳神経外科 Hidenori Endo, MD, PhD: National Hospital Organization, Sendai Medical Center, Department of Neurosurgery  
3) 一般財団法人広南会広南病院脳神経外科 Miki Fujimura, MD, PhD: Department of Neurosurgery, Kohnan Hospital

# E-mail: abehi0827@gmail.com  
(受付日 2020年4月25日/受理日 2020年9月24日)  
[J-STAGEでの早期公開日 2020年11月24日]

期あるいは慢性期のCRT損傷の程度と歩行能力を横断的に調査しており、歩行能力の予後に及ぼす影響は不明である。また、DTIを用いた評価によって明らかとなる急性期から亜急性期にかけてのCSTおよびCRT損傷の程度が、歩行能力にかかわる既知の因子<sup>3)13)14)</sup>を含めた場合、急性期病院転院時の歩行能力にどの程度関連するかについては十分に検討されているとはいえない。DTI所見を含めた評価によって急性期病院転院時の歩行能力の予後を高い精度で予測することが可能となれば、急性期病院に従事する理学療法士にとって治療方針の決定や目標設定において有力な情報として臨床応用できる可能性がある。

本研究の目的は、CST近傍に病変を有する症例のDTI所見、特にCRT損傷の程度と各症例の特性を把握し、急性期病院転院時の歩行自立度に関連する既知の因子も含め、DTI所見と急性期病院転院時の歩行自立度との関連を検証することである。

## 方 法

### 1. 研究デザイン

本研究は広南病院倫理審査委員会の承認(2017年7月24日承認)を得て後方視的研究として実施した。

### 2. 対象

2013年10月～2017年6月までの間に当院へ入院し、医師の指示によりCST損傷の程度の把握が当該患者の評価に有益であると判断され、DTI撮像の処方なされたテント上のCSTおよびその近傍に病変を有する初発脳卒中片麻痺者41名(男性24名、女性17名、年齢 $55.9 \pm 19.1$ 歳)であった。病型は脳出血例が34名、脳梗塞例が7名であった(右半球損傷例26例、左半球損傷例15例)。

### 3. 方法

#### 1) MRI撮像条件

DTI撮像は3.0テスラMR装置であるSigna Excite HD scanner (General Electric, Milwaukee, USA)を用いて行った。撮影パラメータはecho time = 59 ms, repetition time = 9.000 ms, flip angle = 90°, slice thickness = 3 mm with no gap, field of view = 28.8 × 28.8 cm, acquisition matrix = 96 × 96, image matrix = 256 × 256 with a voxel size of 1.125 × 1.125 × 3.0 mm, number of excitations = 1, band width = 250 kHz, b value = 1,000 s/mm<sup>2</sup>, number of diffusion-encoding directions = 15であった。

#### 2) DTI解析

解析ソフトは増谷らが開発したインターネット上でダウンロード可能なフリー解析ソフトであるdTVII ([http://](http://www.medimg.info.hiroshima-cu.ac.jp/dTV.II.15g/index.html)

[www.medimg.info.hiroshima-cu.ac.jp/dTV.II.15g/index.html](http://www.medimg.info.hiroshima-cu.ac.jp/dTV.II.15g/index.html))を用いた。データはDICOM形式で解析用のパーソナルコンピュータに取り込みdTVIIを起動して読み込んだ。

解析対象はCSTおよびCRTとし、左右半球それぞれの線維追跡(fiber tracking: 以下, FT)を行った(図1)。CSTの関心領域(region of interest: 以下, ROI)は、dTVIIのseed設定を中脳大脳脚とし、同じくtarget設定を中心前回とした。また、ROI設定を行った中脳大脳脚にて直径5voxelの球形ROIにて3回測定したFA値の平均値を用い、中脳大脳脚にて測定されたFA値の左右比(以下、中脳大脳脚FA ratio)も算出した(図2)。CSTのパラメータは、描出線維数と同時に、両側の白質線維が通過する領域のみを対象とし、DTIパラメータを求めるtract specific analysis(以下、TSA)の解析方法を用い<sup>15)</sup>、この解析方法にて描出されたCSTのFA値(以下、T-CST FA値)とその左右比(以下、T-CST FA ratio)を算出した。

CRTのFTはdTVIIのseed設定を上小脳脚交叉および延髄網様体にROI設定<sup>16)</sup>し、target設定を行わずに描出して補足運動野への線維描出を確認した後に、再度、補足運動野をtarget領域としてROI設定<sup>16)</sup>し描出した。CRTのパラメータもCST同様に、描出線維数と描出されたCRTのFA値(以下、T-CRT FA値)をTSAにて求め、その左右比(以下、T-CRT FA ratio)を算出した。加えて、先行研究<sup>11)</sup>に倣い、損傷側CRTの描出可否もCRTのパラメータのひとつとして扱うこととした。FTのstop criteria設定は、FA < 0.2, 角度変化 > 80°とした。

#### 3) 理学療法評価

理学療法初回介入時に評価したStroke Impairment Assessment Set(以下、SIAS)を機能障害の指標として用い、その内、歩行能力にかかわる<sup>3)13)14)</sup>と思われるSIAS下肢運動機能(股関節・膝関節・足関節)、感覚障害(下肢触覚・下肢位置覚)、半側空間無視(視空間認知)を調査することとした。Functional Ambulation Category(以下、FAC)を用いて歩行自立度を評価し、最終評価時のFACを基準とし、0～2点を歩行介助群、3～5点を歩行可能群に分類した。その他、年齢、発症から初回介入までの期間、発症から退院までの期間、発症から撮像までの期間を調査した。

#### 3. 統計処理

先行研究<sup>11)</sup>に倣い、損傷側CRTの描出の可否に基づき2群に分類し、2群間の最終評価時のFACをMann-Whitney検定を用いて比較した。さらに、歩行可能群と歩行介助群の2群間において、各調査項目のデータの正規性をShapiro-Wilk検定で調査し、その結果に

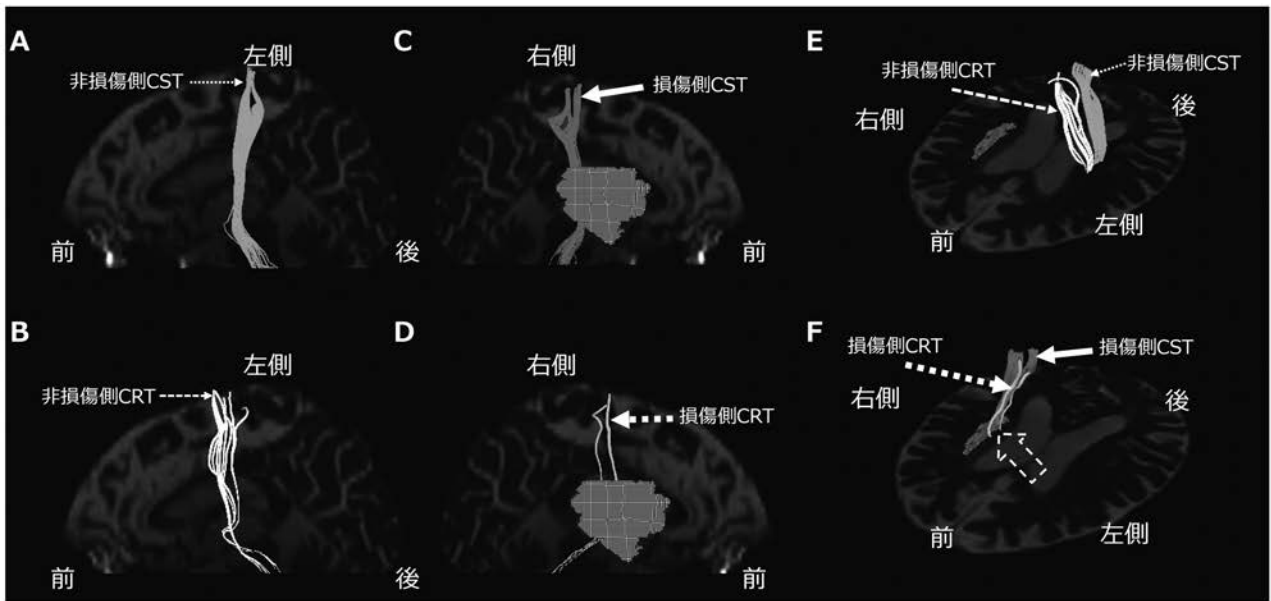


図1 拡散テンソル画像 (DTI) を用いて描出した皮質脊髄路 (CST) および皮質網様体路 (CRT) の走行  
 A: 非損傷側 CST  
 B: 非損傷側 CRT  
 C: 損傷側 CST (CST 近傍の病巣も描出)  
 D: 損傷側 CRT (CRT 近傍の病巣も描出)  
 E: 非損傷側 CST と CRT の走行 (水平断)  
 F: 損傷側 CST および CRT と病巣との位置関係 (水平断)  
 病巣が損傷側 CST の走行に近接し、また、CRT の走行領域の一部 (図 F, ⇒で示す部分) に及び、非損傷側 CRT (図 B) の描出線維数と比べ、損傷側 CRT (図 D) の一部の神経束の描出が困難 (描出線維数の減少) となっている。非損傷側の CST (図 A) と損傷側の CST (図 C) の描出線維数には大きな差異はみられない。

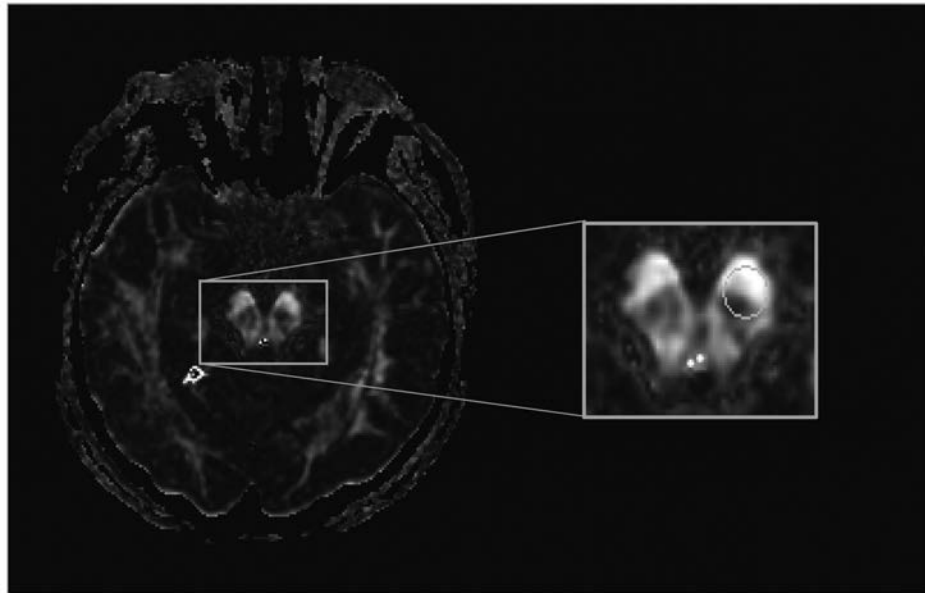


図2 中脳大脳脚における Fractional Anisotropy 値の測定  
 ○: 関心領域 (ROI) 設定

従い t 検定または Mann-Whitney 検定を用いて比較した。損傷側 CRT の描出可否については Fisher の直接確率計算法を用いた。2 群間の比較で有意差を認めた項目を独立変数、当院転院時の歩行可能/介助 (可能: 0, 介助: 1) を従属変数として、尤度比検定による変数減

少法および強制投入法によるロジスティック回帰分析を行った。回帰分析の適合性は、Hosmer と Lemeshow の検定で判断した。多重共線性への配慮については、独立変数間において Spearman の順位相関係数にて確認し、ロジスティック回帰分析に際して投入する変数を検

表 1 歩行介助群と歩行可能群の群間比較

	歩行介助群 (n = 23)	歩行可能群 (n = 18)	p 値
年齢 (歳)	60.6 ± 16.4	49.9 ± 21.5	0.080
発症から初回介入までの期間 (日)	6.7 ± 7.8	6.2 ± 5.2	0.832
発症から退院までの期間 (日)	47.9 ± 19.0	49.4 ± 27.6	0.840
発症から撮像までの期間 (日)	22.5 ± 11.6	18.7 ± 12.9	0.340
初回 SIAS			
下肢近位 (股関節)*	0.4 ± 0.9	2.7 ± 1.7	0.000
下肢近位 (膝関節)*	0.4 ± 1.0	2.5 ± 1.8	0.000
下肢遠位 (足関節)*	0.4 ± 1.0	2.1 ± 2.0	0.001
下肢触覚*	0.6 ± 0.8	2.0 ± 1.0	0.000
下肢位置覚*	0.7 ± 1.0	2.1 ± 1.1	0.000
視空間認知*	1.0 ± 1.3	2.6 ± 0.8	0.000
大脳脚 FA 値 (損傷側)*	0.45 ± 0.11	0.51 ± 0.06	0.030
大脳脚 FA 値 (非損傷側)	0.57 ± 0.07	0.58 ± 0.04	0.970
中脳大脳脚 FA ratio*	0.79 ± 0.15	0.91 ± 0.11	0.007
CST 描出線維数 (損傷側)*	16.4 ± 19.3	33.6 ± 18.2	0.020
CST 描出線維数 (非損傷側)	37.9 ± 13.8	43.6 ± 16.7	0.320
T-CST FA 値 (損傷側)*	0.44 ± 0.07	0.52 ± 0.04	0.001
T-CST FA 値 (非損傷側)	0.56 ± 0.06	0.58 ± 0.03	0.310
T-CST FA ratio*	0.51 ± 0.40	0.80 ± 0.30	0.020
CRT 描出線維数 (損傷側)	9.2 ± 8.0	11.6 ± 9.7	0.620
CRT 描出線維数 (非損傷側)	15.0 ± 14.9	19.3 ± 10.7	0.310
T-CRT FA 値 (損傷側)	0.43 ± 0.07	0.48 ± 0.04	0.060
T-CRT FA 値 (非損傷側)	0.49 ± 0.03	0.51 ± 0.03	0.390
T-CRT FA ratio*	0.18 ± 0.36	0.74 ± 0.41	0.000
損傷側 CRT の描出可否 (人数)*	可能 : 5, 不可能 : 18	可能 : 14, 不可能 : 4	0.001

平均値 ± 標準偏差

SIAS : Stroke Impairment Assessment Set

FA : Fractional Anisotropy

CST : Corticospinal Tract

T-CST : Tract specific analysis-Corticospinal Tract

CRT : Corticoreticular Tract

T-CRT : Tract specific analysis-Corticoreticular Tract

\* p<0.05

討した。

また、ロジスティック回帰分析にて有意に選択された項目に対して受信者動作特性曲線解析 (Receiver Operating Characteristic curve analysis : 以下, ROC 解析) を行い, 曲線下面積 (Area Under Curve : 以下, AUC) と感度・特異度を算出し, カットオフ値は“感度 + 特異度”が最大となる点とした。解析には SPSS 25.0 for Mac (IBM) を用い, 有意水準は 5% とした。

## 結 果

### 1. 損傷側 CRT の描出可否に基づく 2 群間の FAC の比較

対象者 41 名のうち損傷側 CRT の描出が可能であったのは 19 例で, 不可能であったのは 22 例であった。この 2 群間の最終評価時の FAC を調査したところ, 描出

群は  $3.47 \pm 1.95$ , 不可能群は  $1.17 \pm 1.61$  で有意 ( $p < 0.001$ ) に描出群の FAC が高かった。

### 2. 歩行可能群と歩行介助群の 2 群間比較

対象者 41 名のうち歩行可能群に分類されたのは 18 名であり, 歩行介助群は 23 名であった。各調査項目の群間比較の結果を表 1 に示す。2 群間比較の結果, SIAS 下肢近位 (股関節), SIAS 下肢近位 (膝関節), SIAS 下肢遠位 (足関節), 下肢触覚, 下肢位置覚, 視空間認知, 損傷側大脳脚 FA 値, 中脳大脳脚 FA ratio, 損傷側 T-CST FA 値, T-CST FA ratio, T-CRT FA ratio, 損傷側 CST 描出線維数, 損傷側 CRT の描出可否の項目において有意差を認めた。

**表 2** 最終歩行自立度を従属変数としたロジスティック回帰分析の結果 (T-CRT FA ratio を含めた, あるいは, 損傷側 CRT の描出可否を含めた尤度比検定による変数減少法)

	偏回帰係数	p 値	オッズ比	オッズ比の 95% 信頼区間
年齢	-0.119	0.043	0.888	0.791-0.996
SIAS 下肢近位 (股関節)	1.55	0.018	4.583	1.307-16.070
SIAS 下肢触覚	1.913	0.018	6.776	1.394-32.946

モデル  $\chi^2$  検定 P<0.001

Hosmer と Lemeshow の検定 P = 0.964

判別率 90.2%

\* T-CRT FA ratio を含めた場合, および T-CRT FA ratio に代えて損傷側 CRT の描出可否を含めた場合の尤度比検定による変数減少法の結果は全く同じであった。

SIAS : Stroke Impairment Assessment Set

T-CRT : Tract specific analysis-Corticoreticular Tract

FA : Fractional Anisotropy

CRT : Corticoreticular Tract

### 3. ロジスティック回帰分析

運動機能において SIAS 下肢近位 (股関節) と SIAS 下肢近位 (膝関節,  $r = 0.930$ ), SIAS 下肢遠位 (足関節,  $r = 0.869$ ) には強い相関がみられた。そのため, 多重共線性の問題を排除するため, もっとも下肢運動機能を反映すると思われる投入すべき独立変数を検討した。本研究の従属変数は歩行自立度 (FAC) であり下肢装具の装着の有無は問わないため, 股関節の運動機能が装具の影響を受けずに純粋に歩行に影響を及ぼすと想定して SIAS 下肢近位 (股関節) の値をロジスティック回帰分析の独立変数として設定した。感覚機能においては, 下肢触覚と下肢位置覚には強い相関 ( $r = 0.939$ ) がみられたため, 課題内容を理解し難く, 測定誤差が生じやすいと考えられる下肢位置覚の項目を排除し, 下肢触覚を独立変数とした。また DTI パラメータについては, T-CST FA ratio と損傷側 T-CST FA 値 ( $r = 0.788$ ), 中脳大脳脚 FA ratio ( $r = 0.607$ ), 損傷側 CST 描出線維数 ( $r = 0.727$ ) において強い相関を認め, 損傷側大脳脚 FA 値 ( $r = 0.405$ ,  $p < 0.001$ ) で中等度の相関を認めた。本研究における対象者数は 41 名と限られており, 多変量解析にて投入する独立変数は少ない方が望ましい<sup>17)</sup> と考えられる。そのため, CST に関連する独立変数をひとつに限定することを検討し, 大脳脚 FA 値や描出線維数は測定者の恣意性が生じる可能性があるため, もっとも恣意性が低く, 測定再現性が高いうえに, 患者間の骨格や脳形態の差異の影響を受けにくいと考えられる T-CST FA ratio を独立変数として採用することとした。なお, T-CST FA ratio と SIAS 下肢近位 (股関節) は有意な相関 ( $r = 0.709$ ,  $p < 0.0001$ ) を認めたが, 本研究では DTI パラメータと従来の理学療法評価の双方の影響を調査することが目的であったので, 両変数を投入することとした。また, 損傷側 CRT の描出可否は, 先行研究<sup>11)</sup> との対比を目的とした評価法であり, 2 群間比較において有意差を認めた定量的評価法である T-CRT FA ratio

とほぼ同義の定性的な評価項目と考えられる。このため定量的評価法である T-CRT FA ratio を独立変数として投入し, その後に先行研究<sup>11)</sup> と同じ方法である損傷側 CRT の描出可否も投入して結果を確認することとした。すなわち, 独立変数を SIAS 下肢近位 (股関節), SIAS 下肢触覚, SIAS 視空間認知, T-CST FA ratio, T-CRT FA ratio (損傷側 CRT の描出可否) として強制投入することとし, 尤度比による変数減少法ではこれらの変数に加え, 年齢と撮像までの期間を投入し解析した。

ロジスティック回帰分析を行った結果, 尤度比法による変数減少法では表 2 に示した通りで, モデル  $\chi^2$  検定の結果は  $p < 0.001$  で有意であり, SIAS 下肢近位 (股関節) がオッズ比: 4.583, 95% 信頼区間: 1.307-16.070 で, SIAS 下肢触覚がオッズ比: 6.776, 95% 信頼区間: 1.394-32.946 で, そして年齢がオッズ比: 0.888, 95% 信頼区間: 0.791-0.996 で有意に関連した。Hosmer と Lemeshow の検定では  $P = 0.964$  で良好で, 判別率 90.2% となり良好な結果となった。実測値に対して予測値が  $\pm 3SD$  を超えるような外れ値はなかった。強制投入法での結果は SIAS 下肢近位 (股関節) がオッズ比: 3.534, 95% 信頼区間: 1.045-11.955 で有意に関連した (表 3)。モデル  $\chi^2$  検定の結果は  $p < 0.001$  で有意であり, Hosmer と Lemeshow の検定では  $p = 0.069$  で適合度に問題はなく, 判別率 90.2% であった。実測値に対して予測値が  $\pm 3SD$  を超えるような外れ値はなかった。強制投入法で SIAS 下肢近位 (股関節) のみ有意に関連するという結果は, T-CRT FA ratio に代わり損傷側 CRT の描出可否を投入しても同様であった (表 4)。

### 4. ROC 解析

ロジスティック回帰分析の尤度比による変数減少法ならびに強制投入法のいずれでも選択された SIAS 下肢近位 (股関節) の ROC 解析を行った結果, AUC は 0.879

表3 最終歩行自立度を従属変数としたロジスティック回帰分析の結果 (T-CRT FA ratio を含めた強制投入法)

	偏回帰係数	p 値	オッズ比	オッズ比の 95% 信頼区間
SIAS 下肢近位 (股関節)	1.263	0.042	3.534	1.045-11.955
SIAS 下肢触覚	1.193	0.083	3.298	0.855-12.72
SIAS 視空間認知	0.234	0.641	1.263	0.473-3.376
T-CST FA ratio	-2.718	0.226	0.066	0.001-5.38
T-CRT FA ratio	3.025	0.072	20.588	0.765-554.247

モデル  $\chi^2$  検定  $P < 0.001$

Hosmer と Lemeshow の検定  $P = 0.069$

判別の中率 90.2%

T-CRT : Tract specific analysis-Corticoreticular Tract

SIAS : Stroke Impairment Assessment Set

T-CST : Tract specific analysis-Corticospinal Tract

FA : Fractional Anisotropy

表4 最終歩行自立度を従属変数としたロジスティック回帰分析の結果 (損傷側 CRT の描出可否を含めた強制投入法)

	偏回帰係数	p 値	オッズ比	オッズ比の 95% 信頼区間
SIAS 下肢近位 (股関節)	1.136	0.036	3.115	1.074-9.034
SIAS 下肢触覚	1.130	0.076	3.096	0.890-10.767
SIAS 視空間認知	0.264	0.588	1.303	0.501-3.390
T-CST FA ratio	-2.213	0.264	0.109	0.002-5.340
損傷側 CRT の描出可否	2.223	0.103	9.236	0.639-133.521

モデル  $\chi^2$  検定  $P < 0.001$

Hosmer と Lemeshow の検定  $P = 0.001$

判別の中率 87.8%

SIAS : Stroke Impairment Assessment Set

T-CST : Tract specific analysis-Corticospinal Tract

CRT : Corticoreticular Tract

FA : Fractional Anisotropy

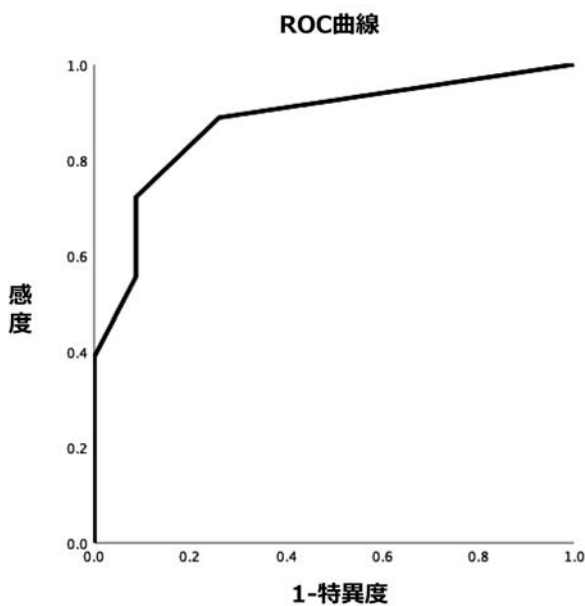


図3 最終歩行自立度と SIAS 下肢近位 (股関節) の ROC 曲線  
 曲線下面積 (AUC) = 0.879  
 カットオフ値 = 1.5

(95% 信頼区間 : 0.767-0.992) であり, カットオフ値は 1.5 (感度 : 72.2%, 特異度 : 91.3%) であった (図3)。

### 考 察

本研究では, DTI を用いて CST および CRT 損傷の程度と各症例の特性を把握し, 脳卒中片麻痺者における急性期病院転院時の歩行自立度を予測する因子を検討した。先行研究<sup>11)</sup>と同様の方法で損傷側の CRT の描出可否に基づき 2 群間の最終評価時の FAC を比較したところ, 描出群は有意に FAC が高いという結果を得た。すなわち, 先行研究<sup>11)</sup>と同様の結果であることを確認した。そのうえで, 歩行可能/介助群の 2 群間での比較を行い, 理学療法評価項目では SIAS 下肢近位 (股関節), SIAS 下肢近位 (膝関節), SIAS 下肢遠位 (足関節), 下肢触覚, 下肢位置覚, 視空間認知が, そして DTI パラメータでは損傷側大脳脚 FA 値, 中脳大脳脚 FA ratio, 損傷側 T-CST FA 値, T-CST FA ratio, T-CRT FA ratio, 損傷側 CST 描出線維数, 損傷側 CRT の描出可否の項目において有意差を認めたものの, ロジスティック回帰分析においては, 尤度比による変数減少法では SIAS 下肢近位 (股関節), SIAS 下肢触覚そして年

齢が選択され、関連が考えられる因子を強制投入し調整した結果、SIAS下肢近位（股関節）の項目のみが有意に関連した。つまり、歩行自立度において既知の項目が関連することは示されたが、関連する因子を調整したうえで急性期病院転院時の歩行自立度の予後を高い精度で予測できるのは、DTIパラメータよりも初回評価時の運動機能の評価であるSIAS下肢近位（股関節）であることが明らかとなった。

古くより下肢筋力は歩行能力と相関する<sup>3)18)19)</sup>ことが知られており、その関連は疑いようがなく、本研究において2群間比較にて有意差がみられ、かつ、ロジスティック回帰分析にて有意に関連したという結果は先行研究<sup>3)18)19)</sup>の結果を支持するものと思われた。特に、股関節の運動機能を独立変数として投入したことは膝関節や足関節と比較し下肢装具を装着したことによる影響を受けにくく、歩行自立度を標的とした本研究で強く関連した可能性があったと思われた。

CST損傷の程度が歩行可能/介助群の2群間比較では有意差を認めなかったものの、ロジスティック回帰分析では選択されなかった。CST損傷の程度を示すFA ratio（中脳大脳脚FA ratio）と運動機能の予後について、Kusanoら<sup>20)</sup>は発症2日以内のCSTのFA ratioと発症28日目の運動麻痺の重症度との関連性を調査しており、FA ratioが0.85以上の値を示す症例の運動麻痺の予後は良好であり、かつ高い精度で予後を予測できることを報告している。一方で、CST損傷の程度と歩行機能について、Choら<sup>21)</sup>は重度の片麻痺を呈した脳出血例を対象とし、発症早期のCST損傷の程度と6ヵ月後の運動機能および歩行機能の予後を調査し、損傷側のCSTが一次運動野まで描出されている群がもっとも回復が良好であり、まったく描出されない群がもっとも不良であったことを報告した。しかし、Ahnら<sup>22)</sup>はCSTがまったく描出されないCST完全損傷例でも歩行能力を獲得できる症例が存在し、CST損傷の程度と歩行能力は必ずしも関連しないことを報告した。これらの報告を参考とすると以下のことが考えられる。すなわち、定量的に評価が可能であるFA ratioを用いることでCST損傷と密接に関連する運動麻痺の予後は高い精度で予測が可能である。その一方で、歩行能力とCST損傷の程度との関連性については白質線維が描出されているか否かで予後を大まかに推定することは可能だが、能力低下である歩行能力の予後、特に歩行自立度を決定する因子としてCST損傷そのものの関連性は高くなく、FA ratioなどの定量的なパラメータを用いても歩行の予後を高い精度で推定することが困難であることを示唆しているものと思われた。ただし、DTI撮像の精度の影響についても考える必要があると考えられる。当院のDTIのMPG印加軸数であるNumber of diffusion encoding-direction

は15と限られる。このことがDTIパラメータの独立変数としての関与に影響を及ぼした可能性も推察される。MPG印加軸数を15としているのは当院の業務遂行上の負担および患者負担の側面からDTI撮像時間を短く設定するためである。ただし、一般的にMPG印加軸数は30以上が望ましいと考えられているものの、先行研究ではFAを解析対象として扱う場合には15軸以上であれば30軸の結果と相違がなかったとする報告<sup>23)</sup>もあり、FAを標的とした本研究で用いたMPG印加軸数は臨床研究における一般的なDTI研究の必要条件を満たしているものと考えている。

本研究において、歩行可能/介助群の2群間比較においてT-CRT FA ratioと損傷側CRTの描出可否には有意差を認めたものの、損傷側のCRT描出線維数とT-CRT FA値には有意差を認めなかった。損傷側CRTの描出の可否については、定性的な評価方法ではあるものの、すでに先行研究<sup>11)</sup>において描出不可群のFACは描出可能群よりも低いことが報告されており、本研究でも歩行可能群に描出可能な症例が多く歩行介助群に描出不可な症例が多かったため、この結果は先行研究と同様の結果を示しているものと考えられる。この描出可否よりも定量的な評価法と考えられる描出線維数はROI設定の微妙なズレが生じると値が変化するという再現性の問題があり、多くの場合、より定量的な方法で、かつ再現性も高いTSA<sup>15)</sup>によるFA値の算出も併用して行われる。FA値は加齢などの個人差の影響を受けること<sup>24)</sup>が知られており、片側半球のFA値だけを評価した場合には、この個人差の影響を受ける可能性がある。このような個人差を補正する工夫として、損傷半球と非損傷半球の左右比（FA ratio）<sup>25)</sup>を用いて正規化を図り評価がなされる。今回、正規化していない描出線維数とFA値には差がなく、T-CRT FA ratioにおいて歩行可能群と歩行介助群の2群間で有意差を認めたのは、定量的な評価法として採用した正規化していない2つの方法では個人差の影響を受けてしまい、そのために差が検出できなかった可能性が考えられる。

また、2群間比較においてT-CRT FA ratioと損傷側CRTの描出可否は有意差を認めたものの、ロジスティック回帰分析では選択されなかった。CRTは体幹と上下肢近位筋の協調的な運動や姿勢を制御する<sup>10)</sup>とされており、CRTに損傷を認めた症例では近位筋優位の筋力低下<sup>26)</sup>やバランス能力の低下<sup>27)</sup>、歩行能力の低下<sup>11)</sup>を呈することが報告されている。Doら<sup>26)</sup>は損傷側のCSTの連続性は保たれているもののCRTが描出できなかった急性期脳卒中例において、末梢の筋力と比較し近位筋の筋力が低下していたことを報告した。また、CRTと歩行能力の関連を報告したもの<sup>11)12)28-30)</sup>は多く、Yooら<sup>11)</sup>は急性期被殻出血例を対象とした調査に

において、CSTの単独損傷群と比較し、CSTおよびCRTの両方が損傷した群は歩行能力が低下していたことを報告している。しかしCRTに関するいずれの研究<sup>11)12)28-30)</sup>も横断的研究であり、CRTの損傷は歩行能力に寄与する可能性があるものの、歩行能力の予後を決定する因子としてどの程度影響を及ぼすかは不明である。近年の脳損傷部位と神経症状をボクセル単位で検定するVoxel based lesion symptom mapping法を用いた報告では、脳卒中者の歩行速度に関連する脳領域として島皮質が歩行自立度と関連する領域として抽出され<sup>31)</sup>、放線冠、内包、淡蒼球、被殻、および帯状回が発症後3ヵ月でのFACと、そして放線冠、内包、淡蒼球、被殻、一次運動皮質、および尾状核が発症後6ヵ月のFACと関連し<sup>32)</sup>、歩行速度の改善と関連する病変位置は島<sup>33)</sup>であったと報告されている。このように、歩行に関連する領域を特定した病巣研究を概観した上では、歩行能力に関連する領域がCRTの通過する部位に局限したという結果は得られていない。このことから、CRTそのものの損傷が歩行能力に関連している可能性は否定できないものの、その関与の度合いがきわめて高いわけではなく、複数の領域に渡って歩行に関連する脳領域が存在することを示唆しているのかもしれない。

歩行自立度を決定する因子として、下肢運動機能のみならず半側空間無視等の高次脳機能障害<sup>14)</sup>、認知機能<sup>34)</sup>やバランス機能<sup>35)</sup>などの様々な機能障害もまた関与することが報告されている。高齢であるより若年であるほど改善が良好<sup>36)</sup>となる可能性が高いことが予測される。そして、脳卒中者において運動機能が単独で障害された例よりも、運動機能障害に感覚障害を伴った症例の方が転倒頻度が多いことが報告されている<sup>13)</sup>。我々の研究結果においても、尤度比による変数減少法では年齢と感覚障害そして下肢運動機能が選択された。すなわち歩行能力、特に自立度については実に多様な因子が関連する<sup>3)13)14)18)19)34-36)</sup>ため、歩行に関連する脳領域は局限したものになるとは考えにくく、多くの脳領域が複合的に関与していることが推察される。

本研究にはいくつかの限界がある。対象者は医師の指示によりDTIを用いたCST損傷の程度の把握が有益であると判断された脳卒中例のみであり、患者選択においてバイアスが生じている可能性が高い。そのうえ、多変量解析を行う上で十分なサンプル数を確保できたとは言い難い。また、2群間における有意差はみられていないもののDTI撮像の時期が統一されていない点も研究の限界として挙げられる。先行研究では撮像時期によりFA ratioなどのDTIから得られるパラメータが変化することが報告されている<sup>37)</sup>。さらに、運動機能<sup>3)18)19)</sup>、感覚障害<sup>13)</sup>、半側空間無視<sup>14)</sup>、認知機能<sup>34)</sup>、バランス機能<sup>35)</sup>そして年齢<sup>36)</sup>など多くの因子が歩行能力と

関連していることが知られているが、本研究では歩行能力にかかわるすべての因子を網羅することができなかった。これらの多くの因子を多変量として扱うには、より多くの対象者が必要となる。今後は、発症後早期かつ統一された時期に撮像を行い、かつ無作為で多数の症例を対象とした調査を行う必要があると思われる。

## 結 論

DTI撮像がなされた初発脳卒中片麻痺者を対象として、DTIパラメータと各種身体機能を調査し、急性期病院転院時の歩行自立度を予測する因子を多変量解析にて検討したところ、歩行可能/介助を予測する因子として初回評価時のSIAS下肢近位(股関節)が選択されたが、歩行能力に寄与するとされているCRTは歩行予後を予測する因子として選択されなかった。急性期病院転院時の歩行予後を予測するうえで、下肢運動機能はCRT損傷の程度よりも重要な因子であると思われた。

## 利益相反

本研究に関連して、開示すべき利益相反はない。

## 文 献

- 1) Bowden MG, Balasubramanian CK, *et al.*: Validation of a speed-based classification system using quantitative measures of walking performance post-stroke. *Neurorehabil Neural Repair.* 2008; 22: 672-675.
- 2) Tashiro H, Isho T, *et al.*: Life-space mobility and relevant factors in community-dwelling individuals with stroke in Japan: A cross-sectional study. *Progress in Rehabilitation Medicine.* 2019; 4: 20190014.
- 3) Bohannon RW: Muscle strength and muscle training after stroke. *J Rehabil Med.* 2007; 39: 14-20.
- 4) Zhu LL, Robert L, *et al.*: Lesion load of the corticospinal tract predicts motor impairment in chronic stroke. *Stroke.* 2010; 41: 910-915.
- 5) Wang DM, Jie Li, *et al.*: Diffusion tensor imaging predicts long-term motor functional outcome in patients with acute supratentorial intracranial hemorrhage. *Cerebrovasc Dis.* 2012; 34: 199-205.
- 6) Yoshioka H, Horikoshi T, *et al.*: Diffusion tensor tractography predicts motor functional outcome in patients with spontaneous intracerebral hemorrhage. *Neurosurgery.* 2007; 61: 97-103.
- 7) Koyama T, Marumoto K, *et al.*: Relationship between diffusion tensor fractional anisotropy and motor outcome in patients with hemiparesis after corona radiata infarct. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2013; 22: 1355-1360.
- 8) Kim EH, Lee J, *et al.*: Motor outcome prediction using diffusion tensor tractography of the corticospinal tract in large middle cerebral artery territory infarct. *NeuroRehabilitation.* 2013; 32: 583-590.
- 9) Jang SH, Choi BY, *et al.*: Prediction of motor outcome based on diffusion tensor tractography findings in thalamic hemorrhage. *Int J Neurosci.* 2013; 123: 233-239.
- 10) 高草木薫: 大脳基底核による運動の制御. *臨床神経学.* 2009; 49: 325-334.
- 11) Yoo JS, Choi BY, *et al.*: Characteristics of injury of



- the corticospinal tract and corticoreticular pathway in hemiparetic patients with putaminal hemorrhage. *BMC Neurology*. 2014; 14: 121-126.
- 12) Jang SH, Chang CH, *et al.*: Functional role of the corticoreticular pathway in chronic stroke patients. *Stroke*. 2013; 44: 1099-1104.
  - 13) Joni SY, Sue ML, *et al.*: Falls in community-dwelling stroke survivors: An accumulated impairments model. *J Rehabil Res Dev*. 2002; 39: 385-394.
  - 14) Czernuszenko A, Czlonkowska A: Risk factors for falls in stroke patients during inpatient rehabilitation. *Clin Rehabil*. 2009; 23: 176-188.
  - 15) Yasmin H, Aoki S, *et al.*: Tract-specific analysis of white matter pathways in healthy subjects: a pilot study using diffusion tensor MRI. *Neuroradiology*. 2009; 51: 831-840.
  - 16) Yeo SS, Chang MC, *et al.*: Corticoreticular pathway in the human brain: Diffusion tensor tractography study. *Neuroscience Letters*. 2012; 508: 9-12.
  - 17) Vittinghoff E, McCulloch CE: Relaxing the rule of ten events per variable in logistic and cox regression. *Am J Epidemiol*. 2007; 165: 710-718.
  - 18) Nakamura R, Watanabe S, *et al.*: The relationship between walking speed and muscle strength for knee extension in hemiparetic stroke patients: A Follow-Up Study. *Tohoku J Exp Med*. 1988; 154: 111-113.
  - 19) Nadeau S, Arsenault AB, *et al.*: Analysis of the clinical factors determining natural and maximal gait speeds in adults with a stroke. *Am J Phys Med Rehabil*. 1999; 78: 123-130.
  - 20) Kusano Y, Seguchi T, *et al.*: Prediction of functional outcome in acute cerebral hemorrhage using diffusion tensor imaging at 3T : a prospective study. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2009; 30: 1561-1565.
  - 21) Cho SH, Kim SH, *et al.*: Motor outcome according to diffusion tensor tractography findings in the early stage of intracerebral hemorrhage. *Neuroscience Letters*. 2007; 421: 142-146.
  - 22) Ahn YH, Ahn SH, *et al.*: Can stroke patients walk after complete lateral corticospinal tract injury of the affected hemisphere? *Neuroreport*. 2006; 17: 987-990.
  - 23) 濱口明巧, 小寺秀一 : MPG 印加軸数が拡散テンソル解析に及ぼす影響について. *日本放射線技術学会雑誌*. 2009; 65: 913-920.
  - 24) Abe O, Aoki S, *et al.*: Normal aging in the central nervous system: quantitative MR diffusion-tensor analysis. *Neurobiology of aging*. 2002; 23: 433-441.
  - 25) Puig j, Blasco G, *et al.*: Diffusion tensor imaging as a prognostic biomarker for motor recovery and rehabilitation after stroke. *Neuroradiology*. 2017; 59: 343-351.
  - 26) Do KH, Yeo SS, *et al.*: Injury of the corticoreticular pathway in patients with proximal weakness following cerebral infarct: Diffusion tensor tractography study. *Neuroscience Letters*. 2013; 546: 21-25.
  - 27) Jang SH, Kim TH, *et al.*: Postural instability in patients with injury of corticoreticular pathway following mild traumatic brain injury. *Am J Phys Med Rehabil*. 2016; 95: 580-587.
  - 28) Jang SH, Kwon HG: Delayed gait recovery with recovery of an injured corticoreticulospinal tract in a chronic hemiparetic patient: A case report. *Medicine*. 2016; 95: 46-49.
  - 29) Jang SH, Lee HD: Gait recovery by activation of the unaffected corticoreticulospinal tract in a stroke patient: a case report. *Medicine*. 2017; 96: e9123.
  - 30) Jang SH, Lee HD: Gait deterioration due to neural degeneration of the corticoreticular pathway: a case report. *Neural Regen Res*. 2016; 11: 687-688.
  - 31) Hyun IM, Hyo JL, *et al.*: Lesion location associated with balance recovery and gait velocity change after rehabilitation in stroke patients. *Neuroradiology*. 2017; 59: 609-618.
  - 32) Lee KB, Kim JS, *et al.*: Brain lesions affecting gait recovery in stroke patients. *Brain and Behavior*. 2017; 7: e00868.
  - 33) Jones PS, Pomeroy VM, *et al.*: Does Stroke Location Predict Walk Speed Response to Gait Rehabilitation? *Human Brain Mapping*. 2016; 37: 689-703.
  - 34) Maeshima S, Okamoto S, *et al.*: Predicting walking ability in hemiplegic patients with putaminal hemorrhage: an observational study in a rehabilitation hospital. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2020; 10.23736/S1973-9087.
  - 35) Kollen B, Lindeman E, *et al.*: Predicting improvement in gait after stroke A longitudinal prospective study. *Stroke*. 2005; 36: 2676-2680.
  - 36) van de Port IG, Kwakkel G, *et al.*: Predicting mobility outcome one year after stroke: a prospective cohort study. *J Rehabil Med*. 2006; 38: 218-223.
  - 37) Wang DM, Li J, *et al.*: Diffusion tensor imaging predicts long-term motor functional outcome in patients with acute supratentorial intracranial hemorrhage. *Cerebrovasc Dis*. 2012; 34: 199-205.

## 〈Abstract〉

**Cortico-reticular Tract Integrity does not Predict Walking Ability in Acute Stroke Patients:  
A Diffusion Tensor Imaging Study**

Masafumi JIN, PT, Hiroaki ABE, PT, PhD

*Department of Rehabilitation Medicine, Kohnan Hospital*

Hidenori ENDO, MD, PhD

*National Hospital Organization, Sendai Medical Center, Department of Neurosurgery*

Miki FUJIMURA, MD, PhD

*Department of Neurosurgery, Kohnan Hospital*

**Objective:** This study intended to explain the relationship between the integrity of the cortico-reticular tract (CRT), a motor tract, and walking ability in stroke patients using diffusion tensor imaging (DTI).

**Method:** We enrolled 41 patients who had undergone DTI. Walking ability was assessed using the Functional Ambulation Category (FAC) during the inpatient stay following stroke. The participants were divided into two groups: the independent group (FAC  $\geq$  3) and the dependent group (FAC < 3). Neurological impairments were assessed using the Stroke Impairment Assessment Set (SIAS). We measured CRT and cortico-spinal tract (CST) integrity using DTI. In addition, logistic regression analysis determined whether neurological impairments and CRT and CST integrity predict walking ability.

**Result:** The SIAS hip flexion score on admission significantly predicted walking ability, while CRT integrity did not.

**Conclusion:** This study suggests that lower limb motor function is more important in predicting walking ability during the acute phase rehabilitation period following stroke than injury to the CRT.

**Key Words:** Diffusion tensor imaging, Predictor of the walking ability, Corticoreticular tract

研究論文 (原著)

## 高齢心臓手術後患者のリハビリテーション遅延が 退院 1 年後の予後に及ぼす影響\*

仲井佳祐<sup>1) #</sup> 森沢知之<sup>2)</sup> 大塚翔太<sup>1)</sup> 内藤喜隆<sup>1)</sup>  
松尾知洋<sup>1)</sup> 石原広大<sup>1)</sup> 平岡有努<sup>3)</sup>

### 要旨

【目的】 高齢心臓手術後患者のリハビリテーション (以下, リハビリ) 遅延が退院 1 年後の予後に及ぼす影響を検討すること。【方法】 65 歳以上で待機的に冠動脈バイパス術 (以下, CABG), 弁膜症手術および複合手術 (CABG + 弁膜症手術) を受けたうち 58 例 (平均年齢 73.8 歳) を解析対象者とした。術後 100 m 歩行自立日数が 5 日以内を「早期群」, 6 日以上を「遅延群」と分類し, 周術期, 術後データ, 退院 1 年後の予後を比較検討した。【結果】 遅延群の割合は 41% で手術時間, 麻酔時間, 人工呼吸器挿管時間が長く術後のリハビリ進行が遅延した。しかしリハビリ総実施時間が長く退院時の SPPB は術前値と同等まで回復し退院 1 年後の死亡率, 再入院率, 生活機能は両群で有意な差が認められなかった。【結論】 高齢心臓手術後患者の術後リハビリ進行が遅延しても入院期に身体機能が十分に回復すれば退院 1 年後の死亡率や再入院率, 生活機能に影響が少ない可能性が示唆された。

キーワード 心臓手術, リハビリテーション遅延, 予後

### 緒言

近年, 心臓外科手術後の早期リハビリは術後合併症の予防<sup>1)</sup>, 集中治療室 (Intensive care unit; 以下, ICU) 滞在日数<sup>2)</sup> や入院日数の短縮<sup>1)3)</sup> に影響することが明らかとされている。手術の低侵襲化や周術期管理の進歩を背景に臨床現場では, より早期の術後リハビリによる身体機能の向上, 日常生活動作 (Activities of daily living; 以下, ADL) の再獲得が求められている<sup>4)</sup>。

現在, 心臓外科手術後リハビリに関するガイドラインでは, 術後 4 ~ 5 日に病棟歩行自立 (100 m) をめざすことが, 術後リハビリ進行の目安とされている<sup>4)5)</sup>。一

方で, 加齢<sup>6-10)</sup> や術前の低い身体機能<sup>11)</sup>, 腎機能障害<sup>6)7)12)13)</sup>, 低栄養<sup>14)</sup>, さらに手術時間<sup>6)9)15)</sup>, 麻酔時間<sup>10)</sup>, 人工呼吸器挿管時間<sup>10)15)</sup> などの手術侵襲がリハビリ進行の遅延に影響することが報告されている。術後リハビリ進行の遅延は, 術後の入院期のみならず, 退院後の予後にも影響を及ぼすことが推測される。これまで, 心臓外科手術後のリハビリ進行が遅延した患者の入院期の短期予後については検討されているが<sup>6-15)</sup>, 退院後の長期予後に関する研究報告はない。

そこで本研究の目的は, 高齢心臓外科手術後患者のリハビリ遅延が, 退院 1 年後の予後に及ぼす影響を検討することとした。

### 対象と方法

#### 1. 研究対象

本研究は単施設前向きコホート研究である。2017 年 5 月 ~ 2018 年 8 月までの間に, 当院で待機的に冠動脈バイパス術 (Coronary artery bypass grafting; 以下, CABG), 弁膜症手術および複合手術 (CABG + 弁膜症手術) を受けた 65 歳以上の高齢患者で, なおかつ医師による認知症の診断や, 認知症に対する服薬がなく, 本研究に同意のあった連続 103 例を対象とした。除外基準は, (1)

\* Impact of Delayed Rehabilitation on the Prognosis of Elderly Cardiac Surgery Patients One Year after Discharge

1) 心臓病センター榊原病院リハビリテーション室  
(〒700-0804 岡山県岡山市北区中井町 2-5-1)  
Keisuke Nakai, PT, Shota Otsuka, PT, MSc, Yoshitaka Naito, OT,  
Tomohiro Matsuo, PT, Kodai Ishihara, PT, MSc: Department of  
Rehabilitation, The Sakakibara Heart Institute of Okayama  
2) 順天堂大学保健医療学部  
Tomoyuki Morisawa, PT, PhD: Department of Physical Therapy,  
Juntendo University  
3) 心臓病センター榊原病院心臓血管外科  
Arudo Hiraoka, MD, PhD: Department of Cardiovascular Surgery,  
The Sakakibara Heart Institute of Okayama  
# E-mail: pr11028@std.huhs.ac.jp  
(受付日 2020 年 4 月 8 日 / 受理日 2020 年 9 月 27 日)  
[J-STAGE での早期公開日 2020 年 11 月 25 日]

術前より100 m歩行自立が不可能な症例(2)術後に重篤な合併症を発症し、術後歩行自立に至らなかった症例(脳梗塞,呼吸不全,敗血症,重篤な心不全,感染症)(3)退院後の調査で返送がなかった症例(4)データ欠損症例とし、該当した症例を除外した計58例(平均年齢73.8 ± 5.7歳,男性65%)を本研究の解析対象者とした。すべての患者は手術翌日より理学療法士が介入し、リハビリを開始した。術後のリハビリプロトコルは、日本循環器学会の心血管疾患におけるリハビリに関するガイドライン(2012年改訂版)<sup>5)</sup>に準拠し、手術翌日よりベッド上にて自他動運動から開始、端座位、立位、歩行へと段階的にADLを拡大した。病棟歩行が自立した時点で、リハビリセンターにて有酸素運動を実施した。運動強度は運動前後の血圧や心拍数の変動をモニタリングし、自覚的運動強度がBorg scaleにて11~13になるよう設定した。運動頻度は週5回程度、おおよそ60分/日で退院前日まで実施した。また担当理学療法士より退院後の運動指導や生活指導を行った。日本循環器学会のガイドラインでは心臓外科手術後4~5日に100 m歩行自立することが推奨されていることから、歩行自立日数が5日以内を「早期群」、6日以上を「遅延群」と分類した<sup>4)</sup>。術後リハビリ進行早期群と遅延群間で周術期、術後データ、退院後の予後を比較検討した。本研究はヘルシンキ宣言に則り、心臓病センター榊原病院倫理審査委員会の承認(B201707-51)を得て実施した。

## 2. 基本属性、術前臨床データ

年齢、性別、Body mass index(以下、BMI)、Barthel index(以下、BI)、既往歴の基本属性および各種検査結果(心臓超音波検査、肺機能検査、血液生化学検査)を診療録より記録した。すべての術前臨床データは手術決定日から手術前日までに計測、測定されたデータである。

## 3. 術前の身体機能評価

すべての術前の身体機能の評価は、入院日から手術前日までの間に担当理学療法士が測定した。身体機能の評価には立位バランステスト、4 m歩行テスト、椅子立ち上がりテストで構成されるShort physical performance battery(以下、SPPB)をマニュアルに準じて測定し、採点した<sup>16)</sup>。各項目は0~4点に配点され、SPPB得点として0~12点に得点化される。SPPBは高齢者の身体機能を評価する様々な指標の中で、信頼性・妥当性・実行可能性の面からもっとも推奨されている指標である<sup>17)</sup>。

握力は、ジャマー油圧握力計(日本メディックス社)を用い、椅子座位で90度肘屈曲・前腕回内外中間位の姿勢で、約3秒間の最大握力を左右交互に2回ずつ測定し、左右どちらかの最大値を採用した。最大膝伸展筋力

は、端座位で膝関節90度屈曲となる姿勢に調整した後、Hand Held Dynamometer(アニマ社製、徒手筋力計 $\mu$ TasF-1)を床面上でゼロ校正し、センサーパッドを下腿前面、下端が腓骨外果より2横指上に位置するように固定した。患者に約5秒間の最大努力による膝伸展運動を行うように指示し、左右2回ずつ測定し、左右どちらかの最大値を算出しそれぞれの体重で除した値を採用した。

## 4. 術前の生活機能評価

術前の生活機能評価は、Kihon checklist(以下、KCL)を用いて、自己記入式にて調査した。KCLは身体的フレイルのみではなく、精神心理面、社会面からも多角的にフレイルを捉えられる評価として用いられており<sup>18-21)</sup>、総得点が高くなれば生活機能が低下していることを示す。KCLの総得点が3点以下でフレイルなし、4~7点でプレフレイル、8点以上でフレイルと判定され<sup>21)</sup>、KCL総得点からフレイルなし、プレフレイル、フレイルの割合を算出した。

## 5. 手術情報

手術情報は術式、手術時間、麻酔時間、術中出血量、術中総水分バランス、人工呼吸器挿管時間を手術記録および診療録より記録した。

## 6. 術後臨床データ、身体機能

術後の経過は、手術日から端座位練習を開始した日数、立位練習を開始した日数、歩行練習を開始した日数、100 m歩行が自立した日数、ICU滞在日数、手術後の入院日数、リハビリ実施総単位数、および総実施時間を記録した。

術後のSPPBは、術後1週目(術後1週目にSPPBの測定が困難な症例は、SPPB測定が可能となった時点)および退院時に測定した。また退院時には術前同様に握力、最大膝伸展筋力を測定した。

## 7. 退院1年後の予後調査

退院6ヵ月と退院1年後の時点で、郵送法にて死亡、再入院の有無、KCL総得点を調査した。また術前同様にKCLの総得点からフレイルなし、プレフレイル、フレイルを分類し、割合を算出した。

## 8. 統計学的解析方法

2群間の基本属性、術前臨床データ、手術情報、術後臨床データ、退院1年後のフレイルの割合の比較には対応のないt検定、Mann Whitney U検定およびカイ二乗検定を用いて解析した。また、2群間の周術期のSPPBの比較には二元配置分散分析を用いた。退院1年後の再

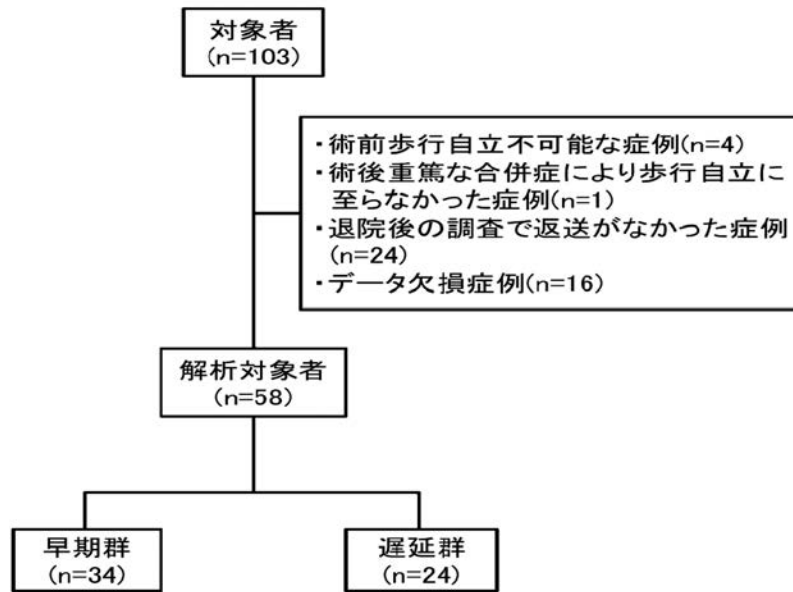


図1 解析対象者選定のフローチャート  
解析対象者のうち心臓外科手術後の100 m歩行自立日数が5日以内を「早期群」、6日以上を「遅延群」とした。

入院の有無はKaplan-Meier法にて比較し、有意差検定にLog-rank検定を用い解析した。連続変数は、平均値±標準偏差で表しBI、SPPBの離散変数は中央値〔四分位範囲〕で表記した。統計には統計解析ソフトSPSS 21.0 (IBM, Armonk, NY, USA) を使用し、有意水準は5%とした。

## 結 果

### 1. 基本属性、術前臨床データの比較

早期群は58% (n=34)、遅延群42% (n=24)であった(図1)。

基本属性、術前臨床データを表1に示す。術前の身体機能(SPPB、握力、膝伸筋筋力)、プレフレイル、フレイルの割合は両群で有意な差は認められなかった。

### 2. 手術情報、術後臨床データの比較

手術情報、術後臨床データを表2に示す。遅延群は早期群と比較して、手術時間、麻酔時間、人工呼吸器挿管時間が有意に高値であった。遅延群は早期群と比較して、術後に端座位、立位、歩行を開始した日数、歩行が自立した日数が有意に遅延していた。また、遅延群はICU滞在日数、手術後の入院日数も有意に延長しており、リハビリ実施総単位数および総実施時間が有意に高値であった。

### 3. 術後の身体機能の比較

周術期のSPPBの推移を図2に示す。早期群はSPPBが術前と術後1週目、退院時の間で有意な差は認められなかった。遅延群のSPPBは、術前と比較して、術後1

週目は有意に低下したが(12.0[5~12] vs 8.0[0~12],  $p < 0.001$ )、退院時は術後1週目と比較して、有意に高値を示し(8.0[0~12] vs 12.0[8~12],  $p < 0.001$ )、術前値まで改善が認められた。また、退院時のSPPBは早期群と比較して、有意な差は認められなかった(12.0[8~12] vs 12.0[10~12],  $p = 0.49$ )。退院時の握力、膝伸筋筋力は両群で有意な差は認められなかった。

### 4. 退院1年後の予後調査の比較

退院1年後の予後調査を表3に示す。期間中の死亡例は0例であった。再入院率は早期群で32% (11例)、遅延群で12% (3例)と両群で有意な差は認められなかった。またKCL総得点より算出したフレイルなし、プレフレイル、フレイルの割合は、両群で有意な差は認められなかった。

## 考 察

本研究における結果の要点を以下に列挙する。1. 術前より歩行自立困難な症例や術後の重篤な合併症により歩行自立に至らなかった症例を除外した解析対象者において心臓外科手術後のリハビリが遅延(歩行自立日数6日以上)した割合は41%であった。2. 遅延群は術後1週目の身体機能が有意に低下したものの、リハビリ実施時間が長く、退院時の身体機能は術前と同等値まで回復した。3. 遅延群は早期群と比較して退院1年後の死亡率、再入院率、生活機能に有意な差は認められなかった。

本研究における心臓外科手術後のリハビリの遅延患者の割合は、過去の文献報告にある25~47%<sup>5)15)</sup>とほぼ同等であり、結果は妥当と考えられる。心臓外科手術

表 1 基本属性, 術前臨床データ

	早期群 (n=34)	遅延群 (n=24)	p 値
年齢 (歳)	73.5 ± 6.0	74.3 ± 5.6	0.57
性別 (男性) n (%)	25 (73)	13 (54)	0.16
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	23.9 ± 2.9	23.5 ± 3.8	0.65
慢性心不全 n (%)	14 (41)	12 (50)	0.59
糖尿病 n (%)	11 (32)	6 (25)	0.57
高血圧症 n (%)	22 (64)	14 (58)	0.78
脂質異常症 n (%)	13 (38)	11 (45)	0.59
慢性腎臓病 n (%)	9 (26)	5 (20)	0.75
不整脈 n (%)	12 (35)	4 (16)	0.61
慢性閉塞性肺疾患 n (%)	2 (5)	4 (16)	0.22
運動器疾患 n (%)	6 (17)	6 (25)	0.52
脳血管疾患 n (%)	8 (23)	5 (20)	1.00
末梢動脈疾患 n (%)	1 (2)	2 (8)	0.56
LVEF (%)	61.4 ± 10.8	58.5 ± 14.3	0.39
%VC (%)	90.9 ± 13.6	86.7 ± 14.0	0.27
FEV1.0% (%)	80.5 ± 10.9	76.7 ± 12.1	0.23
BNP (pg/dL)	154.6 ± 161.4	272.6 ± 586	0.26
Cre (mg/dL)	1.51 ± 1.7	1.04 ± 0.3	0.21
BUN (mg/dL)	22.2 ± 9.5	18.5 ± 7.7	0.13
eGFR (ml/分/1.73m <sup>2</sup> )	48.6 ± 17.4	52.9 ± 17.0	0.34
Hb (g/dL)	13.1 ± 1.7	12.5 ± 2.0	0.18
Alb (g/dL)	3.8 ± 0.2	3.6 ± 0.4	0.08
BI (点)	100 [100]	100 [90 ~ 100]	0.08
術前 SPPB (点)	12.0 [8 ~ 12]	12.0 [5 ~ 12]	0.21
術前握力 (kg)	28.5 ± 7.5	25.0 ± 9.4	0.16
術前膝伸筋力 (%BW)	36.0 ± 18.1	34.6 ± 14.4	0.77
フレイル割合 n (%)			
フレイルなし	26 (76.5)	11 (45.8)	0.02
プレフレイル	6 (17.6)	8 (33.3)	0.52
フレイル	2 (5.9)	5 (20.8)	0.11

連続変数：平均値 ± 標準偏差, 離散変数：中央値 [四分位範囲]

術前の KCL の総得点が 3 点以下でフレイルなし, 4 ~ 7 点でプレフレイル, 8 点以上でフレイルと分類し, 割合を算出した。

BMI; Body mass index, LVEF; Left ventricular ejection fraction, %VC; Percent predicted vital capacity, FEV1.0%; Percent predicted forced expiratory volume in one second, BNP; Brain natriuretic peptide, Cre; Creatinine, BUN; Blood urea nitrogen, eGFR; estimated glomerular filtration rate, Hb; Hemoglobin, Alb; Albumin, BI; Barthel index, SPPB; Short physical performance battery, KCL; Kihon checklist

後のリハビリ進行の遅延因子には手術時間<sup>6)9)15)</sup>, 麻酔時間<sup>10)</sup>, 人工呼吸器挿管時間<sup>10)15)</sup>などの手術侵襲が報告されている。手術侵襲により炎症サイトカインの上昇を引き起こし血管透過性が亢進されることで体内の水分貯留を増幅させる<sup>22)23)</sup>。本研究においても遅延群は手術時間, 麻酔時間, 人工呼吸器挿管時間が長く手術侵襲が大きかったことより, ベッド上での安静時間が長くなりその後の身体機能の回復が遅延し, 術後のリハビリ進行が遅延した結果, 術後 1 週目の身体機能は有意に低下した可能性が示唆された。しかし, 遅延群では手術後の入院期間が延長したことでリハビリ実施時間が十分に

確保でき, その結果, 退院時の身体機能が術前と同等値まで改善したことが推測された。

退院 1 年後の予後において本研究では両群で死亡率, 再入院率, 生活機能に差が認められなかった。心臓外科手術後の退院時の身体機能が退院後予後に影響することがいくつか報告されている<sup>24)25)</sup>。退院時に身体機能が低下した高齢心臓外科手術患者では, 退院後も身体機能が低下した状態であること<sup>24)</sup>や大動脈弁術後の SPPB 値が 9 点未満の場合, 退院 1 年後の予後が不良となること<sup>25)</sup>が明らかになっている。今回, 遅延群は退院時 SPPB がカットオフ値 (SPPB 値 < 9) より点数が高く,

表2 手術情報, 術後臨床データ

	早期群 (n=34)	遅延群 (n=24)	p 値
手術時間 (分)	301.0 ± 61.5	347.0 ± 87.5	0.02
麻酔時間 (分)	369.0 ± 60.3	414.5 ± 88.9	0.02
術中出血量 (ml)	1,397.2 ± 767.3	1,367.5 ± 1,007.1	0.89
術中総水分バランス (ml)	2,187.2 ± 1,297.9	2,281.2 ± 1,636.4	0.80
人工呼吸器挿管時間 (分)	1,039.2 ± 380.3	1,468.6 ± 1,096.6	0.03
術式別			
CABG n (%)	12 (35)	5 (20)	0.26
単弁膜症手術 n (%)	8 (23)	8 (33)	0.55
複数弁膜症手術 n (%)	9 (26)	4 (16)	0.52
CABG + 弁膜症手術 n (%)	5 (14)	7 (29)	0.25
端座位開始日数 (日)	1.0 ± 0.1	1.6 ± 0.9	< 0.01
立位開始日数 (日)	1.4 ± 0.6	2.7 ± 1.1	< 0.01
歩行開始日数 (日)	2.8 ± 0.8	4.0 ± 1.0	< 0.01
歩行自立日数 (日)	4.3 ± 0.7	8.9 ± 3.2	< 0.01
ICU 滞在日数 (日)	3.0 ± 0.8	3.8 ± 1.6	0.02
入院日数 (日)	18.7 ± 5.2	24.7 ± 11.0	< 0.01
リハビリ実施総単位数 (単位)	38.1 ± 11.4	46.2 ± 22.9	< 0.01
リハビリ総実施時間 (分)	763.5 ± 229.7	924.1 ± 458.2	< 0.01
退院時 SPPB (点)	12.0 [10 ~ 12]	12.0 [8 ~ 12]	0.49
退院時握力 (kg)	27.9 ± 8.1	24.0 ± 8.8	0.09
退院時膝伸展筋力 (%BW)	45.9 ± 16.9	40.0 ± 16.4	0.20

連続変数：平均値 ± 標準偏差, 離散変数：中央値 [四分位範囲]  
 CABG; Coronary artery bypass grafting, ICU; Intensive care unit, SPPB: Short physical performance battery, BW; Body weight

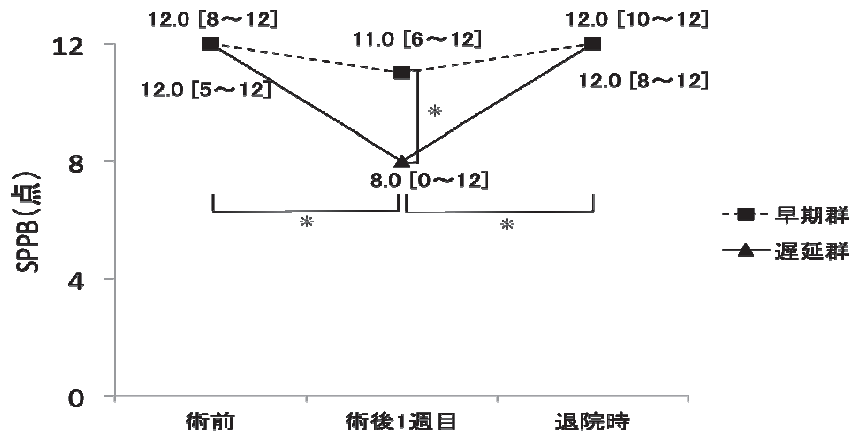


図2 周術期の SPPB の推移

\* p < 0.001, 離散変数：中央値 [四分位範囲]  
 SPPB; Short physical performance battery  
 遅延群は SPPB が術前, 退院時と比較して, 術後1週目に有意に低値を示した。  
 遅延群は術後1週目の SPPB が早期群と比較して, 有意に低値を示した。

早期群と比較して, 退院時 SPPB に差はなく, 術前値と同等の値まで改善が認められた。本研究において遅延群は退院時の身体機能が術前と同等値まで回復したことで退院1年後の死亡率や再入院率, 生活機能に差が認められなかった可能性がある。

以上のことから, 高齢心臓外科手術後患者のリハビリ

進行が遅延し, 身体機能の回復が遅延しても, 入院期間中のリハビリ実施時間を十分に確保し, 退院時の身体機能が術前と同等値まで改善すれば, リハビリが順調に進行した症例と比較しても退院1年後の死亡率や再入院率, 生活機能には影響が少ない可能性が示唆された。

本研究の限界として, 対象者数が十分ではないため予

表3 退院1年後の予後調査の比較

	早期群 (n=34)	遅延群 (n=24)	p 値
死亡率 % (n)	0 (0)	0 (0)	
再入院率 % (n)	32 (11)	12 (3)	0.11
フレイル割合 n (%)			
フレイルなし	21 (61.8)	11 (45.8)	0.28
プレフレイル	9 (26.4)	5 (20.8)	0.75
フレイル	4 (11.8)	8 (33.3)	0.06

退院1年後のKCLの総得点が3点以下でフレイルなし、4～7点でプレフレイル、8点以上でフレイルと分類し、割合を算出した。  
KCL; Kihon checklist

後にかかわる因子の分析は単変量解析に留まり、多変量解析には至らず各要因が予後に及ぼす影響度を明らかにすることができなかった。次に、術前より100 m歩行自立が不可能な症例や術後に重篤な合併症を発症し、術後歩行自立に至らなかった症例について除外した。そのため解析対象者は、術前の病態が安定している症例の可能性があり、より重症症例に対する影響については明らかではない。また、欠損データの除外や退院後の調査での未返送例が存在しており、退院後の調査結果に影響がある可能性は否定できない。

## 結 語

高齢心臓外科手術後患者のリハビリ遅延群は、早期群と比較して退院1年後の死亡率や再入院率、生活機能に有意な差は認められなかった。

心臓外科手術後リハビリ進行が遅延し、身体機能の回復が遅延しても、入院期のリハビリ実施時間を十分に確保し、退院時の身体機能が術前と同等値まで改善すれば、リハビリが順調に進行した症例と比較しても退院1年後の死亡率や再入院率、生活機能には影響が少ない可能性が示唆された。

## 利益相反

本研究は、JSPS 科研費 17K01544 の助成を受けた。

## 文 献

- Romos Dos Santos PM, Aquaroni Ricci N, *et al.*: Effects of early mobilization in patients after cardiac surgery: A systematic review. *Physiotherapy*. 2017; 103(1): 1-12.
- Salhiyyah K, Elsobky S, *et al.*: A clinical and economic evaluation of fast-track recovery after cardiac surgery. *Heart Surg Forum*. 2011; 14: 330-334.
- 本多 祐, 向原伸彦, 他: 開心術後の早期心臓リハビリテーションの有用性. *日本心臓血管外科学会雑誌*. 2009; 38: 314-318.
- 高橋哲也, 櫻田弘治, 他: 心臓血管外科手術後リハビリテーション進行目安の検討. *心臓リハビリテーション*. 2012; 17: 2012-2025.
- 循環器病の診断と治療に関するガイドライン (2011年度合同研究班報告) 心血管疾患におけるリハビリテーションに関するガイドライン (2012年改訂版). [http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2012\\_nohara\\_h.pdf](http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2012_nohara_h.pdf) (2018年12月10日引用)
- 森沢知之, 湯口 聡, 他: 心臓外科手術後リハビリテーション遅延の特徴: 多施設による検討. *総合リハビリテーション*. 2015; 5: 459-464.
- 本田貴博, 小林 昇, 他: 開心術後患者の機器を利用した監視型リハビリテーションへのスムーズな移行を妨げる要因についての検討: リハビリテーション遅延因子の検討. *心臓リハビリテーション*. 2007; 12: 129-132.
- 熊丸めぐみ, 高橋哲也, 他: 心臓血管外科手術後のリハビリテーション遅延例の検討. *心臓リハビリテーション*. 2002; 7: 109-112.
- 川田 稔, 花崎加音, 他: 当院における心大血管術後リハビリテーションの現状と遅延例の再検討. *心臓リハビリテーション*. 2008; 13: 184-188.
- 湯口 聡, 森沢知之, 他: 心臓外科手術後の100 m歩行自立日は術前情報や手術情報から予測可能か? *理学療法ジャーナル*. 2014; 48: 989-994.
- Yuguchi S, Saitoh M, *et al.*: Impact of Preoperative frailty on regaining walking ability in patients after cardiac surgery: Multicenter cohort study in Japan. *Arch Gerontol Geriatr*. 2019; 83: 204-210.
- 澁川武志, 上坂健太, 他: 80歳以上の高齢者における大血管手術後100 m歩行自立阻害因子の検討. *理学療法学*. 2015; 42: 487-493.
- 森沢知之, 湯口 聡, 他: 冠動脈バイパス術後リハビリテーション遅延の特徴とその関連因子. *日集中医誌*. 2014; 21: 601-606.
- 櫻田弘治, 高橋哲也, 他: 術前栄養状態と心大血管手術後リハビリテーション進行の関連: Geriatric Nutritional Risk Indexを用いた検証. *理学療法学*. 2013; 40: 401-406.
- 伊藤武久, 飯田有輝, 他: 心臓外科周術期におけるリハビリテーションプログラム遅延因子の検討. *日集中医誌*. 2012; 19: 616-621.
- Guralink JM, Simonsick EM, *et al.*: A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol*. 1994; 49: 85-94.
- Freiberger E, de Vreede P, *et al.*: Performance-based physical function in older community-dwelling persons: a systematic review of instruments. *Age Ageing*. 2012; 41: 712-721.
- Nemoto M, Yabushita N, *et al.*: Assessment of vulnerable older adult's physical function according to the Japanese Long-Term Care Insurance (LTCI) system and Fried's criteria for frailty syndrome. *Arch Gerontol Geriatr*. 2012;



- 55: 385-391.
- 19) Tomata Y, Hozawa A, *et al.*: Validation of the Kihon Checklist for predicting the risk of 1-year incident long-term care insurance certification: the Ohsaki Cohort 2006 Study. *Nippon Koshu Eisei Zasshi*. 2011; 58: 3-13.
- 20) Fukutomi E, Okumiya K, *et al.*: Importance of cognitive assessments as part of the “Kihon Checklist” developed by the Japanese Ministry of Health, Labor and Welfare for prediction of frailty at a 2-year follow up. *Geriatr Gerontol Int*. 2013; 13: 654-662.
- 21) Satake S, Senda K, *et al.*: Validity of the Kihon Checklist for assessing frailty status. *Geriatr Gerontol Int*. 2016; 16: 709-715.
- 22) Myburgh JA, Mythen MG: Resuscitation fluids. *N Engl J Med*. 2013; 369: 1243-1251.
- 23) Woodcock TE, Woodcock TM: Revised Starling equation and the glycocalyx model of transvascular fluid exchange: an improved paradigm for prescribing intravenous fluid therapy. *Br J Anaesth*. 2012; 108: 384-394.
- 24) Govers AC, Bunrman BM, *et al.*: Functional decline of older patients 1 year after cardiothoracic surgery followed by intensive care admission: a prospective longitudinal cohort study. *Age Ageing*. 2014; 43: 575-580.
- 25) Afilalo J, Lauck S, *et al.*: Frailty in older adults undergoing aortic valve replacement. *JACC*. 2017; 70: 689-700.

### 〈Abstract〉

#### Impact of Delayed Rehabilitation on the Prognosis of Elderly Cardiac Surgery Patients One Year after Discharge

Keisuke NAKAI, PT, Shota OTSUKA, PT, MSc, Yoshitaka NAITO, OT, Tomohiro MATSUO, PT  
Kodai ISHIHARA, PT, MSc

*Department of Rehabilitation, The Sakakibara Heart Institute of Okayama*

Tomoyuki MORISAWA, PT, PhD

*Department of Physical Therapy, Juntendo University*

Arudo HIRAOKA, MD, PhD

*Department of Cardiovascular Surgery, The Sakakibara Heart Institute of Okayama*

**Objective:** To investigate the impact of delayed rehabilitation on the prognosis of elderly patients one year since their discharge after cardiac surgery.

**Methods:** Participants were 58 patients with heart disease (aged  $\geq 65$  years; average age: 73.8 years) who had undergone elective cardiac surgery (coronary artery bypass grafting, valvular disease surgery, or combined surgery). Those who achieved independent walking within postoperative day (POD) 5 were assigned to the early group (59%), while those who achieved it on or after POD 6 were assigned to the delayed group (41%). In addition, data collected from these groups were compared to the perioperative and postoperative data as well as prognosis data at one year after discharge.

**Results:** The delayed group had a longer operative time, anesthesia time, and ventilator intubation time, and their postoperative rehabilitation progress was delayed. However, the total rehabilitation time was longer and the SPPB at discharge recovered to the same level as the preoperative values. There were no significant differences in mortality, readmission rates, or vital functions between the two groups at one year after discharge.

**Conclusion:** Delayed postoperative rehabilitation progression in elderly postoperative cardiac surgery patients may have less impact on mortality, readmission rates, and vital function one year after discharge if physical functions are sufficiently restored during the hospitalization period.

**Key Words:** Cardiac surgery, Delayed rehabilitation, The prognosis

研究論文 (原著)

## 心不全患者における退院時日常生活動作の低下の予測\*

小岩雄大<sup>1) #</sup> 根本慎司<sup>2)</sup> 笠原西介<sup>2)</sup> 武市尚也<sup>3)</sup>  
渡辺 敏<sup>3)</sup> 木田圭亮<sup>4)</sup> 明石嘉浩<sup>5)</sup>

### 要旨

【目的】心不全患者の入院早期に得られる身体機能から退院時日常生活動作 (以下, ADL) の低下を予測すること。【方法】入院前の ADL が自立していた心不全患者 96 例を対象とした。身体機能として Modified functional reach test (以下, M-FRT) および座面高 30 cm からの立ち上がりの可否を入院早期に測定した。また退院時の ADL の指標として Katz index を評価し, 退院時 ADL の低下を予測するモデル式を作成した。【結果】多重ロジスティック回帰分析の結果, M-FRT と座面高 30 cm からの立ち上がりの可否を構成因子とした退院時 ADL の低下を予測するモデル式が得られた (感度 91.7%, 特異度 86.9%, 曲線下面積 0.925,  $p < 0.05$ )。【結論】入院早期に得られる身体機能から退院時 ADL の低下を予測するモデル式が得られた。

キーワード 日常生活動作, 心不全, 身体機能, 入院早期

### はじめに

高齢化と救命医学の進歩により, 心疾患の終末像である心不全に罹患した高齢の入院患者が年々増加している。それに伴い, 有酸素運動とレジスタンストレーニングを主体とした従来の心臓リハビリテーション (以下, 心リハ) 介入を行っているにもかかわらず, 退院時の日常生活動作 (Activity of Daily Living: 以下, ADL) が入院前の ADL と比べて低下したまま退院する患者も少

なくない<sup>1)</sup>。心不全患者における退院時 ADL の低下は心不全再入院の危険因子となるだけでなく, 生命予後不良をも惹起するため<sup>2)3)</sup>, 入院期の心リハにおいて退院時 ADL の低下を予防することはきわめて重要な課題である。

先行研究では, 心不全患者に対して従来の心リハの他にバランストレーニングや ADL 訓練を加えた多面的な外来リハビリテーション介入を数週間行うことで ADL に強く関連する身体機能を改善させ, 再入院率を減少できる可能性を示唆している<sup>4)</sup>。このため, 介入期間が限られている入院期の心リハにおいては, 退院時に ADL が低下する可能性の高い心不全患者を入院早期の時点から抽出し, 可能な限り早い段階から多面的なりハ介入を行う必要があると考えられる。しかし, 入院早期に得られる情報から退院時 ADL の低下を予測する方法は確立されていないため, 多面的なりハ介入が必要な心不全患者を早い段階で抽出できていないのが現状である。一方で, ADL に関連する既存の因子としては, 年齢等の背景因子の他に<sup>5)</sup>, 下肢筋力やバランス機能等の身体機能が強く関連することが報告されている<sup>6)7)</sup>。このため, 我々は入院早期に評価した下肢筋力とバランス機能を用いれば, 心不全患者の退院時 ADL の低下を予測できるという仮説を立てた。本研究の目的は, 心不全患者において入院早期に評価可能な身体機能指標から退院時

\* Predicting Decline in Activities of Daily Living at Discharge in Patients with Heart Failure

1) 川崎市立多摩病院リハビリテーション科  
(〒 214-8525 神奈川県川崎市多摩区宿河原 1-30-37)  
Yudai Koiba, PT: Department of Rehabilitation Medicine, Kawasaki Municipal Tama Hospital

2) 聖マリアンナ医科大学横浜市西部病院リハビリテーション部  
Shinji Nemoto, PT, PhD, Yusuke Kasahara, PT, PhD: Department of Rehabilitation Medicine, St. Marianna University School of Medicine Yokohama City Seibu Hospital

3) 聖マリアンナ医科大学病院リハビリテーションセンター  
Naoya Takeichi, PT, MSc, Satoshi Watanabe, PT: Center of Rehabilitation Medicine, St. Marianna University School of Medicine Hospital

4) 聖マリアンナ医科大学薬理学  
Keisuke Kida, MD, PhD: Department of Pharmacology Medicine, St. Marianna University School of Medicine

5) 聖マリアンナ医科大学内科学 (循環器内科)  
Yoshihiro J Akashi, MD, PhD: Department of Cardiology Medicine, St. Marianna University School of Medicine

# E-mail: yudai.k@marianna-u.ac.jp  
(受付日 2020 年 4 月 22 日 / 受理日 2020 年 10 月 2 日)  
[J-STAGE での早期公開日 2020 年 11 月 26 日]

ADL の低下を予測することである。

## 対象および方法

### 1. 対象

2016年6月～2017年11月の間に初回急性心不全または慢性心不全の急性増悪により聖マリアンナ医科大学病院に入院加療を要し、心リハの依頼があった患者のうち、入院前のADLが自立していた連続96例を対象とした。さらに、対象者を退院時のADLの自立度に準じて、退院時のADLが自立していた者をADL維持群84例（男性61例、年齢 $69.1 \pm 13.2$ 歳）とし、ADLが自立していなかった者をADL低下群12例（男性5例、年齢 $81.8 \pm 5.5$ 歳）とした。なお、入院前のADLについては入院1ヵ月前の時点における自立度を患者本人もしくは患者家族から聴取した。

本研究は聖マリアンナ医科大学病院の倫理委員会によって承認（倫理番号3236）され、本研究の参加に対して事前に研究の趣旨、内容および調査結果の取り扱いに関して説明し、同意を得ている。

### 2. 測定項目

#### 1) 臨床背景因子

年齢、性別、入院時Body Mass Index（以下、BMI）、入院時左室駆出率（left ventricular ejection fraction：以下、LVEF）、基礎疾患、併存疾患、心不全入院回数、入院前New York Heart Association（以下、NYHA）分類、入院時生化学データ（脳性ナトリウム利尿ペプチド、ヘモグロビン値、血清クレアチニン値）を調査した。なお、入院時LVEFはLVEF<40%をHF<sub>r</sub>EF（heart failure with reduced ejection fraction）、 $40 \leq$  LVEF<50%をHF<sub>m</sub>rEF（heart failure with midrange ejection fraction）、LVEF $\geq$ 50%をHF<sub>p</sub>EF（heart failure with preserved ejection fraction）と3つに分類した。

#### 2) 急性期治療内容および入院経過

急性期治療内容として、塩酸ドパミン、塩酸ドブタミン、ノルアドレナリン使用の有無と、人工呼吸器管理の有無を調査した。また、入院経過の指標として入院日から心リハ開始日までの日数、トイレ歩行可能日までの日数および在院日数を調査した。なお、本研究におけるトイレ歩行可能日は、後述する心リハプログラムに沿って安静度を拡大していく際、歩行の自立度（自立、見守り、介助）を問わず、自室から病棟トイレまで（約50m程度）の労作時に呼吸循環動態の悪化を伴わずに歩行可能となった日と定義した。

#### 3) ADL 評価

本研究におけるADLの評価にはKatz indexを用いた<sup>8)</sup>。Katz indexは基本的なADLに関する6つの下位項目（入浴、更衣、トイレ、移動、排尿・排便自制、食

事）から構成され、各項目で自立もしくは介助の基準が存在する。Katz indexは最低限身の回りの動作が自立できるかどうかを評価する指標であり、心不全患者を対象とした先行研究では、6つの下位項目のうち1つでも介助を要すると生命予後不良であると報告されている<sup>9)</sup>。そのため本研究においても、6つの下位項目すべてが自立している場合をADL自立と定義した。そして対象のうち、退院時も6つの下位項目すべてが自立していた者をADL維持群、1項目以上で介助を要した者をADL低下群に分類した。

#### 4) 身体機能

身体機能の指標にはバランス機能と下肢筋力を用いた。バランス機能と下肢筋力の評価方法については、活動制限のある入院早期の患者を想定し、ベッドサイドでも簡便に測定できるM-FRTと立ち上がり能力を採用した<sup>10)11)</sup>。なお、身体機能はトイレ歩行可能日より2日以内に測定した。

##### (1) M-FRT

M-FRTはトイレ歩行可能日より2日以内に測定した。測定機器は市販の12.4～60.0cmまで伸縮可能な指示棒（レモン社製、アンテナボールペン）を用いた。測定方法は先行研究に準じ<sup>6)</sup>、患者は最長に伸ばした指示棒を利き手に持ち、肩関節屈曲90°挙上にて指示棒の先端が壁に接する場所に位置して、可能なかぎり前方へリーチさせた。測定は十分な練習を施した後、2回実施し、最大値を採用した。

##### (2) 立ち上がり能力

立ち上がり能力はトイレ歩行可能日より2日以内に測定した。測定機器は座面高40cm、30cm、20cmの訓練用ブロックを用いた。患者は両上肢を胸の前で組み、両下肢は肩幅に開いた全足底接地として、両上肢を体幹につけたまま反動をつけずに立ち上がるよう指示した。測定は各座面高3回実施し、1回でも立ち上がることができれば可能、1回もできなければ不可能と判定した。はじめに座面高40cmの訓練用ブロックから実施し、可能であれば順に30cm、20cmと低くして、立ち上がり可能なもっとも低い座面高を採用した。

#### 5) 心リハプログラム

心リハは入院期間中、土日祝を除く平日に1日あたり20～60分程度の介入を行った。心リハプログラムについては、全患者同様に病態が不安定な時期はベッドサイドにて実施し、トイレ歩行を獲得し病態が安定した後はリハビリテーション室で実施した。心リハプログラムの開始基準に関しては心大血管疾患におけるリハビリテーションに関するガイドライン<sup>12)</sup>を遵守し、肺うっ血や発熱などのために安静時にも呼吸困難などの症状がある場合、もしくは明らかな低拍出症候群が見られる場合は絶対安静とした。これらの症状が改善されたのち離床を

開始し、呼吸循環動態が適切であることを確認しながら安静度拡大および運動療法を行った。安静度拡大については、ベッド上安静、車椅子乗車可、トイレ歩行可、病棟内歩行可、リハビリ室や検査室までの歩行可、院内フリー可の順に段階的に拡大した。なお、安静度拡大の判定には、心大血管疾患におけるリハビリテーションに関するガイドライン<sup>12)</sup>の心リハ進行基準を参考にし、医師と協議のうえ決定した。したがって、安静度拡大の早さは患者の全身状態によって異なった。プログラム内容については、心大血管疾患におけるリハビリテーションに関するガイドライン<sup>12)</sup>と Piepoli らのステートメント<sup>13)</sup>に準じて実施した。すなわち、ベッドサイドにおける心リハについては、快適速度での歩行訓練と自重を用いた大腿四頭筋や下腿三頭筋に対する軽負荷のレジスタンストレーニングを病態に合わせて 20～40 分程度実施した。リハビリテーション室における心リハについては、自転車エルゴメータやトレッドミルを用いた有酸素運動と重錘や自重を用いた大腿四頭筋や下腿三頭筋に対する中等度負荷のレジスタンストレーニングを計 60 分程度実施した（運動負荷強度については、運動時の心拍数や自覚的運動強度に合わせて段階的に漸増した）。

### 3. 統計解析

正規性の検定には Shapiro-Wilk 検定を用いた。ADL 維持群と ADL 低下群の 2 群間の比較にはカイ 2 乗検定、対応のない t 検定、Mann-Whitney の U 検定を行った。また、退院時 ADL の低下にかかわる危険因子の抽出には多重ロジスティック回帰分析（ステップワイズ法）を用い、目的変数は退院時 ADL の低下、説明変数は目的変数との単変量解析において有意な因子を投入した。そして、多変量解析において有意な説明変数を基にモデル式を作成し、モデル式に実測値を代入して算出された数値から Receiver operating characteristic curve（以下、ROC 曲線）を用いて、モデル式のカットオフ値、感度、特異度、曲線下面積、および正診率を求めた。カットオフ値は Youden index が最大値となる点を採用した。なお、統計ソフトは IBM SPSS ver21.0 を用い、統計学的有意水準は 5% とした。

## 結 果

### 1. ADL 維持群と ADL 低下群の臨床背景因子、急性期治療内容、入院経過および身体機能の比較

臨床背景因子については、ADL 低下群の年齢および女性の割合は ADL 維持群と比較して有意に高かった（それぞれ  $p=0.001$ ,  $p=0.037$ ）。ADL 低下群の入院時 BMI およびヘモグロビン値は ADL 維持群と比較して有意に低値であった（それぞれ  $p=0.005$ ,  $p=0.007$ ）。また基礎疾患に両群間の有意差を認められた（ $p=0.016$ ）。入院時

の脳性ナトリウム利尿ペプチドと血清クレアチニン値には両群間の有意差を認めなかった。

身体機能については、ADL 低下群の M-FRT は ADL 維持群と比較して有意に低値であった（ $p=0.001$ ）。立ち上がり能力については、座面高 40 cm からの立ち上がりの可否は両群間に有意差を認めなかった。しかし、ADL 低下群における座面高 30 cm および 20 cm からの立ち上がりが可能であった患者数は ADL 維持群と比較して有意に少なかった（それぞれ  $p=0.001$ ）（表 1）。

なお、ADL 低下群における Katz index の A～G までの 7 段階分類の内訳は B が 6 例、C が 3 例、D が 2 例、E が 1 例であった。下位項目のうち、12 例すべてが入浴の項目で介助となり、入浴に加えて 6 例がトイレ、3 例が更衣、1 例が排尿・排便自製の項目で介助となった（表 2）。

### 2. 退院時 ADL の低下にかかわる危険因子の抽出

退院時 ADL の低下を目的変数とした単変量解析において有意な因子は年齢、性別、入院時 BMI、M-FRT、座面高 30 cm からの立ち上がり（以下、30 cm 立ち上がり）および座面高 20 cm からの立ち上がり（以下、20 cm 立ち上がり）の 6 つであった（いずれも  $p<0.05$ ）。一方、初回心不全入院であるか否か、および入院時 LVEF（HF<sub>r</sub>EF、HF<sub>mr</sub>EF、HF<sub>p</sub>EF）は退院時 ADL の低下を目的変数とした単変量解析において有意な因子ではなかった（それぞれ  $p=0.571$ ,  $p=0.297$ ）。なお、退院時 ADL の低下を目的変数とした単変量解析において有意であった 6 つの因子を多変量解析に投入する際、共線性を考慮し、連続変数である年齢、入院時 BMI、M-FRT の各相関係数についても検討したところ、年齢と入院時 BMI の相関係数は  $-0.567$ 、年齢と M-FRT の相関係数は  $-0.564$ 、入院時 BMI と M-FRT の相関係数は  $0.465$  であった（いずれも  $p=0.001$ ）。3 者間いずれも多重共線性を考慮すべき 0.9 以上の相関係数は見られなかったため<sup>14)</sup>、同時投入は問題ないと判断した。しかし、30 cm 立ち上がりと 20 cm 立ち上りの間には強い共線性が存在すると推測されたため、30 cm 立ち上がりと 20 cm 立ち上りを分けて 2 通りの退院時 ADL の低下を目的変数とした多変量解析を行った結果、有意な説明変数として“M-FRT と 30 cm 立ち上がり”、“M-FRT と 20 cm 立ち上がり”がそれぞれ抽出された。この 2 つの適合度を Nagelkerke  $R^2$ 、Cox & Snell  $R^2$  で比較すると前者（M-FRT と 30 cm 立ち上がり）の方が優れていたため、前者をモデル式の構成因子として採用した（Nagelkerke  $R^2$ : 0.517 vs 0.512, Cox & Snell  $R^2$ : 0.274 vs 0.271）（表 3）。

表1 ADL維持群とADL低下群の臨床背景因子、急性期治療内容、入院経過および身体機能の比較

	対象者 (n=96)	ADL維持群 (n=84)	ADL低下群 (n=12)	P値
年齢 (歳)	70.1 ± 13.1	69.1 ± 13.2	81.8 ± 5.5	0.001
性別 (男/女)	66/30	61/23	5/7	0.037
入院時BMI (kg/m <sup>2</sup> )	24.4 ± 4.9	24.8 ± 5.0	21.5 ± 3.0	0.005
入院時左室駆出率 (例) [%]				0.177
HFrEF	52 [54.2]	48 [57.1]	4 [33.3]	
HFmrEF	16 [16.7]	12 [14.3]	4 [33.3]	
HFpEF	28 [29.2]	24 [28.6]	4 [33.3]	
基礎疾患 (例) [%]				0.016
虚血性心疾患	39 [40.6]	31 [37.0]	8 [66.7]	
弁膜症	9 [9.4]	7 [8.3]	2 [16.7]	
心筋症	33 [34.4]	32 [38.1]	1 [8.3]	
不整脈	12 [12.5]	11 [13.1]	1 [8.3]	
その他	3 [3.1]	3 [3.6]	0 [0]	
併存疾患 (例) [%]				
高血圧	67 [69.8]	59 [70.2]	8 [66.7]	0.492
脂質異常症	45 [46.9]	39 [46.4]	6 [50.0]	0.482
糖尿病	38 [39.6]	35 [41.7]	3 [25.0]	0.217
慢性腎臓病	67 [69.8]	57 [67.9]	10 [83.3]	0.230
認知症	3 [3.1]	2 [2.4]	1 [8.3]	0.333
初回心不全入院 (例) [%]	63 [65.6]	56 [66.7]	7 [58.3]	0.394
心不全入院回数 (回)	0 (0-1)	0 (0-1)	0 (0-1)	0.864
入院前NYHA分類 (I / II / III / IV)	1/94/1/0	1/82/1/0	0/12/0/0	0.864
入院時生化学データ				
脳性ナトリウム利尿ペプチド (pg/ml)	756.1 (451.1-1,528.8)	781.1 (416.9-1,597.9)	752.5 (608.7-1,113.1)	0.396
ヘモグロビン値 (g/dl)	12.5 ± 2.4	12.7 ± 2.4	11.4 ± 1.3	0.007
血清クレアチニン値 (mg/dl)	1.41 ± 0.89	1.46 ± 0.93	1.10 ± 0.51	0.203
DOA, DOB使用 (例) [%]	20 [20.8]	18 [21.4]	2 [16.7]	0.523
NA使用 (例) [%]	1 [1.0]	1 [1.2]	0 [0]	0.875
人工呼吸器管理 (例) [%]	4 [4.2]	4 [4.8]	0 [0]	0.580
心臓リハビリテーション開始日数 (日)	3.7 ± 2.5	3.6 ± 2.5	4.1 ± 2.5	0.470
トイレ歩行可能日数 (日)	4.3 ± 2.9	4.2 ± 2.9	4.4 ± 2.7	0.776
在院日数 (日)	21.2 ± 10.1	21.3 ± 10.3	21.2 ± 8.6	0.811
M-FRT (cm)	34.6 ± 8.0	35.9 ± 7.2	25.5 ± 8.1	0.001
40 cm 立ち上がり可能 (例) [%]	95 [99.0]	83 [98.8]	12 [100]	0.896
30 cm 立ち上がり可能 (例) [%]	66 [68.8]	63 [75.0]	3 [25.0]	0.001
20 cm 立ち上がり可能 (例) [%]	54 [56.3]	53 [63.1]	1 [8.3]	0.001

平均値 ± 標準偏差

中央値 (四分位範囲)

BMI: Body Mass Index

HFrEF: heart failure with reduced ejection fraction

HFmrEF: heart failure with midrange ejection fraction

HFpEF: heart failure with preserved ejection fraction

NYHA分類: New York Heart Association 分類

DOA: 塩酸ドパミン

DOB: 塩酸ドブタミン

NA: ノルアドレナリン

M-FRT: Modified functional reach test

40 cm 立ち上がり: 座面高 40 cm からの立ち上がり

30 cm 立ち上がり: 座面高 30 cm からの立ち上がり

20 cm 立ち上がり: 座面高 20 cm からの立ち上がり

表 2 ADL 低下群 12 例における Katz index の 7 段階分類

	入浴	更衣	トイレ	移動	排尿・排便自制	食事	分類
患者 a	×	○	○	○	○	○	B
患者 b	×	○	○	○	○	○	B
患者 c	×	×	×	○	○	○	D
患者 d	×	○	○	○	○	○	B
患者 e	×	○	○	○	○	○	B
患者 f	×	○	×	○	○	○	C
患者 g	×	○	○	○	○	○	B
患者 h	×	○	×	○	○	○	C
患者 i	×	○	×	○	○	○	C
患者 j	×	×	×	○	○	○	D
患者 k	×	×	×	○	×	○	E
患者 l	×	○	○	○	○	○	B

○：自立判定  
×：介助判定

Katz index における 7 段階分類

A：食事、排尿・排便自制、移動、トイレ、更衣、および入浴において自立

B：上記の 1 つを除いてすべて自立

C：入浴および 1 つを除いて自立

D：入浴、更衣および 1 つを除いてすべて自立

E：入浴、更衣、トイレおよび 1 つを除いてすべて自立

F：入浴、更衣、トイレ、移動および 1 つを除いてすべて自立

G：6 つの機能すべて介助

表 3 退院時 ADL の低下を目的変数とするロジスティクス回帰分析の結果

説明変数	単変量		多変量				
	$\beta$	P 値	$\beta$	標準誤差	オッズ比	95% 信頼区間	P 値
年齢	0.151	0.004					0.075
性別 (男性)	-1.312	0.039					0.531
入院時 BMI	-0.230	0.026					0.358
入院時 LVEF	0.357	0.297					
初回心不全入院	-0.357	0.571					
M-FRT	-0.219	0.003	-0.233	0.072	0.792	0.688-0.912	0.001
30 cm 立ち上がり (可能：1 不可：0)	-2.197	0.002	-2.530	0.861	0.080	0.015-0.430	0.003
20 cm 立ち上がり (可能：1 不可：0)	-2.934	0.006					

目的変数：退院時 ADL の低下 = 1 退院時 ADL の維持 = 0

$\beta$ ：偏回帰係数

BMI：Body Mass Index

LVEF：left ventricular ejection fraction

M-FRT：Modified functional reach test

30 cm 立ち上がり：座面高 30 cm からの立ち上がり

20 cm 立ち上がり：座面高 20 cm からの立ち上がり

### 3. モデル式の作成およびモデル式における ROC 曲線の結果

退院時 ADL の低下を目的変数とした多変量解析の結果から、M-FRT と 30 cm 立ち上がりの偏回帰係数を用いて次の式を作成した。

$$\text{モデル式} = -0.233 \times \text{M-FRT} - 2.530 \times 30 \text{ cm 立ち上がり (可能：1/不可：0)} + 6.491$$

モデル式における ROC 曲線の結果を図 1 に示す。Youden index の最大値から求めたモデル式のカットオフ値は -1.647 (感度：91.7%，特異度：86.9%，曲線下面積：0.925，正診率：87.5%，P 値 < 0.001，95% 信頼区間：

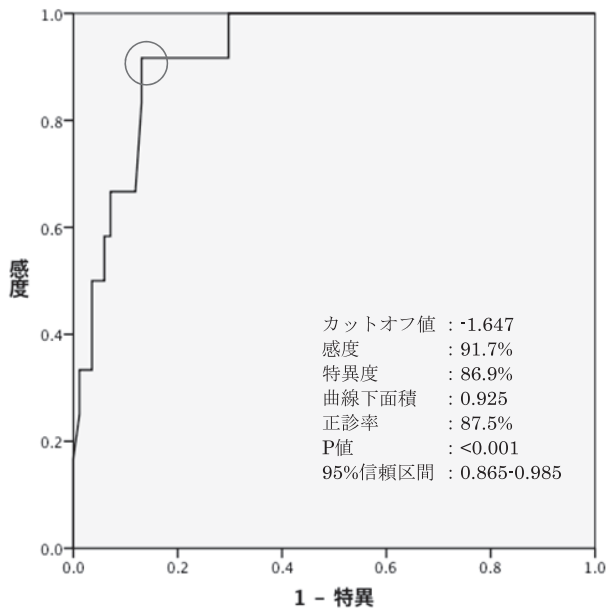


図1 モデル式におけるROC曲線の結果

0.865-0.985)であった。なお、モデル式から算出される数値はM-FRTと30cm立ち上がりの係数がマイナスであるため、身体機能が良好であるほど負の値が大きくなる。つまり、カットオフ値の-1.647を下回れば退院時ADLは維持され、上回れば退院時ADLは低下する可能性が高いと判断される(図1)。

## 考 察

### 1. ADL低下群について

本研究では入院早期からガイドラインで推奨されているレジスタンストレーニングや有酸素運動を主体とした従来の心リハビリ介入を実施していたにもかかわらず<sup>12)</sup>、対象者96例のうち12例(12.5%)は退院時のADLが自立できず、入院前と比較しADLの低下を認めた。先行研究によると、Takabayashiら<sup>15)</sup>は入院期心不全患者923例のうち98例(10.6%)が入院前と比較し退院時にADLの低下を認めたと報告しており、ADL低下の定義が異なるため厳密な比較はできないが、本研究においても先行研究と概ね同等の結果であったといえる。

ADL低下群について、ADL低下群12例のうち75歳以上の高齢者は10例含まれており、過半数以上を高齢者が占めていた。高齢心不全患者の身体機能の特徴として、下肢筋力だけでなくバランス機能も低下しやすいことが指摘されている<sup>16)</sup>。また先行研究では、高齢者のADLの改善のためには、レジスタンストレーニングよりもADLに関連する課題に焦点をあてたプログラムが有効であることが示唆されている<sup>17)</sup>。したがって、高齢心不全患者に対しては従来の心リハビリに加え、入院早期からADLの低下の予防としてバランストレーニングやADLに関連する課題に焦点をあてたプログラムを

追加することが有効である可能性が考えられた。

### 2. 退院時ADLの低下にかかわる危険因子について

入院期心不全患者のADLの低下に関する報告をみると、退院時にADLが低下する患者の臨床背景因子として、高齢や女性、および低BMIが多くの知見で共通している<sup>2)15)18)</sup>。しかし、散見される先行研究において、入院早期に得られる情報から退院時ADLの低下にかかわる危険因子を明らかにしたものはなく、かつADLを遂行するために密接にかかわる身体機能を含めて検討したものは見あたらなかった。このため、入院期心リハビリ介入において従来の心リハビリだけでなく、ADLの低下を予防するための重点的な介入が必要である心不全患者を早い段階で抽出できていないのが現状である。そこで我々は入院早期に得られる指標の中から退院時ADLの低下にかかわる危険因子を抽出するため、年齢、性別、入院時BMI、M-FRT、30cm立ち上がりの5つを説明変数とした多重ロジスティック回帰分析を行った。これらは単変量解析では各々有意な因子であり、特に年齢、性別、入院時BMIは先行研究で述べられている臨床背景因子の特徴と合致していた。しかし、多変量解析では身体機能であるM-FRTと30cm立ち上がりのみが有意な説明変数として抽出された。先行研究において横山ら<sup>19)</sup>は、心不全患者の病院内歩行の可否にかかわる因子について検討し、多変量解析の結果、性別やBMIは有意な因子として抽出されず、年齢と下肢筋力が有意な因子であったと報告している。またGuralnikら<sup>20)</sup>は、地域在住高齢者を対象にShort Physical Performance Batteryを測定し、その総得点は年齢、性別、背景疾患で調整したうえで、その後のADLの低下に強く関連したと報告している。これらの先行研究から、身体機能はADLに強く関連する因子であることが示唆されている。そのため、本研究においても年齢などの臨床背景因子もさることながら、入院早期に評価した身体機能指標が退院時ADLにかかわる強力な因子として抽出されたことが考えられた。

一方、本邦で行われた心不全患者の大規模コホート研究であるHIJ-HF IIにおいて、HFpEF群はHFrEF群と比較して高齢で女性が多く、貧血を有する割合が高いことが報告されている<sup>21)</sup>。本研究においては、ADL低下群はADL維持群と比較して有意に高齢で女性が多く、ヘモグロビン値が低値であり、HFpEF群の特徴の一部あてはまる部分があった。齊藤ら<sup>22)</sup>は、心不全患者を入院時LVEFでHFpEF群とHFrEF群に分類した結果、HFpEF群はHFrEF群と比較して退院時のBarthel indexが低値であったと報告しており、その理由のひとつとしてHFpEF患者は一般的に高齢女性が多く身体機能が低下していることを推察している。このため、本研究

においても、入院時LVEF (HF<sub>r</sub>EF, HF<sub>m</sub>rEF, HF<sub>p</sub>EF)を説明変数、退院時ADLの低下を目的変数とした単変量解析を行った結果、P値は0.297と有意な因子ではなかった。したがって本研究の結果からは、HF<sub>p</sub>EFであるか否かは退院時ADLの低下に直接かかわる危険因子ではないことが考えられた。

### 3. モデル式の利点・留意点について

モデル式の利点はベッドサイドでも簡便に評価可能な指標から退院時ADLの低下を予測できる点にある。ゆえに、モデル式は入院早期で点滴治療中の患者や歩行が自立していない患者においても適応することが可能である。また、モデル式にて退院時ADLが低下する可能性が高いと予想される患者に対しては、入院早期の段階からADLの低下を予防するための重点的な介入や社会的資源の導入および生活環境調整を行うことが可能である。このため、モデル式はADL低下リスクの軽減や自宅退院を支援するための有用な指標になり得る可能性があると思われた。

本研究におけるADL低下群12例のうち、このモデル式を使用して退院時ADLの低下を予測できなかったのは1例のみであった。この患者は座面高30 cmからの立ち上がりは不可能であり、M-FRTは38 cmであった。これらをモデル式にあてはめると $-0.233 \times 38 - 2.530 \times 0 + 6.491 = -2.363$ となり、カットオフ値を下回ったため退院時ADLは自立できると予想されたが、実際の退院時はADL低下群に分類された。本患者の入院中の心リハは順調に進み、入院14日目には自宅退院となったものの、退院時ADLの低下の危険因子となり得る高齢、女性、貧血および慢性腎臓病が臨床背景因子として存在していた<sup>5)15)</sup>。このため、退院時ADLの低下の危険因子とされている臨床背景因子を重複して有するような患者については、モデル式を用いた退院時ADLの予測が必ずしも正しくはない可能性があるため、入院中のADLの自立度の変化を注意深く観察する必要があると考えられる。また、本研究でADL指標として用いたKatz indexは身の回りのもっとも基本的なADLのみを評価したものである。そのため、階段昇降、和式生活(布団、畳および和式便所など)および家事動作などは本研究におけるADLの評価項目として含まれていない点に留意しなければならない。

### 4. 本研究の限界および課題

#### 1) モデル式の精度について

モデル式の精度については感度91.7%、特異度86.9%、曲線下面積0.925と高い精度を有していた。しかし、この精度は1つの母集団からモデル式を作成し、そのモデル式を同一母集団に対して用いた場合の精度である。本

研究は単施設の少数例を用いた検討であり、サンプルサイズは十分であったとはいえない。本邦における心不全患者の大規模コホート研究であるHIJ-HF II<sup>21)</sup>(年齢中央値:77歳、女性:44%、HF<sub>r</sub>EF:35.7%、HF<sub>m</sub>rEF:21.1%、HF<sub>p</sub>EF:43.2%)と本研究の母集団を比較すると、HIJ-HF IIはLVEFが退院後に測定されたものも含まれておりHF<sub>r</sub>EFやHF<sub>p</sub>EF患者の割合は本研究の母集団と異なったが、年齢層や性別に関しては大きな差異は見られなかった。本研究の母集団は本邦における平均的な心不全患者像から大きく逸脱した患者群ではないと思われるが、実際に他の母集団に対して用いた場合の精度は依然として不明である。今後は本モデル式を他の母集団に対して用いた場合の精度についても検討していく必要があると考えられた。

#### 2) 心不全重症度について

一般に心不全治療に抵抗性があり入退院を繰り返しているような心不全患者は、幾度の入退院に伴い身体機能やADLも低下していくと考えられている。本研究では、初回心不全入院患者数はADL維持群とADL低下群との間に有意な差は認めなかった。このため、初回心不全患者か複数回の入院歴のある慢性心不全患者かにかかわらず、退院時ADLの低下には入院早期の身体機能が関連し、本モデル式を用いて退院時ADLの低下を予測できる可能性が示唆された。しかし、初回心不全であるか否かが心不全重症度を表しているとは必ずしもいいきれないため、今後は心不全の重症度の指標として心不全治療への抵抗性や心不全進行度を反映するACC/AHAステージ分類等を背景因子に含めて検討していく必要があると考えられた。

#### 3) 測定環境について

本研究では、入院前のADLと退院時のADLとでは評価された方法や環境が異なっていた。すなわち、入院前のADLの自立度は聴取により評価されたのに対し、退院時のADL評価は入院中の実際の動作能力を評価したものであった。患者本人や家族から聴取したADL評価は過大もしくは過小評価になってしまっている可能性がある。また、ADLのうち、特に入浴動作は自宅と病院内とでは環境が異なるため、ADLの自立度が環境の影響を受けていることは否定できない。今後は評価方法や環境を統一する必要があると考えられた。

## 結 論

心不全患者において入院早期に得られる指標のうち、退院時ADLの低下にかかわる危険因子はM-FRTと立ち上がり能力であった。さらに、これらを構成因子とした退院時ADLの低下を予測するモデル式を作成した。モデル式は退院時におけるADLの低下リスクを入院早期から判定できるため、ADLの低下を予防するための



方策の一助となる可能性がある。

### 利益相反

本研究に関連し、開示すべき利益相反はない。

### 文 献

- 1) 小澤哲也, 齊藤正和, 他: 高齢入院期心不全患者に対する心臓リハビリテーションと退院時ADL, 歩行能力の関連: クリニカルシナリオ分類別の比較. 日本心臓リハビリテーション学会誌. 2014; 19(1): 124-131.
- 2) Uemura Y, Shibata R, *et al.*: Prognostic Impact of the Preservation of Activities of Daily Living on Post-Discharge Outcomes in Patients with Acute Heart Failure. *Circ J.* 2018; 82: 2793-2799.
- 3) Kitamura M, Izawa KP, *et al.*: Relationship between Activities of Daily Living and Readmission within 90 Days in Hospitalized Elderly Patients with Heart Failure. *Biomed Res Int.* 2017; 2017: 7420738.
- 4) Reeves GR, Whellan DJ, *et al.*: Rehabilitation Therapy in Older Acute Heart Failure Patients (REHAB-HF) Trial: Design and Rationale. *Am Heart J.* 2017; 185: 130-139.
- 5) 齊藤正和, 堀健太郎, 他: 多施設共同研究による高齢心不全患者の退院時日常生活動作 (ADL) に関連する因子の検討. *理学療法学.* 2015; 42(2): 81-89.
- 6) 森尾裕志, 井澤和大, 他: 高齢心大血管疾患患者における下肢筋力, 前方リーチ距離と歩行自立度との関連について. *日本心臓リハビリテーション学会誌.* 2007; 12(1): 113-117.
- 7) 山崎裕司, 長谷川輝美, 他: 等尺性膝伸展筋力と移動動作の関連—運動器疾患のない高齢患者を対象として—. *総合リハビリテーション.* 2002; 30(8): 747-752.
- 8) 江藤文夫, 田中正則, 他: 老年者のADL評価法に関する研究. *日本老年医学会雑誌.* 1992; 29(11): 841-848.
- 9) Natella PA, Corvoisier PL, *et al.*: Long-term mortality in older patients discharged after acute decompensated heart failure: a prospective cohort study. *BMC Geriatrics.* 2017; 17(1): 34-43.
- 10) 村永信吾: 立ち上がり動作を用いた下肢筋力評価とその臨床応用. *昭和医学会誌.* 2001; 61(3): 362-367.
- 11) 森尾裕志, 大森圭貢, 他: 指示棒を用いた Functional Reach Test の開発. *総合リハビリテーション.* 2007; 35(5): 487-493.
- 12) 心血管疾患におけるリハビリテーションに関するガイドライン (2012年改訂版). [http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2012\\_nohara\\_h.pdf](http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2012_nohara_h.pdf) (2020年8月31日引用)
- 13) Piepoli MF, Conraads V, *et al.*: Exercise training in heart failure: from theory to practice. A consensus document of the Heart Failure Association and the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur J Heart Fail.* 2011; 13: 347-357.
- 14) 対馬栄輝: SPSS で学ぶ医療系多変量データ解析. 東京図書, 東京, 2014, pp. 109-135
- 15) Takabayashi K, Kitaguchi S, *et al.*: A decline in activities of daily living due to acute heart failure is an independent risk factor of hospitalization for heart failure and mortality. *J Cardiol.* 2019; 73: 522-529.
- 16) 高齢心不全患者の治療に関するステートメント. [http://www.asas.or.jp/jhfs/pdf/Statement\\_HeartFailure1.pdf](http://www.asas.or.jp/jhfs/pdf/Statement_HeartFailure1.pdf) (2020年8月31日引用)
- 17) Paul L de Vreede, Monique M Samson, *et al.*: Functional-Task Exercise Versus Resistance Strength Exercise to Improve Daily Function in Older Women: A Randomized, Controlled Trial. *J Am Geriatr Soc.* 2005; 53(1): 2-10.
- 18) Dunlay SM, Manemann SM, *et al.*: Activities of Daily Living and Outcomes in Heart Failure. *Circ Heart Fail.* 2015; 8: 261-267.
- 19) 横山有里, 渡辺 敏, 他: 高齢心不全患者の下肢筋力と歩行能力. *日本心臓リハビリテーション学会誌.* 2007; 12(2): 239-243.
- 20) Guralnik JM, Ferrucci L, *et al.*: Lower-Extremity Function in Persons over the Age of 70 Years as a Predictor of Subsequent Disability. *N Engl J Med.* 1995; 332: 556-561.
- 21) Shiga T, Suzuki A, *et al.*: Clinical characteristics of hospitalized heart failure patients with preserved, mid-range, and reduced ejection fractions in Japan. *ESC Heart Failure.* 2019; 6: 475-486.
- 22) 齊藤正和, 小澤哲也, 他: 心不全患者の日常生活動作に対する左室収縮不全や心腎貧血症候群の影響. *理学療法学.* 2013; 40(1): 10-15.

## 〈Abstract〉

**Predicting Decline in Activities of Daily Living at Discharge in Patients with Heart Failure**

Yudai KOIWA, PT

*Department of Rehabilitation Medicine, Kawasaki Municipal Tama Hospital*

Shinji NEMOTO, PT, PhD, Yusuke KASAHARA, PT, PhD

*Department of Rehabilitation Medicine, St. Marianna University School of Medicine Yokohama City Seibu Hospital*

Naoya TAKEICHI, PT, MSc, Satoshi WATANABE, PT

*Center of Rehabilitation Medicine, St. Marianna University School of Medicine Hospital*

Keisuke KIDA, MD, PhD

*Department of Pharmacology Medicine, St. Marianna University School of Medicine*

Yoshihiro J AKASHI, MD, PhD

*Department of Cardiology Medicine, St. Marianna University School of Medicine*

**Objective:** The aim of this study was to predict the decline in activities of daily living (ADLs) at discharge in patients with heart failure based on motor function early during hospitalization.

**Method:** Ninety-six patients with heart failure whose ADLs were independent before hospital admission were enrolled in the present study. The patients' performances on the modified functional reach test (M-FRT) and standing from a seat height of 30 cm were measured early during hospitalization as indicators of motor function. We also evaluated the Katz index at discharge as an indicator of ADLs and created a formula to predict the decline in ADLs at discharge.

**Result:** The formula to predict the decline in ADLs at discharge based on the M-FRT and standing from a seat height of 30 cm was obtained from the results of multiple logistic regression analysis (sensitivity: 91.7%, specificity: 86.9%, area under the curve: 0.925,  $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** We created a formula to predict the decline in ADLs at discharge based on motor function early during hospitalization.

**Key Words:** Activities of daily living, Heart failure, Motor function, Early during hospitalization

研究論文 (原著)

## 高齢者肺炎患者に対する入院後 48 時間以内の離床は日常生活動作能力に影響を与える\*

奥野 将太<sup>1) #</sup> 古賀 秀信<sup>2)</sup> 江里口杏平<sup>1)</sup> 白土 健吾<sup>1)</sup> 山辺 楓<sup>1)</sup>  
川満 謙太<sup>1)</sup> 大西悠太郎<sup>1)</sup> 入江 将考<sup>3)</sup> 山下 智弘<sup>4)</sup>

### 要旨

【目的】肺炎で入院後の高齢者は、ADL 能力が低下する。本研究は、肺炎高齢者の入院後 48 時間以内の離床が、ADL 能力、退院先、在院日数に及ぼす影響を検討した。【方法】対象は 2016 年 4 月～2017 年 3 月に肺炎の病名で入院した 65 歳以上の連続症例とした。傾向スコアマッチング分析を用いて、早期離床したか否かで ADL 能力・退院先・在院日数を比較した。【結果】適格基準を満たした 376 名のうち、各群でマッチングした患者は 55 名であった。早期離床群は、有意に入院前の ADL 能力を維持して (64% vs 26%,  $p < 0.001$ )、もとの居住地に退院していた (53% vs 37%,  $p < 0.001$ ) が、在院日数には有意な差がなかった (中央値 15 日 vs 18 日,  $p = 0.099$ )。【結論】48 時間以内の離床は ADL 能力や退院先などの臨床転帰に影響を与える可能性がある。本研究の知見を確認するためには、さらなる前向き研究が必要である。  
キーワード 高齢者、肺炎、早期離床、日常生活動作能力

### はじめに

肺炎で入院した高齢者は、入院治療後に日常生活動作 (Activities of daily living: 以下、ADL) 能力が低下する<sup>1)2)</sup> ことが報告されている。入院後に ADL 能力が低下した高齢者は、生命予後が悪く<sup>3)4)</sup>、退院先にも悪影響<sup>5)</sup> が及ぶことが知られている。

肺炎で入院後の早期離床の効果は、在院日数<sup>6-9)</sup>、死亡率<sup>10)</sup>、再入院率<sup>10)</sup> などで認められている。肺炎入院患者を対象とした観察研究では、早期リハビリテーションと ADL 能力改善との関連性も示されている<sup>11)12)</sup>

が、これらの報告では早期リハビリテーションの介入内容は不明瞭である。特に入院後 1～2 日以内のタイミングにおける離床の詳細は不明であるため、早期離床が ADL 能力改善に及ぼす影響は明らかになっていない。一方、肺炎で入院後 24 時間以内の離床の可否に関しては、重症度に影響を強く受ける<sup>9)</sup> との報告がある。入院した肺炎患者の治療経過を鑑みると、仮に 24 時間以内に離床を試みた場合、抗菌薬による初期治療の成否を確認できないままの介入になる恐れがある。その結果、不適切な離床介入例を含む可能性を生じ、早期離床による ADL 能力の改善効果を厳密に検討することが困難になる。実際、肺炎で入院後 48 時間以内の離床に関する先行研究は存在するが、ICU 滞在日数や在院日数<sup>13)</sup>、院内死亡率<sup>14)</sup> に関する効果に留まっており、ADL 能力との関連性は報告されていない。

以上のことから本研究では、48 時間以内の早期離床を要因に設定し、その ADL 能力の変化に与える影響を明らかにすることを目的とした。同時に、退院先および在院日数との関連性も検討した。本研究の意義は、臨床的に実現可能性が高い 48 時間以内の離床により、臨床的に重要なアウトカムへの影響を確認して肺炎患者における早期離床の重要性を示すことである。

\* Effect of Early Mobilization within 48 Hours on Activities of Daily Living after Pneumonia in the Elderly

1) 株式会社麻生 飯塚病院リハビリテーション部  
(〒 820-8505 福岡県飯塚市芳雄町 3-83)

Shota Okuno, PT, Kyohei Eriguchi, PT, Kengo Shirado, PT, MS, Kaede Yamabe, PT, Kenta Kawamitsu, PT, Yutaro Onishi, PT: Department of Rehabilitation, Aso Iizuka Hospital Co., Ltd.

2) 株式会社麻生 飯塚病院臨床研究支援室  
Hidenobu Koga, CT, MS: Clinical Research Support Office, Aso Iizuka Hospital Co., Ltd.

3) 国家公務員共済組合連合会 新小倉病院リハビリテーション部  
Masataka Irie, PT: Department of Rehabilitation, Shin Kokura Hospital

4) 株式会社麻生 飯塚病院リハビリテーション科  
Toshihiro Yamashita, MD: Division of Rehabilitation, Aso Iizuka Hospital Co., Ltd.

# E-mail: sokunoh1@aih-net.com

(受付日 2019 年 12 月 25 日 / 受理日 2020 年 10 月 7 日)

[J-STAGE での早期公開日 2020 年 11 月 30 日]

## 対象と方法

### 1. 対象

本研究の適格基準は、2016年4月～2017年3月までの期間で当院の総合診療科、呼吸器内科に肺炎の診断で入院した65歳以上の連続症例とし、診療録から後方視的に抽出した。除外基準は、1) 他病院から転院してきた、2) もともと独歩が不可能、3) 入院中に死亡、4) データの欠損とした。本研究はヘルシンキ宣言に基づいた研究であり、対象者の保護には十分注意して行い、実施にあたって株式会社麻生飯塚病院の倫理委員会の承認（承認番号 R18116）を得て行った。

### 2. 方法

離床は、様々な先行研究<sup>6)9)10)</sup>を参考に「車椅子もしくは歩行によりベッドから離れた状態」と定義した。そのうえで理学療法士もしくは看護師などの医療スタッフにより48時間以内に離床を実施した群（以下、早期離床群）と、48時間より後に離床を実施した群（以下、離床遅延群）の2群に群分けした。離床の時期はカルテより後方視的に抽出した。また、離床に伴う有害事象に関する情報も診療録より抽出した。

#### 1) プライマリーアウトカム

本研究のプライマリーアウトカムは、入院前と退院時のADL能力の変化とした。ADL能力の測定にはKatz Indexを用いた。Katz Indexは1963年にKatzらにより開発された評価法<sup>15)</sup>であり、高齢者のADL能力評価として信頼性<sup>16-18)</sup>と妥当性<sup>17)18)</sup>ともに高く、一般的に使用されている<sup>19)</sup>。方法は先行研究を参考にして入浴、更衣、トイレ、移動、排尿・排便、食事の6項目を自立、非自立に分類して、全項目の合計点(0～6点)で採点した。本研究においては、入院前と退院時のADL能力を測定した。入院前のADL能力は、本人もしくは家族から肺炎発症直前のADLを問診により聴取した。ADLの変化は、先行研究<sup>19)</sup>を参考に入院前と退院時を比較して、1点以上低下したものをADL能力低下、向上もしくは変化ないものをADL能力維持とした。

#### 2) セカンダリーアウトカム

セカンダリーアウトカムは、退院先と在院日数とした。退院先は、もとの居住地に復帰したか否かで定義した。在院日数と退院先は、それぞれ診療録より後方視的に収集した。

#### 3) その他の測定項目

患者の基本情報は、年齢、性別、入院中のbody mass index（以下、BMI）、入院前の居住地（自宅もしくは施設）を診療録より収集した。疾患、治療上の情報は、既往として認知症の診断、呼吸器疾患、心疾患、腎疾患、脳血管疾患、糖尿病の既往の有無、併存疾患指数（Charlson

Comorbidity Index：以下、CCI）、肺炎の重症度分類（以下、A-DROP）、医療介護関連肺炎、生化学検査より入院時のアルブミン値、入院してからC反応性蛋白（以下、CRP）の最大値、入院してから人工呼吸器の装着の有無（以下、人工呼吸器装着）、入院中の注射剤による抗生剤投与の総日数（以下、抗生剤投与日数）、理学療法介入までの日数、入院中理学療法総単位数とした。

### 3. 理学療法プログラム

理学療法は、主治医からの処方により開始した。中止基準は、「アンダーソン・土肥の基準<sup>20)21)</sup>」と「前日からの明らかな呼吸状態の悪化」としており、基準は両群ともに同様であった。離床プログラムは各担当PTと病棟看護師の判断で進行した。20分以上の座位が可能となったところで、リハビリ室での運動療法を開始した。運動療法は、自転車エルゴメータやトレッドミル歩行などの有酸素運動を中心として実施した。運動負荷量設定に関しては、カルボネンの式にて目標心拍数の60～80%、修正Borgスケールで2～4（ややきつい）をめざしたプログラムを実施した。運動時間は、5分程度の短時間から開始し、忍容性を確認しながら、徐々に時間を20分間まで延長させた。運動療法中のdesaturationに対しては、主治医に確認のうえ、酸素投与を追加（または増量）して対応した。

### 4. 統計解析

データ表記に関しては、正規性の有無にかかわらず中央値（四分位範囲）で示した。統計解析は、早期離床群、離床遅延群の2群間で各測定項目について比較した。各測定項目のうち連続変数は、正規性の有るものは対応のないt検定を行い、正規性のないものはWilcoxon順位和検定を用いた。カテゴリー変数は、Fisherの正確確率検定を行った。

早期離床がADLに及ぼす影響を検討するにあたり、交絡因子を用いて早期離床の確率を計算して、近似した確率どうしの早期離床者と離床遅延者をマッチングさせ、傾向スコア法を用いてADLの変化・退院先・在院日数でそれぞれ2群比較を行った。傾向スコアの算出に用いた変数は、先行研究<sup>3)7)9)11)22-29)</sup>にしたがい早期離床の実施やアウトカムに影響を及ぼす可能性がある変数を含めた。具体的には、年齢<sup>3)29)</sup>、性別<sup>11)</sup>、BMI<sup>11)23)</sup>、認知症の診断<sup>25)</sup>、CCI<sup>11)26)27)</sup>、A-DROP<sup>9)22)</sup>、CRP<sup>9)24)</sup>、人工呼吸器装着<sup>28)</sup>、抗生剤の投与日数<sup>7)</sup>、入院前のADL<sup>29)</sup>とした。マッチングの許容幅（キャリパー）は、標準的な値である傾向スコアの標準偏差の±20%に設定した。マッチングした後に行った2群比較は、カテゴリー変数はFisherの正確確率検定、連続変数についてはWilcoxon順位和検定を行った。統計解析ソフトはStata

表1 対象者の特性

		全体 n=194	早期離床 n=114 (59)	離床遅延 n=80 (41)	P 値
年齢, 歳		79.0 [74.0, 84.0]	77.5 [73.0, 84.0]	80.0 [74.0, 86.0]	0.033
性別	男	114 (59)	69 (61)	45 (56)	0.558
BMI, kg/m <sup>2</sup>		20.1 [18.0, 23.0]	20.4 [18.1, 23.0]	19.6 [17.9, 22.9]	0.693
CCI	≤ 3	119 (61)	74 (65)	45 (56)	0.234
	>3	75 (39)	40 (35)	35 (44)	
認知症の診断	有	36 (19)	16 (14)	20 (25)	0.062
呼吸器疾患の既往	有	79 (41)	50 (44)	29 (36)	0.303
心疾患の既往	有	48 (25)	21 (18)	27 (34)	0.018
腎疾患の既往	有	53 (27)	28 (25)	25 (31)	0.329
脳血管疾患の既往	有	53 (27)	28 (25)	25 (31)	0.329
糖尿病の既往	有	66 (34)	38 (33)	28 (35)	0.878
入院前の居住地	自宅	187 (96)	112 (98)	75 (94)	0.127
	施設	7 (4)	2 (2)	5 (6)	
NHCAP		62 (32)	35 (30)	27 (34)	0.755
	軽症	15 (8)	10 (8)	5 (6)	0.069
A-DROP	中等症	134 (69)	84 (74)	50 (63)	
	重症	31 (16)	16 (14)	15 (19)	
	超重症	14 (7)	4 (4)	10 (13)	
Alb, g/dl		3.3 [3.0, 3.7]	3.4 [3.0, 3.7]	3.2 [2.9, 3.7]	0.141
CRP, g/dl		14.3 [9.4, 22.0]	12.7 [7.9, 19.9]	16.6 [11.5, 24.2]	0.002
人工呼吸器装着	有	12 (6)	2 (2)	10 (13)	0.004
抗生剤投与, 日		8.5 [6.3, 14.0]	8.0 [6.0, 10.8]	10.0 [7.0, 14.3]	0.002
PT 介入までの日数, 日		1.0 [1.0, 1.0]	1.0 [1.0, 1.0]	1.0 [1.0, 1.0]	0.053
PT 総単位数, 単位		23.0 [16.0, 39.0]	18.0 [8.3, 26.0]	34.5 [22.0, 64.5]	<0.001
入院前 ADL, 点		6.0 [5.0, 6.0]	6.0 [6.0, 6.0]	6.0 [5.0, 6.0]	<0.001
退院時 ADL, 点		4.0 [1.0, 6.0]	6.0 [2.0, 6.0]	1.5 [0, 4.0]	<0.001
ADL 能力の変化	維持	79 (49)	65 (57)	14 (18)	<0.001
	低下	115 (59)	49 (43)	66 (82)	
転帰先	もとの居住先	161 (83)	110 (96)	51 (64)	<0.001
	別の居住先	33 (17)	4 (4)	29 (36)	
在院日数, 日		20.5 [12.0, 24.0]	13.0 [10.0, 20.0]	19.5 [14.0, 33.0]	<0.001

BMI:body mass index, CCI:Charlson Comorbidity Index, NHCAP:Nursing and Healthcare Associated Pneumonia, 医療・介護関連肺炎; Alb, 入院時アルブミン値; CRP (C 反応性蛋白の入院後最大値), PT:Physical Therapy (理学療法), ADL:Activities of daily living (日常生活動作)  
n (%), 中央値 [25-75%]

(ver15.1) を使用して、有意水準は 5% とした。

## 結 果

### 1. 対象者の特性 (表 1)

研究期間内に適格基準を満たした症例は 376 名であった。その内、他病院から転院してきた 20 名、もともと独歩が不可能であった 104 名、入院中に死亡した 49 名、データが欠損していた 9 名を除いた 194 名を解析対象とした。年齢の中央値 (四分位範囲) は 79.0 (74.0, 84.0) 歳、男性は 114 名 (59%) であった。早期離床群は 114

名 (59%)、離床遅延群は 80 名 (41%) であり、両群とも離床実施に伴う有害事象はなかった。

傾向スコアマッチング前の 2 群間の比較では、早期離床群は有意に年齢が低く (p=0.033) 心疾患の既往が少なかった (p=0.018)。また早期離床群は、入院後の CRP の最大値が低く (p=0.002)、人工呼吸器装着者が少なく (p=0.004)、抗生剤の投与日数が短く (p=0.002)、理学療法総単位数が少なく (p<0.001)、入院前の ADL 能力が高く (p<0.001)、退院時の ADL も高かった (p<0.001)。アウトカムに関しては、早期離床群が入院前

表2 傾向スコアマッチング前後での要因の比較

	全症例 n=194			マッチング後 n=110		
	早期離床 (n=114)	離床遅延 (n=80)	Standardized difference %	早期離床 (n=55)	離床遅延 (n=55)	Standardized difference %
年齢, 歳	77.5 [73.0, 84.0]	80.0 [74.0, 86.0]	31	79.0 [73.0, 85.0]	79.0 [73.0, 86.0]	2.2
性別	男					
	69 (61)	45 (56)	8.6	33 (60)	31 (56)	7.3
BMI, kg/m <sup>2</sup>	20.4 [18.1, 23.0]	19.6 [17.9, 22.9]	-5.7	20.5 [18.2, 23.0]	19.7 [18.1, 22.4]	1.4
認知症の診断	有					
	16 (14)	20 (25)	27.8	9(16)	10 (18)	4.8
CCI	≤ 3					
	74 (65)	45 (56)	17.7	33 (60)	34 (62)	-3.8
	軽症					
	10 (8)	5 (6)	-9.5	6 (11)	5 (9)	-6
A-DROP	中等症					
	84 (74)	50 (63)	-24	38 (69)	37 (67)	-3.9
	重症					
	16 (14)	15 (19)	12.7	7 (13)	10 (18)	15
	超重症					
	4 (4)	10 (13)	33.4	4 (7)	3 (5)	-7.4
CRP, g/dl	12.7 [7.9, 19.9]	16.6 [11.5, 24.2]	46	16.8 [9.9, 22.2]	15.1 [10.9, 22.9]	-3.8
人工呼吸器装着	有					
	2 (2)	10 (13)	42.5	2 (4)	1 (2)	-11.1
抗生剤投与, 日	8.0 [6.0, 10.8]	10.0 [7.0, 14.3]	38.7	9.0 [6.0, 14.0]	10.0 [7.0, 14.0]	-5.4
入院前 ADL, 点	6.0 [6.0, 6.0]	6.0 [5.0, 6.0]	-57.7	6.0 [6.0, 6.0]	6.0 [5.0, 6.0]	0

BMI : body mass index, CCI : Charlson Comorbidity Index, CRP : C 反応性蛋白の入院後最大値, ADL : Activities of daily living (日常生活動作)  
n (%), 中央値 [25-75%]

表3 傾向スコアマッチング後の ADL 能力の変化, 転帰先, 在院日数の比較

アウトカム	マッチング後 n=110		P 値
	早期離床 n=55	離床遅延 n=55	
ADL 能力の変化	維持	35 (64)	<0.001
	低下	20 (36)	
転帰先	もとの居住地	53 (96)	<0.001
	別の居住地	2 (4)	
在院日数, 日	15.0 [11.0, 23]	18.0 [14.0, 30.0]	0.099

ADL : Activities of daily living (日常生活動作)  
n (%), 中央値 [25-75%]

と退院時で ADL 能力の変化がなく ( $p < 0.001$ ), 退院先がもとの居住地に復帰しており ( $p < 0.001$ ), 在院日数が短かった ( $p < 0.001$ )。

## 2. 傾向スコアマッチング後の要因の2群間の比較 (表2)

傾向スコア法では, 早期離床群と離床遅延群それぞれ 55 名がマッチされた。マッチング後の Standardized difference は, A-DROP の重症者と人工呼吸器装着以外は推奨される 10% 以下<sup>30)</sup> となっていることを確認した。

## 3. 早期離床と ADL 能力の変化との関係性 (表3)

傾向スコアマッチング後における両群間の比較では,

ADL 能力を維持できた症例数は, 早期離床群が 35 例 (64%) であるのに対し, 離床遅延群では 12 例 (26%) と有意な差を認めた ( $p < 0.001$ )。

## 4. 早期離床と退院先との関係性 (表3)

傾向スコアマッチング後の退院先の比較では, もとの居住地へと復帰した症例数は, 早期離床群で 53 例 (96%) であるのに対し, 離床遅延群では 37 例 (67%) で有意差を認めた ( $p < 0.001$ )。

## 5. 早期離床と在院日数との関係性 (表3)

傾向スコアマッチング後における, 各群の在院日数の

中央値は、早期離床群が15日間であるのに対し、離床遅延群は18日間と、早期離床群で入院期間が短縮する傾向にあった ( $p=0.099$ )。

## 考 察

本研究の結果、肺炎で入院後48時間以内の離床は、退院時のADL能力維持や入院前居住地への復帰と関連があることが示された。また、在院日数については、有意ではなかったものの両者の関連性を示す傾向にあった。

### 1. 早期離床とADL能力の関係性

本研究は、離床の可否を要因として検討を行った結果、入院後48時間以内の離床は退院時のADL能力を維持した。Kimら<sup>31)</sup>は、肺炎で入院した高齢者では、関節可動域運動、ストレッチや排痰などベッド上で行うプログラムを含む理学療法の開始とADL能力の維持には有意な差はなかったと報告している。また、成人の肺炎に対するシステムティックレビュー<sup>32)</sup>では、排痰やコンディショニングを中心とした胸部理学療法は日常診療の補助的な治療として推奨しないと報告している。つまり、肺炎で入院した高齢者のADL能力の維持には、関節可動域運動、ストレッチや排痰などを含む理学療法を開始するだけでは不十分であり、48時間以内に離床を行うことが重要である。また、ベッド上での排痰を優先する症例は最小限にとどめて早期から離床を行うことが重要であり、排痰を優先した場合においても離床時間を別に確保する重要性が示唆された。

### 2. 早期離床と退院先との関係性

早期離床群のものと居住地へと復帰した症例数は、離床遅延群より有意に多かった。退院先については、同居家族や配偶者の有無などの社会的な要因<sup>33-35)</sup>が大きくかわることが知られており、今回はそれらの因子を完全に調整できているとは言い難い。しかし、ADL能力維持の交絡と同様の調整因子を傾向スコア法で調整することによっても統計的に有意な結果となったことは興味深い。Okunoら<sup>5)</sup>は、肺炎で入院した高齢者の退院時ADL能力が退院先に影響を与えたと報告している。本研究も同様に離床が遅延してADL能力が低下したことで、退院先がもとの居住先に復帰できていない可能性が考えられる。

### 3. 早期離床と在院日数の関係性

高齢肺炎で入院後の早期離床は在院日数の短縮には有意な差はなかった。先行研究では、肺炎で入院後の早期離床は有意に在院日数を短縮すると報告<sup>6-9)</sup>されており本研究とは異なった。本研究では傾向スコアマッチング前には在院日数の短縮に有意な差があったものの、

マッチング後には有意な差とはならなかった。傾向スコアマッチングは、マッチング後にサンプルサイズが小さくなるため有意差がでにくい<sup>30)</sup>ことが知られており、今回の解析結果にも影響を与えた可能性がある。また、在院日数に関しては、離床以外にも様々な因子がかわる。Carratalàら<sup>7)</sup>は、肺炎で入院した患者の在院日数には、早期離床とともに静脈注射による抗生剤投与期間がかわることを報告している。以上のことから、在院日数については、離床の時期とともにその後の治療経過も踏まえた慎重な解釈が必要である可能性が示唆された。

### 4. 本研究の限界と意義

本研究の限界は、第1にサンプルサイズが小さく、多変量解析で交絡因子を調整するために十分なイベント数がなかった<sup>36)</sup>ことが挙げられる。そのため、傾向スコア法を用いて解析を行った。同じ変数で調整した場合、傾向スコアも古典的な多変量解析も結果はほとんど変わらない<sup>37)</sup>ことが報告されている。そのため本研究では、サンプルサイズが小さくイベント数が少ない中でも交絡の調整は十分に行えたと考える。第2に単施設での検討であるため、対象者の背景因子に偏りを生じた可能性がある。今回の検討では、入院前に自立歩行が可能であり、もともとの身体機能が高い症例を対象としている。入院前から身体機能が低い症例などにはさらなる検証が必要と考える。第3に、後方視的に診療録からの情報を収集したため必要十分な測定項目が得られていないことがある。倫理的な問題点から離床介入なしの対照群を設けた介入試験の実施は困難であるので、今後は前向きに未測定項目についても十分に考慮に入れて検討を行う必要がある。第4に、本研究は前向きな介入試験ではないため、遅延群の中にはリスク管理やセラピストの判断など、様々な要因で早期離床を回避したケースが含まれていた可能性がある。後方視的な研究においては、離床が遅延した要因の特定は困難である。そのため、前向き研究での離床が遅延した原因の調査や離床プロトコル標準化については今後の課題である。

本研究は、高齢者の肺炎で入院後48時間以内の離床により入院前のADL能力を退院時も維持することを示した最初の論文である。入院後48時間以内の離床により、退院時のADL能力の維持とともに退院先にも影響を与えることを示せたことは、肺炎で入院した高齢者の離床の有用性を示し、理学療法プログラム立案時の一助となるため意義深いと考える。高齢者の入院後のADL能力の低下はその後の予後の悪化<sup>3)22)</sup>につながることで報告されており、入院後にADL能力を維持することは重要である。離床が遅延した症例は、その後の効果的な介入が重要であり、方法やプログラムについては今後の課題である。

## 結 論

肺炎で入院した高齢者の入院後 48 時間以内の離床は、ADL 能力や退院先などの臨床的転帰に影響を与えることが示された。これは、傾向スコアマッチングにて重症度などの様々な背景因子を調整したうえでも変わらなかった。肺炎で入院した高齢者の臨床的転帰を改善するうえでは、入院後 48 時間以内の離床を行うことを第一選択とすることが重要である。本研究の知見を確認するためには、さらなる前向き研究が必要と考える。

## 利益相反

本研究に関連して開示すべき利益相反はない。

## 文 献

- 1) Hoogendijk EO, Del Campo N, *et al.*: Adverse effects of pneumonia on physical functioning in nursing home residents: Results from the INCUR study. *Arch Gerontol Geriatr.* 2016; 65: 116-121.
- 2) Davydow DS, Hough CL, *et al.*: Functional disability, cognitive impairment, and depression after hospitalization for pneumonia. *Am J Med.* 2013; 126: 615-624.e5.
- 3) Boyd CM, Landefeld CS, *et al.*: Recovery of activities of daily living in older adults after hospitalization for acute medical illness. *J Am Geriatr Soc.* 2008; 56: 2171-2179.
- 4) Kosai K, Izumikawa K, *et al.*: Importance of functional assessment in the management of community-acquired and healthcare-associated pneumonia. *Intern Med.* 2014; 53: 1613-1620.
- 5) Okuno Y, Miyasaka T, *et al.*: Factors influencing the outcome of acute rehabilitation: Functional independence measure assessment at discharge. *J Phys Ther Sci.* 2012; 24: 491-494.
- 6) Mundy LM, Leet TL, *et al.*: Early mobilization of patients hospitalized with community-acquired pneumonia. *Chest.* 2003; 124: 883-889.
- 7) Carratalà J, Garcia-Vidal C, *et al.*: Effect of a 3-step critical pathway to reduce duration of intravenous antibiotic therapy and length of stay in community-acquired pneumonia: a randomized controlled trial. *Arch Intern Med.* 2012; 172: 922-928.
- 8) Larsen T, Lee A, *et al.*: Effect of early mobility as a physiotherapy treatment for pneumonia: A systematic review and meta-analysis. *Physiother Can.* 2019; 71: 82-89.
- 9) 河村健太, 廣瀬由美, 他: 超早期離床が可能であった肺炎高齢者の特徴と背景因子. *理学療法学.* 2018; 45: 90-96.
- 10) Melgaard D, Baandrup U, *et al.*: Early mobilisation of patients with community-acquired pneumonia reduce length of hospitalisation—a pilot study. *J Phys Ther Sci.* 2018; 30: 926-932.
- 11) Yagi M, Yasunaga H, *et al.*: Effect of early rehabilitation on activities of daily living in patients with aspiration pneumonia. *Geriatr Gerontol Int.* 2016; 16: 1181-1187.
- 12) Goto R, Watanabe H, *et al.*: Factors associated with recovery of activities of daily living in elderly pneumonia patients. *Gen Med.* 2015; 16: 68-75.
- 13) Morris PE, Goad A, *et al.*: Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. *Crit Care Med.* 2008; 36: 2238-2243.
- 14) Sawada Y, Sasabuchi Y, *et al.*: Early rehabilitation and in-hospital mortality in intensive care patients with community-acquired pneumonia. *Am J Crit Care.* 2018; 27: 97-103.
- 15) Katz S, Ford AB, *et al.*: Studies of illness in the aged. The index of ADL: A standardized measure of biological and psychosocial function. *JAMA.* 1963; 185: 914-919.
- 16) Hartigan I: A comparative review of the Katz ADL and the Barthel Index in assessing the activities of daily living of older people. *Int J Older People Nurs.* 2007; 2: 204-212.
- 17) Arik G, Varan HD, *et al.*: Validation of Katz index of independence in activities of daily living in Turkish older adults. *Arch Gerontol Geriatr.* 2015; 61: 344-350.
- 18) Reijneveld SA, Spijker J, *et al.*: Katz' ADL index assessed functional performance of Turkish, Moroccan, and Dutch elderly. *J Clin Epidemiol.* 2007; 60: 382-388.
- 19) Buurman BM, van Munster BC, *et al.*: Variability in measuring (instrumental) activities of daily living functioning and functional decline in hospitalized older medical patients: a systematic review. *J Clin Epidemiol.* 2011; 64: 619-627.
- 20) Anderson AD: The use of the heart rate as a monitoring device in an ambulation program: A progress report. *Arch Phys Med Rehabil.* 1964; 45: 140-146.
- 21) 土肥 豊: 脳卒中リハビリテーションリスクとその対策. *Medicina.* 1976; 13: 1068-1069.
- 22) Chigira Y, Takai T, *et al.*: Effects of early physiotherapy with respect to severity of pneumonia of elderly patients admitted to an intensive care unit: a single center study in Japan. *J Phys Ther Sci.* 2015; 27: 2053-2056.
- 23) Hedlund J, Hansson LO, *et al.*: Short- and long-term prognosis for middle-aged and elderly patients hospitalized with community-acquired pneumonia: impact of nutritional and inflammatory factors. *Scand J Infect Dis.* 1995; 27: 32-37.
- 24) Lee JH, Kim J, *et al.*: Albumin and C-reactive protein have prognostic significance in patients with community-acquired pneumonia. *J Crit Care.* 2011; 26: 287-294.
- 25) Naruishi K, Kunita A, *et al.*: Predictors of improved functional outcome in elderly inpatients after rehabilitation: a retrospective study. *Clin Interv Aging.* 2014; 9: 2133-2141.
- 26) Shirado K, Wakabayashi H, *et al.*: Impact of energy intake at one week after hospitalization on prognosis for older adults with pneumonia. *J Nutr Health Aging.* 2020; 24: 119-124.
- 27) Weir DL, Majumdar SR, *et al.*: The impact of multimorbidity on short-term events in patients with community-acquired pneumonia: prospective cohort study. *Clin Microbiol Infect.* 2015; 21: 264.e7-264.e13.
- 28) Ferrante LE, Pisani MA, *et al.*: Functional trajectories among older persons before and after critical illness. *JAMA Intern Med.* 2015; 175: 523-529.
- 29) Gill TM, Allore HG, *et al.*: Change in disability after hospitalization or restricted activity in older persons. *JAMA.* 2010; 304: 1919-1928.
- 30) Austin PC: An introduction to propensity score methods for reducing the effects of confounding in observational studies. *Multivariate Behav Res.* 2011; 46: 399-424.
- 31) Kim SJ, Lee JH, *et al.*: Effects of hospital-based physical therapy on hospital discharge outcomes among hospitalized older adults with community-acquired pneumonia and declining physical function. *Aging Dis.* 2015; 6: 174-179.
- 32) Yang M, Yan Y, *et al.*: Chest physiotherapy for pneumonia



- in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013; CD006338.
- 33) Denti L, Agosti M, *et al.*: Outcome predictors of rehabilitation for first stroke in the elderly. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2008; 44: 3-11.
- 34) Koyama T, Sako Y, *et al.*: Poststroke discharge destination: functional independence and sociodemographic factors in urban Japan. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2011; 20: 202-207.
- 35) Smith ER, Stevens AB: Predictors of discharges to a nursing home in a hospital-based cohort. *J Am Med Dir Assoc.* 2009; 10: 623-629.
- 36) Peduzzi P, Concato J, *et al.*: A simulation study of the number of events per variable in logistic regression analysis. *J Clin Epidemiol.* 1996; 49: 1373-1379.
- 37) Shah BR, Laupacis A, *et al.*: Propensity score methods gave similar results to traditional regression modeling in observational studies: a systematic review. *J Clin Epidemiol.* 2005; 58: 550-559.

〈Abstract〉

**Effect of Early Mobilization within 48 Hours on Activities of Daily Living after Pneumonia in the Elderly**

Shota OKUNO, PT, Kyohei ERIGUCHI, PT, Kengo SHIRADO, PT, MS, Kaede YAMABE, PT, Kenta KAWAMITSU, PT, Yutaro ONISHI, PT  
*Department of Rehabilitation, Aso Iizuka Hospital Co., Ltd.*

Hidenobu KOGA, CT, MS  
*Clinical Research Support Office, Aso Iizuka Hospital Co., Ltd.*

Masataka IRIE, PT  
*Department of Rehabilitation, Shin Kokura Hospital*

Toshihiro YAMASHITA, MD  
*Division of Rehabilitation, Aso Iizuka Hospital Co., Ltd.*

**Purpose:** Elderly people with pneumonia are more likely to experience functional deterioration upon hospitalization. The aim of this study was to examine the effect of mobilization within 48 hours on clinical outcomes, including the deterioration of ADLs, the discharge disposition, and the length of hospital stay of hospitalized elderly patients with pneumonia.

**Methods:** This retrospective observational study was conducted between April 2016 and March 2017. Elderly patients ( $\geq 65$  years) who were consecutively admitted with pneumonia were studied. Eligible patients were divided into two groups based on whether the first mobilization was performed within 48 hours of admission or later. Propensity score matching was used to determine the relationship between early mobilization and the three clinical outcomes.

**Results:** Of the 376 patients who met the eligibility criteria, there were 55 matched patients in each group. It was found that a higher proportion of patients who were mobilized early maintained their ADL scores (64% vs. 26%,  $p < 0.001$ ) and were discharged to prior residence (53% vs. 37%,  $p < 0.001$ ). However, no significant difference was found in their length of stay (median of 15 days vs. 18 days,  $p = 0.099$ ).

**Conclusion:** After adjusting for propensity scores, early mobilization within 48 hours may have affected clinical outcomes among those studied, such as preventing the deterioration of their ADLs and influencing their discharge home. Further prospective study is needed to confirm the findings of the present study.

**Key Words:** Elderly people, Pneumonia, Early mobilization, Activities of daily living

研究論文 (原著)

# 外来化学療法中の血液腫瘍患者におけるフレイルに伴う 身体機能と生活の質の調査\*

尾崎 圭一<sup>1) #</sup> 森下 慎一郎<sup>2)</sup> 高見 涼帆<sup>1)</sup> 木村 友紀<sup>1)</sup>  
進藤 篤史<sup>1)</sup> 和田 勝也<sup>3)</sup> 村田 博昭<sup>4)</sup>

## 要旨

【目的】 外来化学療法中の血液腫瘍患者のフレイルを評価し、フレイルによって身体機能や生活の質に差がみられるか調査した。【方法】 外来化学療法中の血液腫瘍患者 33 名に対し、J-CHS 基準に沿ったフレイル分類を行い、身体機能、身体活動量、QOL、倦怠感の比較検討を行った。【結果】 対象者のうち、Pre-frail 群と Frail 群を合わせると 66% であった。Frail 群は身体活動量が低い割合が多かった。Non-frail 群に比べると Pre-frail 群では筋力が低値であり、Frail 群は筋力に加えて全身持久力と QOL も低値を示した。Frail 群は Hb 9.0 g/dl 台と軽度低値を示した。【結論】 外来化学療法中の血液腫瘍患者は PS が良好であっても Pre-frail および Frail に該当する患者が存在する。Frail 群では身体活動量や身体機能の低下のみでなく、QOL も低値を示すことが明らかになった。

キーワード 外来化学療法, 血液腫瘍, フレイル, 身体機能, QOL

## 緒言

化学療法はがんの根治に向けた治療のひとつでもあるが、その反面で血球減少や倦怠感、嘔気などの様々な有害事象も生じるため、がん患者の身体活動量を低下させる要因となりうる<sup>1)</sup>。血液腫瘍患者の場合には造血幹細胞の分化過程でがん化した異常細胞が増殖するため、発熱や息切れ、倦怠感といった症状を呈することが多い。また、血液腫瘍患者は化学療法によって重度の免疫力低下や貧血が生じやすく、病態や治療により身体活動量の

低下をきたす可能性が高い。身体活動量の低下は身体機能のみでなく、がん患者の倦怠感や生活の質 (Quality of Life: 以下、QOL) との関連性も報告されており<sup>2)</sup>、治療中も身体活動量の維持および増加を図ることが重要である。

身体活動量の低下は身体機能の低下にも直結し、がん患者の虚弱 (フレイル) につながる。高齢者の場合、フレイルの状態になると日常生活活動 (Activities of Daily Living: 以下、ADL) の低下を惹起し、要介護や寝たきりの状態に陥るリスクが高まるとされている<sup>3)</sup>。がん患者においてもフレイルに至ると ADL 低下のみでなく、有害事象や治療抵抗性の増加など、化学療法の継続を阻害する要因となり、死亡率との関連性も報告されている<sup>4)5)</sup>。血液腫瘍に着目しても治療・予後に関する報告や<sup>6)7)</sup>、身体機能、QOL との関連性が報告されている<sup>8-10)</sup>。血液腫瘍は若年世代の罹患率も高い疾患だが<sup>11)</sup>、フレイルに関する報告は高齢者が対象であることが多い<sup>8)12)</sup>。さらに、フレイルの段階による身体的特徴などを調査した報告は少ない。

本邦では 2010 年から「がんのリハビリテーション」が診療報酬改定により算定可能となって以来、現在にかけても対象は入院患者であり、外来のがん患者に対してはがんのリハビリテーション料は算定できない。諸外国

\* Investigation of Physical Function and Quality of Life Associated with Frailty in Patients with Hematological Malignancies during Outpatient Chemotherapy

1) パナソニック健康保険組合 松下記念病院リハビリテーション科 (〒570-8540 大阪府守口市外島町 5-55) Keiichi Osaki, PT, Suzuho Takami, PT, Yuki Kimura, PT, Atsushi Shindo, PT: Department of Rehabilitation, Panasonic Health Insurance Organization, Matsushita Memorial Hospital  
2) 新潟医療福祉大学医療技術学部理学療法学科 Shinichiro Morishita, PT, PhD: Institute for Human Movement and Medical Sciences, Niigata University of Health and Welfare  
3) パナソニック健康保険組合 松下記念病院血液内科 Katsuya Wada, MD: Department of Hematology, Panasonic Health Insurance Organization, Matsushita Memorial Hospital  
4) パナソニック健康保険組合 松下記念病院整形外科 Hiroaki Murata, MD: Department of Orthopaedics, Panasonic Health Insurance Organization, Matsushita Memorial Hospital

# E-mail: osaki.keiichi@jp.panasonic.com  
(受付日 2019 年 11 月 27 日 / 受理日 2020 年 10 月 14 日)  
[J-STAGE での早期公開日 2020 年 12 月 1 日]

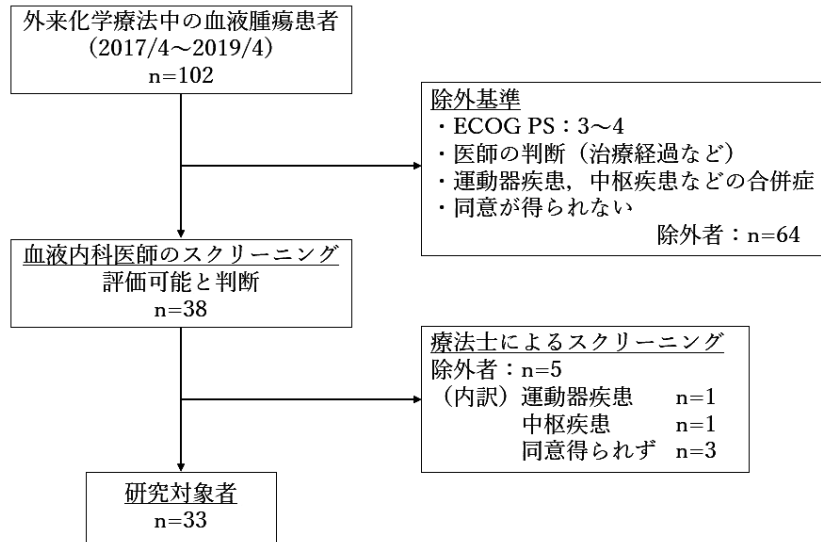


図1 研究対象者フローチャート  
研究対象者の選定手順を示したもの

においては外来化学療法中のがん患者に対する運動療法も一般的に行われているが<sup>13)14)</sup>、本邦ではほとんど行われていないのが現状である。化学療法中の血液腫瘍患者に対して運動療法や身体活動量を高める取り組みを行うと身体機能や倦怠感、QOLの改善につながると報告されている<sup>15)16)</sup>。本邦では、血液腫瘍の中でも造血幹細胞移植患者に対する研究は増えているが<sup>17)18)</sup>、化学療法中の血液腫瘍患者に対する調査や研究は散見されるのみである。

そこで、本研究は外来化学療法中の血液腫瘍患者を対象にフレイルの評価を行い、フレイルの状況によって身体機能や身体活動量、QOLに差がみられるか調査することを目的とした。本研究の仮説として、外来化学療法中でもフレイルを呈する血液腫瘍患者が存在し、それらの患者は身体活動量や身体機能の低下のみでなく、QOLの低下や倦怠感の増強などが生じている可能性がある。

対象および方法

1. 対象

2017年4月～2019年4月の期間に当院で外来にて化学療法を施行中の成人血液腫瘍患者102名のうち、日常生活が自立したEastern Cooperative Oncology Group Performance Status (以下、ECOG PS) : 0～2の患者を対象とした。さらに、主治医と療法士によって下記に示す除外基準に該当する患者は除き、主治医が評価可能と判断した33名に対して調査を実施した(図1)。対象者は初発の血液腫瘍患者に限らず、再発症例も含めた。

除外基準は運動器疾患や脳血管疾患等により身体機能評価に影響を及ぼす患者、合併症により身体機能評価が

困難な患者、精神疾患や合併症によりアンケートに回答できない患者、本研究への同意が得られなかった患者とした。

また、外来通院中のがん患者は診療報酬上、がんのリハビリテーションの算定は困難である。そのため、血液内科医師によって研究の目的やリスク等の説明を十分に行い、対象者に同意を得たうえで実施した。対象者には理学療法の介入ではなく、評価のみを実施するため、診療におけるコストは発生していない。

2. 倫理的配慮

本研究はパナソニック健康保険組合 松下記念病院の倫理委員会にて承認(研究番号;16017)を得て実施した。対象者には書面で方法やデータ使用など、研究に関する十分な説明を行い、署名による同意を得たうえで実施した。

3. 方法および評価項目

以下に示す各評価項目を外来化学療法目的で来院している任意の日に実施した。評価内容に投薬の影響を減らすため、評価は骨髄抑制を脱した時期、なおかつ化学療法の投薬前に行った。評価時のリスク管理として、「がん患者におけるリハビリテーションの中止基準」<sup>19)</sup>に沿って評価の可否を決定した。さらに、問診によって著明な倦怠感や下痢・嘔気などの症状がないことを確認したうえで評価を実施した。

1) 対象者の基本属性

対象者の基本属性として年齢、性別、疾患分類(白血病, 悪性リンパ腫, 多発性骨髄腫), ECOG PS, 生化学データ(好中球, ヘモグロビン:以下, Hb, 血小板, C-reactive

protein : CRP), Body Mass Index (以下, BMI), 化学療法開始からの日数を診療記録から調査した。化学療法開始からの日数は評価時点で行っている化学療法のレジメンの開始日からの日数を計算した。

## 2) フレイルの評価

フレイルの評価は日本語版 Cardiovascular Health Study Index (以下, J-CHS 基準) を用いて実施した<sup>20)</sup>。Friedら<sup>3)</sup>は shrinking (からだの縮み), exhaustion (疲れやすさ), low activity (活動の少なさ), slowness (動作の緩慢さ), weakness (弱々しさ) の5つの要素がフレイルになると顕在化してくると考え, それぞれの要素を体重減少, 疲労感, 身体活動量の低下, 歩行速度の低下, 握力の低下に代替して評価することを推奨している。近年, Cardiovascular Health Study で最初に用いられた CHS 基準をもとに, 厚生労働省の研究班が本邦で妥当とされる基準値に修正した J-CHS 基準が作成された。体重減少, 疲労感, 身体活動量の低下, 歩行速度の低下, 握力の低下の5項目に対し, 3項目以上に該当する場合に Frail, 1~2項目に該当で Pre-frail, 0項目は Non-frail と判定した。

## 3) 身体活動量

身体活動量は国際的に幅広く利用されており, 日本語版の信頼性・妥当性も確認されている国際標準化身体活動質問表 (International Physical Activity Questionnaire : 以下, IPAQ) を用いて評価した<sup>21)22)</sup>。IPAQ は1週間に行う高強度, 中等度の身体活動, 歩行の時間 (分) と総身体活動量を算出する質問紙である。運動強度の単位は代謝当量 (Metabolic equivalents : 以下, METs) で, 高強度の身体活動を 8.0 METs, 中等度の身体活動を 4.0 METs, 歩行を 3.3 METs として換算する。身体活動量は, 運動強度 (METs) × 時間 (分) × 日数により計算し, 各強度の身体活動量を合算して週あたりの総身体活動量を算出する。アメリカスポーツ医学会 (American College of Sports Medicine : 以下, ACSM) ではがん患者に対して IPAQ では 4.0 METs に相当する中強度の身体活動を週 150 分もしくは 8.0 METs に相当する高強度の身体活動を週 75 分行うことが推奨されている<sup>23)</sup>。そのため, 今回は聴取した身体活動を IPAQ の計算式に基づき, 1週間の総 METs 数を算出し, 600 METs/週の有無を調査した。

## 4) 身体機能評価

身体機能評価は筋力の指標として握力, 膝伸展筋力を評価し, 全身持久性を 6 分間歩行距離 (6 Minutes Walk Distance : 以下, 6MWD), 包括的な下肢機能評価として Short Physical Performance Battery (以下, SPPB) を用いた。

①握力: デジタル握力計 (竹井機器工業製) を用いて, 左右 2 回ずつ測定し, そのうちの最大値で左右の平均値

を算出した。

②膝伸展筋力: ハンドヘルドダイナモメーター (ANIMA 社製,  $\mu$ Tas F1) を用いて測定した。測定肢位は端座位で体幹を垂直に保つよう指示した。センサーパッドは対象者の下腿遠位部前面に設置し, 下腿が下垂位となるようベルトの長さを調整し, 等尺性膝伸展運動を最大努力下で 5 秒間実施した。左右それぞれ 2 回の反復測定を実施し, テスト中の最大筋力の左右平均値を体重で除した値を算出した。

③6MWD: American Thoracic Society の基準<sup>24)</sup>にしたがって実施し, 6 分間の最大歩行距離を測定した。

④SPPB: Guralnik らの方法<sup>25)</sup> に準じてバランステスト・歩行テスト・椅子立ち上がりテストの3種のテスト項目を実施し, 各テスト 4 点満点, 合計 12 点満点で評価した。バランステストではタンデム立位, セミタンデム立位, 閉脚立位の保持可能時間をそれぞれ測定した。歩行テストはスタートラインに両足尖を合わせ, 歩行開始から 4 m 先のゴールラインを通過した時点までの時間を測定した。歩行速度は各対象者の至適速度とした。椅子立ち上がりテストは胸の前で腕を組んで椅座位からできるだけ早く 5 回立ち上がるよう声かけを行った。

## 5) QOL

QOL は EuroQol 5 Demension 日本語版 (以下, EQ-5D) を使用し, アンケート調査を行った<sup>26)27)</sup>。EQ-5D は効用値算出が可能な包括的尺度であり, 「移動の程度」, 「身の回りの管理」, 「ふだんの活動」, 「痛み/不快感」, 「不安/ふさぎ込み」の5項目の健康状態をそれぞれ 5 水準 (「ない」1 段階目・「少し」2 段階目・「中程度」3 段階目・「かなり」4 段階目・「できない」あるいは「極度」5 段階目) で表現した尺度である。効用値範囲は -0.025 ~ 1.000 であり 1.000 に近いほど完全な健康状態である。

## 6) 倦怠感

倦怠感 は Brief Fatigue Inventory (以下, BFI) 日本語版<sup>28)</sup> を用いて評価した。BFI は, がん患者の倦怠感を評価するための簡便な質問票である<sup>29)</sup>。この尺度の特徴は「短くて, 記入が簡単である」「他の言葉に訳しやすい」「生活への支障を問う質問が含まれている」とされている。また倦怠感の程度を軽症, 中等症, 重症と分類することも可能である。今回は倦怠感の強さ: 3 項目と倦怠感による生活への支障: 6 項目, 計 9 項目の 0 ~ 10 数値評価尺度の平均点を総合的倦怠感スコアとして算出した。

## 4. 統計処理

対象者を J-CHS 基準によって Non-frail 群, Pre-frail 群, Frail 群の 3 群に群分けし, 比較を行った。

統計処理には Kruskal-Wallis 検定を用い, 有意差が認

表1 患者の基本属性

	Non-frail 群 (n=11)	Pre-frail 群 (n=16)	Frail 群 (n=6)	p 値
年齢 (歳)	57.9 ± 13.1	68.1 ± 14.8	67.3 ± 13.1	0.13
性別 (n)				
男性	7 (64%)	9 (56%)	2 (33%)	0.58
女性	4 (36%)	7 (44%)	4 (67%)	
疾患分類 (n)				
白血病	2 (18%)	4 (25%)	1 (16%)	0.73
悪性リンパ腫	5 (45%)	5 (31%)	4 (67%)	
多発性骨髄腫	4 (36%)	7 (44%)	1 (16%)	
ECOG PS (n)				
0	9 (82%)	10 (63%)	2 (33%)	0.17
1	2 (18%)	6 (38%)	4 (67%)	
生化学データ				
好中球 (/ $\mu$ l)	2,492.0 ± 1,113.5	2,377.8 ± 1,285.2	3,140.2 ± 2,786.0	0.93
Hb (g/dl)	11.2 ± 1.7	12.1 ± 1.6	9.8 ± 1.3	0.04* c*
血小板 ( $\times 10^4$ dl)	18.2 ± 5.2	18.1 ± 6.9	17.8 ± 6.1	0.98
CRP (mg/dl)	0.13 ± 0.15	0.31 ± 0.58	0.42 ± 0.40	0.50
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	21.5 ± 2.6	21.2 ± 2.6	21.0 ± 1.6	0.27
化学療法開始からの 日数 (日)	141.1 ± 147.8	189.4 ± 212.5	138.7 ± 57.2	0.42

\* ; p<0.05, \*\* ; p<0.01

a : Non-frail vs Pre-frail, b : Non-frail vs Frail, c : Pre-frail vs Frail  
 ECOG PS : Eastern Cooperative Oncology Group Performance Status,  
 Hb ; hemoglobin, CRP ; C-reactive protein, BMI ; Body Mass Index  
 年齢, 生化学データ, BMI, 化学療法開始からの日数は平均値 ± 標準偏差を表記  
 その他は実測値 (割合) を表記  
 順序尺度は Kruskal-Wallis 検定, 名義尺度は Fisher 正確確率検定  
 Kruskal-Wallis 検定にて有意差を認めた項目は Steel-Dwass 法で群間比較  
 生化学データのうち, Hb 値に Pre-frail 群と Frail 群で有意差を認めた。  
 その他の項目は有意差なし。

められた項目に関しては Steel-Dwass 法にて 3 群間比較を行った。カテゴリー化した項目に関しては Fisher 正確確率検定を用い, 有意差がある項目は残差分析を行った。統計ソフトは EZR ver1.38 を用い, 統計学的有意水準は 5% とした。残差分析は調整済み残差が 1.96 以上であれば 5% 水準, 2.58 以上は 1% 水準で有意であるとされる。そのため, 本研究では調整済み残差の絶対値が 1.96 以上であれば有意差があるとみなした。

## 結 果

### 1. 対象者の基本属性

表1に対象者の基本属性を示す。対象者の内訳は Non-frail 群 11 名 (33%), Pre-Frail 群 16 名 (48%), Frail 群 6 名 (18%) であった。そのうち, 再発症例は Non-frail 群 2 名, Pre-frail 群 1 名, Frail 群 1 名であった。年齢に有意差は認めなかったが, Non-frail 群 57.9 ± 13.1 歳, Pre-frail 群 68.1 ± 14.8 歳, Frail 群 67.3 ± 13.1 歳 と Non-frail 群は若年傾向であった。性別, 疾患分類,

ECOG PS, BMI, 化学療法開始からの日数には有意差を認めなかった。生化学データでは Hb に有意差がみられ (p<0.05), Frail 群は Pre-frail 群に比べて有意に低値を示した (p<0.05)。Hb 値はいずれの群でも基準値 (男性 : 13.0 ~ 18.0 g/dl, 女性 11.5 ~ 16.5 g/dl) より低値ではあったが, Frail 群でも 9.0 g/dl 台であった。

### 2. 身体活動量

身体活動量は 600 METs/ 週以上を有する対象者が Non-frail 群 9 名 (81%), Pre-frail 群 6 名 (37%), Frail 群 0 名 (0%) と有意差を認めた (p<0.01) (表2)。残差分析にて Non-frail 群と Frail 群で調整済み残差が 1.96 以上を示し, 600 METs/ 週以上の調整済み残差が Non-frail 群で 2.97 と 1% 水準で有意に期待値よりも大きく, Frail 群では -2.47 と 5% 水準で期待値より小さかった (表3)。

表 2 身体活動量の比較

	Non-frail 群 (n=11)	Pre-frail 群 (n=16)	Frail 群 (n=6)	p 値
600 METs/ 週以上 (n)	9(81%)	6(37%)	0(0%)	<0.01**
600 METs/ 週未満 (n)	2(19%)	10(63%)	6(100%)	

\* ; p&lt;0.05, \*\* ; p&lt;0.01

週 600 METs の有無を実測値 (割合) で表記, Fisher 正確確立検定  
1% 未満の有意差を認めた.

表 3 身体活動量の残差分析

	Non-frail 群	Pre-frail 群	Frail 群
600 METs/ 週以上	2.97	-0.89	-2.47
600 METs/ 週未満	-2.97	0.89	2.47

調整済み残差の絶対値が 1.96 以上は 5% 水準, 2.58 以上は 1% 水準で有意差あり  
残差分析にて得られた調整残差を表記  
Non-frail 群は 1% 水準, Frail 群は 5% 水準で有意差を認めた.

表 4 身体機能と QOL, 倦怠感

	Non-frail 群 (n=11)	Pre-frail 群 (n=16)	Frail 群 (n=6)	p 値	
身体機能					
握力 (kg)	35.1 ± 9.8	28.6 ± 11.0	20.3 ± 3.7	0.02*	b*
膝伸展筋力 (kgf/kg)	0.57 ± 0.12	0.43 ± 0.14	0.29 ± 0.10	<0.01**	a*, b**
6MWD (m)	460.1 ± 45.3	411.6 ± 85.2	257.5 ± 58.1	<0.01**	b**, c**
SPPB (点)	12.0 ± 0.0	11.5 ± 0.7	10.7 ± 1.6	0.04*	n.s.
QOL					
EQ-5D	0.93 ± 0.10	0.82 ± 0.15	0.70 ± 0.05	<0.01**	b**
倦怠感					
BFI (点)	0.72 ± 1.09	1.56 ± 1.42	1.81 ± 1.22	0.11	

\* ; p&lt;0.05, \*\* ; p&lt;0.01, n.s. ; not significant

a : Non-frail vs Pre-frail, b : Non-frail vs Frail, c : Pre-frail vs Frail

6MWD ; 6Minutes Walk Distance, SPPB ; Short Physical Performance Battery

EQ-5D ; EuroQol 5 Demension, BFI ; Brief Fatigue Inventory

平均値 ± 標準偏差を表記, Kruskal-Wallis 検定

Kruskal-Wallis 検定にて有意差を認めた項目は Steel-Dwass 法で群間比較

握力は Non-Frail 群と Frail 群, 膝伸展筋力は Non-frail 群と Pre-frail 群, Non-frail 群と Frail 群, 6MWD は Non-frail 群と Frail 群, Pre-frail 群と Frail 群で有意差を認めた. EQ-5D は Non-frail 群と Frail 群で有意差を認めた.

### 3. 身体機能と QOL, 倦怠感

身体機能と QOL, 倦怠感に関して表 4 に示す。握力 (p<0.05), 膝伸展筋力 (p<0.01), 6MWD (p<0.01), SPPB (p<0.05) といずれの項目においても有意差を認めた。3 群間の比較では握力は Non-frail 群に比べて Frail 群 (p<0.05) が有意に低値であり, 膝伸展筋力は Non-frail 群に比べて Pre-frail 群 (p<0.05) と Frail 群 (p<0.01) が有意に低値を示した。6MWD は Non-frail 群に比べて Frail 群 (p<0.01) が有意に低値を示し, Pre-frail 群に比べて Frail 群 (p<0.01) が低値であった。SPPB は 3 群間の比較では有意差を認めなかった。

EQ-5D でも有意差を認め (p<0.01), Non-frail 群に比べて Frail 群 (p<0.01) が低値であった。EQ-5D の各項

目で, 問題があることに該当する 2 段階目「少し」～5 段階目「できない」あるいは「極度」を選択した人数の内訳を表 5 に示す。Pre-frail 群では 16 名中 8 名に「痛み/不快感」の自覚があった。Frail 群では「移動の程度」と「ふだんの活動」の項目で 6 名中 5 名が問題を自覚していた。BFI に関しては有意差を認めず, いずれの群でも 0 点台～1 点台と軽度であった。

### 考 察

本研究は外来化学療法中の血液腫瘍患者を対象にフレイルの調査とフレイルに伴う身体機能や QOL などの検討を行った。本研究の結果から, Frail 群に分類される患者は全体の 18%, Pre-frail 群は 48% であった。Pre-

表5 EQ-5Dで「問題がある」を選択した人数

項目 (n)	Non-frail 群 (n=11)	Pre-frail 群 (n=16)	Frail 群 (n=6)
移動の程度	1 (9%)	6 (38%)	5 (83%)
身の回りの管理	0 (0%)	1 (6%)	2 (33%)
ふだんの活動	2 (18%)	2 (13%)	5 (83%)
痛み／不快感	2 (18%)	8 (50%)	4 (67%)
不安／ふさぎ込み	0 (0%)	4 (25%)	0 (0%)

EQ-5Dにて各項目で「問題がある」を選択した人数（割合）を表記

frail 群の血液腫瘍患者では Non-frail 群に比べて下肢筋力が低値を示した。Frail 群は ACSM のガイドライン<sup>23)</sup>で推奨される身体活動量に至らない割合が多く、筋力や全身持久力に加えて QOL も低値であった。生化学データからは Pre-frail 群に比べて Frail 群で Hb が軽度低値であったが、その他の生化学データや倦怠感では有意差を認めなかった。外来化学療法中の血液腫瘍患者に対して、リスク管理下に身体活動量や身体機能を向上させる介入を行う必要があると示唆された。

今回、フレイルの評価に J-CHS 基準のフレイル評価方法を用いた。この評価項目には身体機能や疲労感、運動習慣などの項目が記されており、地域在住高齢者や心血管疾患、糖尿病など様々な患者を対象に報告がされている<sup>30-32)</sup>。本研究でも身体機能に有意差がみられたが、J-CHS 基準に握力や歩行速度の評価が含まれるため握力と SPPB は必然的に有意差を認めた可能性がある。しかし、J-CHS 基準の項目に含まれない下肢筋力や全身持久力といった身体機能にも有意差がみられた。また、身体活動量においても運動習慣のみでなく、IPAQ を用いた METs 数でも Non-frail 群と Frail 群で有意差を認めた。そのため、J-CHS 基準を用いて血液腫瘍患者のフレイルを評価することは身体機能の把握に有用となりうる可能性が考えられた。

J-CHS 基準での各群の割合は Frail 群が 18%、Pre-frail 群が 48% であり、CHS 基準を用いたがん患者の先行研究と近似した割合であった<sup>33)34)</sup>。今回の対象者は ECOG PS が 0 もしくは 1 で、外来通院が可能である全身状態の良好な成人血液腫瘍患者であった。それにもかかわらず、Pre-frail 群と Frail 群を合わせると、対象者の半数以上に及んでいた。各群で年齢には有意差はみられなかったが Non-frail 群の平均年齢が 50 歳台であるのに対し、Frail 群、Pre-frail 群の平均年齢は 60 歳台後半であった。外来血液腫瘍患者で ECOG PS が良好であったとしても、特に高齢者はフレイルを呈している可能性があることに留意する必要があると考える。

Frailty cycle では高齢者は身体機能低下や活力低下な

ど様々な要因で活動量が低下するとされている<sup>35)</sup>。また、治療中のがん患者は身体活動量が治療前の約 10% 程度にまで低下し、血液腫瘍患者も ACSM が推奨する運動量に達するのは 21 ~ 29% のみであると不活動に関して問題視されている<sup>36)37)</sup>。本研究の結果からは Frail 群では全員が週 600 METs には達していなかった。血液腫瘍患者の場合には化学療法という治療自体や重度の免疫低下、貧血など身体活動量の低下を誘引する要因が数多く予想される。今回、骨髄抑制を脱した時期に評価を行ったにもかかわらず、生化学データでは Hb が Pre-frail 群に比べて Frail 群で有意に低値であった。しかし、Hb 値は Frail 群でも 9.0 g/dl 台と貧血は軽度であり、がんのリハビリテーション中止基準<sup>19)</sup>に示される Hb 7.5 g/dl に至るほどの重度な貧血ではなかった。さらに、倦怠感も各群間で有意差を認めておらず、BFI の点数は 0 点台～1 点台と軽度であった。生化学データが安定し、倦怠感も軽度であるにもかかわらず、Frail 群に該当する患者は身体活動量の低下をきたしている可能性が示唆された。

身体機能に関してはいずれの項目においても有意差を認めていた。化学療法中の血液腫瘍患者の身体機能に関する先行研究では膝伸筋筋力体重比が約 40% と報告されているのに対し<sup>38)</sup>、Frail 群でさらに低い約 30% という結果であった。6MWD では Non-frail 群であっても先行研究に比べて低値を示した<sup>39)</sup>。Fukushima ら<sup>40)</sup>によると重度の貧血を有する血液腫瘍患者は身体機能の低下を認めると報告されているが、Frail 群の貧血は軽度であり、今回の結果からは Frail 群の身体機能低下に貧血の影響は少ないと考える。不活動によって筋力や体力低下が生じることは一般的に周知されており、血液腫瘍患者でも不活動は筋力低下を惹起する要因であると報告されている<sup>41)42)</sup>。今回、Frail 群で身体活動量が乏しい割合が多かったことから、身体活動量の低下が筋力や全身持久力の低下につながっているのではないかと考える。

QOL では Frail 群が Non-frail 群に比べて低値を示していた。高齢がん患者の健康関連 QOL は低く、フレイ

ルはQOLの低下に関連するとされている<sup>43)44)</sup>。身体機能同様にQOLも貧血や倦怠感との関連性が報告されているが<sup>45)46)</sup>、今回の結果ではQOLが低値であった要因とは考えにくい。Morishitaら<sup>47)</sup>は血液腫瘍患者において筋力と健康関連QOLは相関関係があると明らかにしている。血液腫瘍のサバイバーを対象とした研究ではEQ-5Dの項目の中でも「痛み／不快感」がもっとも多く問題として自覚されており、次いで「ふだんの活動」が多いとされている<sup>48)</sup>。今回、Pre-frail群では半数が「痛み／不快感」に関して問題があると自覚していたが、EQ-5Dの効用値には有意差を認めなかった。一方で、Non-frail群に比べてEQ-5Dの効用値が低値であったFrail群では約8割が「移動の程度」と「ふだんの生活」の項目で問題があると自覚していた。そのため、Frail群でQOLが低値を示した原因として、身体活動量や筋力などの身体機能が低値である点が関与しているのではないかと考える。さらに、血液腫瘍患者は社会的QOLも低下をきたすとされている<sup>49)50)</sup>。特に趣味・娯楽や仕事、友好関係は社会的QOLの中でも低下しやすい<sup>51)</sup>。EQ-5Dは健康関連QOLの指標として用いるが、「ふだんの活動」には仕事や余暇活動も含まれる。本研究でもFrail群の「移動の程度」と「ふだんの活動」の項目は問題があると自覚している割合が多いことから、QOLの低下は社会的背景の影響も可能性として考えられる。フレイルを呈した血液腫瘍患者のQOL向上には身体面のみでなく、社会面の評価も必要となるかもしれない。

本研究で外来化学療法中の血液腫瘍患者の多くはフレイルに対する介入が必要であり、その対象となるのは高齢者である傾向が明らかになった。また、Frail群に該当する対象者は生化学データや倦怠感による影響が少なくにもかかわらず、身体活動量が不足しており、QOLも低値であることがわかった。高齢者のフレイルを予防するには身体活動および体力を高い水準で維持し、社会参加を促進することが重要である<sup>52)</sup>。ACSMや米国がん協会はがん患者も運動を行うことを推奨している<sup>23)53)</sup>。血液腫瘍患者は健常者に比べると身体機能やQOLが低値を示すが、運動療法によって向上できることも報告されている<sup>18)38)54)</sup>。そのため、フレイルの状態である患者はもちろんだが、フレイルでない外来血液腫瘍患者も含めて、運動療法により、身体活動量や身体機能の向上が図れるか、フレイルの予防・改善が可能か調査することが今後の課題である。

本研究の限界として症例数が少なく、症例の中には再発症例も含んでおり、罹患期間や薬剤による影響までは調査が行えていない。また、今回の調査は化学療法中の一時点での検討であるため、フレイルや身体機能などの経時的な変化や因果関係までは検討できていない。各群間で年齢に有意差はみられなかったが、Non-frail群で

は平均年齢が若年である傾向がみられ、下肢筋力や全身持久力が高くなっている可能性がある。フレイルの予防・改善が必要な外来患者が存在している可能性が見出されたが、現在の診療報酬制度では外来のがん患者に対してリハビリテーション料を算定することが困難である。そのため、今後は症例数をさらに増やし、外来がん患者に対する介入研究に発展させ、外来がん患者への運動療法のエビデンスを構築する必要があると考える。

## 結 論

外来化学療法中の血液腫瘍患者に対してフレイルの調査を行った結果、ECOG PSが良好であるにもかかわらず、Pre-frailおよびFrail群に該当する割合が対象者の半数に及んでいた。Frail群では身体活動量が乏しい割合が多く、身体機能も低値を示していた。さらに、身体面のみでなく、QOLも低下していることが判明した。外来治療中であっても、身体活動量や身体機能を高い水準に維持し、フレイルを予防・改善する必要がある。そのため、今後は外来血液腫瘍患者への運動療法の介入によってフレイル予防および改善が可能か調査する必要があると考える。

## 利益相反

本稿すべての著者には規定された利益相反はない。

## 文 献

- 1) 佐浦隆一, 井上順一郎, 他: 造血幹細胞移植・放射線・化学療法中・後のリハビリテーション. *Jpn J Rehabil Med.* 2016; 53: 130-134.
- 2) Faul LA, Jim HS, *et al.*: Relationship of exercise to quality of life in cancer patients beginning chemotherapy. *J Pain Symptom Manage.* 2011; 41(5): 859-869.
- 3) Fried LP, Tangen CM, *et al.*: Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001; 56(3): M146-M156.
- 4) Aaldriks AA, van der Geest LG, *et al.*: Frailty and malnutrition predictive of mortality risk in older patients with advanced colorectal cancer receiving chemotherapy. *J Geriatr Oncol.* 2013; 4(3): 218-226.
- 5) Ponzetti A, Lista P, *et al.*: Role of multidimensional assessment of frailty in predicting short-term outcomes in hospitalized cancer patients: results of a prospective cohort study. *Tumori.* 2014; 100(1): 91-96.
- 6) Abel GA, Klepin HD: Frailty and the management of hematologic malignancies. *Blood.* 2018; 131(5): 515-524.
- 7) Lugtenburg PJ, Lyon AR, *et al.*: Treatment of aggressive non-Hodgkin's lymphoma in frail patients: cardiac comorbidities and advanced age. *Future Oncol.* 2019; 15(11): 1197-1205.
- 8) Klepin HD, Tooze JA, *et al.*: Effect of Intensive Chemotherapy on Physical, Cognitive, and Emotional Health of Older Adults with Acute Myeloid Leukemia. *J Am Geriatr Soc.* 2016; 64(10): 1988-1995.
- 9) Buckstein R, Wells RA, *et al.*: Patient-related factors independently impact overall survival in patients with myelodysplastic syndromes: an MDS-CAN prospective



- study. *Br J Haematol.* 2016; 174(1): 88-101.
- 10) Deschler B, Ihorst G, *et al.*: Parameters detected by geriatric and quality of life assessment in 195 older patients with myelodysplastic syndromes and acute myeloid leukemia are highly predictive for outcome. *Haematologica.* 2013; 98(2): 208-216.
  - 11) Katanoda K, Shibata A, *et al.*: Childhood, adolescent and young adult cancer incidence in Japan in 2009-2011. *Jpn J Clin Oncol.* 2017; 47: 762-771.
  - 12) Liu MA, DuMontier C, *et al.*: Gait speed, grip strength, and clinical outcomes in older patients with hematologic malignancies. *Blood.* 2019; 134(4): 374-382.
  - 13) Knols R, Aaronson NK, *et al.*: Physical exercise in cancer patients during and after medical treatment: a systematic review of randomized and controlled clinical trials. *J Clin Oncol.* 2005; 23(16): 3830-3840.
  - 14) Segal R, Zwaal C, *et al.*: Exercise for people with cancer: a systematic review. *Curr Oncol.* 2017; 24(4): e290-e315.
  - 15) Fukushima T, Nakano J, *et al.*: Low-intensity exercise therapy with high frequency improves physical function and mental and physical symptoms in patients with haematological malignancies undergoing chemotherapy. *Eur J Cancer Care (Engl).* 2018; 27(6): e12922.
  - 16) Courneya KS, Sellar CM, *et al.*: Randomized controlled trial of the effects of aerobic exercise on physical functioning and quality of life in lymphoma patients. *J Clin Oncol.* 2009; 27: 4605-4612.
  - 17) 森下慎一郎, 瀬戸川啓, 他: 造血幹細胞移植患者に対する無菌室・準無菌室での運動療法の効果および安全性の検討. *理学療法学.* 2011; 38(2): 122-123.
  - 18) 宮村大治郎, 姫島美幸, 他: 同種造血細胞移植患者に対する理学療法の実施判断に関する調査. *日本造血細胞移植学会雑誌.* 2018; 7(1): 17-23.
  - 19) Gerber LH, Valgo M: Rehabilitation for patients with cancer diagnoses. *Rehabilitation Medicine: Principles and Practice* (ed by DeLisa JA, Gance BM), 3rd Ed. Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia, 1998, pp. 1293-1317.
  - 20) Satake S, Shimada H, *et al.*: Prevalence of frailty among community-dwellers and outpatients in Japan as defined by the Japanese version of the Cardiovascular Health Study criteria. *Geriatr Gerontol Int.* 2017; 17: 2629-2634.
  - 21) 村瀬訓生, 勝村俊仁, 他: 身体活動量の国際標準化 IPAQ 日本語版の信頼性, 妥当性の評価. *厚生学の指標.* 2002; 49(11): 1-9.
  - 22) Craig CL, Marshall AL, *et al.*: International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc.* 2003; 35(8): 1381-1395.
  - 23) Schmitz KH, Courneya KS, *et al.*: American College of Sports Medicine roundtable on exercise guidelines for cancer survivors. *Med Sci Sports Exerc.* 2010; 42(7): 1409-1426.
  - 24) 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(1): 111-117.
  - 25) Guralnik JM, Simonsick EM, *et al.*: A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol.* 1994; 49(2): M85-M94.
  - 26) Brooks R: EuroQol: the current state of play. *Health Policy.* 1996; 37(1): 53-72.
  - 27) 日本語版 EuroQol 開発委員会: 日本語版 EuroQol の開発. *医療と社会.* 1988; 8(1): 109-123.
  - 28) Okuyama T, Wang XS, *et al.*: Validation study of the Japanese version of the brief fatigue inventory. *J Pain Symptom Manage.* 2003; 25(2): 106-117.
  - 29) Mendoza TR, Wang XS, *et al.*: The rapid assessment of fatigue severity in cancer patients: use of the Brief Fatigue Inventory. *Cancer.* 1999; 85(5): 1186-1196.
  - 30) Doi T, Makizako H, *et al.*: Transitional status and modifiable risk of frailty in Japanese older adults: A prospective cohort study. *Geriatr Gerontol Int.* 2018; 18(11): 1562-1566.
  - 31) 絹川真太郎: 高齢者心不全におけるサルコペニア・フレイルと, その対策. *医学のあゆみ.* 2017; 260(10): 901-905.
  - 32) Hamasaki H, Kawashima Y, *et al.*: Association of handgrip strength with hospitalization, cardiovascular events, and mortality in Japanese patients with type 2 diabetes. *Sci Rep.* 2017; 7(1): 7041.
  - 33) Hsieh TT, Jung WF, *et al.*: Prevalence of Cognitive Impairment and Association With Survival Among Older Patients With Hematologic Cancers. *JAMA Oncol.* 2018; 4(5): 686-693.
  - 34) Bennett JA, Kerri M, *et al.*: Frailty in Older Breast Cancer Survivors: Age, Prevalence, and Associated Factors. *Oncol Nurs Forum.* 2013; 40(3): E126-E134.
  - 35) Xue QL, Bandeen-Roche K, *et al.*: Initial manifestations of frailty criteria and the development of frailty phenotype in the Women's Health and Aging Study II. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2008; 63(9): 984-990.
  - 36) Courneya KS, Karvinen KH, *et al.*: Exercise Motivation and Behavior Change. *Handbook of Cancer Survivorship.* 2007, pp. 113-132.
  - 37) Vermaete N, Wolter P, *et al.*: Physical activity, physical fitness and the effect of exercise training interventions in lymphoma patients: a systematic review. *Ann Hematol.* 2013; 92: 1007-1021.
  - 38) Fukushima T, Nakano J, *et al.*: Characteristics of muscle function and the effect of cachexia in patients with haematological malignancy. *Eur J Cancer Care (Engl).* 2019; 28(2): e12956.
  - 39) Schmidt K, Vogt L, *et al.*: Validity of the six-minute walk test in cancer patients. *Int J Sports Med.* 2013; 34(7): 631-636.
  - 40) Fukushima T, Nakano J, *et al.*: Influence of hemoglobin level on muscle and physical functions, activities of daily living, and quality of life in patients with hematological malignancies. *Integr Cancer Ther.* 2019; 18: 1534735419842196.
  - 41) 園田 茂: 不動・廃用症候群. *Jpn J Rehabil Med.* 2015; 52: 265-271.
  - 42) Fukushima T, Nakano J, *et al.*: Factors associated with muscle function in patients with hematologic malignancies undergoing chemotherapy. *Support Care Cancer.* 2020; 28(3): 1433-1439.
  - 43) Lavdaniti M, Zyga S, *et al.*: Quality of Life in Elderly Cancer Patients Undergoing Chemotherapy. *Adv Exp Med Biol.* 2017; 989: 291-295.
  - 44) Williams GR, Deal AM, *et al.*: Frailty and health-related quality of life in older women with breast cancer. *Support Care Cancer.* 2019; 27(7): 2693-2698.
  - 45) Else M, Smith AG, *et al.*: Patients' experience of chronic lymphocytic leukaemia: baseline health-related quality of life results from the LRF CLL4 trial. *Br J Haematol.* 2008; 143(5): 690-697.
  - 46) Merli F, Bertini M, *et al.*: Quality of life assessment in elderly patients with aggressive non-Hodgkin's Lymphoma treated with anthracycline-containing regimens. Report of a prospective study by the Intergruppo Italiano Linfomi.

- Haematologica. 2004; 89: 973-978.
- 47) Morishita S, Kaida K, *et al.*: Impaired physiological function and health-related QOL in patients before hematopoietic stem-cell transplantation. *Support Care Cancer*. 2012; 20(4): 821-829.
- 48) Immanuel A, Hunt J, *et al.*: Quality of life in survivors of adult haematological malignancy. *Eur J Cancer Care (Engl)*. 2019; 28(4): e13067.
- 49) Persson L, Larsson G, *et al.*: Acute leukaemia or highly malignant lymphoma patients' quality of life over two years: a pilot study. *Eur J Cancer Care*. 2001; 10(1): 36-47.
- 50) Johnsen AT, Tholstrup D, *et al.*: Health related quality of life in a nationally representative sample of haematological patients. *Eur J Haematol*. 2009; 83(2): 139-148.
- 51) Frick E, Borasio GD, *et al.*: Individual quality of life of patients undergoing autologous peripheral blood stem cell transplantation. *Psychooncol*. 2004; 13(2): 116-124.
- 52) 田中博史, 菊池宏幸, 他: 日本人高齢者の社会参加と身体的虚弱との関連: 国民健康・栄養調査を用いた横断研究. *東京医科大学雑誌*. 2018; 76(1): 47-56.
- 53) Doyle C, Kushi LH, *et al.*: Nutrition and physical activity during and after cancer treatment: an American Cancer Society guide for informed choices. *CA cancer J Clin*. 2006; 56: 323-353.
- 54) Furzer BJ, Ackland TR, *et al.*: A randomised controlled trial comparing the effects of a 12-week supervised exercise versus usual care on outcomes in haematological cancer patients. *Support Care Cancer*. 2016; 24(4): 1697-1707.

〈Abstract〉

**Investigation of Physical Function and Quality of Life Associated with Frailty in Patients with Hematological Malignancies during Outpatient Chemotherapy**

Keiichi OSAKI, PT, Suzuho TAKAMI, PT, Yuki KIMURA, PT, Atsushi SHINDO, PT

*Department of Rehabilitation, Panasonic Health Insurance Organization, Matsushita Memorial Hospital*

Shinichiro MORISHITA, PT, PhD

*Institute for Human Movement and Medical Sciences, Niigata University of Health and Welfare*

Katsuya WADA, MD

*Department of Hematology, Panasonic Health Insurance Organization, Matsushita Memorial Hospital*

Hiroaki MURATA, MD

*Department of Orthopaedics, Panasonic Health Insurance Organization, Matsushita Memorial Hospital*

**Purpose:** To assess the frailty of patients with hematological malignancies during outpatient chemotherapy, it was investigated or are differed on the physical function and quality of life (QOL) by frailty.

**Methods:** Frailty classification was performed according to Japanese Cardiovascular Health Study index (J-CHS) criteria for 33 patients with hematological malignancies undergoing outpatient chemotherapy, and physical function, physical activity, QOL, and fatigue were compared.

**Results:** Of the subjects, the pre-frail and Frail groups combined were 66%. Physical activity was low and the percentage of activity was low in frail patients. The muscle strength of the pre-frail group was lower than that of the non-frail group, and the frail group also had lower cardiopulmonary functions and QOL. The Frail group had a slightly low Hb level of 9.0 g/dl.

**Conclusion:** Although there are no problems with Performance Status (PS), some hematological malignancies patients undergoing outpatient chemotherapy fall into the Pre-frail and Frail groups. In the Frail group, not only the amount of physical activity and physical function were low, but also the quality of life was low.

**Key Words:** Outpatient chemotherapy, Hematological malignancy, Frailty, Physical function, QOL

研究論文 (原著)

# 高齢心不全患者における入院中の手段的日常生活動作の低下に関連する要因\*

鬼頭和也<sup>1) #</sup> 渡邊大輔<sup>2)</sup> 小野田博繁<sup>3)</sup> 藤山啓太<sup>4)</sup>  
戸田真弘<sup>5)</sup> 森 雄司<sup>1)</sup> 加藤倫卓<sup>6)</sup>

## 要旨

【目的】 高齢心不全患者における入院中の手段的日常生活動作 (以下, IADL) の変化に着目し, IADL が低下した患者の臨床的特徴を調査し, さらに IADL の低下を予測する因子を検討した。【方法】 対象は多施設共同研究に参加している5つの病院へ心不全の診断で入院した485例とし, 入院中に IADL が低下した低下群と IADL に変化がなかった, あるいは増加した維持群の2群に分類した。IADL の低下を予測する因子を検討するため, ロジスティック回帰分析を実施した。【結果】 IADL の低下に関連する要因として, 高齢, 糖尿病の合併, 要支援あるいは要介護状態, Alb の低値, そして MMSE の低値が抽出された (それぞれ  $P < 0.01$ ,  $P < 0.01$ ,  $P < 0.05$ ,  $P < 0.05$ , そして  $P < 0.05$ )。【結論】 入院中に IADL が低下する高齢心不全患者の特徴は, 高齢, 糖尿病の合併, 要支援あるいは要介護状態, Alb の低値, そして MMSE の低値であった。

キーワード 高齢, 心不全, 手段的日常生活動作

## はじめに

本邦では高齢化に伴い高齢の心不全患者が激増し, これは心不全パンデミックといわれている<sup>1)</sup>。高齢の心不全患者は, 併存症やフレイルを有する割合が多く, 要介護状態に移行するリスクが高いことが示されている<sup>2)3)</sup>。フレイルを有する65歳以上の心不全患者は「特別な注

意が必要な症例」と位置づけられており<sup>4)</sup>, 従来から指摘されてきた低運動耐容能に加え, 栄養状態, 認知機能, さらには Activities of Daily Living (以下, ADL) の低下が再入院を増加させ, 予後を悪化させることが報告されている<sup>5-8)</sup>。また, これらの高齢心不全患者では, ADLに加え, ADLよりもさらに高度な Instrumental Activities of Daily Living (以下, IADL) も制限されることが知られており<sup>9)</sup>, IADL の低下は中期的な生命予後を悪化させる要因として報告されている<sup>10)</sup>。IADL は, 生活の質を向上させるために必要な能力だけでなく, その維持は介護予防の観点からも重要である<sup>11)</sup>。そのため, 心不全による入院中に ADL のみならず IADL の低下を予防することはきわめて重要であり, 理学療法の介入の余地があると考えられる。

そこで本研究は, 65歳以上の高齢心不全患者の入院中の IADL の変化に着目し, 入院中に IADL が低下した患者の臨床的特徴を調査し, さらに IADL の低下を予測する因子を検討することとした。

## 対象および方法

### 1. 対象

本研究は, 多施設でのコホート内症例対照研究である。

\* Factors Associated with Decline in Hospital-acquired Instrumental Activities of Daily Living in Elderly Patients with Heart Failure

1) 国立病院機構静岡医療センターリハビリテーション科  
(〒411-8611 静岡県駿東郡清水町長沢762-1)  
Kazuya Kito, PT, Yuji Mori, PT: Department of Rehabilitation, Shizuoka Medical Center  
2) 順天堂大学医学部附属静岡病院リハビリテーション科  
Daisuke Watanabe, PT, MSc: Department of Rehabilitation, Juntendo University Shizuoka Hospital  
3) 静岡市立静岡病院リハビリテーション科  
Hiroshige Onoda, PT: Department of Rehabilitation, Shizuoka City Shizuoka Hospital  
4) 富士宮市立病院リハビリテーション科  
Keita Fujiyama, PT: Department of Rehabilitation, Fujinomiya City General Hospital  
5) 浜松医科大学医学部附属病院リハビリテーション科  
Masahiro Toda, PT, MSc: Department of Rehabilitation, Hamamatsu University School of Medicine  
6) 常葉大学健康科学部静岡理学療法学科  
Michitaka Kato, PT, PhD: Department of Shizuoka Physical Therapy, Faculty of Health Science, Tokoha University  
# E-mail: 033582r1@gmail.com  
(受付日 2020年7月26日/受理日 2020年11月15日)  
[J-STAGEでの早期公開日 2021年1月14日]

表1 NCGG-ADL スケール

1. 足の爪を自分で切れますか	8. お金の管理ができますか
2. 1人で外出できますか	9. 薬の管理ができますか
3. バスや電車を使って移動できますか	10. 家の鍵の管理ができますか
4. 日用品の買い物ができますか	11. 食事をつくれますか
5. 請求書の振込（窓口、ATMなど）ができますか	12. 電子レンジを使えますか
6. 電話番号を調べることができますか	13. ガスコンロ（ガスレンジ）を利用できますか
7. 掃除機かけができますか	

NCGG-ADL; National Center for Geriatrics and Gerontology-Activities of Daily Living Scale, ATM; automatic teller machine

2017年3月～2019年11月の間に、駿河の国心臓リハビリテーション多施設コホート研究（以下、SURUGA-CARE study）に参加している関連病院へ心不全の診断で入院し、入院中に理学療法の介入があった連続1,412例の患者を対象とした。本研究への参加を拒否した患者、65歳未満の患者、院内死亡した患者、データ解析時に入院中であった患者、IADLの評価が困難であることが明らかな認知機能障害および運動機能障害を有する患者を適格性なしと評価した。また、入院中に心不全以外の健康状態の悪化により転科した患者、内科的な心不全治療が困難となり手術適応となった患者、入院前および退院時のIADLが未評価の患者、入院前のIADL評価にて自立できた項目がなかった患者を除外した。

本研究は国立病院機構静岡医療センターおよびすべての研究参加病院の倫理委員会によって承認され（承認番号28-10）、本研究の参加に対して、事前に研究の趣旨、内容および調査結果の取り扱いに関して説明し、同意を得た。また、本研究は開示すべき利益相反関係にある企業などはなく、「ヘルシンキ宣言」および「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」を厳守した。

## 2. 調査項目

### 1) IADL

IADLの指標として、入院前と退院時のNational Center for Geriatrics and Gerontology-Activities of Daily Living Scale（以下、NCGG-ADL）を評価した<sup>12)</sup>。NCGG-ADLは2013年に報告された「できるIADL」を評価したものであり、13項目の質問から構成される質問紙表である（表1）。NCGG-ADLは対象者により自己申告された回答に基づき算出されるが、自己申告された回答が不適であると判断できる場合は、評価者によって回答を修正することが可能とされている<sup>12)</sup>。NCGG-ADLの信頼性と有効性はすでに先行研究により確認されている<sup>13)</sup>。入院前の評価に関しては、患者本人あるいは必要に応じてその家族やケアマネージャーに対して、理学療法介入の開始後できるだけ早期に、入院1ヵ月前の心不全が代

償されていたときのNCGG-ADLを評価し点数を算出した。退院時の評価に関しては、対象者により自己申告された点数を基に、担当理学療法士がその対象者の理学療法経過や認知機能、退院時の運動機能などを評価した結果を参考に、自己申告された結果が不適と判断できる場合は回答を修正したうえで点数を算出した。NCGG-ADLの各質問項目において、対象者が補助具の使用にかかわらず、1人で実施できる場合を1点、実施できない場合を0点とし、13項目の合計（0～13点）にて算出された得点を採用した<sup>12)</sup>。

### 2) 患者背景因子

患者背景因子はカルテを調査し年齢、性別、入院時のBody Mass Index（以下、BMI）、併存疾患、そして入院前の介護度を調査した。また、心不全の基礎疾患、入院1ヵ月前の心不全が代償されていたときのNew York Heart Association（以下、NYHA）の心機能分類、Clinical scenario（以下、CS）分類、心不全による入院歴の有無、および入院初期の心臓超音波検査による左室駆出率（Left ventricular ejection function；LVEF）を調査した。入院時の血液生化学検査としてアルブミン（Albumin；以下、Alb）、推算糸球体濾過量（Estimated glomerular filtration rate；以下、eGFR）、ナトリウム（Natrium；Na）、ヘモグロビンA1c（Hemoglobin A1c；以下、HbA1c）、ヘモグロビン（Hemoglobin；Hb）、C反応性蛋白（C-reactive protein；CRP）、そして脳性ナトリウム利尿ペプチド（Brain natriuretic peptide；以下、BNP）をカルテより調査した。認知機能の指標として、理学療法介入の開始後できるだけ早期にMini Mental State Examination（以下、MMSE）を調査した<sup>14)</sup>。栄養状態の指標は、Geriatric Nutritional Risk Index（以下、GNRI）とし、GNRIの計算式は、「GNRI=14.89 × Alb + 41.7 ×（現体重/理想体重）」を使用し、理想体重はBMI=22に設定した<sup>15)</sup>。

### 3) 退院時の運動機能とADL

運動機能の指標として、Short Physical Performance Battery（以下、SPPB）、握力、および膝伸展筋力を退

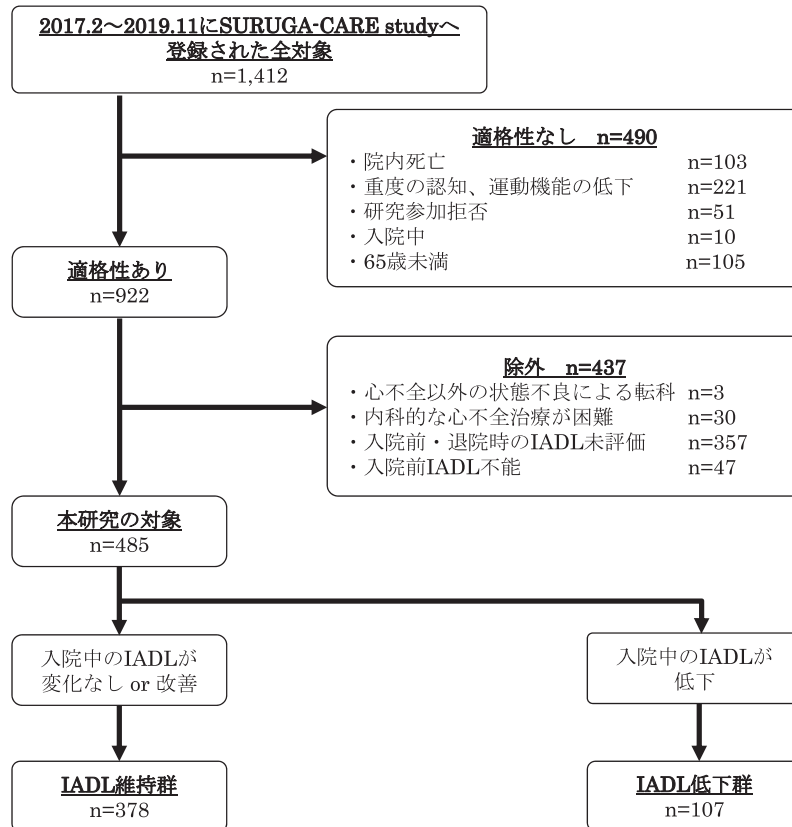


図1 本研究の対象  
SURUGA-CARE study:駿河の国心臓リハビリテーション多施設コホート研究,  
IADL: Instrumental Activities of Daily Living

院時に評価した。SPPBは立位バランステスト、4 m 歩行テスト、椅子からの立ち上がりテストの3項目から構成され、それぞれのテストで0～4点の点数がつけられ、それらの合計（0～12点）にて算出される運動機能評価である<sup>16)</sup>。握力は握力計（TAKEI, GRIP STRENGTH DYNAMOMETER T.K.K 5401）を用いて左右2回ずつ測定し、高値を採用した。等尺性膝伸筋力は徒手筋力計（ANIMA,  $\mu$ TasF-1）を用いて左右2回ずつ測定し高値を採用し、体重にて除した値を解析に使用した。ADLの指標として、Barthel Index（以下、BI）を退院時に評価した。

#### 4) 入院中の理学療法とその経過

各施設における入院中の理学療法は、心血管疾患におけるリハビリテーションに関するガイドライン（2012年改訂版<sup>17)</sup>、心不全の心臓リハビリテーション標準プログラム（2017年版<sup>4)</sup>）および主治医の指示に準じて入院中の理学療法を実施した。入院から理学療法開始までの日数、端座位、立位および歩行開始までの日数、理学療法開始後の入院1日あたりの実施単位数、および入院日数を調査した。

### 3. 統計学的解析方法

対象を、入院前のNCGG-ADLと比較して退院時の

NCGG-ADLが1点以上低下した者を低下群、NCGG-ADLの点数に変化がなかった、あるいは1点以上増加した者を維持群に分類した。2群間の臨床的背景の比較を行うため、連続変数にはマンホイットニーのU検定、カテゴリー変数には $\chi^2$ 乗検定を実施した。

IADLの低下を予測する因子を検討するため、多変量解析としてロジスティック回帰分析を用いた。従属変数には入院中にIADLが低下したか否かとした。独立変数には、理学療法開始時までに情報を得ることができる因子のうち、年齢、性別、BMI、入院前のNCGG-ADLに加え2群間での比較において有意差のあった項目を選択した。統計解析ソフトは、SPSS 25.0 for Windows (SPSS Statistics, IBM, Tokyo, Japan)を使用し、有意水準は5%とした。なお、連続変数は中央値〔第1四分位-第3四分位〕で、カテゴリー変数は%で表した。

## 結 果

本研究の対象のフローダイアグラムを図1に示す。全登録患者1,412例のうち、適格性を有する922例から、437例を除外した485例が本研究の対象となった。低下群は107例（年齢85〔80-89〕歳、男性50%）、維持群は378例（年齢82〔76-87〕歳、男性51%）であった。

患者背景因子を表2に示す。低下群は維持群と比較し

表 2 患者背景因子

	全体 (n=485)	維持群 (n=378)	低下群 (n=107)	P
年齢, 歳	82 (77-87)	82 (76-87)	85 (80-89)	<0.001
男性, 例 (%)	244 (50)	191 (51)	53 (50)	0.856
BMI, kg/m <sup>2</sup>	22.3 (20.0-24.6)	22.3 (20.0-24.6)	22.2 (19.3-25.2)	0.870
高血圧症, 例 (%)	342 (71)	270 (71)	72 (67)	0.407
脂質異常症, 例 (%)	176 (36)	137 (36)	39 (36)	0.983
糖尿病, 例 (%)	205 (42)	150 (40)	55 (51)	<0.05
慢性腎臓病, 例 (%)	167 (34)	126 (33)	41 (38)	0.338
心房細動, 例 (%)	189 (39)	142 (38)	47 (44)	0.234
末梢動脈疾患, 例 (%)	45 (9)	36 (10)	9 (8)	0.726
脳血管疾患, 例 (%)	88 (18)	65 (17)	23 (21)	0.308
入院前の介護度 なし / 要支援 or 要介護, 例 (%)	332/151 (68/32)	275/102 (73/27)	57/49 (53/47)	<0.01
虚血性心筋症, 例 (%)	149 (31)	114 (30)	35 (33)	
心臓弁膜症, 例 (%)	183 (38)	142 (38)	41 (38)	
高血圧性心疾患, 例 (%)	99 (20)	75 (20)	24 (22)	0.771
非虚血性心筋症, 例 (%)	51 (11)	42 (11)	9 (8)	
心房細動, 例 (%)	146 (30)	119 (31)	27 (25)	
NYHA の心機能分類 I / II / III / IV, 例 (%)	135/168/106/71 (28/35/22/15)	100/130/85/59 (26/34/22/16)	35/38/21/12 (32/36/20/11)	0.455
CS 分類 1/2/3/ 他, 例 (%)	245/175/52/6 (51/36/11/1)	198/134/36/4 (52/35/10/1)	47/41/16/2 (44/38/15/2)	0.302
心不全の入院歴, 例 (%)	216 (45)	157 (42)	59 (55)	<0.05
Alb, g/dL	3.5 (3.1-3.8)	3.5 (3.2-3.8)	3.3 (2.9-3.7)	<0.001
eGFR, ml/min/1.73m <sup>2</sup>	40.5 (25.7-55.6)	43.0 (27.2-57.4)	36.5 (21.8-47.9)	<0.01
Na, mEq/L	140 (137-142)	139 (137-142)	140 (136-142)	0.840
HbA1c, %	6.0 (5.6-6.6)	6.0 (5.6-6.6)	6.1 (5.7-6.7)	0.272
Hb, g/dL	11.1 (9.7-12.8)	11.3 (9.8-12.9)	10.8 (9.4-12.5)	0.063
CRP, mg/dL	0.59 (0.19-2.53)	0.57 (0.19-2.26)	0.64 (0.19-4.39)	0.316
BNP, pg/mL	705 (439-1,253)	726 (429-1,310)	627 (444-1,073)	0.429
LVEF, %	46.7 (33.0-60.0)	46.0 (32.9-59.0)	50.0 (35.6-62.2)	0.063
GNRI	93.2 (85.5-101.2)	93.9 (87.1-101.3)	90.7 (82.9-100.1)	0.068
MMSE, 点	25 (21-27)	25 (22-28)	23 (19-25)	<0.001
入院前の NCGG-ADL 点	12 (8-13)	12 (8-13)	10 (7-13)	<0.01

BMI; Body mass index, NYHA; New York Heart Association, CS; Clinical scenario, Alb; Albumin, eGFR; estimated glomerular filtration rate, Na; Natrium, HbA1c; Hemoglobin A1c, Hb; Hemoglobin, CRP; C-reactive protein, BNP; Brain natriuretic peptide, LVEF; Left ventricular ejection function, GNRI; Geriatric Nutritional Risk Index, MMSE; Mini Mental State Examination, NCGG-ADL; National Center for Geriatrics and Gerontology-Activities of Daily Living Scale Median (interquartile range)

て、有意に高齢であり、糖尿病の合併、要支援あるいは要介護状態である割合、そして心不全の入院歴が有意に高値であった（それぞれ  $P<0.001$ ,  $P<0.05$ ,  $P<0.01$ , そして  $P<0.05$ ）。また、低下群は維持群と比較して、Alb, eGFR, 理学療法開始後早期の MMSE, そして入院前の NCGG-ADL が有意に低値であった（それぞれ  $P<0.001$ ,  $P<0.01$ ,  $P<0.001$ , そして  $P<0.01$ ）。さらに、低下群は維持群と比較して、LVEF は高い傾向であり ( $P=0.063$ ), また、GNRI は低い傾向であった ( $P=0.068$ )。

退院時の運動機能、ADL および IADL を表 3 に示す。低下群は維持群と比較して、SPPB, 握力, 膝伸展筋力, BI, そして NCGG-ADL が有意に低値であった（それぞれ  $P<0.001$ ,  $P<0.001$ ,  $P<0.01$ ,  $P<0.001$ , そして  $P<0.001$ ）。

入院中の理学療法経過を表 4 に示す。低下群は維持群と比較して、入院から理学療法開始までの日数, 端座位, 立位および歩行開始までの日数, そして在院日数が有意に長かった（それぞれ  $P<0.01$ ,  $P<0.001$ ,  $P<0.001$ , そして  $P<0.001$ ）。また低下群の理学療法開始後の入院 1

表3 退院時の理学療法評価

	全体 (n=485)	維持群 (n=378)	低下群 (n=107)	P
SPPB, 点	8 (5-11)	9 (6-11)	6 (4-8)	<0.001
握力, kgf	16.3 (12.0-21.2)	17.0 (12.4-22.2)	14.0 (11.0-17.1)	<0.001
膝伸展筋力, kgf/kg	15.1 (11.5-19.9)	15.5 (11.6-20.1)	13.5 (10.3-17.1)	<0.01
BI, 点	90 (75-100)	95 (80-100)	80 (60-90)	<0.001
NCGG-ADL, 点	11 (7-13)	12 (8-13)	6 (3-10)	<0.001

SPPB; Short Physical Performance Battery, BI; Barthel Index, NCGG-ADL; National Center for Geriatrics and Gerontology-Activities of Dairy Living Scale  
Median (interquartile range)

表4 入院中の理学療法経過

	全体 (n=485)	維持群 (n=378)	低下群 (n=107)	P
入院から理学療法開始までの 日数, 日	6 (4-9)	5 (4-8)	7 (4-11)	<0.01
離床開始日数				
端座位, 日	4 (2-7)	4 (2-7)	6 (4-10)	<0.001
立位, 日	4 (2-8)	4 (2-7)	7 (4-11)	<0.001
歩行, 日	6 (4-10)	6 (4-9)	9 (6-13)	<0.001
理学療法開始後の入院1日あたりの 実施単位数, 単位	1.6 (1.3-1.8)	1.7 (1.3-1.8)	1.4 (1.1-1.8)	<0.001
在院日数, 日	20 (15-29)	18 (14-26)	26 (19-37)	<0.001

Median (interquartile range)

表5 入院中のIADL低下に関連する因子の多変量解析

	Odds ratio	95%CI	P
年齢 (1歳増加毎に)	1.076	1.030-1.124	<0.01
性別 (男性)	1.036	0.616-1.740	0.895
BMI (<=18.5)	1.614	0.824-3.160	0.163
糖尿病の合併	2.219	1.299-3.791	<0.01
要支援あるいは要介護状態	1.889	1.076-3.354	<0.05
心不全の入院歴	1.215	0.719-2.053	0.467
Alb (1増加毎に)	0.579	0.358-0.935	<0.05
eGFR (1増加毎に)	0.991	0.979-1.004	0.165
NCGG-ADL (1増加毎に)	1.040	0.960-1.126	0.341
MMSE (<=23)	2.087	1.231-3.538	<0.01

BMI; Body mass index, Alb; Albumin, eGFR; estimated glomerular filtration rate, NCGG-ADL; National Center for Geriatrics and Gerontology-Activities of Dairy Living Scale, MMSE; Mini Mental State Examination, CI; confidence interval

日あたりの実施単位数は、維持群と比較して有意に低値であった (P<0.001)。

入院中にIADLが低下したか否かを従属変数とした多変量ロジスティック回帰分析の結果を表5に示す。年齢、性別、BMI、糖尿病の有無、介護度、心不全の入院歴の有無、Alb、eGFR、MMSE、入院前のNCGG-ADL

を独立変数として投入した結果、高齢、糖尿病の合併、要支援あるいは要介護状態、Albの低値、そしてMMSEの低値が、入院中のIADL低下に関連する要因として抽出された (それぞれP<0.01, P<0.01, P<0.05, P<0.05, そしてP<0.05)。また、独立変数間の多重共線性は認めなかった。

## 考 察

本研究は、入院中にIADLが低下した高齢心不全患者の特徴を調査した。その結果、高齢、糖尿病の合併、要支援あるいは要介護状態、Albの低値、そしてMMSEの低値が、入院中のIADL低下に関連する要因として抽出された。さらに、入院中にIADLが低下した心不全患者の臨床的経過は、入院から理学療法開始までの日数が長く、理学療法の進行は遅延し、そして在院日数が長いという特徴が明らかとなった。この結果は、入院中にIADLが低下するリスクのある心不全患者を事前に把握し、IADLの低下を予防するための理学療法の実施に寄与すると考えられる。

### 1. 本研究の対象者

本研究の対象者は、年齢82[77-87]歳、BNP705[439-1,253]pg/mLであった。本邦における地域在住の高齢心不全を対象とした「北河内心不全レジストリ」によると、その対象者は、年齢78.2 ± 11.5歳、BNP 440.9 ± 565.7 pg/mLであったと報告されており<sup>18)</sup>、本研究の方が高齢かつ心不全の重症度が高い結果であった。先行研究は、入院した高齢心不全患者のすべてを対象としたレジストリ研究であるが、本研究は入院した高齢心不全患者のうち理学療法の介入があった患者のみを対象としている。また、一般的に高齢なほどBNP濃度が高値になることが知られている<sup>19)</sup>。そのため、先行研究との年齢およびBNPの差は、対象者の取り込み基準の違いにより生じたと考えられた。また、本研究と先行研究の対象者の性別、BMI、基礎疾患および心不全の病歴について比較をしたところ、大きな隔たりを認めなかった。これらより、本研究の対象者から得られる研究成果は一般化されると考えられる。

本研究では適格性のある対象者のうち、入院前および退院時のIADL未評価者が357名(38.7%)除外された。その内訳は、退院時のIADL未評価が多く、その理由の大半は急な退院により対応が困難であったことが挙げられた。追加解析として、適格性のある対象者(以下、対象群)と除外された対象者(以下、除外群)の背景因子の比較検討を実施した。その結果、対象群は除外群と比較して、DMの既往の割合が有意に高く、入院前のNYHAの重症度は低い結果であった(P=0.031とP=0.002)。その一方で、入院時のHbA1cとBNPは両群間で有意な差は認めなかった(P=0.487, P=0.688)。これらのことより、本研究の対象は除外された対象と比較して、DMの既往は高いが入院時のDMのコントロールに差はなく、主観的な評価で示した心不全重症度は高いが、客観的な検査で示した心不全重症度に差はなかったと解釈した。この結果から、IADL未評価者の者を除外

しなかったとしても、本研究の結果に大きな影響を与える可能性は限定的であると考えられる。

### 2. IADLの評価指標

本研究では、IADLの評価指標としてNCGG-ADLを使用した。IADLの評価指標は、1969年にLowtonら<sup>20)</sup>によって開発され、本邦では1991年に古谷野ら<sup>21)</sup>によって開発された老研式活動能力指標が広く利用されている。しかし、現在ではこれらの評価指標が開発された当時と比較し生活様式は大きく変化しているため、近年の生活様式に合わせたIADLの評価指標を使用する必要がある。本研究で使用したNCGG-ADLは、近年の生活様式に合うように作成された新しいIADLの評価指標であり、健常者、要支援者、要介護者のIADL能力の低下を評価しやすいように抽出された13項目から構成されている<sup>12)</sup>。NCGG-ADLは「できるIADL」に着目しているため、入院前や退院時のIADLを、入院中に評価が可能である点が長所として挙げられる。さらに、NCGG-ADLには服薬管理に関する質問項目も含まれており、従来のIADLの評価指標と比較して心不全患者の評価により適していることが考えられる。これらのことから、本研究では、IADLの評価としてNCGG-ADLを使用した。

### 3. 入院中にIADLが低下する心不全患者の特徴

本研究の結果から、入院中にIADLが低下する心不全患者の特徴は、より高齢で、要支援あるいは要介護の状態、Albの低値、そしてMMSEの低値であることが示された。IADLはADLと比較して、比較的軽度の認知機能や移動能力の低下の影響を受けることが知られているが、高齢者において認知機能や移動能力の低下と強く関連している要因のひとつにフレイルがある<sup>22)</sup>。フレイルを有する者の特徴は高齢、女性、認知機能の低下、栄養障害、低身体活動などと報告されており<sup>23)</sup>、本研究において入院中にIADLが低下した患者の特徴と類似している。本研究では直接フレイルを評価していないが、入院中にIADLが低下した患者は要支援および要介護状態の割合が有意に高いことから、入院前からフレイルを呈していた割合が高い可能性が考えられる。フレイルを有する者はそうでない者と比較し、軽度な有害事象でも身体機能の低下がより生じやすく、一旦機能が低下するとその改善には時間を要するとされている<sup>24)</sup>。また、入院中にIADLが低下した患者の特徴として認知機能の低下が関連していた。先行研究によると、認知機能の低下を有する患者は、過度な安静を強いられることがあり、入院中の低身体活動と関連していることが報告されている<sup>25)</sup>。認知機能低下による入院中の低身体活動の影響により、入院前のIADL能力を維持できな



い可能性があると考えられた。

DMの合併は、入院中にIADLが低下する高齢心不全患者の特徴のひとつであった。特に2型DMはインスリン抵抗性を生じる<sup>26)</sup>。先行研究によると、インスリン抵抗性の増加は蛋白の同化の抑制と関係があることが知られている<sup>27)</sup>。また、高齢心不全患者は、加齢や交感神経系およびレニン-アンジオテンシン系の活性によりインスリン抵抗性が亢進することが報告されている<sup>28-30)</sup>。よって、高度なインスリン抵抗性が、蛋白同化を抑制し、入院中の廃用の進行を助長した結果、IADLの低下につながった可能性が考えられた。

本研究の結果から、低下群は維持群と比較して理学療法の開始や進行が遅延し、在院日数は長く、退院時の運動機能は有意に低値であるという特徴が明らかとなった。本研究において低下群は維持群と比較して、心不全の入院歴は有意に多く、eGFRは有意に低値であった。これらより、低下群は入院前より心不全ステージ分類<sup>31)</sup>の「ステージC」あるいは「ステージD」に移行している割合が多いと考えられた。さらに、複数回の心不全の増悪や腎機能の低下は、心不全の治療抵抗性をより高度にすることが知られており<sup>32)</sup>、心不全の代償までに至る期間が長期化し、理学療法の開始や進行が遅延した可能性が考えられる。結果、身体機能の低下がより高度となり、退院時のADLおよびIADLが低値であった可能性が考えられる。先行研究によると、eGFRが低値を示す高齢心不全患者は、リハビリテーション進行は遅延し、在院日数が長くなると報告されており<sup>33)</sup>、本研究においても同様の傾向を示した。

#### 4. 研究の限界

本研究は、いくつかの限界を含んでいる。まず、心不全の治療方針については各施設で診療ガイドラインに準じていたが、理学療法開始の指示は各主治医の判断に影響されている可能性がある。次に、IADLの評価は自己申告であり、正確性に欠ける可能性も排除できない。その対処として、本研究では重度の認知機能低下を有する者は解析から除外され、さらに必要に応じて家族からの問診も含めた評価を行った。さらに、運動機能に関しては、退院時のみの評価であり理学療法開始時はされていない。入院前の運動機能は、入院中の理学療法の進行に影響する可能性があり、本研究のアウトカムである入院中のIADLの変化にも関連する可能性がある。加えて、ADLに関しては、退院時のみの評価であり入院前にはされていない。ADLとIADLの関係性は強く、今後の研究では調査が必要であると考えられる。最後に、考察においてフレイルに関して論じているが、実際フレイルの評価はしていない。今後は、理学療法開始時の運動機能評価、そしてフレイルの評価を併せて検討することが

必要であると考えられる。

## 結 論

入院中にIADLが低下する高齢心不全患者の特徴は、高齢、糖尿病の合併、要支援あるいは要介護状態、Albの低値、そしてMMSEの低値であった。さらに、入院中にIADLが低下していた患者は、理学療法の開始や進行が遅延し、在院日数が長い特徴を有していた。

## 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：SURUGA-CARE studyに参加し、研究対象者の評価や治療、データ入力にかかわったすべての方々への感謝の意を表します。

## 文 献

- 1) Shimokawa, H, Miura M, *et al.*: Heart Failure as a General Pandemic in Asia. *Eur J Heart Fail.* 2015; 17(9): 884-892. PubMed PMID: 26222508.
- 2) 山田純生, 足立拓史: 心不全リハビリテーションのトピックス: 心不全フレイル. *理学療法学.* 2016; 43(3): 75-76.
- 3) 葛谷雅文: 老年医学における Sarcopenia & Frailty の重要性. *日本老年医学会雑誌.* 2009; 46(4): 279-285.
- 4) 日本心臓リハビリテーション学会: 心不全の心臓リハビリテーション標準プログラム (2017年版). [http://www.jacr.jp/web/wp-content/uploads/2015/04/shinfuzen2017\\_2.pdf](http://www.jacr.jp/web/wp-content/uploads/2015/04/shinfuzen2017_2.pdf) (2020年6月9日引用)
- 5) Francis DP, Shamim W, *et al.*: Cardiopulmonary Exercise Testing for Prognosis in Chronic Heart Failure: Continuous and Independent Prognostic Value From VE/VCO<sub>2</sub> slope and Peak VO<sub>2</sub>. *Eur Heart J.* 2000; 21(2): 154-161. PubMed PMID: 10637089.
- 6) Zapatero A, Barba R, *et al.*: Influence of Obesity and Malnutrition on Acute Heart Failure. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed).* 2012; 65(5): 421-426. PubMed PMID: 22133785.
- 7) Patel A, Parikh R, *et al.*: Mini-cog Performance: Novel Marker of Post Discharge Risk Among Patients Hospitalized for Heart Failure. *Circ Heart Fail.* 2015; 8(1): 8-16. PubMed PMID: 25477431.
- 8) Dunlay SM, Manemann SM, *et al.*: Activities of Daily Living and Outcomes in Heart Failure. *Circ Heart Fail.* 2015; 8(2): 261-267. PubMed PMID: 25717059.
- 9) Gure TR, Kabeto MU, *et al.*: Degree of Disability and Patterns of Caregiving Among Older Americans with Congestive Heart Failure. *J Gen Intern Med.* 2008; 23(1): 70-76. PubMed PMID: 18030537.
- 10) Lo AX, Donnelly JP, *et al.*: Impact of Gait Speed and Instrumental Activities of Daily Living on All-Cause Mortality in Adults ≥65 Years with Heart Failure. *Am J Cardiol.* 2015; 115(6): 797-801. PubMed PMID: 25655868.
- 11) 金 美辰, 堀米史一: 介護予防への意識と日常生活機能に関する調査研究. *社会医学研究.* 2011; 29(1): 73-78.
- 12) 島田裕之: 要支援者のIADL等に関する状態像とサービス利用内容に関する調査研究事業. [https://www.ncgg.go.jp/ncgg-kenkyu/documents/roken/rojinhokoku2\\_24.pdf](https://www.ncgg.go.jp/ncgg-kenkyu/documents/roken/rojinhokoku2_24.pdf) (2020年6月9日引用)
- 13) Makino K, Lee S, *et al.*: Predictive Validity of a New Instrumental Activities of Daily Living Scale for Detecting

- the Incidence of Functional Disability Among Community-Dwelling Older Japanese Adults: A Prospective Cohort Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 17(7): 2291. PubMed PMID: 32235309.
- 14) Tombaugh TN, McIntyre NJ, *et al.*: The Mini-Mental State Examination: A Comprehensive Review. *J Am Geriatr Soc*. 1992; 40(9): 922-935. PubMed PMID: 1512391.
  - 15) Bouillanne O, Morineau G, *et al.*: Geriatric Nutritional Risk Index: A New Index for Evaluating At-Risk Elderly Medical Patients. *Am J Clin Nutr*. 2005; 82(4): 777-783. PubMed PMID: 16210706.
  - 16) Guralnik JM, Simonsick EM, *et al.*: A Short Physical Performance Battery Assessing Lower Extremity Function: Association with Self-Reported Disability and Prediction of Mortality and Nursing Home Admission. *J Gerontol*. 1994; 49(2): M85-M94. PubMed PMID: 8126356.
  - 17) 日本循環器学会. 心血管疾患におけるリハビリテーションに関するガイドライン (2012年改訂版). [http://www.jacr.jp/web/pdf/RH\\_JCS2012\\_nohara\\_h\\_2015.01.14.pdf](http://www.jacr.jp/web/pdf/RH_JCS2012_nohara_h_2015.01.14.pdf) (2020年6月9日引用)
  - 18) Takabayashi K, Ikuta A, *et al.*: Clinical Characteristics and Social Frailty of Super-Elderly Patients With Heart Failure — The Kitakawachi Clinical Background and Outcome of Heart Failure Registry. *Circ J*. 2016; 81(1): 69-76. PubMed PMID: 27904019.
  - 19) 日本循環器学会, 日本心不全学会: 急性・慢性心不全診療ガイドライン (2017年改訂版). [https://www.j-circ.or.jp/old/guideline/pdf/JCS2017\\_tsutsui\\_h.pdf](https://www.j-circ.or.jp/old/guideline/pdf/JCS2017_tsutsui_h.pdf) (2020年6月9日引用)
  - 20) Lawton MP, Brody EM: Assessment of Older People: Self-Maintaining and Instrumental Activities of Daily Living. *Gerontologist*. 1969; 9(3): 179-186. PubMed PMID: 5349366.
  - 21) 古谷野直: 地域老人における活動能力の測定—老研式活動能力指標の開発. *日本公衆衛生雑誌*. 1987; 34(3): 109-114.
  - 22) 阿部 勉, 橋立博幸, 他: 地域在住高齢者における活動量と身体機能・IADLとの関連性. *理学療法科学*. 2009; 24(5): 721-726.
  - 23) Hammami S, Zarrouk A, *et al.*: Prevalence and Factors Associated with Frailty in Hospitalized Older Patients. *BMC Geriatr*. 2020; 20(1): 144. PubMed PMID: 32306905.
  - 24) Clegg A, Young J, *et al.*: Frailty in Elderly People. *Lancet*. 2013; 381(9868): 752-762. PubMed PMID: 23395245.
  - 25) Evensen S, Sletvold O, *et al.*: Physical Activity Among Hospitalized Older Adults — An Observational Study. *BMC Geriatr*. 2017; 17(1): 110. PubMed PMID: 28511639.
  - 26) Henriksen EJ, Diamond-Stanic MK, *et al.*: Oxidative Stress and the Etiology of Insulin Resistance and Type 2 Diabetes. *Free Radic Biol Med*. 2011; 51(5): 993-999. PubMed PMID: 21163347.
  - 27) Pasini E, Aquilani R, *et al.*: Hypercatabolic Syndrome: Molecular Basis and Effects of Nutritional Supplements with Amino Acids. *Am J Cardiol*. 2008; 101(11A): 11E-15E. PubMed PMID: 18514619.
  - 28) Curtis R, Geesaman BJ, *et al.*: Ageing and Metabolism: Drug Discovery Opportunities. *Nat Rev Drug Discov*. 2005; 4(7): 569-580. PubMed PMID: 15976816.
  - 29) Henriksen EJ, Prasannarong M: The Role of the Renin-Angiotensin System in the Development of Insulin Resistance in Skeletal Muscle. *Mol Cell Endocrinol*. 2013; 378(1-2): 15-22. PubMed PMID: 22564510.
  - 30) Deaton C, Mamas MA, *et al.*: Glucose and Insulin Abnormalities in Patients with Heart Failure. *Eur J Cardiovasc Nurs*. 2011; 10(2): 75-87. PubMed PMID: 20956089.
  - 31) Yancy CW, Jessup M, *et al.*: 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of Heart Failure: A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. 2013; 128(16): e240-e327. PubMed PMID: 23741058.
  - 32) Shah N, Madanieh R, *et al.*: A perspective on diuretic resistance in chronic congestive heart failure. *Ther Adv Cardiovasc Dis*. 2017; 11(10): 271-278. PubMed PMID: 28728476.
  - 33) 北村匡大, 齋藤圭介, 他: 高齢心不全患者における歩行自立度の予後不良な集団特性と移動能力の回復過程に関する検討. *理学療法学*. 2015; 43(1): 47-55.

## 〈Abstract〉

**Factors Associated with Decline in Hospital-acquired Instrumental Activities of Daily Living in Elderly Patients with Heart Failure**

Kazuya KITO, PT, Yuji MORI, PT

*Department of Rehabilitation, Shizuoka Medical Center*

Daisuke WATANABE, PT, MSc

*Department of Rehabilitation, Juntendo University Shizuoka Hospital*

Hiroshige ONODA, PT

*Department of Rehabilitation, Shizuoka City Shizuoka Hospital*

Keita FUJIYAMA, PT

*Department of Rehabilitation, Fujinomiya City General Hospital*

Masahiro TODA, PT, MSc

*Department of Rehabilitation, Hamamatsu University School of Medicine*

Michitaka KATO, PT, PhD

*Department of Shizuoka Physical Therapy, Faculty of Health Science, Tokoha University*

**Objective:** The purpose of this study was to investigate the factors associated with decline in hospital-acquired instrumental activities of daily living (IADL) in elderly patients with heart failure (HF).

**Method:** We reviewed 485 elderly HF patients capable of independent basic ADL before hospitalization. The patients were divided into two groups based on changes in IADL during hospitalization (maintained ability and hospital-acquired disability groups). The National Center for Geriatrics and Gerontology-Activities of Daily Living (NCGG-ADL) scale was used as IADL parameter. Multivariate logistic regression analysis was used to determine significant factors associated with hospital-acquired disability.

**Result:** Using multivariate logistic regression analysis, the following factors were predictive of hospital-acquired disability: age (odds ratio [OR] 1.06, 95% confidence interval [CI] 1.02–1.11), diabetes mellitus (OR 0.98, CI 0.96–0.99), need for support or long-term care (OR 0.01, CI 0.00–0.08), a low level of albumin (OR 1.08, CI 1.02–1.14), and cognitive impairment (OR 1.08, CI 1.02–1.14).

**Conclusion:** Age, diabetes mellitus, need for support or long-term care, low level of albumin, and cognitive impairment were clinical predictors of hospital-acquired disability in elderly patients with HF.

**Key Words:** Elderly, Heart failure, Instrumental Activities of Daily Living

研究論文 (原著)

# 訪問リハビリテーション利用者の 要介護度変化に対する疾患の影響\*

熊井 健<sup>1)</sup># 池田由美<sup>1)</sup>

## 要旨

【目的】訪問リハビリテーション利用者の要介護度変化について、特に疾患の種類と併存疾患に着目し検討した。【方法】対象は訪問リハビリテーション利用中の 66 名 (78.0 ± 9.3 歳) とした。解析は要介護度軽度化および重度化有無で基本情報、併存疾患有無、各疾患種類の群間比較とロジスティック回帰分析を行った。【結果】併存疾患は要介護度変化に影響しなかった (軽度化  $p=0.218$ , 重度化  $p=0.925$ )。要介護度軽度化の関連要因に運動器疾患 (オッズ比 (OR)=4.76, 95% 信頼区間 (CI): 1.05-21.50,  $p<0.05$ ) が、阻害要因に呼吸循環器疾患以外の内部障害 (OR=0.19, CI: 0.05-0.83,  $p<0.05$ ) が、重度化の関連要因に認知症 (OR=8.82, CI: 1.08-72.20,  $p<0.05$ ) が抽出された。【結論】疾患により訪問リハビリテーション実施後の要介護度変化の傾向が異なることが示された。

キーワード 訪問リハビリテーション, 要介護度変化, 疾患の種類, 要因解析

## はじめに

要介護認定は介護サービスの必要度について調査および認定するもので、1 日の中での介護等に要する時間を基準にして決定される<sup>1)</sup>。高齢化社会の進展に伴って要介護認定者は毎年増加しており<sup>2)</sup>、要介護度の重症化予防は重要な課題である。介護保険サービスのひとつである訪問リハビリテーション (以下、訪問リハ) は要介護度の重症化を予防し、安定した生活を送ることを支援するサービスと考えられている<sup>3)4)</sup>。

訪問リハの効果を検討した先行研究では、脳卒中患者<sup>5)</sup>、大腿骨骨折患者<sup>6)</sup>、心不全患者<sup>7)</sup>の身体機能の向上や要介護度の軽度化<sup>3)</sup>が報告される一方で、身体機能への効果は認められない<sup>8)9)</sup>という報告もあり、結論は一致していない。つまり、訪問リハの効果は対象者の属性や身体状況によって異なると考えられ、どのような対象者が効果を得やすいのか、といった訪問リハの

適応に関する検討が重要である。訪問リハ対象者の要介護度軽度化に影響する要因について、開始時の年齢、介護サービス開始後 6 ヶ月以内の訪問リハ開始があり<sup>3)</sup>、早期サービス開始の重要性が報告されている。一方で、呼吸器疾患や悪性新生物を有する訪問リハ対象者は入院や入所の転機を取りやすい<sup>4)</sup>ことが報告され、有する疾患によって訪問リハの効果が変化することが推察される。しかし、要介護度変化や身体機能の変化などの訪問リハの効果に疾患が与える影響はほぼ検討されていない。また、先行研究<sup>3)4)</sup>では 1 人に 1 つの疾患を割り当て、併存疾患を除外して解析している。併存疾患の存在は心不全患者の歩行能力回復を難渋させる要因として報告される<sup>10)</sup>など、身体機能へ影響することがわかっている。同じ主疾患の対象者であっても、併存疾患の有無やその種類が訪問リハの効果に影響する可能性がある。

そこで、本研究では、先行研究<sup>3)</sup>で扱われた基礎情報と、併存疾患も含めた疾患の種類が訪問リハ開始後の要介護度変化に与える影響を検討し、訪問リハによって要介護度が軽度化しやすい属性、そうでない属性を示すことを研究目的とする。

## 方 法

### 1. 対象

対象は、調査実施時である 2018 年 6 月時点で、単一

\* Effect of Types of Disease on Change in Care Levels in Home-visit Rehabilitation Users

1) 東京都立大学大学院人間健康科学研究科理学療法科学域  
(〒116-8551 東京都荒川区東尾久 7-2-10)

Ken Kumai, PT, MS, Yumi Ikeda, PT, PhD: Department of Physical Therapy, Graduate School of Human Health Science, Tokyo Metropolitan University

# E-mail: img9602ken@gmail.com

(受付日 2019 年 12 月 25 日 / 受理日 2020 年 11 月 16 日)  
[J-STAGE での早期公開日 2021 年 1 月 19 日]

表1 疾患のカテゴリ分け内訳

疾患カテゴリ	内訳
運動器疾患	上下肢骨折, 変形性関節症, 脊柱疾患, 関節リウマチ 大脳疾患 (脳卒中, くも膜下出血, 脳血管性パーキンソンニズム, 脳腫瘍, 硬膜下血腫)
中枢神経疾患	小脳疾患 (小脳出血, 小脳梗塞) 脊髄疾患 (脊髄腫瘍術後, ポリオ)
呼吸器・循環器疾患	心不全, 心臓冠動脈術後, ペースメーカー挿入後 心房細動, 狭心症, 気管支喘息
呼吸器・循環器疾患 以外の内部障害	消化器疾患, 糖尿病, 腎疾患, 悪性新生物, 泌尿器疾患, 肝・胆疾患, 自己免疫疾患, 閉塞性動脈硬化症, 廃用症候群
認知症	レビー小体型認知症, アルツハイマー型認知症, 脳血管性認知症

の東京都内訪問看護ステーションから介護保険サービスの一環として理学療法士, 作業療法士の訪問リハを受けている対象者 90 名のうち, 次の除外基準: (1) 進行性神経筋疾患など, 厚生労働大臣が定める疾病等<sup>11)</sup> に該当し医療保険による訪問リハ適応となる対象者, (2) 訪問開始から直近の要介護度更新調査を受けるまでの期間が 3 ヶ月未満の対象者, (3) 訪問開始後に要介護度の更新調査を未だ受けていない対象者, (4) 訪問リハ実施頻度が週 1 回未満の対象者, のすべてに該当しなかった 66 名 (利用開始時平均 78.0 ± 9.3 歳) であった。対象者への介入頻度は 120 分 / 週を上限とし<sup>12)</sup>, 1 回 40 ~ 60 分, 週 1 ~ 3 回の範囲内であった。また, 除外基準 (2) における 3 ヶ月という期間は, 訪問リハの効果を調べたランダム化比較試験<sup>8)</sup> で用いられた介入期間をもとに, 訪問リハの効果を検討するうえでの必要期間として設定した。

## 2. 取得データ項目, 倫理的配慮

取得データは年齢, 性別, 訪問開始時と調査実施時 (2018 年 6 月) の 2 時点での要介護度, 訪問開始から調査実施時の直近に行われた要介護度認定調査までの期間 (以下, 介入期間), 疾患名, 他リハビリテーションサービス (以下, 他リハビリサービス) 使用の有無とした。年齢については訪問開始時, 疾患名および他リハビリサービスの有無に関しては調査実施時における情報を取得した。なお, 本研究では通所リハビリテーション施設および通所介護施設で機能訓練を利用している者を他リハビリサービス対象者とした。疾患名の入力にあたり, 主治医からの訪問指示書に記載のすべての疾患名を「運動器疾患」, 「中枢神経疾患」, 「呼吸器・循環器疾患」, 「呼吸器・循環器以外の内部障害」, 「認知症」にカテゴリ分類した。表 1 に各カテゴリの内訳を示した。また, 2 つ以上の疾患を有する対象者を併存疾患ありとした。

本研究は東京都内訪問看護ステーションの有する既存情報の提供を受けて実施した研究<sup>13)</sup> であり, 倫理的配

慮はデータを匿名化すること, 対象者へのオプトアウトにより研究の概要および研究参加拒否の方法を周知すること, 情報の提供に関する記録を情報提供機関である東京都内訪問看護ステーションの管理者の承認を得て作成することを行った。上記のオプトアウトに対し, 拒否の申し出がなかった対象者のデータを解析対象とした。なお, 認知症を有するなどの事由により書面の内容を十分に理解できないと考えられる対象者に対しては, その主介護者かつ訪問リハサービスの契約を代行した親族 (配偶者・子・兄弟姉妹) に対して上記の書面内容を説明した。本研究は東京都立大学荒川キャンパス研究安全倫理審査委員会の承認 (承認番号: 18013) を得て実施した。

## 3. 統計解析

まず, 訪問リハの実施による要介護度変化を調査するために訪問開始時と調査実施時の二時点における要介護度をマンホイットニーの U 検定にて比較した。

次に各対象者を要介護度が軽度化した者, 維持した者, 重度化した者に分類し, 維持した者と重度化した者を非軽度化群, 維持した者と軽度化した者を非重度化群と定義した。年齢, 性別, 介入期間, 各種疾患の有無, 他リハビリサービスの有無の各変数について軽度化群と非軽度化群, 重度化群と非重度化群で,  $\chi^2$  乗検定または対応のない t 検定かマンホイットニーの U 検定を用いて比較した。さらに, 要介護度変化にかかわる要因について検討するために, 従属変数を要介護度の軽度化および重度化, 調整変数を年齢, 性別, 介入期間, 独立変数を併存疾患の有無, 各種疾患の有無, 通所リハサービス使用の有無, としたロジスティック回帰分析を実施した。独立変数である各種疾患の有無については「運動器疾患」, 「中枢神経疾患」, 「呼吸器・循環器疾患」, 「呼吸器・循環器疾患以外の内部障害」, 「認知症」の有無を投入した。

統計解析ソフトは SPSS. ver25.0 (IBM Japan) を用いて行い, 有意水準は 5% とした。加えて, 上記の統計解析の結果, 訪問リハ対象者の要介護度変化に有意に関

表 2 基本属性

基本項目	
対象者数 n	66
性別 (男性 / 女性) n (%)	38(57.6)/28(42.4)
開始時年齢 (歳) mean ± SD	78.0 ± 9.2
訪問リハビリ開始から調査実施時までの期間 (ヵ月) mean ± SD	26.9 ± 19.3
他リハビリサービス利用 n (%)	16(24.2)
訪問リハビリ開始後の下肢骨折 n (%)	3(4.5)
<b>訪問リハビリ開始時の要介護度 n (%)</b>	
要支援 1	3(4.5)
要支援 2	8(12.1)
要介護 1	12(18.1)
要介護 2	16(24.2)
要介護 3	14(21.2)
要介護 4	10(15.1)
要介護 5	3(4.5)
<b>各疾患保持数 n (%)</b>	
運動器疾患	38(57.6)
中枢神経疾患	24(36.4)
呼吸器・循環器疾患	18(27.2)
呼吸器・循環器疾患以外の内部障害	25(37.9)
認知症	9(13.6)
<b>併存疾患の有無 n (%)</b>	
なし	27(40.9)
あり	39(59.1)
<b>要介護度変化 n(%)</b>	
軽度化	19(28.8)
維持	23(34.8)
重度化	24(36.3)

連した疾患群について、その内訳を検討した。

## 結 果

### 1. 基本情報、訪問リハビリ実施前後の要介護度変化

対象者の基本情報を表 2 に示す。全対象者 66 名のうち、要介護度が軽度化した者は 19 名 (28.8%)、重度化した者は 24 名 (36.3%)、維持した者は 23 名 (34.8%) であり、介入期間の平均は 26.9 ± 19.3 ヶ月であった (表 2)。また、要介護度別の訪問リハビリ実施前後の要介護度変化について表 3 に示した。訪問開始時と調査実施時における要介護度を比較した結果、有意差は認められず (p=0.721)、どちらの観測点においても中央値は要介護 2、25% タイル値は要介護 1、75% タイル値は要介護 3 であった。

### 2. 要介護度軽度化群と非軽度化群、重度化群間と非重度化群の対象者における比較

本研究で、訪問リハビリ開始時の年齢は各群間の比較にて

表 3 要介護度ごとの訪問リハビリ介入前後の変化

	軽度化 (名)	維持 (名)	重度化 (名)	計 (名)
要支援 1	–	2	1	3
要支援 2	0	3	5	8
要介護 1	2	3	7	12
要介護 2	4	8	4	16
要介護 3	4	5	5	14
要介護 4	7	1	2	10
要介護 5	2	1	–	3

有意差を認めなかった (表 4、5)。要介護度軽度化群と非軽度化群の比較では、軽度化群において呼吸器・循環器疾患以外の内部障害を有する者の割合が有意に少ない (p=0.01) 結果となった (表 4)。一方、要介護度重度化群と非重度化群の比較では、重度化群において認知症を有する対象者の割合が有意に高かった (p=0.04) (表 5)。

表 4 要介護度軽度化群と非軽度化群の比較

		軽度化群	非軽度化群	p 値	
		n=19	n=47		
開始時年齢 (歳 ± SD)		76.32 ± 8.88	78.62 ± 9.47	0.36	※
性別 (名)	男	9	19	0.605	
	女	10	28		
介入期間 (ヵ月 ± SD)		21.16 ± 14.98	29.30 ± 20.73	0.146	※
併存疾患 (名)	あり	9	30	0.218	
	なし	10	17		
運動器疾患 (名)	あり	14	24	0.092	
	なし	5	23		
中枢神経疾患 (名)	あり	8	16	0.538	
	なし	11	31		
呼吸器・循環器疾患 (名)	あり	5	13	0.912	
	なし	14	34		
内部障害 (名)	あり	3	23	0.013	
	なし	16	24		
認知症 (名)	あり	1	8	0.208	
	なし	18	39		
他リハサービス使用 (名)	あり	7	9	0.129	
	なし	12	38		

( ) : 単位, SD : standard deviation (標準偏差), 内部障害 : 呼吸器・循環器疾患以外の内部障害, ※ : マンホイットニーの U 検定を実施

表 5 要介護度重度化群と非重度化群の比較

		重度化群	非重度化群	p 値	
		n=24	n=42		
開始時年齢 (歳 ± SD)		78.13 ± 11.30	77.86 ± 8.08	0.91	※
性別 (名)	男	8	20	0.259	
	女	16	22		
介入期間 (ヵ月 ± SD)		31.17 ± 18.11	24.55 ± 20.06	0.07	※
併存疾患 (名)	あり	14	25	0.925	
	なし	10	17		
運動器疾患 (名)	あり	11	27	0.145	
	なし	13	15		
中枢神経疾患 (名)	あり	9	15	0.885	
	なし	15	27		
呼吸器・循環器疾患 (名)	あり	5	13	0.375	
	なし	19	29		
内部障害 (名)	あり	12	14	0.183	
	なし	12	28		
認知症 (名)	あり	6	3	0.042	
	なし	18	39		
他リハサービス使用 (名)	あり	3	13	0.092	
	なし	21	29		

( ) : 単位, SD : standard deviation (標準偏差), 内部障害 : 呼吸器・循環器疾患以外の内部障害, ※ : マンホイットニーの U 検定を実施

表 6 要介護度軽度化にかかわる要因

		OR	95%CI	p 値
併存疾患の有無	0:なし 1:あり	0.19	0.01-2.78	0.23
運動器疾患の有無	0:なし 1:あり	4.76	1.05-21.50	0.04
中枢神経疾患の有無	0:なし 1:あり	4.51	0.47-43.52	0.19
呼吸器・循環器疾患の有無	0:なし 1:あり	3.70	0.35-39.21	0.28
内部障害の有無	0:なし 1:あり	0.19	0.05-0.83	0.03
認知症の有無	0:なし 1:あり	0.81	0.04-17.08	0.89
他リハビリの利用	0:なし 1:あり	0.46	0.07-3.29	0.44

OR: odds ratio (オッズ比), CI: confidence interval (信頼区間)

従属変数: 要介護度の軽度化の有無,

調整変数: 年齢, 性別, 介入期間,

独立変数: 併存疾患の有無, 各種疾患の有無, 他リハビリサービス使用の有無, 内部障害=呼吸器・循環器疾患以外の内部障害

表 7 要介護度重度化にかかわる要因

		OR	95%CI	p 値
併存疾患の有無	0:なし 1:あり	0.44	0.05-4.20	0.48
運動器疾患の有無	0:なし 1:あり	0.40	0.09-1.83	0.34
中枢神経疾患の有無	0:なし 1:あり	1.84	0.24-14.21	0.56
呼吸器・循環器疾患の有無	0:なし 1:あり	0.51	0.08-3.17	0.47
内部障害の有無	0:なし 1:あり	3.34	0.44-25.52	0.25
認知症の有無	0:なし 1:あり	8.82	1.08-72.20	0.04
他リハビリの利用	0:なし 1:あり	1.94	0.36-10.32	0.44

OR: odds ratio (オッズ比), CI: confidence interval (信頼区間),

従属変数: 要介護度の重度化の有無,

調整変数: 年齢, 性別, 介入期間,

独立変数: 併存疾患の有無, 各種疾患の有無, 他リハビリサービス使用の有無, 内部障害=呼吸器・循環器疾患以外の内部障害

### 3. 要介護度変化にかかわる因子

要介護度軽度化にかかわる因子(表6)では呼吸器・循環器疾患以外の内部障害でオッズ比(odds ratio(以下, OR)):0.19, 95% confidence intervals(以下, 95%CI):0.05-0.83,  $p=0.03$ )と運動器疾患(OR:4.76, 95%CI:1.05-21.50,  $p=0.04$ )が抽出された。要介護度重度化にかかわる因子(表7)では, 認知症(OR:8.82, 95%CI:1.08-72.20,  $p=0.04$ )が抽出された。

### 4. 要介護度変化と関連した疾患の詳細な検討

要介護度軽度化に関与した運動器疾患では述べ38人中30名が下肢・脊柱の疾患を有し, 併存疾患を有する者は25名であった。呼吸器・循環器疾患以外の内部障害では25名中24名の対象者がその他の併存疾患を有し, 消化器疾患, 糖尿病, 腎疾患の順に罹患者数が多かった。要介護度重度化に関連した認知症を有する9名の対象者について, 年齢, 介入期間, 要介護度変化の推移, 併存疾患の有無を個別に検討した結果, 9名のうち2名が維持, 1名が軽度化, 6名が重度化であり, 9名中8名が

その他の併存疾患を有した(表8)。

## 考 察

本研究の目的は要介護度変化の因子について, 併存疾患も含めた疾患の種類に注目し検討することであった。 $\chi^2$ 乗検定, ロジスティック回帰分析の結果, 呼吸器・循環器疾患以外の内部障害が要介護度軽度化を阻害する因子として抽出された(表4, 表6)。呼吸器・循環器疾患以外の内部障害とはおもに糖尿病, 腎疾患, 消化器疾患等を指し, これらの内部障害を有する対象者では訪問リハ実施による要介護度の軽度化が生じづらいことが示された。先行研究では糖尿病や腎疾患などの内部障害に対する運動療法の効果は示されており, 糖尿病患者の最大酸素摂取量の増加と骨格筋でのグルコース取り込み増加<sup>14)</sup>, 腎疾患患者の最大酸素摂取量の増加と腎機能保護の効果<sup>15)</sup>などがある。しかし, 本研究ではこれらの内部障害が要介護度軽度化の阻害因子となった理由は2点考えられる。まず, これらの先行研究では1週間に計3時間の運動療法が実施されているのに対し, 本研究の



表8 認知症を有する対象者9名の要介護度推移

開始時年齢 (歳)	介入期間 (月)	介入時	調査実施時	変化	併存疾患
84	7	要介護2	要介護2	維持	あり
88	9	要介護3	要介護2	軽度化	あり
86	11	要介護3	要介護3	維持	あり
76	17	要介護3	要介護5	重度化	あり
92	32	要介護2	要介護5	重度化	あり
73	46	要介護4	要介護5	重度化	あり
86	55	要介護2	要介護5	重度化	あり
79	60	要介護1	要介護2	重度化	あり
86	70	要介護1	要介護3	重度化	なし

介入量は1週間に計45～120分であり相対的に不足していた可能性、次に最大酸素摂取量など代謝に及ぼす効果が要介護度の判定基準である日常生活動作の自立度<sup>1)</sup>に及ぼす影響が小さかった可能性である。

一方で、運動器疾患は要介護度軽度化を認めやすい因子として抽出された(表6)。先行研究では、運動器疾患のうち大腿骨骨折患者への訪問リハの効果として活動量、筋力、歩行速度の改善が報告されており<sup>16)17)</sup>、本研究もその報告と一致し、運動器疾患を有する対象者は身体機能の改善と要介護度の軽度化が生じやすい傾向が示された。

要介護度重度化に有意に影響した因子として認知症が抽出され(表7)、認知機能低下と要介護度重度化の関連を報告した先行研究<sup>18)</sup>と一致した結果となった。しかし、本研究結果から認知症の対象者に対する訪問リハの効果を解釈するには以下に述べる注意が必要と考えられる。まず要介護認定は日常生活動作の可否や介護に要する時間を基準とするため<sup>1)</sup>、訪問リハの主要な介入対象と考えられる基本動作能力ではなく、認知症の一次的な認知機能低下が要介護度の重度化の原因となった可能性がある。次に、確かにロジスティック回帰分析で認知症が要介護度重度化の要因として抽出されたが、認知症を有する対象者は9名と少数で、その影響の度合いを示す<sup>19)</sup>ORは95%信頼区間が1.08-72.20と広い。したがって認知症が要介護度重度化へ与える影響の度合いを解釈するためには対象者数を増やしたさらなる解析が必要と考える。最後に、介入期間は全体の解析では要介護度変化の関連要因とならないものの、認知症を有する対象者では全体の平均介入期間である26.9ヵ月を大きく超えた者も多く(表8)、介入期間の長さが結果への交絡因子となった可能性がある。要約すると、認知症の対象者への訪問リハビリ効果を要介護度変化で評価することの妥当性、対象者数の問題、そして介入期間による交絡の可能性それぞれについて考慮が必要と考える。認知症へのリハビリテーションでは、対象者の手段的日常

生活動作を保つ生活環境への配慮や介護者の介護負担感への配慮など包括的な視点が必要であると報告されている<sup>20)</sup>。また、牧迫ら<sup>21)</sup>は認知症のみを対象疾患としていないものの、主介護者の介護負担感を軽減する要因について、患者のADL能力のみならず周囲に介護の相談や手伝いをしてくれる人的環境があることを挙げている。したがって認知症の対象者に関しては、介護者の介護負担感の変化などのより包括的な評価項目の設定が必要と考えられる。

本研究では、併存疾患を有する対象者は39名(59.1%)であったが、要介護度変化に併存疾患の有無は関連しなかった。先行研究では高齢心不全患者の歩行自立度の予測因子として貧血や認知機能低下の併存疾患を挙げたものの<sup>10)</sup>、股関節術後の予後不良因子として2つ以上の併存疾患の存在を挙げているもの<sup>22)</sup>がある。本研究では併存疾患の数や種類および重症度を解析していないことが先行研究との結果の相違を生じた可能性がある。Nelsonら<sup>23)</sup>は従来の入院リハビリテーションのランダム化比較試験において併存疾患を有する患者を除外していることが、研究結果の臨床応用を妨げていると述べている。したがって、今後は併存疾患の数や種類、さらに重症度も踏まえ訪問リハの効果へ与える影響についてさらなる検討が必要である。

加えて本研究では全対象者の訪問リハ開始時と調査実施時における要介護度を比較した。その結果、訪問リハ開始時と調査実施時の要介護度に有意差は認めず、訪問リハによる身体機能の変化は認められなかったとする先行研究<sup>8)</sup>と一致した。一方で、訪問リハの要介護度軽減効果<sup>3)</sup>や日常生活動作能力向上の効果<sup>24)</sup>を述べた報告とは相違した。この先行研究との結果の相違について考えられる理由は対象者数の違いである。本研究および本研究と結果の一致する先行研究<sup>8)</sup>ではそれぞれ対象者が66名、46名であった一方で、有意な改善効果を報告した2報はそれぞれ510名<sup>3)</sup>、319名<sup>24)</sup>である。サンプルサイズの違いが影響している可能性があり、今

後は p 値のみならず効果量など効果の程度を標準化する指標を用いた解析も考慮が必要と考えられる<sup>25)</sup>。

本研究の限界を述べる。まず、本研究の対象者は、510 名の訪問リハビリテーションを対象者を対照に要介護度の推移を検討した大沼らの先行研究<sup>3)</sup>と比較して少なく、対象者も東京都内の単一施設から選定したため、結果を一般化するためには多施設共同研究等の実施が必要と考える。また、該当する対象者数の少ない独立変数では広い OR の信頼区間が認められ、従属変数に与える影響の度合いについては精度の高い分析になっていなかった可能性がある<sup>19)</sup>。この観点からも被験者数の増加が必要と考えられる。加えて、要介護度変化の分析において要支援 1、要介護 5 の対象者を含めて解析を行ったが、天井効果、床効果が結果に影響した可能性を排除できない。今後は感度分析<sup>26)</sup>など交絡因子による影響の検討も含めた解析を行っていく。疾患情報の取得方法について、本研究では各種疾患の重症度を把握できていない。今後、疾患情報を取得する際に、重症度も含めて情報を取得することで、疾患と訪問リハビリテーションの効果の関係をより詳細に把握できると考える。

## 結 論

本研究では併存疾患の存在は要介護度の変化に影響しないことが示された。疾患別の解析では、呼吸器・循環器疾患以外の内部障害が要介護度の軽度化を阻害する一方で、運動器疾患は要介護度の軽度化を認めやすい傾向を示し、認知症は要介護度の重度化をきたしやすい傾向を示した。訪問リハビリテーションの効果に影響する要因について、さらに対象者数を増やした検討が必要である。

## 利益相反

本研究には、開示すべき利益相反関係はない。

## 文 献

- 厚生労働省ホームページ 介護認定はどのように行われるか。 <https://www.mhlw.go.jp/topics/kaigo/nintei/gaiyo2.html> (2019 年 10 月 1 日引用)
- 厚生労働省ホームページ 平成 29 年度介護給付費実態調査の概況。 <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/kaigo/kyufu/17/dl/02.pdf>。(2019 年 8 月 1 日引用)
- 大沼 剛, 阿部 勉, 他: 訪問リハビリテーション利用者の要介護度変化とその要因。 *理学療法*. 2016; 43: 501-507.
- 大沼 剛, 牧迫飛雄馬, 他: 訪問リハビリテーション利用者における在宅生活継続を阻害する要因。 *日本老年医学会雑誌*. 2012; 49(2): 214-221.
- Chaiyawat P, Kulkantrakorn K: Effectiveness of home rehabilitation program for ischemic stroke upon disability and quality of life: A randomized controlled trial. *Clin Neurol Neurosurg*. 2012; 114(7): 866-870.
- Salpakoski A, Tormakangas T, *et al.*: Effects of a Multicomponent Home-Based Physical Rehabilitation Program on Mobility Recovery After Hip Fracture: A Randomized Controlled Trial. *J Am Med Dir Assoc*. 2014; 15(5): 361-368.
- Ann Z, Rebecca N, *et al.*: Home-based cardiac rehabilitation for people with heart failure: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol*. 2016; 221: 963-969.
- 牧迫飛雄馬, 阿部 勉, 他: 在宅訪問サービスの継続要因および訪問リハビリテーションが要介護高齢者に与える影響: cluster randomization trial による検討。 *理学療法*. 2009; 36: 382-388.
- Sarah F, Holly B, *et al.*: A randomised controlled trial of a care home rehabilitation service to reduce long-term institutionalisation for elderly people. *Age and Ageing*. 2004; 33(4): 384-390.
- 北村 匠大, 齋藤 圭介, 他: 高齢心不全患者における歩行自立度の予後不良な集団特性と移動能力の回復過程に関する検討。 *理学療法*. 2015; 43(1): 47-55.
- 厚生労働省ホームページ。 [https://www.mhlw.go.jp/web/t\\_doc?dataId=82ab4583&dataType=0&pageNo=1](https://www.mhlw.go.jp/web/t_doc?dataId=82ab4583&dataType=0&pageNo=1) (2020 年 1 月 30 日引用)
- 厚生労働省ホームページ。 <https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12601000-Seisakutoukatsukan-Sanjikanshitsu-Shakaihoshoutantou/0000170290.pdf> (2020 年 7 月 7 日引用)
- 厚生労働省ホームページ 人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 文部科学省, 厚生労働省。 <https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou/10600000-Daijinkanboukouseikagakuka/0000153339.pdf> (2020 年 1 月 30 日引用)
- John K, Jessica S, *et al.*: The essential role of exercise in the management of type 2 diabetes. *Cleve Clin J Med*. 2017; 84(7): S15-S21. doi:10.3949/ccjm.84.s1.03.
- Greenwood S, Koufaki P, *et al.*: Effect of Exercise Training on Estimated GFR, Vascular Health, and Cardiorespiratory Fitness in Patients with CKD: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Am J Kidney Dis*. 2015; 65: 425-434.
- Kuijlaars R, Sweerts L, *et al.*: Effectiveness of Supervised Home-Based Exercise Therapy Compared to a Control Intervention on Functions, Activities, and Participation in Older Patients After Hip Fracture: A Systematic Review and Meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2019; 100: 101-114.
- Turunen K, Salpakoski A, *et al.*: Physical Activity After a Hip Fracture: Effect of a Multicomponent Home-Based Rehabilitation Program—A Secondary Analysis of a Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2017; 98: 981-988.
- 山田和政, 大竹卓実, 他: 身体バランス機能および認知機能が要介護度に与える影響。 *理学療法科学*. 2018; 33(3): 421-424.
- 大林 準: ロジスティック回帰分析と傾向スコア (propensity score) 解析。 *天理医学紀要*. 2016; 19(2): 71-79.
- Maki Y, Sakurai T, *et al.*: Rehabilitation to live better with dementia. *Geriatr Gerontol Int*. 2018; 18: 1529-1536. <https://doi.org/10.1111/ggi.13517>.
- 牧迫飛雄馬, 阿部 勉, 他: 在宅要介護者の主介護者における介護負担感に与える要因についての研究。 *日本老年医学会雑誌*. 2008; 45: 1: 59-67.
- Shebubakar L, Hutagalung E, *et al.*: Effects of Older Age and Multiple Comorbidities on Functional Outcome After Partial Hip Replacement Surgery for Hip Fractures. *Acta Med Indones-Indones J Intern Med*. 2009; 41(4): 195-199.
- Nelson M, McKellar K, *et al.*: Stroke rehabilitation evidence and comorbidity: a systematic scoping review of randomized controlled trials. *Top Stroke Rehabil*. 2017; 24(5): 374-380. <http://dx.doi.org/10.1080/10749357.2017.1282412>.
- Gilton L, Winter L, *et al.*: A Randomized Trial of a

- Multicomponent Home Intervention to Reduce Functional Difficulties in Older Adults. *J Am Geriatr Soc.* 2006; 54: 809-816.
- 25) 水本 篤, 竹内 理: 研究論文における効果量の報告のために—基礎的概念と注意点—. *英語教育研究.* 2008; 31: 57-66.
- 26) 観察的疫学研究報告の質改善 (STROBE) のための声明: 解説と詳細. <https://www.strobestatement.org/fileadmin/Strobe/uploads/translations/STROBE-Exp-JAPANESE.pdf> (2020年8月1日引用)

### 〈Abstract〉

#### Effect of Types of Disease on Change in Care Levels in Home-visit Rehabilitation Users

Ken KUMAI, PT, MS, Yumi IKEDA, PT, PhD

*Department of Physical Therapy, Graduate School of Human Health Science, Tokyo Metropolitan University*

**Objective:** We investigated factors associated with changes in care levels of home-visit rehabilitation users and focused especially on the types of disease and the existence of comorbidity.

**Method:** Sixty-six patients ( $78.0 \pm 9.3$  years) who used home-visit rehabilitation for longer than three months and took the renewal survey of care levels more than once were included. We compared the difference in care levels between the beginning of home-visit rehabilitation and at the time of this investigation. Furthermore, a logistic regression analysis was conducted to investigate the factors associated with changes in care levels.

**Result:** Care levels did not significantly change at the time of investigation compared with at the start of home-visit rehabilitation ( $p=0.72$ ). Factors that were associated with improvement in care levels were the presence of musculoskeletal diseases (odds ratio [OR] = 4.76, 95%confidence intervals [CI]: 1.05-21.50,  $p < 0.05$ ) and, on the other hand as an inhibiting factor, the presence of internal failure, with the exception of cardiorespiratory disease (OR=0.19, CI: 0.05-0.83,  $p<0.05$ ). A factor that deteriorated care levels was the presence of cognitive impairment (OR=8.82, CI: 1.08-72.20,  $p<0.05$ ). Comorbidity did not affect changes in care levels.

**Conclusion:** The influence of difference in disease types on the changes in care levels should be considered.

**Key Words:** Home-visit rehabilitation, Changes in care levels, Types of disease, Factorial analysis

症例報告

# 慢性炎症性脱髄性多発神経炎の多巣性後天性脱髄性 感覚運動型症例に対する運動療法の効果\*

—シングルケースによる検討—

長岡孝則<sup>1) #</sup> 富樫拓也<sup>1)</sup> 栗田宜享<sup>1)</sup> 殿塚実里<sup>2)</sup>

## 要旨

【目的】多巣性後天性脱髄性感覚運動型慢性炎症性脱髄性多発神経炎（以下、MADSAM）により感覚性運動失調を呈した症例に対する、バランスおよび歩行機能改善に向けた理学療法の経過を報告する。  
【対象と方法】症例は40歳代の女性である。入院時は自立歩行が困難であったが、下肢の運動神経脱髄所見は軽度であり、筋活動に伴う固有受容感覚を重視した体性感覚フィードバックが有効と考え、動作課題を中心とした運動療法を立案した。下肢の活動誘発性脱力に留意し、CR-10を用いて負荷量の設定を行った。  
【結果】およそ3ヵ月後、感覚障害に変化はなかったが、立位バランスと歩行機能の改善を認め、自宅へ退院となった。  
【結論】感覚性運動失調を呈するMADSAM患者への理学療法では、姿勢制御にかかわる複数の感覚モダリティに着目した運動療法と、CR-10に基づいた負荷量や頻度の調整が有効であると考えられた。  
キーワード 多巣性後天性脱髄性感覚運動型、感覚性運動失調、姿勢制御、固有受容感覚、自覚的運動強度

## はじめに

多巣性後天性脱髄性感覚運動型慢性炎症性脱髄性多発神経炎（Multifocal acquired demyelinating sensory and motor：以下、MADSAM）は、慢性炎症性脱髄性多発神経炎（Chronic inflammatory demyelinating polyneuropathy：以下、CIDP）の亜型であり、2ヵ月以上かけて症状が進行する末梢神経疾患である。MADSAMでは、神経幹に局所性の脱髄が生じるために伝導ブロックを背景とした左右非対称性の感覚障害や筋力低下、廃用性の筋萎縮を呈し、その機序としては細胞性免疫の関与が想定されている<sup>1)</sup>。MADSAM患者は典型的CIDP患者と比して免疫グロブリン大量投与（Intravenous

immunoglobulin：以下、IVIg）療法や血漿浄化療法への治療反応性が低く、寛解は困難であり、多様な臨床経過を呈する<sup>2)</sup>。そのため、上記の内科的治療に加えて、身体機能や日常生活活動度（Activity of daily living：以下、ADL）の維持および向上を目的としたリハビリテーションが提供されるが<sup>3)</sup>、MADSAM患者に限局した先行研究は乏しく、理学療法は典型的CIDP患者に準ずる現状である。典型的CIDP患者を対象とした先行研究では、全身持久力や下肢筋力の向上には自転車エルゴメータを用いたエクササイズが有効であること<sup>4)</sup>、歩行速度とバランスの改善には複数の歩行課題やバランス課題を取り入れた複合的なエクササイズプログラムが有効であることが報告されている<sup>5)</sup>。しかし、感覚障害に対するリハビリテーションの報告は乏しく<sup>3)</sup>、特に感覚性運動失調に対しては、歩行補助具を用いた代替的な姿勢保持や歩行手段の獲得を勧めるに留まっている<sup>6)</sup>。今回、MADSAMを発症し、下肢の筋力低下と感覚障害、感覚性運動失調を呈し、立位保持や歩行に介助を要する症例を担当する機会を得た。約3ヵ月の介入によりADLが自立可能なバランスと歩行機能を獲得することができた。以下に報告する。

\* Exercise Therapy for Multifocal Acquired Demyelinating Sensory and Motor: Single Case Study

1) 地方独立行政法人 山形県・酒田市病院機構 日本海酒田リハビリテーション病院 リハビリテーション科  
(〒998-8501 山形県酒田市千石町2-3-20)  
Takanori Nagaoka, PT, Takuya Togashi, PT, Yoshitaka Kurita, PT, MSc: Department of Rehabilitation, Nihonkai Sakata Rehabilitation Hospital

2) 地方独立行政法人 山形県・酒田市病院機構 日本海総合病院 リハビリテーション室  
Minori Tonozuka, PT: Department of Rehabilitation, Nihonkai General Hospital

# E-mail: no8body7\_is8\_perfect@yahoo.co.jp  
(受付日 2020年3月2日/受理日 2020年9月21日)  
[J-STAGEでの早期公開日 2020年11月21日]

表 1 末梢神経伝導検査

運動神経伝導検査		左	右
正中神経	MCV (m/sec)	52.7	50.8
	CMAP 振幅 (mV)	18.9	16.0
	遠位潜時 (msec)	4.3	3.5
	F 波潜時 (msec)	27.2	25.9
後脛骨神経	MCV (m/sec)	39.7	40.4
	CMAP 振幅 (mV)	28.0	31.9
	遠位潜時 (msec)	4.7	4.3
	F 波潜時 (msec)	43.0	45.9
感覚神経伝導検査			
正中神経	SCV (m/sec)	32.2	-
	SNAP 振幅 (mV)	0.0	-
腓腹神経	SCV (m/sec)	-	-
	SNAP 振幅 (mV)	-	-

MCV (motor nerve conduction velocity): 運動神経伝導速度, CMAP (compound muscle action potential): 複合筋活動電位, SCV (sensory nerve conduction velocity): 感覚神経伝導速度, SNAP (sensory nerve action potential): 感覚電位

## 症例紹介

症例は MADSAM を発症した 46 歳の女性である。3 ヶ月前から下肢の痺れと脱力を自覚し、A 病院にて確定診断を受け入院となり、IVIg 療法、副腎皮質ステロイドパルス療法を施行した。リハビリテーション目的に 51 病日に当院へ入院となり、同日に理学療法、作業療法が処方された。既往歴にうつ病、アルコール依存症、てんかんがあった。発症前は独歩で ADL は自立していた。A 病院での検査所見は、血液検査では髄液細胞数  $0.3 \text{ mm}^3/\mu\text{L}$ 、髄液蛋白  $100.8 \text{ mg/dL}$ 、MAG 抗体陰性、SGPG 抗体陰性、M 蛋白非検出であった。運動神経伝導検査では正中神経、後脛骨神経にて伝導速度の低下、伝導ブロックを認めていた (表 1)。感覚神経伝導検査では右正中神経、左右腓腹神経で誘導電位が導出されなかった。MRI では腰椎円錐部や神経根の異常造影効果、肥厚像は認めず、脳にも異常を認めなかった。

## 理学療法初回評価

身長  $157.0 \text{ cm}$ 、体重  $27.7 \text{ kg}$ 、BMI  $11.2 \text{ kg/m}^2$  であった。主訴は、立っていると右足が浮き上がって落ち着かない、ニーズは歩行の自立、バランスの安定であった。身体機能の評価は、modified Rankin scale (以下、mRS) が 4、Overall disability sum scale (以下、ODSS) は上肢が 1 点、下肢が 4 点であり、介助なしには歩行ができない状態であった。両下肢に部分的な筋力低下を認め、表在感覚は左右膝関節以遠で中等度鈍麻、足関節以遠では脱失であり、関節位置覚は右膝関節と左足関節と左右

足趾で脱失、左股関節および膝関節で中等度鈍麻であった。振動覚は左右とも膝蓋骨以遠で脱失していた (表 2)。Romberg's test は陽性であった。起立動作は、離殿前より右前足部が不随意に内がえし位を呈し、伸展相では頭頸部の屈曲と上部体幹の過伸展を強めて、股関節戦略でバランスを保っていた (図 1a)。独歩時には、下肢の荷重応答期から立脚中期で特に身体動揺が生じやすく、遊脚期において右足関節は内がえしとなり捻挫の恐れがあった (図 2a)。体幹を後方より支えると左立脚期での身体動揺が軽減し、右足関節の内がえしも軽減する様子が見られた。Functional independence measure (以下、FIM) は 92 点 (運動項目 63 点、認知項目 29 点) であり、車椅子を自分で操作して移動し、食事、整容、更衣は自立。移乗、立位を伴うトイレ動作などは、手すりを使用し自立。段差昇降は、両側手すりの使用と全介助を要した。

## 治療および経過

### 1. 介入方法

ヒトは、視覚、前庭感覚、体性感覚といった複数の感覚情報を利用し姿勢の平衡と定位の維持を行う<sup>7)</sup>。典型的 CIDP 患者を対象とした研究では、静的立位保持時に足関節の体性感覚フィードバックを適切に使用できないと股関節戦略への依存を強めて体幹の動揺を補うこと<sup>8)</sup>、閉眼により視覚が遮断されると前庭脊髄反射への依存を強めるバランス修正反応を認めること<sup>9)</sup>が報告されている。また、Bloem ら<sup>10)</sup>は、膝関節以遠の固有受容感覚脱失を呈するニューロパチー患者を対象とし、

表2 理学療法評価

		初期評価		最終評価	
		左	右	左	右
MMT <sup>*1</sup>	体幹	3-3		4-4	
	股関節	4-4-3-4	4-4-3-4	4-5-4-4	4-4-4-4
	膝関節	3-5	4-5	5-5	4-5
	足関節	3-2-4-4	3-2-4-4	5-3-5-5	4-2-4-5
表在感覚 <sup>*2</sup>	下腿	3~5	5~7	3~5	5
	足関節以遠	0~3	0	0	0
関節位置覚 <sup>*3</sup>		3-2-1-0	5-0-5-1	4-3-0-0	5-3-0-0
振動覚 <sup>*4</sup>		上前腸骨棘	上前腸骨棘	膝蓋骨	膝蓋骨

初期評価は51~64病日、最終評価は138~143病日で実施。

<sup>\*1</sup>：体幹は屈曲-伸展，股関節は屈曲-伸展-外転-内転，膝関節は屈曲-伸展，足関節は背屈-底屈-内がえし-外がえしの順に示す。

<sup>\*2</sup>：聴取したNumerical rating scaleを示す。触覚と圧覚および温度覚と痛覚いずれも同程度。

<sup>\*3</sup>：5回施行したうちの正解数を，股関節-膝関節-足関節-母趾MP関節の順に示す。

<sup>\*4</sup>：上前腸骨棘，大転子，膝蓋骨，外果，母趾中足骨頭で評価し，検知できた最も遠位の部位を示す。

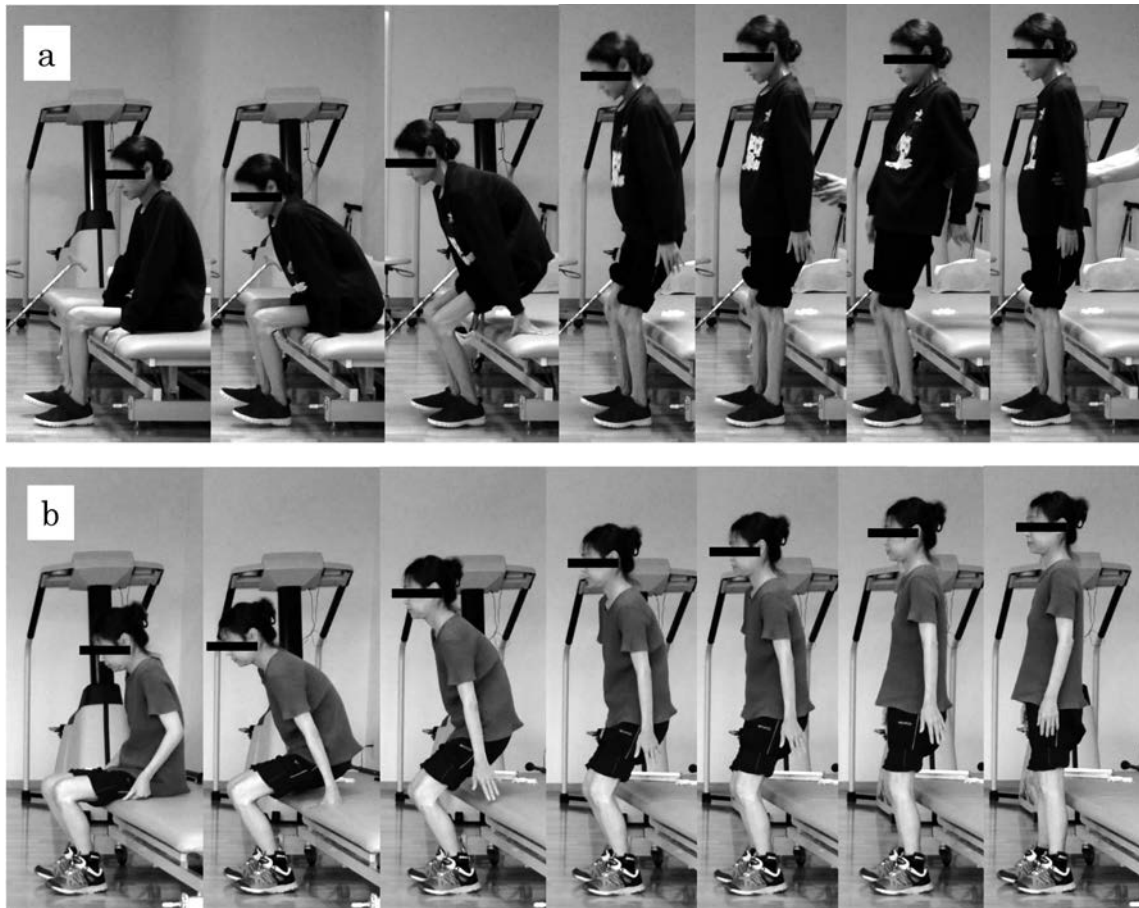


図1 起立動作  
a：入院時，b：退院時

遅延する股関節周囲筋の伸張反射を前庭脊髄反射の動員した体幹や頭頸部の筋活動で補うこと，立位時の外乱に対する下腿のバランス修正反応は中殿筋と脊柱起立筋の固有受容感覚により発現することを報告している。本症例は下肢に左右非対称性の感覚障害を呈しており，

Romberg's testは陽性であり，静的立位では股関節戦略と頭頸部や上部体幹の筋活動を用いる姿勢反応を認め，前述した先行研究と同様に前庭脊髄反射への依存が考えられた。さらに，体幹を支えることで歩行時の身体動揺と右前足部の浮き上がりが軽減するという臨床所見

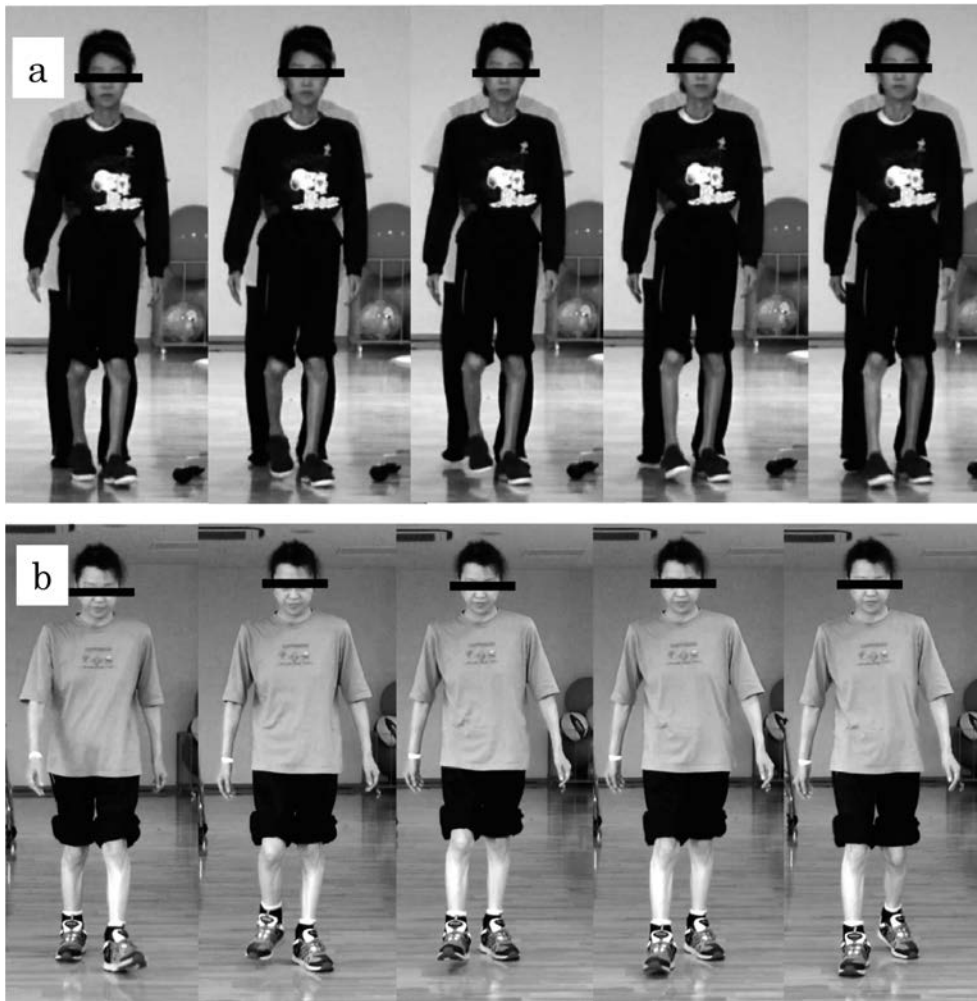


図2 独歩  
a: 入院時, b: 退院時

より、前庭脊髄反射がバランスや歩行機能低下に影響を与えていると推測された。また、神経伝導検査結果より、運動神経の障害は比較的軽度であり、固有受容感覚を伝導するI群神経線維<sup>7)</sup>の機能は残存していると考えられた。MADSAM患者のバランス障害に対するリハビリテーションの報告は渉猟し得る限り見あたらなかったことから、前述した先行研究を参考に、固有受容感覚を重視した体性感覚フィードバックを用いた介入が有効と考えた。具体的には、より多くの筋活動と関節運動を動員して固有受容感覚入力を図るために閉運動連鎖(Closed kinetic chain: 以下, CKC)での動作課題を選択し、立位から介入を開始した。プログラムの進行は表3に示す。立位でプログラムを進めるうえでの工夫として、過剰な上肢支持で身体揺動を抑え込まずにLight touch(以下, LT)<sup>11)</sup>となるように介助量や部位を調整した。そして、左右対称的な姿勢から開始できる着座や起立練習を行い、介助なく可能となったところで座面の高さを低くし、しゃがみ込みと起立練習を実施した。これらと並行し、運動の方向づけと筋収縮による固有受

容感覚入力を目的に、股関節周囲筋をはじめとした開運動連鎖(Open kinetic chain: 以下, OKC)での筋力増強練習(Muscle strength exercise: 以下, MSex)を実施した。特に足関節については、底屈筋の筋力低下があり、相反的に背屈筋の高緊張が出現していると考えられたため、徒手抵抗にて下腿三頭筋の収縮を促した。歩行練習には四輪歩行車を使用した。その際、体幹を後方より支え、手掌は軽く置く程度となるように介助量を調整し、右下肢の初期接地にて足関節の過度な内がえしが軽減することを目標とした。また、CIDP患者においては、脱髄による伝導ブロックが筋疲労を誘発することが報告されており<sup>12)</sup>、運動強度や頻度などの負荷量を調整することが推奨されている<sup>3)</sup>。今回我々は、先行研究<sup>13-15)</sup>よりCategory ratio 10 scale(以下, CR-10)<sup>16)</sup>を用いて、Ruhlandら<sup>4)</sup>の報告を参考に、下肢の筋疲労がGrade 4~5となるように練習内容や介助を変更した。MSexはGrade 5以下で実施した。理学療法は60分とし、1日1~2回実施した。

表3 理学療法プログラム

	51 病日 入院	65 病日	84 病日 ←	114 病日 蜂窩織炎罹患	138 病日 →	143 病日 退院
生活上の移動手段	車椅子	→	→	→	→	→
	歩行車	→	→	→	→	→
	T字杖	→	→	→	→	→
	独歩	→	→	→	→	→
立位保持	→	→	→	→	→	→
着座, 起立, シャガみ込み	→	→	→	→	→	→
立位; ステップ動作	→	→	→	→	→	→
立位; リーチなどの上肢活動	→	→	→	→	→	→
杖歩行練習 (2本杖, 1本杖)	→	→	→	→	→	→
独歩練習	→	→	→	→	→	→
屋外杖歩行練習	→	→	→	→	→	→
段差昇降練習	→	→	→	→	→	→
足関節 ROMex, MSex	→	→	→	→	→	→
体幹, 下肢筋の MSex	→	→	→	→	→	→

破線部は、足関節周囲の腫脹と異常感覚の程度を確認しながら実施した

## 2. 経過

Janssen らの報告<sup>5)</sup>を参考にバランスと歩行の評価を行いつつ介入を進めた。歩行練習については、CR-10を参考に、距離や回数、休憩時間を介入の度に調整した。入院当初は、介助独歩を10 m程度行くとGrade 5に達していた。65病日に四輪歩行車での病院内移動が自立したため、杖歩行練習を開始した。この時点で10 m歩行テストは最大速度で13.85秒、Timed up and go test (以下、TUG)は29.1秒であり、Berg balance scale (以下、BBS)は23点と、特に方向転換やタンDEM肢位におけるバランスの不安定性が残存していた。これまでのプログラムは左右対称的な動作課題であり、手はLTとして使用することが主であったため、立位での上肢活動に伴う動的バランスの向上を図るため、非対称的な姿勢となる片手でのリーチ動作やシャガみ込んで床から物を拾い上げる動作練習などを追加した。その結果、78病日に杖歩行での移動が自立となった。この時点での6分間歩行テストは180 mであり、下肢の筋疲労は左右とも4分程度でGrade 5に達した。しかし、85病日、114病日に、左右の外果周囲の擦過傷から蜂窩織炎を呈し、下腿の腫脹と異常感覚の増悪を認めたため、罹患後それぞれ1週間程は歩行機会を生活上最低限の移動に留めた。そして主治医と相談のうえ、靴の変更と、創傷部保護と捻挫予防の目的で、左右の足関節へザムストA1ショート(日本シグマックス)の着用を勧めた。その後は、腫脹と異常感覚の程度を確認しながら杖歩行練習を再開し、独歩練習や不整地の歩行練習を実施した。

## 理学療法最終評価

屋内は独歩、屋外はT字杖歩行が自立し、143病日に自宅退院となった。退院時は体重39.1 kg、BMI 15.9 kg/m<sup>2</sup>であった。mRSは2、ODSSは下肢2点へ改善し、筋力は右下肢と体幹を中心に改善を認めた(表2)。下肢の表在感覚はほぼ変化がなく、関節位置覚は両足関節以遠で重度鈍麻~脱失、左股関節が軽度鈍麻、両膝関節が中等度鈍麻であり、振動覚は左右とも外果以遠で脱失となった。BBSは44点、閉眼立位は35.1秒可能となり、Romberg's testは陰性となった。起立動作の伸展相では頭頸部が伸展し、上部体幹の過伸展と身体動揺が軽減し、足関節戦略で立位姿勢を保持することができるようになった(図1b)。独歩時の左立脚期での身体動揺は軽減し、右足関節の内がえしの軽減と、踵での初期接地と前足部での蹴り出しが見られるようになった(図2b)。T字杖歩行で連続30分の屋外移動が可能となり、10 m歩行テストは11.17秒へ改善が見られ、TUGは13.3秒であった。6分間歩行テストは210 mであり、大腿部の筋疲労は終了時点で左右ともGrade 4、下腿部は3分時点でGrade 4、5分時点でGrade 5となった。FIMは121点(運動項目86点、認知項目35点)であり、立位での下衣操作や洗顔動作が自立し、支持物に軽く触れることで段差昇降が可能となった。入院中、ADLで足関節が過度に内反していることがあったため、捻挫の予防、歩容の維持を目的とし、主治医と相談のうえ、屋内でも着用するよう指導した。



## 考 察

今回我々は、固有受容感覚入力を重視し、LTの活用とCKCでの動作課題を中心とした運動療法を実施した結果、バランスの改善が得られた。先行研究では、LTは立位の安定化に必要な足関節底屈筋群の活動に寄与する<sup>11)</sup>だけでなく、頸部筋の固有受容感覚情報に由来する身体の過剰な傾きを修正することが報告されている<sup>17)</sup>。本症例においては、感覚検査では変化を認めないがRomberg's testが陰性となったことから、意識に上らない固有受容感覚を主とした体性感覚フィードバックとLTの活用により、前庭感覚への依存が軽減した可能性が考えられる。加えて、Bloemら<sup>10)</sup>の報告より、中殿筋や脊柱起立筋からの固有受容感覚入力が促されたことにより足関節戦略を用いた姿勢制御が可能となったと考えられる。また、ニューロパチー患者における感覚性運動失調には筋の伸張や足底圧の変化などを伝達するI群神経繊維の障害が関与しており<sup>7)</sup>、本症例においては、足底を接地したCKCでの動作課題が多関節や筋からの固有受容感覚入力と協調性の改善に有効であったと考える。さらに、体性感覚誘発電位を用いた研究<sup>18)</sup>により、典型的CIDP患者は末梢神経障害のみならず中枢神経系が関与した感覚障害を有することが報告されている。中枢神経系は、複数の感覚モダリティから得られる感覚情報を統合し、身体部位相互や身体部位と空間の関係を組み込んだ身体図式を姿勢の平衡や定位のために用いる<sup>7)</sup>。今回、姿勢制御にかかわる感覚モダリティの重みづけを考慮した運動療法を提供したことで、身体図式の更新に影響を与え、自動的姿勢反応や予期的姿勢調節の再編に寄与した可能性がある。一方、歩行機能の改善についても、上述した姿勢制御の改善が寄与したと考えられる。健常者の場合、立脚期では踵、足関節、つま先へと回転中心が移動しながら身体全体が前方へ移動していく<sup>19)</sup>。これらはロッカー機能と呼ばれ、初期接地以降に後上方に向く床反力を並進運動へ変換する役割を担っている<sup>20)</sup>。本症例においては、右遊脚期や立脚期で右足関節が不随意に内がえしを呈することでロッカー機能は破綻しており、この原因としては姿勢制御による影響が大きいと考えた。今回我々は、歩行練習に加え、足関節周囲筋へのアプローチと、一側下肢への重心移動や上肢リーチに伴う動的バランスの改善を図る目的でCKCでの動作課題を実施した。これらにより下肢筋群の協調性や、歩行時のロッカー機能の改善が見られたことで、独歩の獲得と歩行速度の向上が得られたと考える。さらに、本症例に用いた軟性装具は皮膚に密着する構造であるため、足関節周囲筋や靭帯などの機能補助と固有受容感覚入力の一助になった可能性がある。下肢装具を含む歩行補助具について、歩行の安定性改善をめざす場合には、身体機能

の詳細な評価を行い、どの程度を身体機能で補うことができるかを考慮し、慎重に選定する必要があると考える。

また、CIDP由来の筋疲労現象は活動誘発性脱力<sup>21)</sup>と呼ばれており、その機序は、最大随意収縮により高頻度のインパルスが病巣部を通過するときに、頻度依存性に伝導ブロックの増悪が生じるためと考えられている<sup>12)</sup>。本邦では、疲労を避け、障害筋の過用に注意した低負荷および短時間のリハビリテーションが推奨されているが<sup>3)</sup>、軸索変性を伴う神経原性の筋萎縮が生じやすいMADSAM患者<sup>22)</sup>の場合は、二次性軸索障害への進展と活動誘発性脱力の出現に配慮した負荷量の設定が必要であると考えられる。今回我々は、CR-10を指標に用いたことで経過中に伝導ブロック病状の悪化を生じずに、下肢筋力と持久性の向上を図ることができた。本症例においては、発症後の活動性低下による廃用の影響が混在していた可能性があり、CR-10に基づいた最大収縮以下の高負荷、高頻度のMSexや運動療法は有効な手段であったと考えられた。

本報告は、運動療法による対象者の身体機能変化を中心に述べており、ADLや動作の変化からも一定の理学療法効果を示唆することはできると考える。また、MADSAMに起因する感覚障害については、Numerical rating scaleをはじめとした単一の感覚検査で判断するのではなく、バランスなどの複数のパフォーマンスを組み合わせることで評価および介入を行うことが有効であると考えられる。今後、意識に上らない固有受容感覚や中枢神経系の関与を裏づけるために、出力の変化を評価する筋電図などの活用や、Balance evaluation systems test<sup>23)</sup>などのバランス障害に対して特異的に介入するためのツールを用いて結果を解釈する必要があると考える。

## 結 論

MADSAMにより感覚性運動失調を呈した症例に対し、固有受容感覚を重視した体性感覚フィードバックを促す動作課題を中心とした介入を行った。その結果、立位バランスと歩行機能の改善を認め、中枢神経系での感覚統合や姿勢制御を考慮した運動療法が有効である可能性が示唆された。また、本症例のように運動神経の障害が軽度であるMADSAM患者においては、廃用性筋萎縮の影響を考慮する必要があるが、CR-10に基づいて負荷量や頻度を調整するMSexや運動療法の有効性が示唆された。

## 倫理的配慮

本研究は地方独立行政法人山形県・酒田市病院機構の倫理審査委員会の承認（承認番号001-5-17）を得ている。症例に対して目的、内容について書面にて説明を行い、同意を得た。

## 利益相反

本論文に関して、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

- 1) Kuwabara S, Iose S, *et al.*: Different electrophysiological profiles and treatment response in 'typical' and 'atypical' chronic inflammatory demyelinating polyneuropathy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2015; 86: 1054-1059.
- 2) 三澤園子：CIDP: Typical CIDP と MADSAM. *Peripheral Nerve*. 2014; 25(2): 243-245.
- 3) 一般社団法人 日本神経学会ホームページ 慢性炎症性脱髄性多発根ニューロパチー, 多巣性運動ニューロパチー診療ガイドライン 2013. <https://www.neurology-jp.org/guidelinem/cidp.html> (2020年5月5日引用)
- 4) Ruhland JL, Shields RK: The effects of a home exercise program on impairment and health — related quality of life in persons with chronic peripheral neuropathies. *Phys Ther*. 1997; 77(10): 1026-1039.
- 5) Janssen J, Bunce M, *et al.*: A clinical case series investigating the effectiveness of an exercise intervention in chronic inflammatory demyelinating polyneuropathy (CIDP). *Physiother Pract Res*. 2018; 39(1): 37-44.
- 6) 松尾雄一郎：ギラン・バレー症候群・慢性炎症性脱髄性多発ニューロパチーの歩行障害に対するアプローチ. *MB Med Reha*. 2014; 171: 75-82.
- 7) Kandel ER, Schwartz JH, 他：カンデル神経科学（第1版）. *メディカル・サイエンス・インターナショナル*, 東京, 2014, pp. 918-941.
- 8) Rinalduzzi S, Serafini M, *et al.*: Stance postural strategies in patients with chronic inflammatory demyelinating polyradiculoneuropathy. *PLoS One*. 2016; 11(3): e0151629. doi: 10.1371/journal.pone.0151629. PubMed PMID: 26977594; PubMed Central PMCID: PMC4792479.
- 9) Rinalduzzi S, Cipriani AM, *et al.*: Postural responses to low — intensity, short — duration, galvanic vestibular stimulation as a possible differential diagnostic procedure. *Acta Neurol Scand*. 2011; 123(2): 111-116.
- 10) Bloem BR, Allum JH, *et al.*: Triggering of balance corrections and compensatory strategies in a patient with total leg proprioceptive loss. *Exp Brain Res*. 2002; 142(1): 91-107.
- 11) Kouzaki M: Significance of finger tactile information for postural stability in humans. *J Phys Fitness Sports Med*. 2013; 2(1): 29-36.
- 12) Kaji R, Bostock H, *et al.*: Activity — dependent conduction block in multifocal motor neuropathy. *Brain*. 2000; 123: 1602-1611.
- 13) White CM, Hadden RD, *et al.*: Observer blind randomized controlled trial of a tailored home exercise programme versus usual care in people with stable inflammatory immune mediated neuropathy. *BMC Neurol*. 2015; 15: 147. doi: 10.1186/s12883-015-0398-x. PubMed PMID: 26293925; PubMed Central PMCID: PMC4546217.
- 14) Pincivero DM, Coelho AJ, *et al.*: Perceived exertion during isometric quadriceps contraction. A comparison between men and women. *J Sports Med Phys Fitness*. 2000; 40(4): 319-326.
- 15) Lagally KM, Robertson RJ: Construct validity of the OMNI resistance exercise scale. *J Strength Cond Res*. 2006; 20(2): 252-256.
- 16) Borg G: Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. *Scand J Work Environ Health*. 1990; 16(1): 55-58.
- 17) Bove M, Bonzano L, *et al.*: The postural disorientation induced by neck muscle vibration subsides on lightly touching a stationary surface or aiming at it. *Neuroscience*. 2006; 143(4): 1095-1103.
- 18) Dziadkowiak E, Ejma M, *et al.*: Abnormality of multimodal evoked potentials in chronic inflammatory demyelinating polyradiculoneuropathy (CIDP). *Neurol Sci*. 2020. doi: 10.1007/s10072-020-04351-3. PubMed PMID: 32212008.
- 19) 山本澄子, 江原義弘, 他：ボディダイナミクス入門 片麻痺者の歩行と短下肢装具. 医歯薬出版, 東京, 2005, pp. 59-61.
- 20) Perry J, Judith M, *et al.*: ベリー歩行分析（原著第2版）—正常歩行と異常歩行—. 医歯薬出版, 東京, 2012, pp. 31-142.
- 21) Straver DC, van den Berg LH, *et al.*: Symptoms of activity — induced weakness in peripheral nervous system disorders. *J Peripher Nerv Syst*. 2011; 16(2): 108-112.
- 22) Kuwabara S, Ogawara K, *et al.*: Distribution patterns of demyelination correlate with clinical profiles in chronic inflammatory demyelinating polyneuropathy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2002; 72(1): 37-42.
- 23) 大高恵莉, 大高洋平, 他：日本語版 Balance evaluation systems test (BESTest) の妥当性の検討. *Jpn J Rehabil Med*. 2014; 51: 565-573.

症例報告

## QMG スコアと修正 Borg scale を指標として運動療法を行った重症筋無力症クリーゼの経験\*

大迫 絢佳<sup>1) #</sup> 山内 真哉<sup>1)</sup> 梅田 幸嗣<sup>1)</sup> 笹沼 直樹<sup>1)</sup>  
児玉 典彦<sup>2)</sup> 内山 侑紀<sup>2)</sup> 道免 和久<sup>3)</sup>

### 要旨

【目的】クリーゼを呈した重症筋無力症患者に対し、日々の病態を評価する指標を用いて理学療法を実施し、自宅退院の転帰に至った症例を経験したので報告する。【症例】75 歳女性。胸腺腫摘出術後、誤嚥性肺炎を機にクリーゼを呈した。薬剤療法を行い第 27 病日より離床を開始した。【方法】日々の病態評価に QMG スコアの頸部屈曲保持時間と下肢挙上保持時間、修正 Borg Scale を用いて、離床や運動療法を実施した。【結果】FIM は、57 点から 112 点まで回復し自宅退院となった。【結論】QMG スコアと修正 Borg scale を指標として病態評価を行いながら運動療法を実施したことで、overwork weakness を生じることなく自宅退院に導くことができた。

キーワード 重症筋無力症、クリーゼ、理学療法、病態評価

### はじめに

重症筋無力症 (Myasthenia Gravis: 以下, MG) は、代表的な後天性神経筋接合部疾患であり、神経終末から遊離される神経伝達物質であるアセチルコリンや神経アグリンの筋肉側にある受容体が、自己免疫病因により障害され発症する<sup>1)</sup>。臨床症状の特徴は、運動の反復や持続に伴い骨格筋の筋力が低下し (易疲労性)、これが休息によって改善すること、夕方に症状が増悪すること (日内変動)、日によって症状が変動すること (日差変動) である<sup>2)</sup>。MG のタイプには、眼症状を呈する眼筋型と眼症状以外の四肢の筋力低下などを呈す全身型があり、眼筋型の約 20% が全身型に移行するといわれている<sup>3)</sup>。また、MG の経過中にクリーゼを経験する症例は 10.9 ~

14.8% であるといわれている<sup>3)</sup>。クリーゼは、呼吸困難をきたし急激に増悪し人工呼吸器管理となる状態であり、感染や overwork, ステロイドの急激な減量などで発症する。そのため、MG 患者の理学療法を行う際には、overwork weakness に注意して行う必要がある。Scheer ら<sup>4)</sup> の報告でも、フルマラソンに参加した MG 患者の overwork に伴う症状増悪を報告している。また、症状は日によって変動するため同一の運動療法を行うことは危険であり、まず前日と病態に変化がないか確認し当日に運動療法を考えるべきであると述べられている<sup>5)</sup>。運動療法に関する先行研究は、軽症例の MG 患者に対する報告が散見される。Lohi ら<sup>6)</sup> は、軽度から中等度までの MG 患者に対し、最大筋力の 25 ~ 45% の負荷強度での肘屈曲・伸展と膝伸展運動を 10 週間実施した結果、膝伸展筋力が 23% 上昇したと報告している。Wong ら<sup>7)</sup> は、安定した 7 人の MG 患者に対し 16 種類のバランス戦略訓練を開始し、Timed Up & Go Test (TUG)、バランス能力に改善を認めたと報告している。Davidson ら<sup>8)</sup> は、著明な疲労感を有する MG 患者に歩行練習と筋力増強練習を 6 週間実施した結果、疲労感の減少と発症前の活動量獲得ができたと報告している。

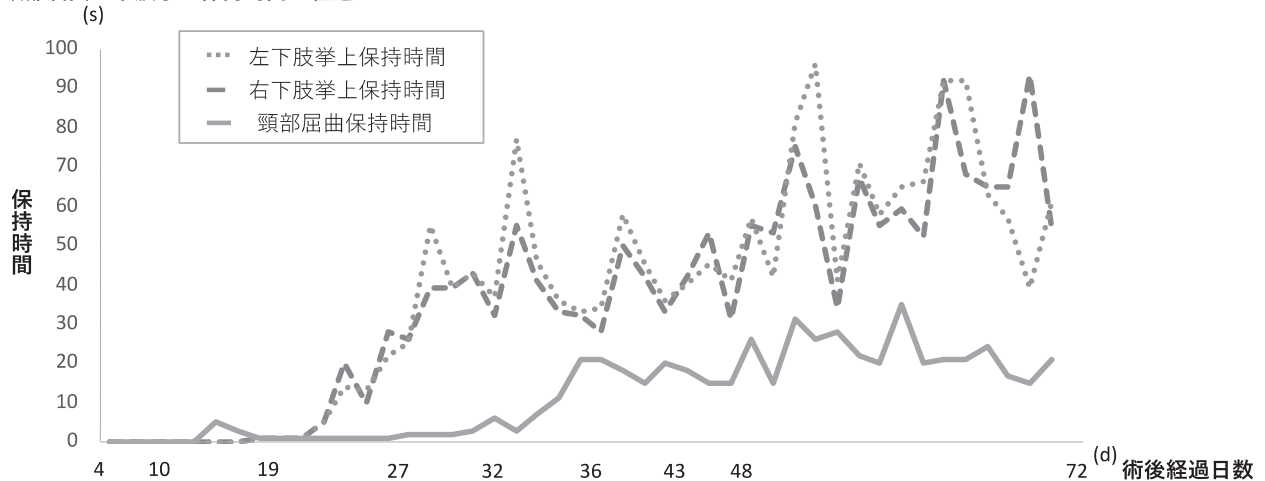
クリーゼを呈したような重症例の MG 患者に関する理学療法の報告も散見される。萬木ら<sup>9)</sup> は、クリーゼを呈した挿管中の MG 患者に対し改変 Quantitative

\* Experience of Myasthenia Gravis Crisis: Management of Exercise Based on QMG Score and Modified Borg Scale

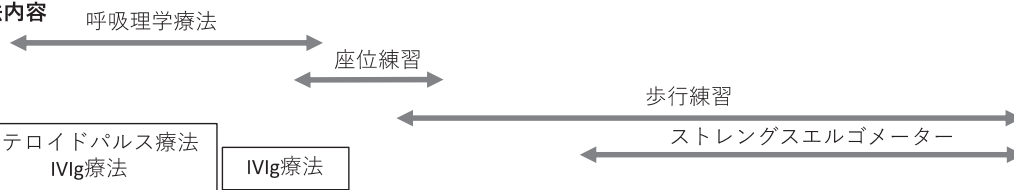
1) 兵庫医科大学病院リハビリテーション技術部  
(〒 663-8501 兵庫県西宮市武庫川町 1-1)  
Ayaka Osako, PT, Shinya Yamauchi, PT, Koji Umeda, PT, Naoki Sasanuma, PT, PhD: Department of Rehabilitation, Hyogo College of Medicine College Hospital  
2) 兵庫医科大学リハビリテーション科  
Norihiko Kodama, MD, PhD, Yuki Uchiyama, MD, PhD: Department of Rehabilitation Medicine, Hyogo College of Medicine  
3) 兵庫医科大学リハビリテーション医学  
Kazuhisa Domen, MD, PhD: Department of Rehabilitation Science, Hyogo College of Medicine

# E-mail: sako\_computer0512@yahoo.co.jp  
(受付日 2020 年 5 月 3 日 / 受理日 2020 年 11 月 10 日)  
[J-STAGE での早期公開日 2021 年 1 月 13 日]

## ①頸部屈曲・下肢挙上保持時間の経過



## ②理学療法内容



## ③治療経過

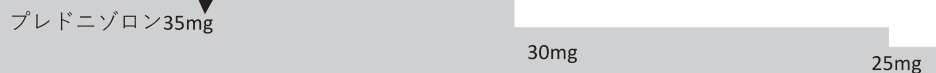


図1 ①頸部屈曲保持・下肢挙上保持時間の経過 ②理学療法内容 ③治療経過を示す。

myasthenia gravis score (以下, QMGスコア)の改善や、筋力改善に伴い離床を開始したことで、症状の増悪なく運動療法が実施できたと報告している。若杉ら<sup>10)</sup>は、クリーゼを呈した重症例のMG患者に対する離床後の運動療法について報告している。しかし、クリーゼを呈したMG症例に対するoverwork weaknessに着目した運動療法を報告した論文は少ない。

そこで今回我々は、誤嚥性肺炎を機にクリーゼを呈した症例に対し、日々の病態を評価し理学療法を実施することで、overwork weaknessを生じることなく、自宅退院の転帰に至った症例を経験したので知り得た知見について報告する。

## 症 例

75歳女性。身長144 cm、体重44 kg、Body Mass Index (BMI) 21.3。X年Y-4月に眼瞼下垂や口渇、頸部や上肢近位筋の筋力低下、倦怠感、嚥下障害を認めた。X年Y-4月に眼瞼下垂に対し両眼瞼挙上術を施行。症状の改善を認めずX年Y-2月に精査のため当院に入院し、MGと診断され、加えて胸腺腫を指摘された。ステロイド20 mg内服にて一度自宅退院した。X年Y月胸腺腫摘出術のために再度入院した。術後2日目に問題なく抜管したが、術後3日目に誤嚥性肺炎を認め、P/F比が130台まで低下したため再挿管となった。術後3～7日目で

免疫グロブリン (Intravenous immunoglobulin: 以下, IVIg) 療法施行、術後4～6日目でステロイドパルス療法1 g/日施行、術後7日目からステロイド35 mg/日が開始された。術後4日目より理学療法を開始した。術後10日目P/F比が300台まで改善したため抜管を試みたが、二酸化炭素の貯留を認めたため再挿管となった。術後10日目の時点では、クリーゼの離脱に至っていなかったと判断され、再度IVIg療法を行う方針となった。術後15日目に気管切開を行い、術後22～26日目で2回目のIVIg療法が施行された。治療経過については図1-③に示した。

## 理学療法経過 (図1-②)

## 1. 呼吸理学療法介入時 (術後4～26日目)

術後4日目、人工呼吸器の管理下でGlasgow Coma Scale (GCS) E3V5M6。徒手筋力検査 (Manual Muscle Testing: 以下, MMT) は、頸部屈曲2、体幹2、股関節屈曲2/2、膝関節伸展2/2、足関節背屈3/3。両眼に眼瞼下垂を認め、頸部屈曲や肩関節屈曲、下肢挙上を試みたが筋出力は困難であった。ヘッドアップ45°を実施したが頸部疲労感を訴えたため、10分程度で終了となった。ヘッドアップで疲労感を認めたため、病棟では完全側臥位での体交中心に実施し、理学療法にて徐々にヘッ



a) 頸部屈曲



b) 下肢挙上

修正Borg scale	
0	感じない
0.5	非常に弱い
1	やや弱い
2	弱い
3	
4	多少強い
5	強い
6	
7	とても強い
8	
9	
10	非常に強い

c) 修正Borg scale

①aおよびbの保持時間が2日連続で増悪した場合

②a, b, cすべての項目が増悪した場合

①または②に該当する日は、関節可動域練習のみで経過観察

図2 病態評価方法

a) 頸部挙上：仰向けで寝た状態で頭を45°あげ、保持できる時間。

b) 下肢挙上：仰向けで寝た状態で下肢を45°あげ、保持できる時間。

ドアップの時間の延長を試みた。術後9日目、ヘッドアップ45°では疲労感を訴えることなく可能となった。下肢挙上は、左右ともに10°程度可能となったが、持続困難で他の筋出力も困難であった。術後10日目、抜管後に介入を行った。呼吸数は30回/minで努力性呼吸を呈し、疲労感も強く痰の貯留を認めたため排痰介助を行った。咳嗽を認めるが自己喀出は困難であり吸引を必要とした。術後11日目、再挿管後に主治医と協議を行い、呼吸器離脱に向けて徐々にweaningを行う方針となり、理学療法でも倦怠感の生じない範囲で実施することとなった。術後11～18日目は再挿管に対する苦痛も伴い希死念慮が出現し、離床も拒否的であり理学療法はヘッドアップまでにとどまった。ヘッドアップでの疲労感は減弱しつつあり、病棟でも1時間程度までヘッドアップで過ごせるようになった。術後19日目には、徐々に笑顔を認めるようになった。呼吸管理は酸素3ℓで、気管切開部に人工鼻装着。頭部挙上45°保持2s、上肢挙上90°保持(R/L)2s/1s、下肢挙上45°保持(R/L)1s/1sであった。本人の同意のもと端座位を行った。端座位は頸部や体幹の保持は可能だが、後方重心を認め重度介助を必要とした。開始5分程度で、脈拍は80回/minから110回/minとなり全身の疲労感が著明となったため終了となった。術後19日目の評価も踏まえ、積極的な離床は2回目のIVIg療法後とした。

## 2. 理学療法初期評価(術後27日目)

ステロイド35mg/日。抗アセチルコリンレセプター抗体(抗AChR抗体)13nmol/L(基準値0.3nmol/L以下)。血液生化学検査所見:CK14U/L, eGFR75ml/min, CRE0.58mg/dl, HGB11.1g/dl, ALB2.7g/dl, TP6.2g/dl。意識はGCS:E4V5M6であった。呼吸管理は大気圧下で、気管切開部に人工鼻を装着し呼吸数は22回/min、動脈血酸素飽和度(SPO<sub>2</sub>)は98%であった。安静時疲労感は修正Borg Scaleで頸部の疲労感3、下肢の疲労感5～6。QMGスコアにて頭部挙上45°保持2s、上肢挙上90°保持(R/L)135s/102s、下肢挙上45°保持(R/L)26s/28s。握力(R/L)10kg/11kg。MMTは、頸部屈曲2、体幹3、股関節屈曲3+/3、膝関節伸展4/3+、足関節背屈3/3。基本動作は、端座位は修正自立(手すりを必要とする)。起立は修正自立(手すりを必要とする)。立位は軽介助(離殿に介助を必要とする)であった。ADLは、機能的自立度評価法(Functional Independence Measure:以下、FIM)で57点(減点項目:清拭, 更衣, 移乗, 移動, 社会的交流<抗精神病薬内服>, 問題解決<複雑な問題解決困難・日常的な問題解決可能>)であった。

## 3. 病態評価方法(図2)

離床を行うにあたり、overworkに伴うMGの増悪が懸念された。そこで、日々の病態を評価し運動強度を考

慮した。病態評価を行うために QMG スコアと修正 Borg scale を用いた。QMG スコアは、すべての項目を検査するには時間を要し、患者に疲労感を与える。そこで、QMG スコアを実施した中で易疲労性を示した頸部屈曲保持時間、下肢挙上保持時間を毎日の介入前に評価することとした。また、本症例は頸部の重だるい感じや下肢の疲労感を訴えることが多かった。よって修正 Borg scale を用いて頸部・下肢の身体的な疲労感を毎日の介入前後に評価した。頸部屈曲保持時間、下肢挙上保持時間（左右どちらか一方でも悪化している場合は増悪と判断）が前日より 10 秒以上の短縮、または grade の低下を増悪として定義した。①頸部屈曲および下肢挙上の保持時間が 2 日連続で増悪、②頸部屈曲、下肢挙上、自覚症状のすべてが増悪、という 2 つの基準を設け、該当する場合にはその日の介入は関節可動域練習のみで経過観察することとした。また、3 項目のうち 1 項目でも増悪を認める場合には、介入中の頸部および下肢の身体的疲労感の確認頻度を増やし修正 Borg scale 5 以下の範囲で、前日と同様の内容を行うのか、負荷を増やすのか決定し実施した。

#### 4. 離床期の経過と結果（術後 27～42 日目）

理学療法は、5 回/週、午前 9 時より 20～40 分間実施した。術後 27 日目に端座位の練習を開始したが、開始前は修正 Borg scale 3 であった頸部の疲労感が 5 分経過した時点で修正 Borg scale 8 に至ったため中止した。離床時間の延長を図るため、術後 28 日目より背もたれのある車椅子座位の練習に変更し、頸部の疲労感が修正 Borg scale 5 以下で座位時間の延長を図った。術後 32 日目には疲労感なく車椅子座位を 30 分間保つことができたため、車椅子座位で食事を開始した。同日に歩行器歩行の練習を開始した。膝折れが生じることなく軽介助で遂行できたが、15 m 時点で下肢の疲労感が修正 Borg scale 4→6 に増大したため中止した。術後 36 日目には、歩行器歩行を下肢の疲労感が修正 Borg scale 5 以下で連続 100 m 実施できるようになったため、病棟ではトイレまでの歩行器歩行（連続 20 m）を開始し、同日に独歩の練習と運動療法室での理学療法を開始した。独歩の練習を開始した当初は、下肢 MMT 3 レベルであり特に右下肢で跛行を認めた。

術後 41 日目の中間評価では、ステロイド 30 mg/日。血液生化学検査所見：CK 5 U/L、eGFR 62 ml/min、CRE 0.69 mg/dl、HGB 10.5 g/dl、ALB 2.8 g/dl、TP 5.7 g/dl。安静時の疲労感は修正 Borg Scale で頸部の疲労感 0、下肢の疲労感 2。QMG スコアで頭部挙上 45° 保持 15s、下肢挙上 45° 保持 (R/L) 42s/45s。MMT (R/L) は、頸部屈曲 3、体幹 3、股関節屈曲 3/3、膝関節伸展 4/4、足関節背屈 4/4。徒手筋力計により測定した膝伸展筋力 HHD

(R/L) は、8.7 kgf/7.6 kgf であった。6 分間歩行（以下、6MD）は独歩で 80 m（下肢の著明な疲労感出現）。ADL は FIM で 107 点（減点項目：更衣、トイレ動作、移乗、歩行、階段）であった。

#### 5. 離床から退院までの経過と結果（術後 43～71 日目）

術後 43 日目より持久力の増強と下肢筋力の増強を目的にストレングスエルゴメーターを開始した。運動負荷量は、若杉ら<sup>11)</sup>の方法を引用し、ストレングスエルゴ 240（三菱電機エンジニアリング社、BK-ERG-003）を用いて脚伸展の最大仕事量 (watt) を算出し、その 20% 負荷の運動をペダル回転数 60 回/分で 15～20 分間実施した。術後 48 日目には、6MD が独歩で 200 m に改善したため、病棟での移動形態を独歩に変更した。

術後 68 病日の最終評価では、ステロイド 30 mg/日。抗 AChR 抗体 9 nmol/L。血液生化学検査所見：CK 10 U/L、eGFR 59 ml/min、CRE 0.73 mg/dl、HGB 11.3 g/dl、ALB 3.4 g/dl、TP 6.2 g/dl。安静時の疲労感は修正 Borg Scale で頸部の疲労感 0.5、下肢の疲労感 1。QMG スコアで頭部挙上 45° 保持 21s、上肢挙上 90° 保持 (R/L) 135s/102s、下肢挙上 45° 保持 (R/L) 54s/61s。MMT (R/L) は、頸部屈曲 3、体幹 4、股関節屈曲 4/4、膝関節伸展 4/4、足関節背屈 4/4。握力 (R/L) は 10 kg/11 kg。徒手筋力計により測定した膝伸展筋力 HHD (R/L) は、8.1 kgf/9.1 kgf であった。6MD は独歩で 360 m。ADL は FIM で 112 点（減点項目：更衣、移乗、階段）であった。そして、術後 72 日目に自宅退院した。

退院時指導としては、頸部・下肢ともに疲労感が修正 Borg scale 5 以下での活動を推奨した。退院後も症状の増悪なく日常生活を送ることができている。

#### 6. 病態評価の結果

日々の病態評価を行った結果を図 1-①、図 3 に示した。増悪と定義した数値には至らず、関節可動域練習に留める日は存在しなかった。介入前後の修正 Borg scale を利用した身体的疲労感も徐々に低下傾向を示した。歩行練習を開始後の翌日に、下肢挙上保持時間の増悪や下肢の疲労感の増悪を認めたが、頸部保持時間や頸部の疲労感には増悪を認めなかったため、介入中の自覚症状を確認する頻度を増やし通常通りの介入を実施した。そのほかにも、前日の活動にかかわらず 1 項目のみの低下は度々認められたため、修正 Borg scale 5 以下の範囲で実施した。

#### 考 察

MG クリーゼ後の運動療法に関する報告は少なく、運動療法の開始時期<sup>9)</sup>や負荷量によっては、overwork weakness が生じて症状が増悪する可能性がある。そこ

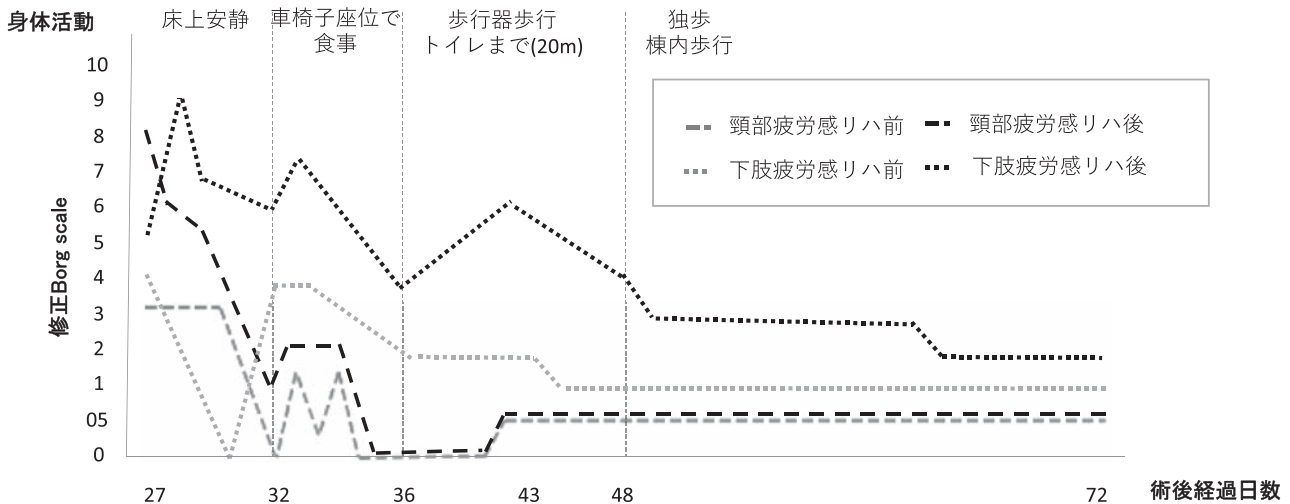


図3 修正 Borg scale の介入前後での変化と経過

で本症例では、クリーゼを呈した重症例の MG 患者に対し、日々の病態評価を行いながら overwork weakness へ配慮し離床と運動療法を実施した。その結果、症状が増悪することなく自宅退院に導くことができた。

術後4～27日目は、呼吸理学療法を実施した。理学療法では、無気肺予防を目的とした早期離床の介入が必要となる<sup>12)</sup>。しかし、本症例は呼吸器の抜管を試みたが再挿管となったこと、ヘッドアップや離床時の頸部および全身の疲労感が著明であったことより overwork weakness が懸念され、早期には呼吸器の離脱を優先し理学療法では排痰介助とポジショニングを行った。萬木ら<sup>9)</sup>は、改変 QMG スコアの低下が病勢の安定化に関与していたのではないかと述べており、本症例も2回目のIVIg療法が終了したこと、自覚症状改善やQMGスコアの低下を認めたことより病勢が安定してきたと考え、術後27日目より離床を開始した。

クリーゼを呈した重症例の MG に関する離床時や運動療法時の病態の評価方法や運動強度については、未だに明確に定められていない。そこで、本症例では重症例の MG 患者に対し介入前の病態評価にて overwork weakness に考慮しながら離床・運動療法を実施した。Davidson ら<sup>8)</sup>は、MG 患者の運動処方を行うにあたり易疲労筋と自覚症状に焦点をあてている。本症例も日々の病態評価として易疲労筋と、疲労感の訴えが著明であった自覚症状に焦点をあてることとした。易疲労筋を検出するために QMG スコアを用いた。QMG スコアは、重症度を評価する指標であり、一見正常な筋力を持つ筋でも易疲労性を捉えることが可能であるなど、易疲労筋の検出感度が高いとされている<sup>13)</sup>。一方で、QMG スコアでは自覚症状が点数の変化に反映され難いとされる<sup>14)</sup>。そこで、主観的疲労感の指標として修正 Borg scale を用いた。本症例は、初期評価の FIM で認知項目に減点があるが、

社会的交流は抗うつ薬内服で6点、問題解決は複雑な課題は困難なため6点(日常的問題は解決可能)であり、理解や表出に減点はなく会話に問題は生じていなかったため、また抗うつ薬の内服にて精神状態も安定していると判断し、修正 Borg scale のような簡単な課題の遂行は可能であると考えた。一般的に、心疾患や呼吸器疾患患者に対しては、低～中等度の運動負荷量が推奨されている<sup>15)</sup>。本症例も長期臥床に伴う廃用性の心肺機能の低下や筋萎縮が懸念され、また原疾患に対する overwork に注意が必要であるため、中等度以下の負荷量での離床が必要であると考え、修正 Borg scale 5以下の範囲内で実施した。また QMG スコアを用いる際には他の客観的な指標を用いることが推奨されている<sup>13)</sup>。しかし本症例は疲労感が著明であったため評価項目を最小限にする必要があった。そこで、運動の反復や持続に伴い骨格筋の筋力低下を生じることが MG の特徴であることを考慮し、握力やハンドヘルドなどの客観的指標よりも下肢挙上と頸部保持時間を選択し実施した。QMG スコアと修正 Borg scale を指標として日々の病態評価を行いながら離床を行うことで overwork weakness を生じることなく離床を行うことができたと考えた。

クリーゼを呈した MG 患者に対する離床後の運動療法において、若杉ら<sup>10)</sup>は karvonen 法 40%の運動負荷を設定し、回転数 60 回/分、25～30 w で 15 分間の自転車エルゴメーターを用いた持久力訓練を 75 日間実施することで握力や膝伸展筋力、6MD の改善に至ったと報告している。本症例では、膝伸展の最大仕事量 (watt) の 20% 負荷で回転数 60 回/分、15～20 分間のストレングスエルゴメーターを用いた持久力訓練を 28 日間実施した。

これらの介入の結果を表 1 に示した。頸部、下肢の疲労感、全身持久力、膝伸展筋力の 4 項目の初期評価から

表1 介入時期と各種理学療法の評価結果

		初期評価時 (第27病日)	中間評価時 (第41病日)	最終評価時 (第68病日)	
安静時疲労感 (修正 Borg Scale)	頸部疲労感	3	0	0.5	
	下肢疲労感	5-6	2	1	
QMG スコア	頭部挙上 45 度保持 (秒: R/L)	2	15	21	
	下肢挙上 45 度保持 (秒: R/L)	26/28	42/45	54/61	
筋力	握力 (kg: R/L)	10/11	未実施	10/11	
	膝伸展 HHD (kgf: R/L)	未実施	8.7/7.6	8.1/9.1	
	MMT (R/L)	頸部屈曲	2	3	3
		体幹	3	3	4
	股関節屈曲	3+/3	3+/3	4/4	
	膝関節伸展	4/3+	4/4	4/4	
	足関節背屈	3/3	4/4	4/4	
全身持久力	6 分間歩行 (m)	不可	80	360	
FIM (点)		57	107	112	

の変化は、頸部疲労感は修正 Borg scale 3 → 0.5, 下肢の疲労感は修正 Borg scale 5-6 → 1, 全身持久力は座位保持 5 分間 → 6MD 360 m と改善を認めた。しかしながら、膝伸展筋力 (R/L) は中間評価 (初期評価時は評価不能) からの変化は 8.7 → 8.1 kgf/7.6 → 9.1 kgf と明らかな改善は認められなかった。疲労感や全身持久力低下の要因は、長期人工呼吸器挿管に伴う呼吸筋筋力低下、クリーゼの病態に伴う筋力低下、長期臥床に伴う廃用症候群、その他にも貧血や低栄養などが考えられた。呼吸筋筋力低下に関しては、初回離床時には呼吸数の増大も認められたため関与していると考えたが、離床を実施していく中で呼吸数の増大は減少し、また呼吸苦の自覚症状も出現しなくなったことより大きな要因ではなかったと考える。クリーゼの病態に伴う筋力低下に関しては、ステロイドや IVIg 療法が終了後、QMG スコアも改善し疲労感も徐々に軽減したため、薬剤の著効が影響していたと考える。長期臥床に伴う廃用症候群に関しては、離床を進める中で疲労感の軽減や持久力の改善を認めたため影響していたと考える。貧血に伴う影響は、HGB 11.1 g/dl (術後 27 日目) → HGB 10.5 g/dl (術後 41 日目) → HGB 11.3 g/dl (術後 68 日目) の結果を見る限りあまり影響していなかったと考える。栄養状態に伴う影響は、ALB 2.7 g/dl, TP 6.2 g/dl (術後 27 日目) → ALB 2.8 g/dl, TP 5.7 g/dl (術後 41 日目) → ALB 3.4 g/dl, TP 6.2 g/dl (術後 68 日目) の結果より術後 27 日目は低栄養の状態であったが、徐々に ALB の数値の改善を認めていることより影響していたと考える。

筋力改善に至らなかった要因として、若杉ら<sup>11)</sup> は、抗 AChR 抗体が高値の場合、筋力の改善が緩慢であると報告しており、本症例も退院時検査において抗 AChR

抗体が依然高値であったこと、疲労感の残存により筋力増強までの負荷量で実施できなかったことが筋力の改善につながらなかった要因ではないかと考える。一方、若杉ら<sup>11)</sup> の報告と比較し、介入日数が少なかったこと、ステロイド投与量が漸減中であったことも要因であった可能性が考えられる。

今回の報告では、病態評価にて頸部屈曲保持時間・下肢挙上保持時間の 10 秒以上の短縮を増悪と設定した。QMG スコアは毎日の病態変化を追うものでなく、重症度を決定するための評価、薬効の効果判定を行うための評価であり、今回のように日々の変動を追うためには、grade の変化では時間の差が大きすぎると考えたため、臨床的判断で 10 秒以上の短縮を増悪と設定した。よって、検査の妥当性は担保できない可能性がある。また、QMG スコアを使用する際には、他の客観的な評価指標も併用して行うことが推奨されており、握力やハンドヘルドなどの併用も検査項目として考慮する必要がある。本報告は、症状をもとに頸部屈曲と下肢挙上時間という客観的指標と修正 Borg Scale という主観的指標を相互補完的に使用し、頻回にモニタリングを行ったことが overwork weakness を回避しながら運動療法を実施できた要因であると考えられる。しかし、他の症例に対し同じ検査項目や基準が適応できない可能性があり、今後は同様の複数の症例に対する運動療法時の検査項目や基準は十分な検証が必要であると考えられる。

## 結 語

クリーゼを呈した重症例の MG 患者に対して、QMG スコアと自覚症状を指標として病態評価を行いながら運動療法を実施したことで、overwork weakness を生じ



ることなく自宅退院に導くことができた。

#### 倫理的配慮

本症例に対して本報告の趣旨を十分に説明し、理学療法評価および経過について記載することについて同意を得た。

#### 利益相反

症例報告に開示すべき COI はない。

**謝辞：**本報告に際し、ご協力いただいた患者様、ご家族様には心より感謝いたします。またご指導・ご鞭撻いただきました兵庫医科大学病院リハビリテーション部スタッフの皆様にも深く感謝いたします。

#### 文 献

- 1) 平山恵造：臨床神経内科学. 廣瀬源二郎（編），南山堂，東京，2009，pp. 526-535.
- 2) 日本神経治療学会，日本神経免疫学会（編）：重症筋無力症（Myasthenia gravis: MG）の治療ガイドライン 2004, p. 5. [https://www.jsnt.gr.jp/guideline/img/meneki\\_2.pdf](https://www.jsnt.gr.jp/guideline/img/meneki_2.pdf) (2020年11月29日引用)
- 3) Murai H, Yamashita N, *et al.*: Characteristics of myasthenia gravis according to onset-age: Japanese nationwide survey. *J Neurol Sci.* 2011; 305: 97-102.
- 4) Scheer BV, Valero-Burgos E, *et al.*: Myasthenia gravis and endurance exercise. *Am Phys Med Rehabil.* 2012; 91: 725-727.
- 5) 小野寺宏：重症筋無力症の治療とリハビリテーション. *J Clin Rehabil.* 2005; 14: 628-635.
- 6) Lohi EL, Lindberg C, *et al.*: Physical training effects in myasthenia gravis. *Arch Phys Med Rehabil.* 1993; 74: 1178-1180.
- 7) Wong SH, Nitz JC, *et al.*: Effects of balance strategy training in myasthenia gravis: A case study series. *Muscle Nerve.* 2014; 49: 654-660.
- 8) Davidson L, Hale L, *et al.*: Exercise prescription in the physiotherapeutic management of myasthenia gravis: A case report. *J Physiother.* 2005; 33: 13-17.
- 9) 萬木真理子，高須 修，他：重症筋無力症クリーゼのリハビリ開始を目的とした病勢評価. *日集中医誌.* 2019; 26: 265-266.
- 10) 若杉樹史，髻谷 満，他：重症筋無力症クリーゼ症例の筋力改善の経過に着目した1症例. *臨床理学療法研究.* 2012; 29: 61-63.
- 11) 若杉樹史，山内真哉，他：筋疾患に対する治療と理学療法. *PTジャーナル.* 2013; 47: 1079-1086.
- 12) Schweickert WD, Kress JP, *et al.*: Implementing early mobilization interventions in mechanically ventilated patients in the ICU. *Chest.* 2011; 140: 1612-1617.
- 13) Jaretzki A 3<sup>rd</sup>, Barohn RJ, *et al.*: Myasthenia gravis: recommendations for clinical research standards. Task force of the medical scientific advisory board of the myasthenia gravis foundation of america (MGFA). *Neurology.* 2000; 70: 327-334.
- 14) 日本神経学会（監修），「重症筋無力症診療ガイドライン」作成委員会（編）：重症筋無力症ガイドライン 2014. 南江堂，東京，2014，pp. 1-111.
- 15) 谷口興一，伊藤春樹，他：心配運動負荷テストと運動療法. 南江堂，東京，2004，pp. 253-255.

理学療法トピックス

シリーズ 「疾病予防の基礎研究と臨床応用」

連載第3回 高齢脊椎変性疾患の手術治療と予防リハビリテーション\*

宮崎雅司<sup>1)</sup> 田邊 史<sup>2)</sup> 榎間春利<sup>3)</sup>

はじめに

内閣府高齢社会白書によると、65歳以上人口は2018年に4人に1人となり、2036年には3人に1人になると予想されている<sup>1)</sup>。超高齢化社会が進むにつれ、高齢者には様々な疾病が出現する。骨粗鬆症などの加齢性変化による運動器への影響もそのひとつである。また、腰痛は地域在住高齢者にみられるもっとも共通の疾病であり、ロコモティブシンドロームや、フレイル、サルコペニアと関係している。

脊椎疾患でみると、骨粗鬆症の進行による椎体骨折や加齢性変化に加え、フレイルやサルコペニアが併存する脊柱変形がみられる。これらは歩行やバランス能力を低下させ、転倒による寝たきりの原因のひとつとなる。日常生活活動 (activity daily living: 以下, ADL) や生活の質 (quality of life: 以下, QOL) の低下をきたす症例に対して行われる高齢者に対する脊椎手術は、近年飛躍的に進歩している。それにより手術対象となる症例も後期高齢者が増加傾向にある。

当院は高齢化率約28.0% (2020年)の鹿児島県霧島市に位置する脊椎脊髄センターを有した医療機関である。当院の脊椎手術患者の65歳以上の割合は2014年38.9%から2019年45.9%、80歳以上は11.1%から15.6%と増加の一途をたどっている。手術内訳をみると、腰部脊柱管狭窄症はもとより、骨粗鬆症性椎体骨折関連疾患や高齢者脊柱変形に対する手術が近年増加している。しかしながら、高齢者に対する脊椎手術では、手術による合併症

は少なくない。また、近年介護予防の面でも注目されているロコモティブシンドロームやサルコペニア、フレイルといった病態を合併している患者も多く、あらゆる保存的治療を行ったうえで手術適応を厳選すべきである。

そこで本稿では高齢脊椎変性疾患を中心に留意すべき臨床症状や手術治療、高齢脊椎変性疾患の理学療法について当院での経験を交えて述べ、さらに当院の予防リハビリテーションの実践について紹介する。

高齢脊椎変性疾患の留意すべき臨床症状

高齢者は脊椎の加齢性変化が生じ狭窄症を伴っている例が多い。すなわち、椎間板変性からはじまり椎間関節の変形性関節症性変化、椎体の骨棘形成が起こり、脊柱管が狭窄し、馬尾・神経根症状を発症するものである (図1)。高齢者ではそれらの狭窄症に加え骨粗鬆症や脊柱変形にも留意しなければならない (図2)。

骨粗鬆症患者における椎体骨折後の偽関節・後弯変形や脊椎の加齢性変化・サルコペニアなどを主因として、後側弯などの変形を伴っている症例が近年増加している。本邦の骨粗鬆症患者数は約1,300万人と推定されているが、実際に治療を受けているのは約200万人とされている。また骨粗鬆症リスクの高い患者に対し治療されていたのは20%程度とされており、欧米と比べ治療率は低く、ビスホスホネート薬の1年間の服薬率は、50%にも満たないとされている<sup>2)</sup>。そのため、高齢者の脊椎疾

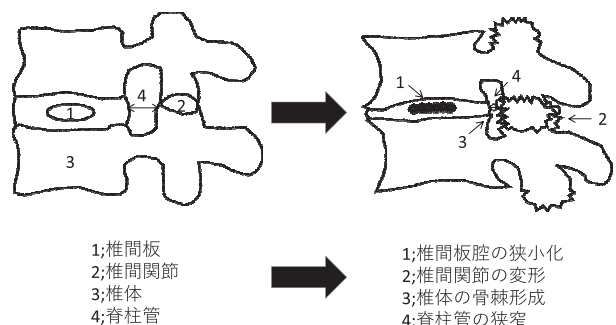


図1 脊椎の加齢性変化

\* Surgery and Rehabilitation for Older Patients with Degenerative Spine Diseases

1) 医療法人術徳会 霧島整形外科病院 (〒899-4341 鹿児島県霧島市国分野口東8-31) Masashi Miyazaki, PT, MS: Kirishima Orthopedics Hospital  
2) 医療法人術徳会 霧島整形外科クリニック Fumito Tanabe, MD, PhD: Kirishima Orthopedics Clinic  
3) 鹿児島大学医学部保健学科学療法専攻 Harutoshi Sakakima, PT, PhD: Department of Physical Therapy, School of Health Sciences, Faculty of Medicine, Kagoshima University  
キーワード: 高齢者, 脊椎変性疾患, 術後理学療法, 予防リハビリテーション, 水中運動療法

患では骨粗鬆症に対する検査、治療は必須である（図2）。

また、脊柱変形や矢状面・冠状面のバランス不良が患者のADLに影響を与えることが明らかにされている<sup>3)4)</sup>。これまで後弯変形に伴う前傾や、腰椎可動域低下、筋力低下をきたすと転倒リスクを有意に増大とする報告<sup>5)</sup>や、後弯変形に伴い横隔膜の変形、食道裂孔の拡大が生じ食道裂孔ヘルニアや難治性逆流性食道炎、いわゆる胃食道逆流症（gastroesophageal reflux disease：GERD）が発症するとの報告がある<sup>5)</sup>。その他、注意したい症状として脊柱変形は横隔膜や胸郭運動にも影響し肺疾患、肺活量の低下などにも影響する<sup>5)</sup>。

### 骨粗鬆症性椎体骨折関連疾患に対する手術治療

急性期の骨粗鬆症性椎体骨折、亜急性期の椎体骨折後偽関節、慢性期の椎体骨折後遅発性脊髓麻痺などの骨粗鬆症性椎体骨折関連疾患に対する手術は受傷後の時期により手術侵襲に大きな差がある。急性期では低侵襲手術とされる経皮的椎体形成術（balloon kyphoplasty：以下、BKP）が適応となる（図3左、矢印）が、亜急性期～慢性期では、BKP手術より侵襲性のある前方再建

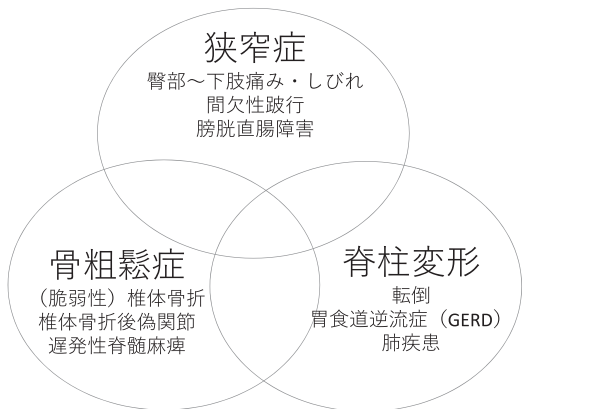
（人工椎体）+後方除圧固定術；前後同時手術が適応（図3右、矢印）となることが多い。急性期の治療は8～12週ほどの外固定による局所安静、保存的加療が大原則であるが、当院では受傷後2～4週経過しても離床ができない顕著な腰背部痛を認める症例に対してはBKP手術を積極的に施行し早期除痛、早期離床を図っている。

### 高齢脊柱変形に対する手術治療

脊柱変形手術は特に矢状面アライメントが術後ADLに関係するとされ、術前の脊柱・骨盤パラメーターの評価は必須である<sup>3)4)6)</sup>。また、狭窄症の評価はもとより、骨粗鬆症の評価・治療、脊柱の柔軟性、びまん性特発性骨増殖症（diffuse idiopathic skeletal hyperostosis：DISH）の有無・範囲、股・膝関節の可動域などの評価も重要である。それらを踏まえ、前方か後方か、一期的か二期的か、固定上位椎を胸椎とするか腰椎とするか、固定下位椎を腰椎とするか仙椎とするか骨盤とするか、骨切りを併用するか否か、除圧範囲をどうするかなど高齢患者の耐術能を考慮して手術方法を決定している（図4）。理想とする矢状面アライメントはADL改善につながるとする報告<sup>3)4)</sup>の一方で術後爪切り動作や草取り動作などADL制限が出現するとの報告も散見される<sup>7)8)</sup>。当院での検討において、骨盤までの長範囲固定術を施行した患者の約6割が爪切り動作不可、約5割が草取り動作不可であった<sup>8)</sup>。そのため、骨盤まで固定せざるを得ない長範囲固定の患者には、術後ADL制限が出現する可能性があることを術前に説明したうえで手術するか否か決定している。

### 高齢脊椎変性疾患に対する理学療法

高齢脊椎変性疾患は上述の通り胸腰椎の変性や骨粗鬆症による椎体骨折、背筋力低下により腰痛や全脊椎の後弯変形をきたす。ロコモティブシンドロームを呈した高齢者は脊椎矢状面のアライメントが悪化しており<sup>9)</sup>、さらにQOLにも影響している<sup>10)</sup>。骨粗鬆症は骨密度の減



- 狭窄症に加え骨粗鬆症や脊柱変形を伴っている例が多い
- 骨粗鬆症の治療率が本邦は低い
- 高齢者脊柱変形は転倒リスクが高くGERDや肺疾患を併発している例もある

図2 高齢者脊椎変性疾患の留意すべき症状

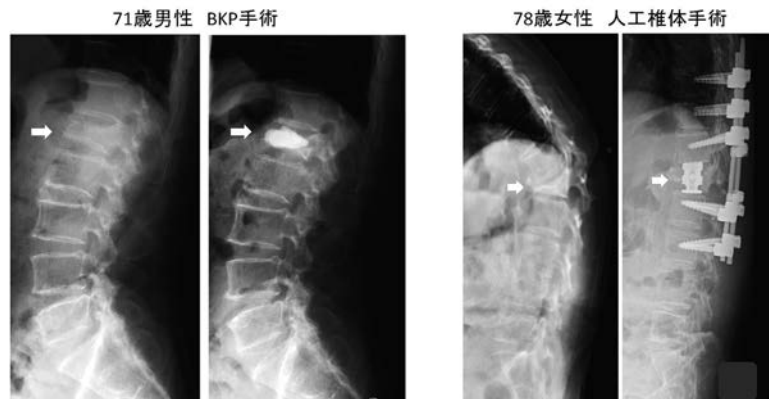


図3 骨粗鬆症性椎体骨折関連疾患に対する手術治療

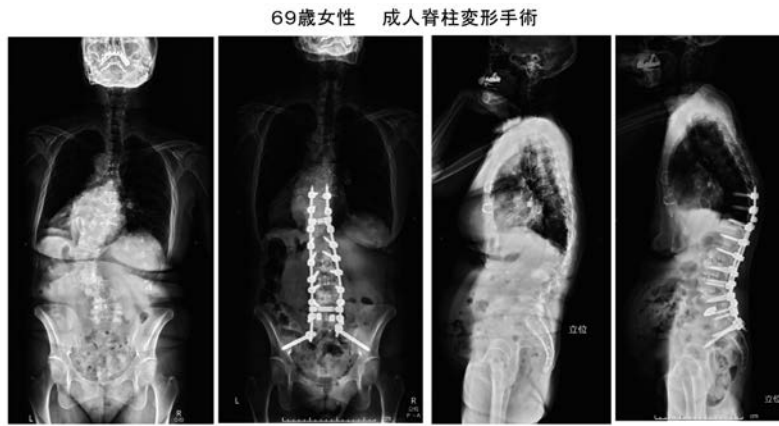
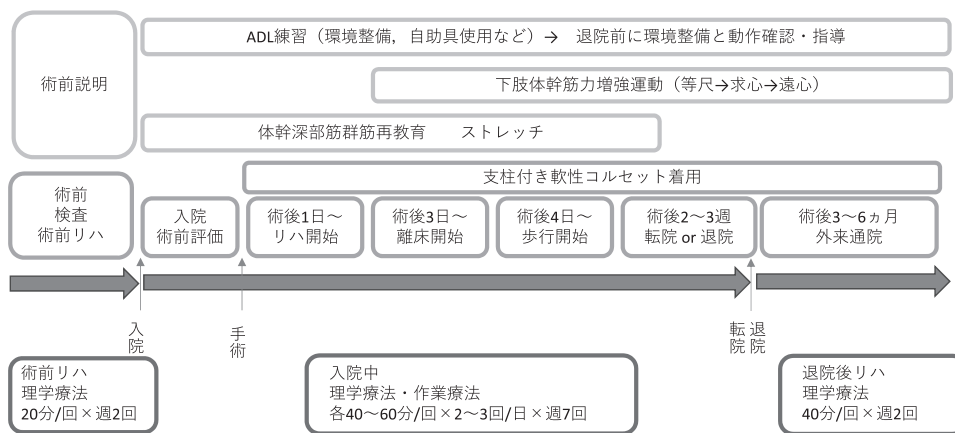


図4 高齢者脊柱変形に対する手術治療



少により脆弱性骨折を引き起こし日常生活へ大きな影響を与える。同様に、サルコペニアは加齢に伴う四肢の骨格筋の減少により運動機能障害を呈し、骨粗鬆症とともに生活への影響度は高い。また、サルコペニアや骨粗鬆症をもつ高齢者の慢性運動器疾患の合併率は高く、特にその中でも腰痛の割合は高い<sup>11)</sup>。

高齢者の慢性腰痛においては体幹筋の萎縮についての見解はまだ結論がでていない。しかしながら、慢性腰痛症患者では四肢の動きに伴う腹横筋の活動遅延の報告がある<sup>12)</sup>。さらに65歳以上の高齢慢性腰痛症患者の動作時腰痛出現時の矢状面における多裂筋と脊柱起立筋群の筋電図と筋音図による観察では、深部筋である多裂筋の機能低下と表在筋である脊柱起立筋の過活動が報告され<sup>13)</sup>、本来の動作時の体幹筋群の運動制御が損なわれていることが示唆された。高齢慢性腰痛患者では前述のように運動制御ができず体幹の分節的な運動が損なわれ、代償として脊椎が剛体化し、全身のバランス不良へとつながる<sup>14)</sup>。

高齢脊椎変性疾患による慢性腰痛患者に対する運動療法は、一般的なサルコペニア患者に対する運動療法として推奨される高強度レジスタンストレーニング<sup>15)</sup>を

際の臨床場面で行うことは難しい。そのため、三上ら<sup>16)</sup>はサルコペニア患者に対して自覚的運動強度12～14での低負荷レジスタンストレーニングを長期間することで筋量増加と心肺機能向上をめざすことを推奨している。当院では、レジスタンストレーニング中に体幹筋活動の異常により腰痛を訴える患者がいた場合、体幹筋機能不全の改善を目的に腹横筋や多裂筋などの体幹深部筋群を対象とした機能的筋再教育練習を行い、動作課題に対する腹腔内圧のコントロールを最初に獲得するよう働きかけている。その後、体幹筋の機能改善が徐々に改善したところでレジスタンストレーニングを追加していく。当院では、上記のような保存的な理学療法を一定期間行い、疼痛やしびれなどによりADLやQOLの改善が認められない場合に手術適応を考慮している。

### 腰椎固定術後の理学療法

術後理学療法の目的は、おもに①廃用予防、②早期のADL獲得（特に移動能力）、③確実な骨癒合、④退院後の再発と合併症の予防、を念頭に置いている。

当院では腰椎固定術のクリニカルパスを作成し運用している（図5）。術後1日より理学療法を開始し、術



図6 プール教室の実際と運動プログラム

- 集団水中運動プログラム（合計70分程度）
  1. 陸上で準備体操とストレッチ 5分
  2. ウォーキング 15～20分
  3. 四肢運動（ボールやヌードル使用）20分
  4. バランストレーニング 20分
  5. リラクゼーション 10分
- 個別水中運動プログラム（合計45～50分）
  1. ウォーミングアップ 5分
  2. 筋力トレーニング 20分
  3. バランストレーニング 5分
  4. ウォーキング 10～15分
  5. クールダウン 2～3分

後2～3日で端座位、立位、車いす移乗を獲得する。術後4日以降で立位が獲得されれば歩行器歩行へと移行する。術後早期のリスク管理として、理学療法士は疼痛、血腫形成による麻痺、深部静脈血栓、創部感染などに注意し離床を進め、異常があればすぐに担当医師に連絡を行う。歩行は、術後体幹筋力の低下を考慮し杖歩行や独歩への移行は慎重に行っている。創部の回復やADL獲得状況を考慮し、術後2～3週で自宅退院あるいは回復期リハビリテーション病棟へ転院となる。在宅での高齢運動器疾患患者は歩行活動量や生活活動量が大きく低下しており<sup>17)</sup>、また自宅退院後も腰椎の矯正固定によりADLが低下することもあり、入院中のADL指導や動作指導は術後成績向上のため必要となる<sup>18)</sup>。そのため、自宅退院後は、在宅での生活・歩行活動の向上、ADLやQOL向上を目的に外来理学療法を3～6ヵ月間継続し、術後の機能回復促進を図っている。当院では腰椎固定術後に支柱付軟性コルセットを使用しており、患者には離床の際のコルセット装着の重要性を丁寧に説明し、患者自身でコルセットの装着ができるように指導している。そして、良好な骨癒合が得られる術後3～6ヵ月まではコルセットの装着を徹底している。

また、腰椎固定術後の合併症として、隣接椎間後弯症/隣接椎間後弯障害（proximal junctional kyphosis / proximal junctional failure : PJK/PJF）による全脊椎の後弯化、腰痛、進行した場合は麻痺が出現する場合があります。また、外来理学療法の際に患者の身体状況に十分注意しなければならない。

さらに、手術適応となる高齢脊椎変形患者は、椎間板の変性に伴うすべりや回旋変形からはじまり背筋筋力低下や骨粗鬆症性椎体骨折による後弯変形を起こし、脊柱管狭窄症による神経症状を合併していることが多い。そ

のため理学療法士は術前と術後状態の比較や矢状面におけるアライメントの矯正状態を確認し、理学療法を行う必要がある。また、高齢脊柱変形患者の術前からみられる体幹深部筋群の筋機能低下、股関節伸展筋群と体幹伸展筋群の筋力低下に対する理学療法も、過剰な負荷にならないように患者の全身状態に合わせて実施することが重要である。

### 当院における高齢脊椎変性疾患患者の予防リハビリテーションの実際

当院では、入院中や外来通院中ともに抗重力位での腰痛や神経症状の影響で積極的な運動療法が困難な症例や在宅での活動量が向上しない症例に対して、水中運動療法を推奨している。さらに脊椎疾患患者だけに限らず、院外活動の一環として、病院主催のプール教室を毎週1回、40～70分間、運動器変性疾患を呈した高齢患者全般を対象として実施している。水中では“浮力”“水圧”“水温”“抵抗”の水の物理的特性があり、それらを水中運動療法へ応用し、浮力による関節への荷重ストレスの軽減、重力と浮力による姿勢保持や動作の不自由な環境、水圧と水の粘性による適度な運動負荷の調整、水温によるリラクゼーション効果などを組み合わせて参加者へ運動を実施している<sup>19)20)</sup>。集団での水中運動療法は、近隣のプール施設を一部貸切り、安全面を十分に考慮し実施している（図6）。

また、アクアトレーニング機器であるWater Walker & Spa steed pro（Natural Create Inc.社製）をリハビリテーション室に設置し、個別での水中運動療法も実施している（図7）。水温・水位の調整が可能のため患者の体調や状態に合わせた免荷や負荷設定ができるうえ、水中トレッドミル運動も可能である。使用している患者

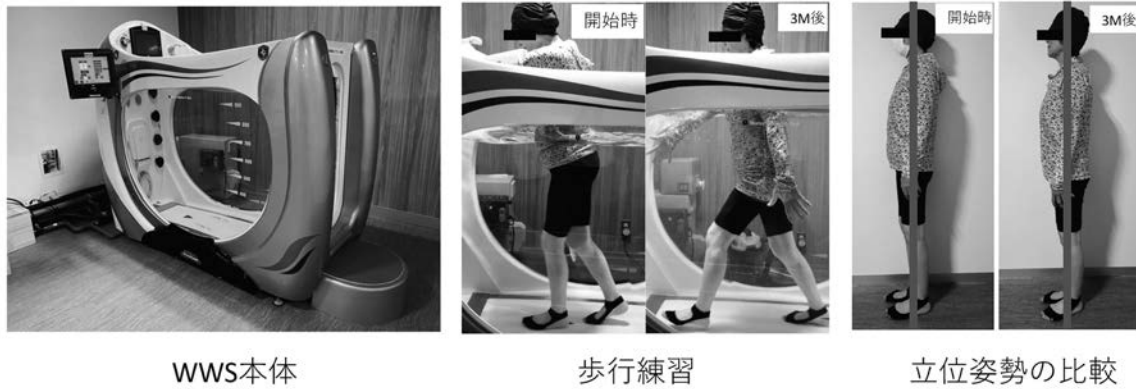


図7 Water Walker & Spa (WWS) と水中運動療法の実際



理学療法士による腰痛についての講義

エコーを利用しながらの運動指導

図8 ヘルスケア教室の実施風景

の感想は、「体が軽くなった」や「気分がよくなった」「運動が楽しくなった」「力が入りやすくなった」などおおむね良好で、水中歩行による歩幅の改善、立位アライメントの改善も観察され、今後の運動器疾患への利用の幅も広がるのが期待される。

さらに、患者の自己管理を安全かつ積極的に進めるための取り組みとして、当院のスタッフ（医師、看護師、理学療法士、作業療法士、管理栄養士）が、毎月一回運動器疾患について講義を行うヘルスケア教室を開催し、骨粗鬆症治療の必要性、運動器疾患の理解と対策、疾患との向き合い方を啓蒙している。疾患やその病態についての説明、医学的治療と管理について講義し、講義終了後には必ず自主練習の運動を指導している（図8）。また当院周辺の地域の特色で、術前より農作業や庭の手入れをする患者が多く、装具の装着や草むしりの姿勢、道具の紹介、術後の合併症の説明を行わないと骨癒合が得られないまま手術部位へ高強度の負荷を伴う作業を行う患者もおり、術前からの説明に力を入れている。そのため、自宅復帰をイメージしやすいようにパンフレットを作成し（図9）、適宜それを用いて術前から術後の状態と術後リハビリテーションの進め方の説明を行っている。

### おわりに

高齢脊柱変形と骨粗鬆症性椎体骨折患者の病態と手術

療法の実際、高齢者腰椎固定術後の理学療法、予防リハビリテーションについて当院での経験を基にまとめた。高齢脊椎変性疾患を中心に留意すべき症状や手術治療、術後理学療法と予防リハビリテーションについての取り組みについて述べた。また当院におけるプール教室や運動機器を用いた水中運動療法、患者教育としてのヘルスケア教室やパンフレットについて紹介した。術後は、術前の状態や腰椎の可動域制限などによりADL制限をきたすこともあり、術部周辺だけでなく股関節や膝関節などの下肢や体幹に対する機能障害に対するアプローチが必要である。また、股関節を優位に使用し体幹前屈位をとるようなADL指導を術前より十分理解してもらい、在宅での再発予防やADL、QOL向上を図ることが重要である。そのためにも、それぞれの地域に根ざした医療機関の中で、高齢脊椎変性疾患の術前・術後の生活を支える理学療法の役割は大きい。

### 文 献

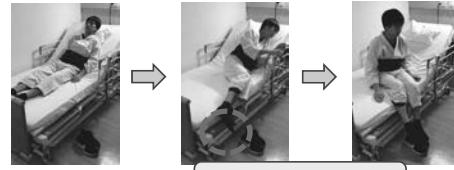
- 1) 高齢者社会白書について一内閣府. <http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/index-w.html> (2020年5月1日引用)
- 2) 池田 聡: 骨粗鬆症マネージャーの役割. *Osteoporosis Japan*. 2013; 21: 124-125.
- 3) Glassman SD, Berven S, *et al.*: Correlation of radiographic parameters and clinical symptoms in adult scoliosis. *Spine*. 2005; 30: 682-688.
- 4) Schwab F, Blondel S, *et al.*: Radiographic spinopelvic

<b>目次</b>	
▶ はじめに .....	1
▶ 腰椎のはたらき .....	2
▶ 腰椎の主な病気 .....	3
▶ 腰椎手術とは .....	5
• 適応, 目的, 方法, 実際	
• 期待される効果	
▶ 手術に伴う危険性・諸問題について .....	7
▶ 手術までの準備・確認事項 .....	10
▶ 当院でのリハビリテーションについて .....	11
手術準備期間の取り組み	12
▶ 術後リハビリテーションについて .....	17
▶ よく聞かれる質問 Q&A .....	26

○起き上がり

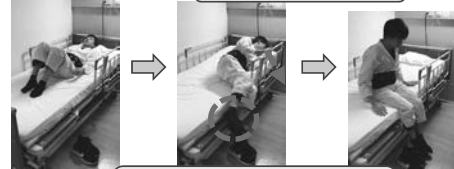
【良い】

ベッドアップを使用した方法



○ベッドアップなしでの方法

足をベッドからおろす



足をベッドからおろし少し床を見るように視線を下げる

○立ち上がり

【良い】



股関節から曲げるようにしましょう

【悪い】



背中が丸くなり腰に負担がこないようにしましょう

図9 パンフレット目次と内容の一部抜粋

parameters and disability in the setting of adult spinal deformity: a prospective multicenter analysis. *Spine*. 2013; 38: E802-E812.

- 5) 細金直文：脊柱変形の臨床症状（GERD，易転倒性など）。*脊椎脊髄*. 2017; 30(4): 295-300.
- 6) Schwab F, Ungar B, *et al.*: Scoliosis Research Society-Schwab adult spinal deformity classification: a validation study. *Spine*. 2012; 37: 1077-1082.
- 7) 片柳順也，飯田尚裕，他：長範囲固定を要する成人脊柱変形手術のHRQOL 評価. *J Spine Res*. 2018; 9(10): 1482-1486.
- 8) 田邊 史，井尻幸成，他：腰椎変性疾患に対する多椎間固定術の術後 ADL 制限—下位固定端 L5, S1, S2 alar iliac screw の比較検討—. *J Spine Res*. 2020; 11(3): 506.
- 9) Muramoto A, Imagama S, *et al.*: Spinal sagittal balance substantially influences locomotive syndrome and physical performance in community-living middle-aged and elderly women. *J Orthop Sci*. 2016; 21(2): 216-221.
- 10) Morozumi M, Ando K, *et al.*: Relationship between lumbopelvic discordance and locomotive syndrome in a middle-aged community-living population: The Yakumo study. *J Orthop Sci*. 2020; 25(4): 693-699.
- 11) Imagama S, Ando K, *et al.*: Differences of locomotive syndrome and frailty in community-dwelling middle-aged and elderly people: Pain, osteoarthritis, spinal alignment, body balance, and quality of life. *Mod Rheumatol*. 2020; 30(5): 921-929.
- 12) Hodges PW, Richardson CA: Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain.

A motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine*. 1996; 21(22): 2640-2650.

- 13) Sakai Y, Matsui H, *et al.*: Electrophysiological Function of the Lumbar Multifidus and Erector Spinae Muscles in Elderly Patients With Chronic Low Back Pain. *Clin Spine Surg*. 2019; 32(1): E13-E19.
- 14) van Dieën JH, Koppes LL, *et al.*: Low back pain history and postural sway in unstable sitting. *Spine*. 2010; 35(7): 812-817.
- 15) Fiatarone MA, O'Neill EF, *et al.*: Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. *N Engl J Med*. 1994; 330(25): 1769-1775.
- 16) 三上紘史，仲島佑紀，他：腰痛とサルコペニアとの関連性の検討と理学療法. *理学療法*. 2017; 34(9): 791-800.
- 17) Sakakima H, Takada S, *et al.*: Diurnal profiles of locomotive and household activities using an accelerometer in community-dwelling older adults with musculoskeletal disorders: a cross-sectional survey. *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 17(15): 5337.
- 18) 松山幸弘：術直後からのリハビリテーションは成人脊柱変形術後成績をより改善する. *理学療法学*. 2019; 46(3): 209-214.
- 19) 須藤明治：水中運動処方Ⅱ. 文化書房博文社，東京，2012，pp. 8-36.
- 20) 鈴木 岳：水中運動による運動器障害のリハビリテーション. *臨床スポーツ医学*. 2010; 27(8): 875-879.

講座

シリーズ 「加齢に伴う生体の変化とその理解」

連載第1回 加齢に伴う心理の変化\*

牧迫飛雄馬<sup>1)</sup> 赤井田将真<sup>2)</sup>

はじめに

高齢期においては、健康寿命の延伸や要支援・要介護の予防を推進するうえで、身体機能を維持し、身体機能の低下が懸念される場合には早期に介入することが望まれる。一方、加齢によって精神心理機能にも変化が生じるため、高齢期における理学療法においては、様々な精神心理機能の状態や変化にも考慮した対応や対策が求められる。

高齢期の精神心理機能と理学療法

精神心理機能を構成するものには、意識、注意、見当識、感情・気分、意欲、高次脳機能、発達精神、背景情報といった非常に幅広く多様な要素がある。これらの様々な要素に関して、運動を中心とした身体活動を促進することによって、高齢期での精神心理機能の低下を抑制することが期待されている。なかでも、高齢者の理学療法を展開するうえで重要度が高いと思われる要素には、意欲・気分、うつ、自己効力感、生活の質 (quality of life: 以下, QOL)、主観的な健康感などが挙げられ、これらの評価を通じて、高齢者の精神心理機能の状態を把握することは、効果的な理学療法を提供するうえで重要な情報となる。

意欲・気分

高齢者に限らず、患者や対象者の意欲や気分は、理学療法介入を円滑に進めるうえで非常に重要な要因のひとつであり、理学療法介入の効果を大きく左右する例も少なくない。

やる気スコア

	全くない	少し	かなり	大いに
1) 新しいことを学びたいと思いますか?	3	2	1	0
2) 何か興味を持っていることがありますか?	3	2	1	0
3) 健康状態に関心がありますか?	3	2	1	0
4) 物事に打ち込めますか?	3	2	1	0
5) いつも何かしたいと思っていますか?	3	2	1	0
6) 将来のことについての計画や目標を持っていますか?	3	2	1	0
7) 何かをやろうとする意欲はありますか?	3	2	1	0
8) 毎日張り切って過ごしていますか?	3	2	1	0
=====				
	全く違う	少し	かなり	まさに
9) 毎日何をしたらいいか誰かに言ってもらわなければなりませんか?	0	1	2	3
10) 何事にも無関心ですか?	0	1	2	3
11) 関心を惹かれるものなど何もないですか?	0	1	2	3
12) 誰かに言われたいと何にもしませんか?	0	1	2	3
13) 楽しくもなく、悲しくもなくその中間位の気持ちですか?	0	1	2	3
14) 自分自身にやる気がないと思いますか?	0	1	2	3
合計	_____			

図1 やる気スコア (Apathy scale) 文献4) より

意欲とは、行動・行為の原動力になる積極的に行動を起こそうとする気持ちを指し、意欲の低下は老年症候群における介入が望ましい症状や兆候のひとつとされている<sup>1)</sup>。意欲の低下は、日常生活活動能力 (activity of daily living: ADL) の自立に影響を与え、生命予後も左右するとされており、意欲や気分を高めるための方策も重要となる。高齢者の意欲を評価する指標には、やる気スコア (Apathy Scale)<sup>2)</sup>、Vitality Index (意欲指標)<sup>3)</sup> などがある。

やる気がない状態は、感情 (pathy) がなくなったアパシー (apathy) と表現されることもあり、無気力な状態とも表される。とりわけ、高齢認知症における症状のひとつとしても見逃せない状態である。やる気 (アパシー) を客観的に評価する指標として、やる気スコア (Apathy Scale) (図1) (42点満点) が用いられる。高得点ほど意欲が低下していることを意味しており、16点以上で意欲が低下した状態と判定する<sup>4)</sup>。

高齢者の意欲を評価する指標として、Vitality Index (図2) が用いられ、「起床」、「意思疎通」、「食事」、「排

\* Age Related Psychological Changes  
 1) 鹿児島大学医学部保健学科理学療法学専攻基礎理学療法学講座 (〒890-8544 鹿児島県鹿児島市桜ヶ丘8-35-1) Hyuma Makizako, PT, PhD: Department of Physical Therapy, School of Health Sciences, Faculty of Medicine, Kagoshima University  
 2) 鹿児島大学大学院保健学研究科 Shoma Akaida, OT: Graduate School of Health Sciences, Kagoshima University  
 キーワード: 意欲, うつ, 自己効力感, 転倒恐怖感, 主観的健康感



泄」,「リハビリテーション, 活動」の5項目に関する行動の観察から評価する(10点満点)。高得点ほど意欲が高いことを意味し,7点以下では生命予後に影響を及ぼすとされている<sup>5)</sup>。ただし,日常生活の維持された多くの例では高得点に分布するため,その他の指標を考慮しつつ活用することが勧められる。

加齢に伴って,やる気や意欲が減衰しやすいことが指摘されており,その背景にはホルモンの分泌レベルの変化(テストステロンの低下など)<sup>6)</sup>や脳内での神経伝達物質(セロトニン)の分泌低下の影響<sup>7)</sup>が指摘されている。

リハビリテーションへの参加態度を参加への意欲として捉え,参加意欲を数値化する指標である Pittsburgh

1) 起床 (Wake up)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● いつも定時に起床している</li> <li>● 起きないと起床しないことがある</li> <li>● 自分から起床することはない</li> </ul>	2 1 0
2) 意思疎通 (Communication)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 自分から挨拶する,話し掛ける</li> <li>● 挨拶,呼びかけに対して返答や笑顔がみられる</li> <li>● 反応がない</li> </ul>	2 1 0
3) 食事 (Feeding)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 自分から進んで食べようとする</li> <li>● 促されると食べようとする</li> <li>● 食事に関心がない,全く食べようとしない</li> </ul>	2 1 0
4) 排泄 (On and Off Toilet)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● いつも自ら便意尿意を伝える,あるいは自分で排尿,排便を行う</li> <li>● 時々,尿意便意を伝える</li> <li>● 排泄に全く関心がない</li> </ul>	2 1 0
5) リハビリ・活動 (Rehabilitation, Activity)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 自らリハビリに向かう,活動を求める</li> <li>● 促されて向かう</li> <li>● 拒否,無関心</li> </ul>	2 1 0

除外規定: 意識障害, 高度の臓器障害, 急性疾患(肺炎など発熱)

判定上の注意

- 1) 薬剤の影響(睡眠薬など)を除外。起床できない場合,開眼し覚醒していれば2点
- 2) 失語の合併がある場合,言語以外の表現でよい
- 3) 器質的消化器疾患を除外。麻痺で食事の介護が必要な場合,介助により摂取意欲があれば2点(口まで運んでやった場合も積極的に食べようとすれば2点)
- 4) 失禁の有無は問わない。尿意不明の場合,失禁後にいつも不快を伝えれば2点。
- 5) リハビリでなくとも散歩やレクリエーション,テレビでもよい。寝たきりの場合,受動的理学運動に対する反応で判定する。

図2 Vitality Index 文献5)より

rehabilitation participation scale (ピッツバーグリハビリテーション参加スケール)<sup>8)</sup>が報告されており,日本語への翻訳もなされている(表1)<sup>9)</sup>。ピッツバーグリハビリテーション参加スケールでは,患者のリハビリテーションへの参加意欲に関して,拒否がある,受身的でありセラピストからの促しが必要である,能動的である,などの6段階で捉える尺度であり,セラピストの観察により判断される。

うつ

高齢者の約15%でなにかしらのうつ症状を有すると報告されており<sup>10)</sup>, 疾病の罹患後や受傷後などの入院中ではさらにその頻度は高くなるものと推察され,高齢者の理学療法において考慮すべき要因である。うつは,抑うつ気分(落ち込む),精神運動の制止(なんにもやる気がしない),不安焦燥感(落ち着かない)などの症状が特徴とされる。積極的な身体運動の促進によって,うつ症状の軽減や予防に効果もたらされることが期待されており<sup>11)</sup>, 理学療法の介入を通じて精神的な健康の向上にも寄与するものと考えられる。

高齢者のうつ症状を評価する代表的な指標には,老年うつ病評価尺度(Geriatric Depression Scale: 以下,GDS)<sup>12)</sup>,うつ病(抑うつ状態)自己評価尺度(The Center for Epidemiologic Studies Depression Scale: CES-D)<sup>13)</sup>がある。特にGDS簡易版(日本語版GDS-15)<sup>14)</sup>の利用頻度が高い。

GDS-15は自己評定形式の質問票で,15項目の質問に対して「はい」「いいえ」の二択で回答する簡便な指標である(0~15点)。合計得点が高いほどうつ症状を有することを意味する。GDS-15が5点以上もしくは6点以上<sup>15)</sup>の場合,臨床的なうつ徴候であると判定する。地域在住の高齢者では,65歳以降においても加齢に伴ってうつ徴候を有する割合は増加することが報告されてい

表1 Pittsburgh rehabilitation participation scale (ピッツバーグリハビリテーション参加スケール) 文献9)より

判定	基準
6: Excellent	患者はすべてのリハビリに最大努力で参加し,すべてのメニューを終えた。かつ,能動的にリハビリに参加し,今後のリハビリに対しても積極的な関心をもつ。
5: Very good	患者のすべてのリハビリに最大努力で参加し,すべてのメニューを終えた。しかし,セラピストの指示に受身的であり,今後のリハビリに対して関心をもたない。
4: Good	患者はすべてのリハビリによい努力で参加し,一部を除くほとんどのメニューを終えた。しかし,セラピストの指示に受身的であり,今後のリハビリに対して関心をもたない。
3: Fair	患者はほとんど,またはすべてのリハビリに参加したが,最大努力ではなかったか,ほとんどのメニューを終えることができなかった。または,リハビリを終えるのに多くの促しが必要であった。
2: Poor	患者はリハビリを受けることを拒否した。または,少なくともメニューの半分に参加しなかった。
1: None	患者はリハビリを受けることを拒否し,リハビリをまったく実施できなかった。または,拒否等によりいかなるメニューにも参加しなかった。

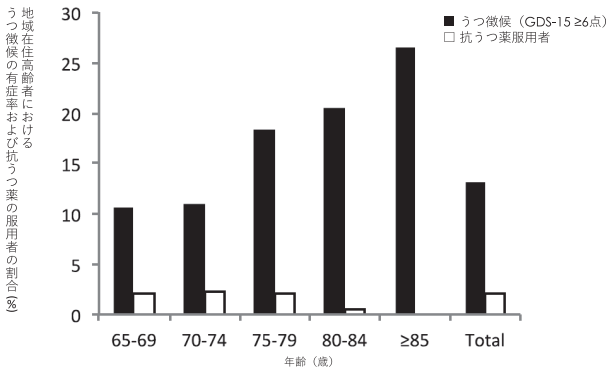


図 3 地域在住高齢者におけるうつ徴候 文献 16) より

る (図 3)<sup>16)</sup>。うつ徴候を有する高齢者では、脳内での内分泌系 (神経栄養因子の発現低下など) の変化や炎症性変化 (IL-6 の増加など) を介して、認知症の危険を増大させることが懸念される<sup>17)</sup>。また、高齢期のうつ徴候は海馬の萎縮にも影響することが示唆されている<sup>18)</sup>。

### 自己効力感

高齢期において、日常生活での諸々の動作や行動を遂行するにあたり、これらの動作や行動をどのくらい上手く遂行できるか、もしくは安全に遂行することができるか、といった心理的な要因が動作や行動の遂行度合いに影響する。ある結果を生み出すために必要な行動をどのくらいうまく行うことができるかという確信の程度を自己効力感 (セルフ・エフィカシー) という。つまり、行動に対する自信の程度ということができ、運動行動を規定する要因のひとつでもあり、望ましい水準での運動行動を定着するうえで、自己効力感が高まることが重要となる。そのため、高齢者の理学療法においても自己効力感 (セルフ・エフィカシー) を高めることも重要な視点となる。

自己効力感の評価指標には、日常生活の様々な状況における個人の自己効力感を評価する一般性セルフ・エフィカシー尺度 (General Self-Efficacy Scale)<sup>19)</sup> の他、理学療法に関連する領域では、高齢者の運動器向上の効果を運動機能や活動の側面から評価するアセスメントセットとして開発された Elderly Status Assessment Set (以下、E-SAS) に含まれる Fall Efficacy Scale 日本語版 (一部改変)<sup>20)</sup> や歩行能力に関する日本語版 - 改訂 Gait Efficacy Scale (以下、mGES)<sup>21)</sup> などがある。

E-SAS に含まれるころばない自信 (図 4)<sup>22)</sup> の評価は、日常での活動・動作を転倒せずにどの程度自信をもって行うことができるかを自己評定形式で評価するものであり、10 の各活動・動作に関して「まったく自信がない (1)」から「大変自信がある (4)」の 4 段階で判断する。合計点 (40 点満点) を算出し、得点が高いほど、転倒せ

「ころばない自信」 項目ごとにそれぞれ一つだけお選びください。

a	服を着たり、脱いだりする。	① 全く自信がない ② あまり自信がない ③ まあ自信がある ④ 大変自信がある
b	簡単な食事の用意をする。	① 全く自信がない ② あまり自信がない ③ まあ自信がある ④ 大変自信がある
c	お風呂に入る。	① 全く自信がない ② あまり自信がない ③ まあ自信がある ④ 大変自信がある
d	椅子から立ったり座ったりする。	① 全く自信がない ② あまり自信がない ③ まあ自信がある ④ 大変自信がある
e	布団に入ったり布団から起きあがる。	① 全く自信がない ② あまり自信がない ③ まあ自信がある ④ 大変自信がある
f	玄関チャイムや電話に対応する。	① 全く自信がない ② あまり自信がない ③ まあ自信がある ④ 大変自信がある
g	家の周りを歩く。	① 全く自信がない ② あまり自信がない ③ まあ自信がある ④ 大変自信がある
h	洋服タンスや引き出しのものを取る。	① 全く自信がない ② あまり自信がない ③ まあ自信がある ④ 大変自信がある
i	ちょっとした家事 (掃除など) をすませる。	① 全く自信がない ② あまり自信がない ③ まあ自信がある ④ 大変自信がある
j	簡単な買い物をする。	① 全く自信がない ② あまり自信がない ③ まあ自信がある ④ 大変自信がある
合計		点

図 4 ころばない自信 (E-SAS) 文献 22) より

ずに動作を遂行できる自信の程度が高いことを意味する。

日本語版 mGES (図 5) は、高齢者の歩行動作に特化した自己効力感を自己評定形式で評価する質問票であり、日常での様々な状況で、自信をもって安全に歩行できるかを問うものである。原版に基づいて 10 項目の日常的な環境下で安全に歩くことができるかを、「まったく自信がない (1)」から「完全に自信がある (10)」までのリッカート尺度で回答してもらう。合計点 (100 点満点) を算出し、得点が高いほど歩行に関する自己効力感が高いことを意味する<sup>23)</sup>。

これらの自己効力感を高めることは健康行動を促進することにつながり、その後の行動を規定し得るため、高齢者に対する理学療法を展開するうえでも重要な要因となる。自己効力感を強化するためには、次のような情報源が重要であるとされている<sup>24)</sup>。

#### 1. 遂行行動の達成

必要とする行動や動作の成功体験を得ることは、自己効力感の向上につながる。そのため、理学療法の実施においては、到達可能な動作や行動目標を設定して、ス

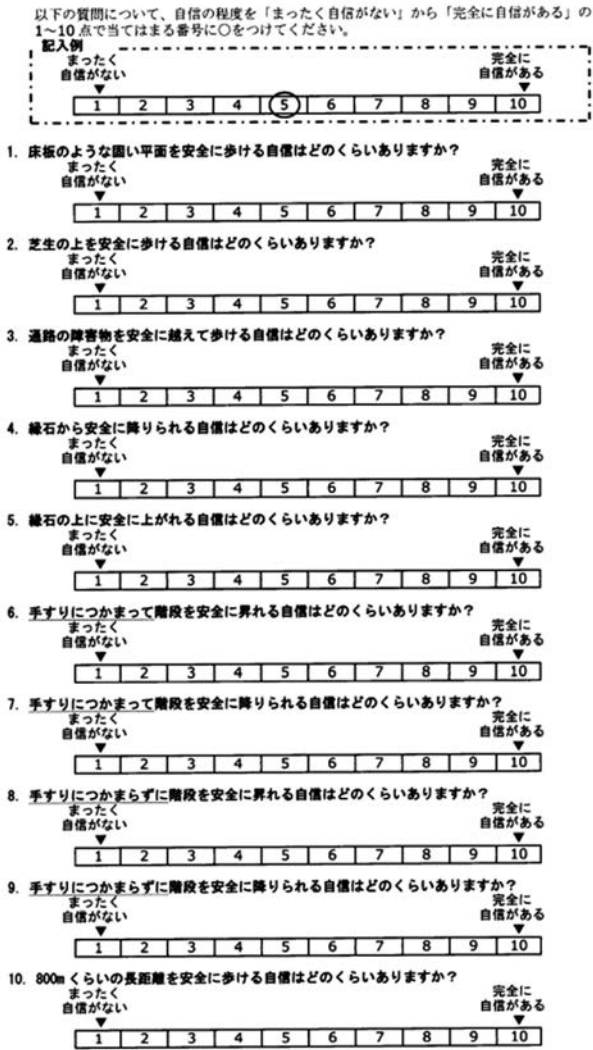


図5 日本語版・改訂 Gait Efficacy Scale 文献23)より

モールステップで成功体験を感じてもらいながら、最終的な目標の到達をめざすといった対応も効果的かもしれない。

2. 代理的体験

同じような境遇である他者が目的とする動作や行動を成功する様子を観察し、代理的に体験することは自己効力感の向上につながることもある。たとえば、同じような疾病や身体機能状態の他者ができた動作や行動は、自分でもできるかもしれない、といった自信の獲得に寄与する。

3. 言語的説得

信頼している専門家からの称賛や客観的な説明による動作や行動の高評価を受けることで、自己効力感が高まる。動作や行動を客観的に観察でき、経験も豊富な理学療法士から患者や対象者の動作や行動が褒められると、その動作や行動に対する自信の程度は高まる。

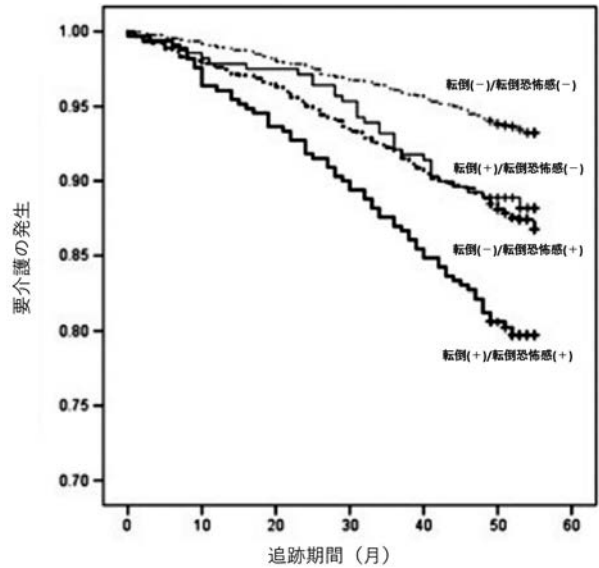


図6 転倒恐怖感と要介護の発生 文献25)より

4. 生理的・情動的体験：生理的な状態（筋力など）の変化を自覚する

目的とする動作や行動を通して、肯定的な感情を感じることができれば、自己効力感が高まる。また、これらの動作や行動による感情的な変化だけでなく、筋力の向上や体重の適正化、血液データの改善などの客観的な指標から効果を感じることができると、さらなる自己効力感の向上や行動の強化につながる。

転倒恐怖

転倒恐怖感とは、自身の転倒に対する恐怖感について聴取することで把握され、転倒の経験がなくとも転倒の恐怖感を有している高齢者は少なくない。転倒恐怖感を有している高齢者では要介護の発生日リスクが増大することが報告されている(図6)<sup>25)</sup>。その背景には、転倒恐怖感による身体活動量の減少や生活範囲の狭小化などが影響していることが懸念され、転倒に関する身体機能の変化のみならず、転倒に対する心理的な変化は、介護予防のためにも重要な指標となる。

主観的健康感、主観的幸福感

主観的健康感や主観的幸福感を高めることは、理学療法による心身機能の改善を通じた最終的な目標となることも少なくない。たとえ、理学療法を通じて筋力が増強されたり、歩行速度が改善されたりと身体機能が向上しても、自身の健康感や幸福感、言い換えるとQOLの向上への寄与がなされなくてはならない。

平成29年の内閣府による高齢者の健康に関する調査結果によると、主観的な健康状態を「よい」から「よくない」までの5段階で回答を求めたところ、年齢層が高

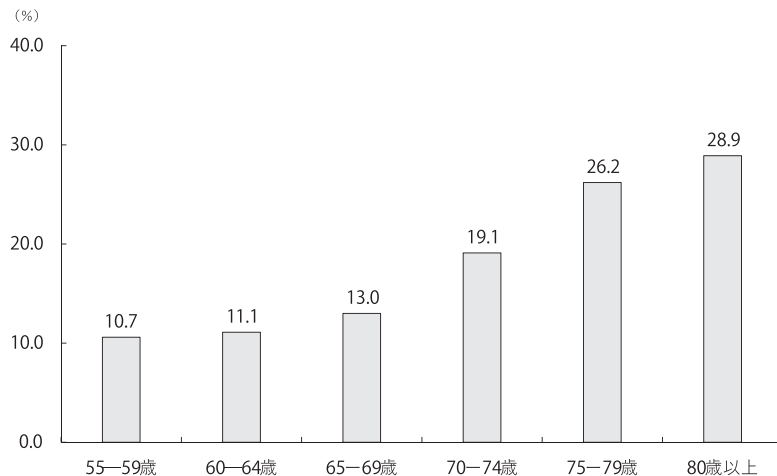


図7 年齢層別の高齢者の主観的な健康状態（「あまりよくない、よくない」と回答した割合）  
文献26）より著者が作成

くなるほど主観的な健康状態が「よくない」と感じる人の割合が多かった（図7）<sup>26)</sup>。

一方、我が国における地域在住高齢者を対象とした報告からは、前期高齢者、後期高齢者、超高齢者で比較したところ、握力や日常生活機能は加齢に伴って低下し、身体的資源の喪失が認められたが、主観的な健康感や幸福感においては年齢差がほとんど観察されなかった<sup>27)</sup>。高齢期においては、加齢に伴ってネガティブな状況が増えてくるにもかかわらず、幸福感は低下しにくいというエイジングパラドックス（Aging Paradox）の存在することが指摘されている。つまり、加齢に伴った資源の喪失に対する対処方略がうまく機能することが考えられる。「老いを受け入れる」という表現が用いられることもあるが、加齢に伴う心理的な変化は必ずしも加齢による負の影響ばかりでもないと考えられる。

### コロナ禍における高齢者の心理変化

2020年のはじめに我が国でも最初の感染例が確認された新型コロナウイルス感染症（以下、COVID-19）は、その後に世界的な大流行（パンデミック）となり、2020年4月の全国での緊急事態宣言の発令に伴う外出自粛要請や感染予防対策に考慮した新しい生活様式の定着が求められ、我々の日常生活に大きな影響をもたらしている。特に、高齢者においてはCOVID-19による重症化リスクが高いこともあり、感染に対する不安のほか、身体活動や対人交流の減少による心理面への二次的な影響も懸念される。

地域在住の後期高齢者を対象とした調査において、回答のあった774名（平均年齢83歳）を分析した結果では、44%の対象者がCOVID-19による外出自粛期間中に主観的な体力の衰えを感じており、34%が主観的な脳の衰えを自覚していた<sup>28)</sup>。感染予防対策を第一に考えつつ

も、二次的な健康被害について配慮して、高齢者の心理的な変化に対しての良好な状態への回復を図ること、ならびに予防的な理学療法の展開も重要であろう。

### おわりに

精神心理機能には、記憶や注意力などの認知能力も含み、多様な要素で構成されるが、本稿では意欲やうつ、自己効力感、健康感などの主観的な心身機能の捉え方に焦点をあてて、評価指標や加齢変化などについて紹介した。これら的高齢期の心理変化は、理学療法による心身機能の向上を通じた効果の副次指標として重要であり、同時に理学療法の効果を左右する要因ともなり得る。身体機能やADLの維持・向上に加えて、心理状態に目を向けることで、理学療法としてのアプローチの多様性や質の向上に寄与するものと考えられる。

### 文 献

- 1) 木村琢磨：老年症候群と高齢者総合的機能評価。日本内科学会雑誌。2018; 107(12): 2420-2429.
- 2) Okada K, Kobayashi S, *et al.*: Poststroke apathy and regional cerebral blood flow. *Stroke*. 1997; 28(12): 2437-2441.
- 3) Toba K, Nakai R, *et al.*: Vitality Index as a useful tool to assess elderly with dementia. *Geriatr Gerontol Int*. 2002; 2(1): 23-29.
- 4) 岡田和悟, 小林祥泰, 他：やる気スコアを用いた脳卒中後の意欲低下の評価。脳卒中。1998; 20: 318-323.
- 5) 鳥羽研二：日常診療に活かす老年病ガイドブック7 高齢者への包括的アプローチとリハビリテーション。大内尉義（監修）、メジカルビュー社、東京、2006、pp.102-105.
- 6) Jenna MC, Nicole CA, *et al.*: Sex Differences in Anxiety and Depression: Role of Testosterone. *Front Neuroendocrinol*. 2014; 35(1): 42-57.
- 7) Ben EP, Dorothea HA, *et al.*: Neuromodulation of reward-based learning and decision making in human aging. *Ann N Y Acad Sci*. 2011; 1235: 1-17.
- 8) Lenze EJ, Munin MC, *et al.*: The Pittsburgh Rehabilitation

- Participation Scale: reliability and validity of a clinician-rated measure of participation in acute rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004; 85(3): 380-384.
- 9) 石垣智也, 泉真里恵, 他: 回復期リハビリテーション病棟入院患者における入院初期のリハビリテーションへの参加意欲と Functional Independence Measure との関係—多施設共同研究—. *理学療法科学.* 2014; 29(4): 521-525.
  - 10) Blazer DG: Depression in late life: review and commentary. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2003; 58(3): 249-265.
  - 11) 石田和人, 中島宏樹, 他: 抑うつ状態に対する理学療法効果の検証ならびに病態生理学に基づいた作用機序の基礎的検討. *理学療法学.* 2016; 43(2): 154-155.
  - 12) Yesavage JA, Brink TL, *et al.*: Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. *J Psychiatr Res.* 1982; 17(1): 37-49.
  - 13) Radloff LS: The CES-D Scale: A Self-Report Depression Scale for Research in the General Population. *Applied Psychological Measurement.* 1977; 1(3): 385-401.
  - 14) 松林公藏, 小澤利男: 総合的日常生活機能評価法—I 評価の方法 d. 老年者の情緒に関する評価. *Geriatric Medicine.* 1994; 32: 541-546.
  - 15) Schreiner AS, Hayakawa H, *et al.*: Screening for late life depression: cut-off scores for the Geriatric Depression Scale and the Cornell Scale for Depression in Dementia among Japanese subjects. *Int J Geriatr Psychiatry.* 2003; 18(6): 498-505.
  - 16) Shimada H, Park H, *et al.*: Depressive symptoms and cognitive performance in older adults. *J Psychiatr Res.* 2014; 57: 149-156.
  - 17) Byers AL, Yaffe K: Depression and risk of developing dementia. *Nature reviews Neurology.* 2011; 7(6): 323-331.
  - 18) Liu W, Ge T, *et al.*: The Role of Neural Plasticity in Depression: From Hippocampus to Prefrontal Cortex. *Neural Plast.* 2017; 6871089.
  - 19) 坂野雄二, 東條光彦: 一般性セルフ・エフィカシー尺度作成の試み. *行動療法研究.* 1986; 12(1): 73-82.
  - 20) 原田和宏, 二瓶健司: 地域生活のひろがりに着目した介護予防評価—E-SAS の開発・検証・実践応用—. *理学療法学.* 2010; 37(4): 306-309.
  - 21) 牧迫飛雄馬, 島田裕之, 他: 日本語版—改訂 Gait Efficacy scale の信頼性および妥当性. *理学療法学.* 2013; 40(2): 87-95.
  - 22) 日本理学療法士協会ホームページ E-SAS 高齢者のイキイキとした地域生活づくりを支援するアセスメントセット. <http://jspt-japanpt.or.jp/esas/> (2021年1月6日引用)
  - 23) 牧迫飛雄馬, 島田裕之, 他: 日本語版—改訂 Gait Efficacy Scale の信頼性および妥当性. *理学療法学.* 2013; 40(2): 87-95.
  - 24) Bandura A: Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Advances in Behaviour Research and Therapy.* 1978; 1(4): 137-269.
  - 25) Makino K, Makizako H, *et al.*: Impact of fear of falling and fall history on disability incidence among older adults: Prospective cohort study. *Int J Geriatr Psychiatry.* 2018; 33(4): 658-662.
  - 26) 内閣府ホームページ平成29年 高齢者の健康に関する調査結果. 第3章 調査結果の解説. 図表 3-1-3 年齢階層別にみた現在の健康状態. [https://www8.cao.go.jp/kourei/ishiki/h29/zentai/pdf/sec\\_3.pdf](https://www8.cao.go.jp/kourei/ishiki/h29/zentai/pdf/sec_3.pdf) (2021年1月14日引用)
  - 27) 権藤恭之, 古名丈人, 他: 超高齢期における身体的機能の低下と心理的適応—板橋区超高齢者訪問悉皆調査の結果から—. *老年社会科学.* 2005; 27: 327-338.
  - 28) Makizako H, Nakai Y, *et al.*: Perceived declining physical and cognitive fitness during the COVID-19 state of emergency among community-dwelling Japanese old-old adults. *Geriatr Gerontol Int.* 2021; in press.

## 《 投稿規程 》

### 1. 本誌の目的

- 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 理学療法の実践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、理学療法の実践・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

本誌への投稿は、本会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および執筆規程を参照すること。

### 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。本規程および執筆規程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

利益相反の可能性のある事項（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日本理学療法士学会が定める「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、日本理学療法士学会に属する。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。カラー掲載は実費負担とする。

理学療法士の免許を有する日本理学療法士協会の非会員の投稿には審査料と掲載料を徴収する。詳細は別紙に定める。なお、本会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程に定める。

#### 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

日本理学療法士学会 「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/>

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/kenkyujigyou/i-kenkyu/index.html>)

(令和2年9月23日 一部改定,  
令和2年9月23日より施行)

編集委員長  
副編集委員長  
編集委員

市橋 則明	池添 冬芽	内 昌之	久保田雅史	神津 玲	柳間 春利
大西 秀明	佐藤 春彦	嶋田誠一郎	菅原 憲一	高橋 哲也	建内 宏重
坂本 浩美	中山 恭秀	野村 卓生	橋立 博幸	原田 和宏	樋口 由美
対馬 栄輝	森下 慎一郎				
牧迫 飛雄馬					

査読委員

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	有蘭 信一	飯田 有輝	井澤 和浩	石垣 智也
石川 博明	石田 和人	石田 和宏	石田 水里	伊藤 浩一	藤田 義広
犬飼 康学	井上 順一	井上 優将	井平 光	上村 倫弘	白藤 直史
内田 洋平	小栢 進也	小野 玲	江玉 睦明	金子 文成	大村 尚彦
岡田 直人	神谷 健太郎	鳥野 大	河上 敬介	河野 一郎	河辺 信秀
上出 秀義	北出 一平	北原 健一	木藤 朋子	木原 里衣	山本 良二
神先 正和	櫻井 宏明	島田 裕之	肥田 陽怜	小林 清一	山口 貴子
齊藤 昇亮	高木 聖	高倉 匡史	菅田 克彦	関川 彰	関中 広達
関屋 亮	谷 浩哉	谷口 圭生	高取 畑	高見 行	田中 雅俊
中 淳裕	鶴崎 治郎	寺西 尚子	田畑 剛彦	中 潤二	堤 悟志
椿 周平	中野 学	西上 智彦	土井 達哉	中村 史宏	井野 英沙
成田 崇純	南角 匡利	福元 喜啓	野 一平	野添 宏幸	宮城 周実
長谷 仁	花田 洋	松尾 篤	藤井 穂	藤澤 弘	岡 森
本宮 浩二	宮本 俊朗	村松 憲	松尾 明	松井 和枝	岡田 渡
宮下 知之	森下 元賀	村山 英樹	村山 尊司	森井 正貴	山田 学
森沢 吉晴	横塚 美恵子	横山 茂樹	山口 剛	吉松	

(五十音順)

編集後記

診療ガイドラインとは、「診療上の重要度の高い医療行為について、エビデンスのシステマティックレビューとその総体評価、益と害のバランスなどを考量して、患者と医療者の意思決定を支援するために最適と考えられる推奨を提示する文書」として定義されます (Minds)。診療ガイドラインに示されるのは一般的な診療方法であるため、必ずしも個々の患者の状況にあてはまるとは限りませんが、臨床における意思決定の際に利用することが推奨されます。ある国では、冠動脈疾患に対するある薬剤 (A 剤) の使用が診療ガイドラインで強く推奨されはじめた翌年以降に、A 剤の効果を検証するとして実施された「不必要な臨床試験」が 2,000 件を超えていたことが明らかにされました (BMJ 2021;372:n48)。不必要な臨床試験は、医療資源を浪費し、特に対照群の設定では、効果的な介入が受けられない患者を設定する懸念があり、患者に害を及ぼす可能性があります。臨床試験を行う際には、「不必要な臨床試験」にしないように、診療ガイドラインを踏まえることが重要です。

さて、理学療法学 48 巻 2 号には、厳正なる査読を受けて採択された原著 8 編と症例報告 2 編の臨床研究論文、編集委員会の企画による企画記事 2 編が掲載されています。まず、原著論文について、高橋遼らは、人工膝関節全置換術後の 84 名を対象にして、性に層別化したランダム化比較試験により、人工膝関節全置換術の術後当り理学療法が深部静脈血栓症予防に有効であることを示唆しています。神将文らは、脳卒中片麻痺者 41 名を対象にして、初回評価時の脳卒中機能障害評価法の各項目と撮像した拡散テンソル画像パラメータから皮質脊髄路および皮質網様体路損傷の程度を測定し、歩行可能/介助を予測する因子をロジスティック回帰分析にて検討しています。仲井佳祐らは、65 歳以上で待機的に冠動脈バイパス術等を受けたうち 58 例 (平均年齢 73.8 歳) を解析対象者として、術後 100 m 歩行自立日数が 5 日以内を「早期群」、6 日以上を「遅延群」と分類し、周術期、術後データ、退院 1 年後の予後を比較検討しています。小岩雄大らは、入院前の ADL が自立していた心不全患者 96 例を対象として、入院早期の Modified functional reach test、座面高 30 cm からの立ち上がりの可否、退院時の Katz index などを評価し、退院時 ADL の低下を予測するモデル式を検討しています。奥野将太らは、肺炎の病名で入院した 65 歳以上の連続症例を対象として、傾向スコアマッチング分析を用いて、早期離床したか否かで ADL 能力・退院先・在院日数を比較しています。尾崎圭一らは、外来化学療法中の血液腫瘍患者 33 名に対し、日本版フレイル基準に沿ったフレイル分類を行い、身体機能、身体活動量、QOL、倦怠感の比較検討を行っています。鬼頭和也らは、心不全の診断で入院した 485 例を対象とし、手段的日常生活動作の低下を予測する因子を検討した 5 施設による多施設共同研究です。熊井健らは、訪問リハビリテーション利用中の 66 名 (平均年齢 78 歳) を対象として、要介護度軽度化および重度化有無で基本情報、併存疾患有無、各疾患種類の群間比較とロジスティック回帰分析を行い、疾患による訪問リハビリテーション実施後の要介護度変化を検討しています。続いて症例報告論文では、多巣性後天性脱髄性感覚運動型慢性炎症性脱髄性多発神経炎により感覚性運動失調を呈した 40 歳台女性の症例に対して、バランスおよび歩行機能改善に向けた理学療法の経過を報告しています。大迫絢佳らは、クリーゼを呈した 75 歳女性の重症筋無力症患者に対し、日々の病態を評価する指標を用いて理学療法を実施し、自宅退院の転帰に至った経過を報告しています。最後に、企画記事では「高齢脊椎変性疾患の手術治療と予防リハビリテーション」について宮崎雅司から、「加齢に伴う心理の変化」について牧迫飛雄馬から分かりやすく解説していただいています。

理学療法学および Physical Therapy Research (PTR) へ投稿いただいても、残念ながら不採択となる論文がありますが、不採択となる理由についても丁寧にコメントしておりますので、今後の参考になることは間違いありません。理学療法学および Physical Therapy Research (PTR) への投稿をお待ちしております。(野村卓生)

理学療法学

第 48 巻 第 2 号

2021 年 4 月 20 日 発行

編集発行 日本理学療法士学会

〒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 株式会社東京プレス  
 東京都新宿区下落合 3-12-18  
 TEL (03) 5982-9291

上肢・下肢用

# ポータブル・エルゴメーター

881E 型 / 881ET 型

 スウェーデン・モナーク社



881E 型



●ペダルをハンドクリップに取り替えることにより、腕用のエルゴメーターとして使用できます。



●被験者の運動能力に応じて、ハンドルの回転軸位置は左右別々の位置にもセットでき、円形回転を前後に変えることもできます。(片腕を伸ばすことができない等の場合)



881ET 型(専用架台付)

●仕様 医療機器届出番号 13B2X00381000003

制御方式	ベルトブレーキ方式	本体寸法・重量他	540(L)×470(W)×550(H)mm、22kg、ペダル、ハンドグリップ付き
負荷範囲	0~100W/50rpm	専用架台	700(L)×760(W)×710~940(H)mm 約28kg
表示項目	負荷量、タイマー、回転数、カウンター、消費カロリー/分		

日本総代理店



**旭光物産株式会社**  
KYOKKO BUSSAN CO., LTD.

〒113-0033 東京都文京区本郷1-33-8 ハウス本郷ビル  
TEL. 03(3814)1635(代) FAX. 03(3814)7564(代)  
WEB. <http://kykb.jp/> Email. [support@kykb.jp](mailto:support@kykb.jp)





対面治療時の操作性を  
提案する4チャンネルモデル

治療効率を発揮する  
8チャンネルモデル

低周波治療器・干渉電流型低周波治療器組合せ理学療法機器

## KINETIZER

KT-104H・KT-108H



\*高電圧を搭載しないモデルもご用意しております

管理医療機器 特定保守管理医療機器 低周波治療器・干渉電流型低周波治療器組合せ理学療法機器 カイネタイザー KT-104 認証番号：231AABZX00012000  
管理医療機器 特定保守管理医療機器 低周波治療器・干渉電流型低周波治療器組合せ理学療法機器 カイネタイザー KT-108 認証番号：231AABZX00011000

### 高齢者の健康寿命維持を支援

## ActStep

アクトステップ K7007



ひざに体重負荷が掛からない滑らかな動作で、  
歩行機能の向上を促します。

### 筋力トレーニング + 有酸素運動



## AQUATIZER

WATER MASSAGE BED QZ-260

### 「気持ちいい」のその先へ

筋肉の柔軟性を向上させる

メディカルモード

きめ細かなマッサージを実現する

リラックスモード

バリエーションを拡大する

6ノズルワイド噴流

さまざまな好みにこたえる多彩な

マッサージパターン



さらに  
進化

管理医療機器 特定保守管理医療機器  
ベッド型マッサージ器  
アクアタイザー QZ-260  
認証番号：229AABZX00048000

### 肺運動負荷モニタリングシステム(呼吸代謝測定システム)

## AE-3105

エアロモニタ AEROMONITOR

呼吸代謝諸量の正確なデータを提供します

心臓リハビリテーション  
呼吸リハビリテーション

運動負荷量の決定のために

栄養管理  
投与エネルギーの  
決定のために

スポーツ領域  
最大酸素摂取量の  
計測のために



肺運動負荷モニタリングシステム  
エアロモニタ AE-3105  
管理医療機器 特定保守管理医療機器  
認証番号：219AGBZX00095000

\*写真は【AE-310SRDB】AE-310Sシステムとエルゴメータと  
運動負荷用自動血圧計とのオンラインシステム例

理学療法士の資格を活かしてスポーツの現場で働きたい方へ

アスレティックトレーナー

# 2年間、土日の学びでAT資格 を取得!スポーツ現場で働く!



## AT取得後、 夢だったJリーグトレーナーへ! 選手のコンディショニングから 競技復帰までをサポート

TSR  
卒業生

Jリーグ  
レノファ山口FC 所属  
フィジオセラピスト

平本宏樹さん 26歳  
アスレティックトレーナー養成科土日部 2019年3月卒  
新潟・開志学園高等学校出身

- 保有資格
- ・日本スポーツ協会公認アスレティックトレーナー
- ・理学療法士

Jリーグトレーナーになるまで

高校卒業

理学療法士取得

病院勤務

本校入学

アスレティックトレーナー  
養成科(土日部)  
★AT(アスレティックトレーナー)取得

Jリーグトレーナー

学べるのは

東京スポーツ・レクリエーション専門学校  
アスレティックトレーナー養成科(土日部)

1 圧倒的な  
資格合格実績!

TSR独自の試験対策により  
アスレティックトレーナー資格合格者数は  
16年連続全国NO.1!

※TSR単独AT資格合格者数365名  
※滋慶学園グループ校累計750名

2 授業は土日のみ!  
働きながら学べる!

土日だけの集中授業なので、  
平日は現在の仕事を続けながら  
学ぶことができます。

3 充実の学費サポート

医療系資格所有者の方は  
授業料5万円免除!

学費分割納入も可能!  
様々な学費サポートプランを用意しています。



スマホやPCから気軽に参加しよう!!

## オンライン個別相談会

毎日開催 10:00~12:00/13:00~15:00  
[30分/回]

詳しくは  
HPへ▶



お友達登録者限定  
**LINE**で  
進学情報GET!!

学校法人 滋慶学園 東京都認可の専修学校  
東京スポーツ・レクリエーション専門学校

〒134-0088  
東京都江戸川区西葛西7-13-12

✉ info@tsr.ac.jp

0120-61-9090

受付時間9:00~17:00

HP



各種SNSで情報発信中!



Instagram

Twitter

YouTube

LINE

理学療法における「運動のつながり」の重要性を学び役立てられる 1 冊 !!

# 運動のつながりから導く 姿勢と歩行の理学療法

編集 ▶ 千葉慎一 ウェルケアわきた整形外科



不良姿勢や歩行異常の原因は様々であり、外見上は同じ姿勢、歩容であってもその原因は同じとは限らない。本質的な原因を探し出して結果の出る理学療法を行うためには、様々な部位（関節）から診た姿勢や歩行を考える必要がある。本書では「運動のつながり」に着目し、様々な部位・アプローチ方法を通した「姿勢と歩行」の捉え方や評価、介入プログラムを存分に紹介。さらに、著者の臨床実践の様子を WEB 動画で分かりやすく解説している。

B5 判・232 頁・2 色刷  
定価 **4,620 円**  
(本体 4,200 円 + 税 10%)  
ISBN978-4-8306-4587-7

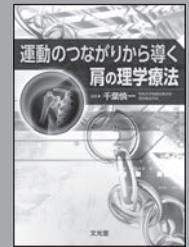
〈シリーズ既刊〉

## 運動のつながりから導く 肩の理学療法

編集 ▶ 千葉慎一

B5 判・180 頁・2 色刷  
定価 **4,400 円**  
(本体 4,000 円 + 税 10%)  
ISBN978-4-8306-4554-9

☆電子版あり



ベテラン理学療法士による、臨床での創意工夫！その技術の集大成！！

臨床実践

## スポーツ傷害膝の 理学療法

好評シリーズ  
第 5 弾

☆電子版あり

B5 判・214 頁・2 色刷  
定価 **4,950 円**  
(本体 4,500 円 + 税 10%)  
ISBN978-4-8306-4588-4



教科書にはない  
敏腕PT  
のテクニック

監修 松尾善美 武庫川女子大学教授

編集 橋本雅至 奈良学園大学教授

〈シリーズ既刊〉

## 体幹の理学療法

B5 判・192 頁・2 色刷 / ISBN 978-4-8306-4577-8  
定価 4,950 円 (本体 4,500 円 + 税 10%)

☆電子版あり

## 肩関節の理学療法

B5 判・208 頁・2 色刷 / ISBN 978-4-8306-4567-9  
定価 4,950 円 (本体 4,500 円 + 税 10%)

☆電子版あり

## 足部・足関節の理学療法

B5 判・194 頁・2 色刷 / ISBN 978-4-8306-4556-3  
定価 4,950 円 (本体 4,500 円 + 税 10%)

☆電子版あり

## 変形性膝関節症の理学療法

B5 判・196 頁・2 色刷 / ISBN 978-4-8306-4541-9  
定価 4,950 円 (本体 4,500 円 + 税 10%)

☆電子版あり

スポーツによる膝の外傷・障害に対する敏腕理学療法士の技術とコツを 12 テーマに分けて解説。前半では、触診による機能解剖や機能評価、疾患の特徴や病態、外科的治療について紹介。後半では、外科的治療前後での介入や障害発生のメカニズム、運動連鎖を応用したアプローチを解説。また、競技レベルでの復帰を導く手法、再発予防のための取り組みについても掲載。敏腕 PT が現場で結果を出すための技術とコツを紹介する、集大成となる一冊。

## 最新理学療法学講座

### 内部障害理学療法学

高橋哲也 編著  
B5判 340頁  
定価5,280円(税10%込)  
ISBN978-4-263-26738-7

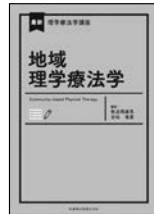


授業づくりをアシストする新テキストシリーズ。学生目線を意識した丁寧な記述は編者の講義ノートそのものの臨場感！

## 最新理学療法学講座

### 地域理学療法学

牧迫飛雄馬・吉松竜貴 編著  
B5判 228頁  
定価4,620円(税10%込)  
ISBN978-4-263-26734-9



授業づくりをアシストする新テキストシリーズ。地域理学療法に関わる知識・臨床思考を広く学ぶことを目指した内容。

## 最新理学療法学講座

### 理学療法研究法

対馬栄輝 編著  
B5判 220頁  
定価4,620円(税10%込)  
ISBN978-4-263-26735-6



授業づくりをアシストする新テキストシリーズ。問題解決のヒントや筆者の経験的根拠も満載した今までにない教科書。

## 最新理学療法学講座

### 物理療法学

鳥野 大・川村博文 編著  
B5判 304頁  
定価5,280円(税10%込)  
ISBN978-4-263-26737-0



授業づくりをアシストする新テキストシリーズ。基礎だけでなく臨床での適応方法についても触れた今までにない教科書。

脳卒中・神経難病・がん患者の「言葉をつくる・声を出す」を助ける！

### コミュニケーションサポートブック

川上途行・和田彩子・岡阿沙子 編  
B5判 144頁  
定価3,520円(税10%込)  
ISBN978-4-263-26628-1



患者さんの「伝えたい」をサポート！「言葉をつくる」「声を出す」が困難な患者さんへの、現場で役立つ支援策が満載。

### リハベーシック コミュニケーション論・多職種連携論

内山 靖・藤井浩美・立石雅子 編  
B5判 144頁  
定価2,970円(税10%込)  
ISBN978-4-263-26633-5



指定規則に追加された「人間関係論」「コミュニケーション論」と、必修化された「多職種連携論」をこの一冊で学ぶ！

## PT入門

### イラストでわかる 運動器障害理学療法

上杉雅之 監修  
横山茂樹・甲斐義浩 編著  
B5判 308頁  
定価4,950円(税10%込)  
ISBN978-4-263-26630-4



大好評シリーズ最新作。イラスト・写真・図表を多用し、入門的な内容をしっかり押さえた全15章の初學者向きテキスト。

### 高次脳機能障害のための 神経心理学的 リハビリテーション

英国 the Oliver Zangwill Centre での取り組み

青木重陽 ほか監訳  
B5判 360頁  
定価8,250円(税10%込)  
ISBN978-4-263-26627-4



OZC (Oliver Zangwill Centre) の具体的プログラムが詰まった高次脳機能障害の指南書！

### 胸郭 統合アプローチ

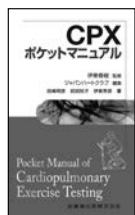
石井美和子 監訳  
B5判 340頁  
定価11,000円(税10%込)  
ISBN978-4-263-26629-8



全身に多様に影響を与える胸郭へのアプローチをまとめた、Diane Lee氏渾身作！550の図とオンラインビデオ付。

### CPX ポケットマニュアル

伊東春樹 監修  
ジャパンハートクラブ 編集  
新書判変形 192頁  
定価3,300円(税10%込)  
ISBN978-4-263-26626-7



心肺運動負荷試験の実施に迷ったらコレ！図表や箇条書きを多用した、現場への携帯に便利なポケットマニュアル。

### 新人理学療法士のための スキルアップガイド

疾患別理学療法から  
チーム医療・研究まで

佐藤房郎 編  
B5判 348頁  
定価6,600円(税10%込)  
ISBN978-4-263-26623-6



新人がエキスパートになるまでの行動目標と指導のポイントをわかりやすく表にまとめた、指導者にうってつけの書。

### 動作のメカニズムがよくわかる 実践！動作分析 第2版

上杉雅之 監修  
西守 隆 編著  
B5判 204頁  
定価4,950円(税10%込)  
ISBN978-4-263-26624-3



骨モデル動画14本、貴重な症例動画98本！スロー再生／繰り返し再生機能付きで「逸脱動作を見破る力」を養う。

園部俊晴の臨床

# 膝関節

膝関節治療の決定版が  
遂に 2/10 (水) 発売!

購入はこちら



著者：園部 俊晴(理学療法士/コンディショニングラボ 所長)

故・入谷誠の一番弟子。足・膝・股関節など、整形外科領域の下肢障害の治療を専門としている。一般からスポーツ選手まで幅広く支持され、多くの一流アスリートや著名人などの治療も多く手掛ける。身体の運動連鎖や歩行に関する研究および文献多数。著書多数。新聞、雑誌、テレビなどのメディアにも多く取り上げられる。また、運動連鎖を応用した治療概念は、専門家からの評価も高く、全国各地で講演活動を行う。



### 目次

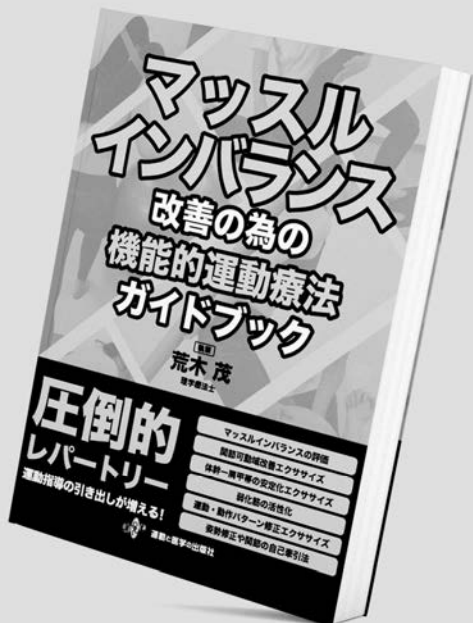
- 第1章 臨床における仮説検証の重要性
- 第2章 臨床推論における評価
- 第3章 痛みを生じやすい組織の評価と治療の実践
- 第4章 可動域・柔軟性の改善
- 第5章 2つの症候群

### ポイント

- ▶膝の痛みを『組織学的推論』×『力学的推論』という2つの視点で解説している。
- ▶膝の痛みを生じやすい組織を9つに分け、それぞれの評価法・治療法の各論がある。
- ▶書籍内QRコードから、文章に対応した治療映像(全32本)を視聴できる。
- ▶理学療法士が作った図表が約500点あり、より概念や技術をイメージしやすい。
- ▶360ページという大ボリュームで膝関節を徹底解説。

# マッスルインバランス改善のための 機能的運動療法ガイドブック

購入はこちら



著者：荒木 茂先生(理学療法士)

1954年生まれ。富山県出身。理学療法士、鍼師・灸師。日本にマッスルインバランスを広めたパイオニアとして活躍中。人徳者として知られており、多くの理学療法士に影響を与えている。前作『マッスルインバランスの理学療法』はベストセラーとなり、多くのセラピストに読まれた。



### 目次

- 第1章 機能的運動療法
- 第2章 マッスルインバランスの評価
- 第3章 機能的運動療法の実際

### トピック

- ▶マッスルインバランスの評価
- ▶関節可動域改善エクササイズ
- ▶体幹-肩甲帯の安定化エクササイズ
- ▶弱筋の活性化
- ▶運動・動作パターン修正エクササイズ
- ▶姿勢修正や関節の自己牽引法

### ポイント

本書で掲載されているエクササイズはなんと213種類!機能障害を改善するための治療法を機能別、目的別に学ぶ事が出来ます。それぞれのエクササイズの異常所見である代償動作に対しても、多くの写真を掲載していますので視覚的にイメージすることが容易です。このため、患者さんに見せながら説明したり、自主トレを指導したりすることが出来ます。



運動と医学の出版社 新刊情報

ご購入は、弊社HPから

運動と医学の出版社

www.motion-medical.co.jp



PHYSIO SONO + PHYSIO ACTIVE HV

# 接続するだけで コンビネーション治療

より高い効果性  
短時間化  
Combination

低周波治療器 フィジオアクティブ HV の出力コードを  
フィジオソノに接続するだけで、超音波プローブから  
超音波と同時に、フィジオアクティブ HV の  
ハイボルテージ電流出力が可能です。



## フィジオ アクティブ HV

医療機器認証番号：227ALBZX00014000  
一般的名称：低周波治療器（JMDNコード：35372000）

## フィジオ ソノ

医療機器認証番号：230ALBZX00001000  
一般的名称：超音波治療器（JMDNコード：11248000）



フィジオアクティブ HV の出力  
コードを、フィジオソノ背面に  
接続（専用の接続ケーブルな  
どは必要ありません）



フィジオアクティブ HV の電流の出力  
を上げるだけで、フィジオソノの超音  
波プローブから電流が出力されます



超音波による温熱効果+音圧（マイク  
ロマッサージ）と、ハイボルテージ電氣療  
法によるコンビネーション治療が可能にな  
ります



平型固定タイ  
ププローブでも  
出力可能です

デモンストレーションのお申込み、お問合せは

酒井医療株式会社

東京都新宿区山吹町358-6

[www.sakaimed.co.jp](http://www.sakaimed.co.jp)

フィジオソノ

検索

生きられ、身体化された「経験」としての痛みを治療する、  
**ペイン・リハビリテーションの**  
**新しいパラダイム!**

医学的問題としての「疼痛」の背景には、「痛み」という、人間の生存に不可欠な複雑な仕組みがある。遷延化する「痛み」はまさにその複雑な仕組みの、複雑な様相をもつ破綻である。本書は疼痛治療に対する医学の歴史の延長線上で、今日まさに展開しつつあるリハビリテーション治療の最新の方法を提供する。本書は理論書であるとともに充実した実践書でもあり、特に最終章「疼痛治療の訓練例」は本書全体のボリュームの半分を占め、具体的な治療の経過とその臨床思考を丁寧に解説している。



**疼痛の** IL DOLORE COME PROBLEMA RIABILITATIVO  
**認知神経リハビリテーション**

最新刊

カルロ・ペルフェッティ

フランカ・パンテ、カルラ・リッツェロ、マリナ・ゼルニッツ ● 編著

小池美納、朝岡直芽 ● 訳 / 江草典政、宮本省三 ● 監訳

● B5変形・312頁・2色刷 定価(本体5,000円+税) ISBN978-4-7639-1087-5

目次

① 疼痛の解釈～その歴史(古代から現代まで)と認知神経理論の仮説

古代ギリシャからデカルトまで / デカルトからメルザックまで / リハビリテーションにどのように影響したのか? / 疼痛の神経科学研究における新たな展開 / ニューロマトリックス理論 / 慢性痛と幻肢痛における中枢神経系の可塑的变化 / 疼痛とリハビリテーション文化

② 回復の科学へ～リハビリテーション認識論

リハビリテーションの問題としての疼痛 / 疼痛の分類とリハビリテーション / 神経障害性疼痛の新たな仮説 / 認知神経リハビリテーションにおける疼痛の解釈仮説 / 疼痛システム

③ 疼痛と認知神経リハビリテーション

新しい仮説、新しい介入方法 / 身体-精神の関係と疼痛 / 情報の不整合の結果としての疼痛 / 疼痛症候群における情報の構築と統合: 感覚的、認知的、情動的側面 / 意識経験、言語、そして疼痛 / イメージと疼痛 / 認知神経リハビリテーションの基本原則と疼痛の病態解釈 / 認知神経リハビリテーションにおけ

る訓練の道具立て

④ 疼痛患者の病態の認知神経的な解釈

疼痛患者のプロフィール(評価) / 疼痛を伴わない行為の選択から、テーマと関連性に着目して適切な訓練を導き出す / ある臨床例への応用にもみる「プロフィール」の例

⑤ 疼痛のための訓練

疼痛のための認知神経リハビリテーション / 現実との関係性を踏まえた疼痛のための訓練 / 疼痛のための訓練とその特殊性 / 疼痛のための訓練のグループ分類 / 疼痛のための訓練 / 訓練の構造 / 訓練の構造に沿って実施された訓練例

⑥ 臨床症例

線維筋痛症が疑われる症例 / 外傷による右上肢切断(肩甲骨上腕間離断)後の幻肢痛 / 中枢神経疾患(右片麻痺)の疼痛 / 中枢神経疾患(左片麻痺)の疼痛 / 脊髄損傷で発症した神経障害性疼痛 / 脊髄腫瘍の手術後の神経障害性疼痛 / 軽微な整形外科疾患に続いて出現した神経障害性疼痛 / 炎症性の整形外科疾患に由来する神経障害性疼痛



信頼のブランド 中村ブレイスが提案する

# 新感覚のオリジナル義肢装具

調整が容易なジュエット型体幹装具

商標登録 No.4994723

## ジュエットプレイバック 691N

- 軽合金支柱と背当てのシンプルデザイン。
- 軽量
- 高さとの調整が可能です。

**適応** 下位胸椎、腰椎圧迫骨折 など

※カラー色：ベージュ・シルバーグレー



通気性保護帽

## トップヘッド 911N

- 通気性に優れ蒸れにくい。
- 豊富なカラーバリエーション（全16色）。
- 洗濯機で丸洗いでき、常に清潔に保てます。

**適応** 平衡機能障害、脳性麻痺 など



1981年、世界で初の開発・販売！  
シリコーンゴム製インソール

## ラテラルウェッジ (外側くさび)

301N 4mm 302N 7mm 303N 10mm ※全てフットホルダー付

**適応** 変形性膝関節症(内側型)、内側半月板損傷、内反膝(O脚) など

◀ その他 補高、アーチサポート、ミディアルウェッジ  
などもご用意しております。 ▶

シリコーンゴム製の手背屈装具

意匠登録 No.1565794

## カックアップシリコーン 530N

- 手掌部に邪魔がなく、把持しやすい構造です。

**適応** 橈骨神経麻痺による下垂手 など

ご用命は貴病院に出入りの義肢装具製作所様へ、資料のご請求は当社までお願い致します。

義肢・装具・医療用具

世界遺産 石見銀山

**中村ブレイス株式会社**

ISO9001(品質)・ISO14001(環境) 認証取得

本社 / 〒694-0305 島根県大田市大森町ハ132

☎(0854)89-0231(代) FAX(0854)89-0018

東京事務所 / 〒158-0097 東京都世田谷区用賀4-10-3

世田谷ビジネススクエアヒルズⅡ 2F-25号

☎(03)3709-9361 FAX(03)3709-9362

インターネットホームページ

<http://www.nakamura-brace.co.jp>

E-mail アドレス

[nakamura@nakamura-brace.co.jp](mailto:nakamura@nakamura-brace.co.jp)



ottobock.

# コンピューター制御KAFO C-Brace<sup>®</sup>

## 下肢麻痺歩行の新たな可能性



リハの概要を動画でご覧いただけます。

### C-Braceとは

- ▶ コンピューターを搭載した、歩行全周期をコントロールするKAFO膝継手
- ▶ 膝屈曲しながらの麻痺側荷重と振り出しを実現
- ▶ 代償動作が減り、歩行時のエネルギー効率増加
- ▶ リハビリとの相互作用により、対象者を最適なADLに導く



両下肢均等に荷重し座り込み



装具を信頼し膝を曲げた麻痺側荷重



代償動作を軽減した歩行



全ての機能を使用し膝を曲げた下り

# マッスルエナジー テクニク

全身の筋肉に適応できる  
ホールドリラックスアプローチ

全身の筋肉に適応できる  
手技療法「MET」の  
理論と実践を1冊で!

汎用性が高く全ての療法士にとって大きな武器になる重要テクニク



**METとは?** 緊張して短縮している筋を弛緩させて伸張し、関節可動域を増加させその後伸張し弱化した筋を強化するテクニク

多くの現代人が悩む「肩」「膝」「肘」「腰」など重要な関節を含む全身の筋肉に適応できるため、会得できれば療法士にとって多くの場面で活用できる手技療法。また、筋肉のストレッチに関する徒手療法の中でも非常に緩やかなため、治療だけでなくリハビリテーションのプロセスにも適している。本書はその理論だけでなく施術法への理解も深めてくれる。

■目次

- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| 1. 筋と機能            | 5. 上半身           |
| 2. マッスルエナジーテクニクの理論 | 6. 下半身           |
| 3. 筋の不均衡           | 7. 体幹・骨盤と股関節     |
| 4. コアとなる筋の関係性      | 8. 筋弱化的ための特別なテスト |

日本語版監修・翻訳者: 弓岡 光徳 著者: ジョン・ギボンズ  
翻訳者: 奥村 裕 / 小幡 太志 / 森 彩子 / 金澤 佑治 / 弓岡 まみ / 山川 友康 / 弓岡 光也

B5判/並製/172頁/4色刷 本体価格 3,600円+消費税  
ISBN:978-4-86654-043-6 C3047

QRコードより  
試し読みできます!



# シュロス法による側弯症治療 普及版

エクササイズと呼吸テクニクで脊柱の弯曲と捻れを矯正する

歴史と現在、  
原理と最新治療まで  
包括的にシュロス法を解説

重度の側弯症にも有効とされるシュロス法三次元的側弯症治療の専門書



側弯症の保存的治療において確固たる地位を占めてきたシュロス法とは、弯曲し捻れた脊柱をまっすぐにするためのさまざまなエクササイズと特別な呼吸テクニクを組み合わせ、個別のケースに適した患者自ら行う修正運動のことである。

本書では、最新のエビデンスに基づく、側弯症の診断所見や根拠などの基礎知識から運動の方針と提案まで、幅広い知識と技術が習得できる。

■主な目次

- |   |   |
|---|---|
| <b>A シュロス法の誕生と変遷</b>                              | 7 不適切なエクササイズと日常の姿勢 /                              |
| 1 呼吸整形外科システムとしてのシュロス法の成り立ち                        | 8 開始肢位と臥位 / 9 機能別エクササイズの戦略および提案 / 10 症例           |
| <b>B 側弯症</b>                                      | <b>D 記録と評価</b>                                    |
| 2 側弯症の基礎知識 / 3 シュロス法による側弯症の評価 / 4 側弯症による病態生理学的な変化 | 11 治療経過 / 結果の記録                                   |
| <b>C シュロス法の治療</b>                                 | <b>E さらに側弯症治療</b>                                 |
| 5 シュロス法の三次元的側弯症治療 /                               | 12 パート・ゾーベルンハイムのカタリーナ・シュロス病院の治療 / 13 日常生活の整形外科的調整 |
| 6 エクササイズの確認・検査画像の批判的考察                            |   |

著者: クリスタ・レーネルト・シュロス / ペートラ・グレブル

日本語版監修者: 中村 尚人 翻訳者: 吉水 淳子

B5判/並製/240頁/4色刷

ISBN:978-4-86654-049-8 C3047 本体価格 4,600円+消費税

QRコードより  
試し読みできます!



電気刺激装置【コンパクト DC スティミュレーター】GD-800

# Compact-DC Stimulator

## Neuro Modulation

### 新しいリハビリテーションへの第一歩

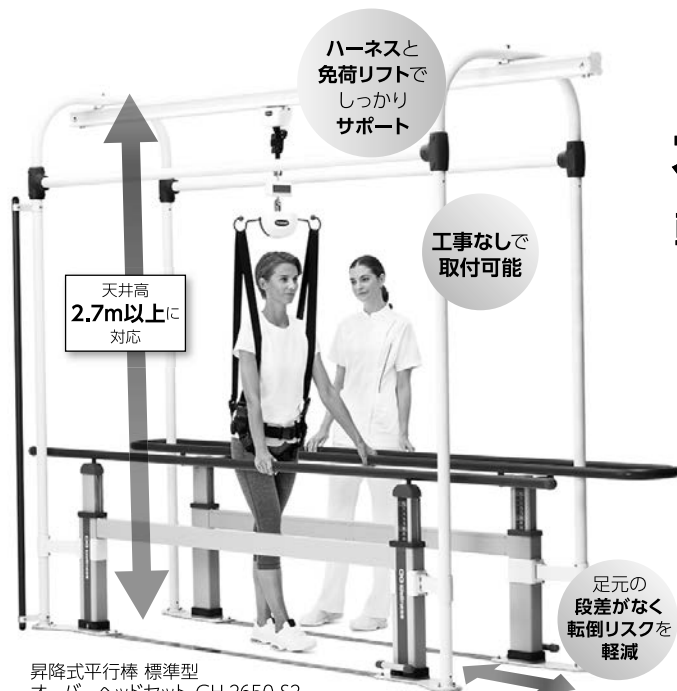
Compact-DC Stimulatorは、ニューロモデュレーション分野に開発された電気刺激装置です。リハビリテーションと組み合わせて使用できるように、持ち運びが容易で、身体に装着できるコンパクト化とウェアラブル化を実現。医療や研究現場の治療の可能性を広げます。

【販売名】電気刺激装置 GD-800 【認証番号】302AABZX00042000 【一般的名称】低周波治療器



コンパクトで  
身体に装着できる  
電気刺激装置  
Wearable  
75mm×75mm

Direct Current  
最大2.0mAの  
微弱な直流電流で  
治療ができます



ハーネスと  
免荷リフトで  
しっかり  
サポート

工事なしで  
取付可能

天井高  
2.7m以上に  
対応

足元の  
段差がなく  
転倒リスクを  
軽減

昇降式平行棒 標準型  
オーバーヘッドセット GH-2650-S2

※上記は起立トレーニング用縦手すりと免荷量表示計のオプションつきです。

## 平行棒用 オーバーヘッドフレーム 転倒リスクと不安・恐怖心を軽減



GH-2650



GH-2750

\\ 現在お使いの /  
OG Wellness昇降式平行棒 4機種に取付可能



GH-2640



GH-2740

オージーウェルネスが配信する  
介護施設・医療従事者のための  
サポートサイト

一般の方へ向けた情報サイト  
OGスマイル



介護施設へ向けた情報サイト  
OG介護プラス



医療従事者へ向けた情報サイト  
OGメディック



物理療法機器・リハビリ機器・介護用入浴機器

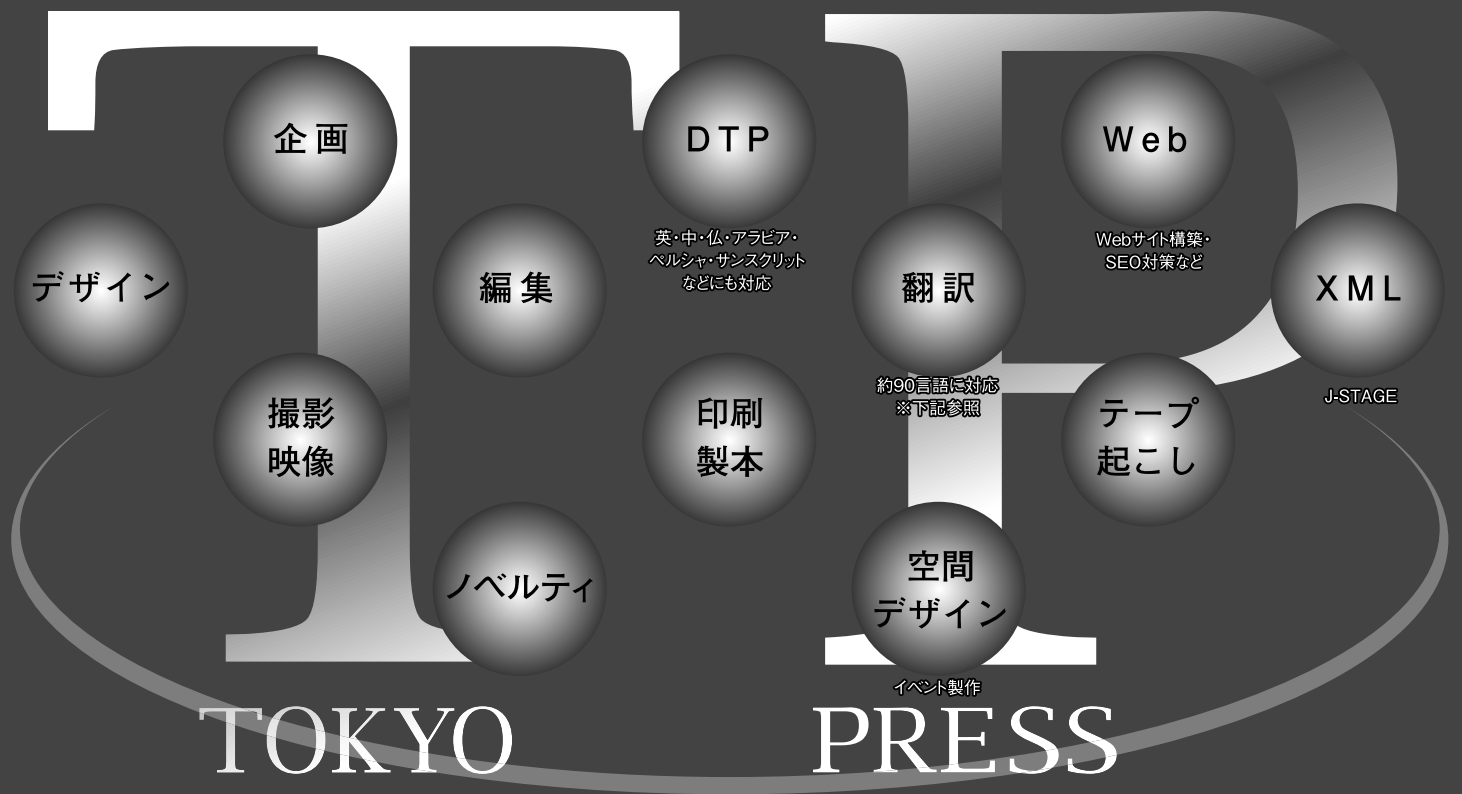
# OG Wellness

オージー技研株式会社

オージーウェルネス

【岡山本社】 〒703-8261 岡山県岡山市中区海吉1835-7 Tel.086-277-7181 Fax.086-274-9072  
【東京本社】 〒100-6004 東京都千代田区霞が関3-2-5 霞が関ビルディング4階 Tel.03-3519-5025 Fax.03-3519-5020  
【事業所】 札幌・盛岡・仙台・新潟・埼玉・千葉・東京・横浜・名古屋・金沢・大阪・神戸・岡山・高松・広島・九州・鹿児島・那覇・上海





# 「文字 = 文化」をつくる

東京プレスは書籍の制作・印刷会社として1963年に創業しました。  
半世紀を過ぎた今日でも変わらず  
文字に関わる仕事に従事し続けています。

国際社会でますます必要とされる多言語の翻訳・DTP。  
Webを通じて世界に論文を発信するためのXML (J-STAGE)。  
文字をイメージで伝えるための企画・デザイン。  
社会がどれだけ変遷しても  
あらゆる文化を支えている原点は文字に他なりません。

これからも私たち東京プレスは「文字 = 文化」をつくり続けます。

東京プレスは世界約90の言語に対応するプロフェッショナルな翻訳サービスを提供します

- 西ヨーロッパ 英語 フランス語 ドイツ語 イタリア語 アイスランド語 カタロニア語 スウェーデン語 ノルウェー語 フィンランド語 デンマーク語 オランダ語 フラマン語 ギリシャ語 スペイン語 ポルトガル語
- 東ヨーロッパ ロシア語 ウクライナ語 チェコ語 スロバキア語 セルビア語 クロアチア語 スロベニア語 ボスニア語 ポーランド語 ハンガリー語 ブルガリア語 ルーマニア語 アルバニア語 エストニア語 ラトビア語 リトアニア語
- 中近東 アラビア語 ペルシャ語(イラン) ヘブライ語(イスラエル) トルコ語 クルド語 パシュトゥ語(アフガニスタン) ダリ語
- アフリカ アムハラ語(エチオピア) スワヒリ語(タンザニア他)
- 中央アジア モンゴル語 ウズベク語 ウイグル語
- 南アジア ヒンディ語(インド) ウルドゥ語(パキスタン) ベンガル語(バングラデシュ) タミル語(スリランカ) シンハラ語(スリランカ)
- 北東・東南アジア 北京語 韓国語 広東語 上海語 台湾語 チベット語 ネパール語 タイ語 インドネシア語 クメール語 タガログ語 ベトナム語 マレー語 ミャンマー語 ラオス語
- その他の言語 アイマラ(ボリビア、ペルー) アゼルバイジャン アチェ(インドネシア) オリヤ(オリッサ州、インド) ガンダ(ウガンダ) クマ(ナイジェリア) コサ(南ア) サーミ(北欧) スンダ(ジャワ語) ソマリ(ソマリア) ソンガ(ブータン) ティベヒ(モルディブ) テトウン(東ティモール、インドネシア) バリ(インドネシア) バリ(スーダン、ウガンダ) ビサヤ(フィリピン) マダガスカル マラティ(インド) レンバダ(インドネシア) キリバス キルギス ゲールトルクメン パラオ ハワイ パンジャビ ラテン ほか



株式会社 東京プレス

〒161-0033 東京都新宿区下落合3-12-18 桔梗屋ビル3F

Tel. 03-5982-9291 Fax. 03-5982-9295 <http://www.t-press.net>

信頼性の高い表面筋電図の計測と得られたデータの正確な評価の方法を手に入れよう！



## 臨床にいかす表面筋電図

### セラピストのための動作分析手法

Web 動画付

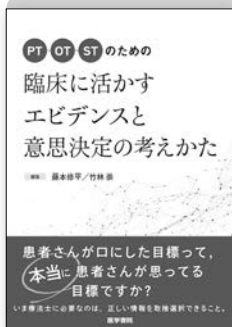
編集 加藤 浩／山本澄子

臨床における実践的な筋力トレーニング、論文や学会発表にいかすプレゼンテーションのコツが手に取るように理解できる1冊。

●B5 2020年 頁160 定価：4,950円(本体4,500円+税) [ISBN978-4-260-04256-7]



臨床現場での情報活用から意思決定の方法までを体系的に理解できる！



## PT/OT/STのための臨床に活かすエビデンスと意思決定の考えかた

編集 藤本修平／竹林 崇

適切な意思決定ができない場合に、自身の経験、患者の価値観をどのように反映させていくか、知識を情報へ転換し、活用するスキルを身に付けるための指針を提示。

●B5 2020年 頁320 定価：4,180円(本体3,800円+税) [ISBN978-4-260-04271-0]



対象者の気持ちに寄り添うために、いまリハビリテーションができること。



## QOLを高める認知症リハビリテーションハンドブック

編集 今村 徹／能登真一

臨床において実用性の高い評価スケールを厳選して紹介。治療については手段や戦略、またその効果に至るまで具体的に言及。臨床現場での活用をイメージできる症例も収載。

●B5 2020年 頁200 定価：4,180円(本体3,800円+税) [ISBN978-4-260-04162-1]



「チーム医療」の共通言語と回復期リハビリテーション医療のコツがわかる



## 回復期リハビリテーション病棟マニュアル

編集 角田 亘

回復期リハビリテーション病棟において必要な「チーム医療」のポイントを理解するのに最適な構成。回復期リハビリテーション医療に携わるすべての職種必携。

●B6変型 2020年 頁424 定価：3,740円(本体3,400円+税) [ISBN978-4-260-04247-5]



高い効果が期待できる回復期のリハビリテーション医学・医療を正しく理解できる教科書



## 回復期のリハビリテーション医学・医療テキスト

監修 一般社団法人 日本リハビリテーション医学教育推進機構／一般社団法人 回復期リハビリテーション病棟協会／一般社団法人 地域包括ケア病棟協会／公益社団法人 日本リハビリテーション医学会

総編集 久保俊一／三上靖夫

簡潔な文章、理解を深めるカラーイラストにより、機能回復や活動の賦活化が最も期待できる回復期のリハビリテーション医学・医療が一読して理解できる。

●B5 2020年 頁312 定価：3,850円(本体3,500円+税) [ISBN978-4-260-04233-8]



# New Product

## 1つの機器で

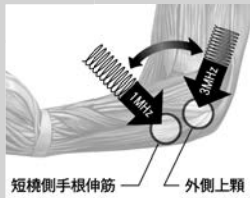
超音波  
治療器

超音波  
骨折  
治療器

## 2つの機能



1MHz⇄3MHzの  
自動切替 Switch モード



Switch モード切替イメージ

ハンディ+固定タイプ  
アプリケータで治療可能

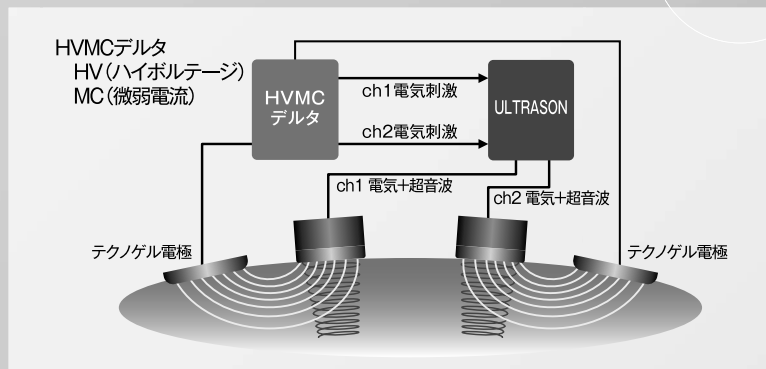


肩関節



下腿 / アキレス腱

HVMCデルタ (低周波治療器)との接続を行うだけで  
1つのアプリケータから超音波+電気刺激を行うことが可能です。



超音波療法の既成概念を覆す

# ULTRASON RE-3000

ウルトラソン RE-3000

認証番号 301AIBZX00002000  
一般的名称 超音波治療器  
超音波骨折治療器

ULTRASON RE-3000 と HVMC デルタとの接続で  
コンビネーション治療が可能

ミクロ  
マッサージ

温熱

電気



HVMCデルタ  
認証番号 230AIBZX00005000  
一般的名称 低周波治療器



株式会社日本メディックス [www.nihonmedix.co.jp](http://www.nihonmedix.co.jp)

【本社 販売促進部】〒277-0922 千葉県柏市大島田2丁目5番地1

☎ 04-7193-2237

札幌営業所 埼玉支店 東京支店 横浜支店 金沢出張所 京都分室 岡山出張所 高松営業所 仙台支店 千葉支店 名古屋支店 大阪支店 神戸営業所 広島営業所 九州支店 鹿児島営業所 沖縄営業所

### リハノメ 5つのポイント

#### 1 どこでも学べる

オンデマンドでいつでも  
どこでも学習できる



#### 2 充実のコンテンツ

充実のコンテンツでたっぷり学べる  
毎月新規動画を追加予定!



#### 3 豪華講師陣

各分野のスペシャリストが  
わかりやすく解説



#### 4 定額見放題

定額制だから何度見ても  
何時間見ても安心



#### 5 配信スケジュール公開

毎月追加される動画の内容と  
登壇する講師を事前に告知



## 日本理学療法士協会会員様は 20%OFF!



クラブオフを利用した  
お申込みはこちら

### クラブオフ適用料金

料金プラン ※全て月割支払いとなります

リハノメパス 1	1ヵ月見放題	2,464 円/月	
リハノメパス 6	6ヵ月見放題	2,217 円/月	リハノメパス1と比べて 1,482 円お得!
リハノメパス 12	12ヵ月見放題	2,053 円/月	リハノメパス1と比べて 4,932 円お得!
リハノメパス 24	24ヵ月見放題	1,745 円/月	リハノメパス1と比べて 17,256 円お得!

※料金は税込

### 個人会員通常料金

料金プラン

リハノメパス 1	1ヵ月見放題	3,080 円/月
リハノメパス 6	6ヵ月見放題	2,772 円/月
リハノメパス 12	12ヵ月見放題	2,566 円/月
リハノメパス 24	24ヵ月見放題	2,181 円/月

※料金は税込

NEW

育休・復職応援制度始動!!

## 育児休暇期間+1ヶ月がなんと視聴料無料に!

### スキマ時間で復帰不安を解消! キャリアのブランクをつくらない!

ご契約中の方も初めてご契約される方も男性女性問わず対象です。  
詳細はホームページをご参照いただくか、下記までお問い合わせください。

子育て中のママ&パパ応援



### リハスタッフ向け講師数日本一

- 石井 慎一郎 国際医療福祉大学大学院 医療福祉学研究所 福祉支援工学分野 教授
- 上田 敏 日本障害者リハビリテーション協会 顧問
- 鈴木 俊明 関西医療大学 大学院 教授・教務部長
- 林 典雄 運動器機能解剖学研究所 所長
- 半田 一登 公益社団法人日本理学療法士協会 会長
- 松原 貴子 神戸学院大学 総合リハビリテーション学部 理学療法学科 教授
- 森岡 周 畿央大学 健康科学部 理学療法学科 教授
- 山田 実 筑波大学大学院 人間総合科学研究科 生涯発達専攻 教授
- 吉尾 雅春 千里リハビリテーション病院 副院長

他多数

※敬称略 ※今後ご登壇予定の先生も含まれます ※社会状況により、予告なく変更となる場合がございます。



リハビリテーションを  
『かたち』にする会社



お問い合わせは  
こちらまでお願いします

株式会社 gene 052-325-6611  
セミナー事業部 seminar@gene-llc.jp

〒461-0004 愛知県名古屋市中区葵1-26-12 IKKO新栄ビル6階



