

理学療法 福岡

Journal of Physical Therapy

FUKUOKA 2024 No. 37

FUKUOKA PHYSICAL THERAPY ASSOCIATION

CONTENTS

特集「新たなフレイル対策」

フレイルの基礎知識

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 牧迫飛雄馬 7

健康寿命の延伸に必要なオーラルフレイルの概念とその対策

九州歯科大学 柿木 保明 13

コグニティブフレイルの概念と介入方法の提案

杏林大学医学部高齢医学 神崎 恒一 15

講演録

九州理学療法士学会大会2022 in 福岡

超急性期から生活期をつなぐリハビリテーション医療の実践

ちゅうざん会ちゅうざん病院 田島 文博 21

脳卒中、虚血性心疾患、認知症から自らを守る－久山町研究からのメッセージ－

公益社団法人 久山生活習慣病研究所 清原 裕 26

第103回 福岡県理学療法士学会学術研修大会

臨床の疑問を科学する－情報の取捨選択と疑問を検証する考え方－

静岡社会健康医学大学院大学 行動医科学・ヘルスコミュニケーション学領域 藤本 修平 33

第32回 福岡県理学療法士学会

認知症発症のリスク低減における筋力・運動機能維持の重要性:久山町研究

九州大学大学院医学研究院 衛生・公衆衛生学分野 二宮 利治 39

教育講座

理学療法介入の効果判定

－意義のある最小変化量 (Minimal Important Change: MIC)－

茨城県立医療大学 保健医療学部 理学療法学科 宮田 一弘 43

県学会受賞論文

第31回福岡県理学療法士学会 Case Report Award

偽性麻痺を呈した棘下筋回転移行術症例に対する挙上獲得への工夫

令和健康科学大学 リハビリテーション学部 理学療法学科 原田 伸哉・他 51

公益社団法人 福岡県理学療法士会

<http://www.fukuoka-pt.jp/>

臨床研究を始めよう!!

製鉄記念八幡病院 リハビリテーション部 山内 康太

理学療法士にとって生涯学習は必須であり、理学療法士の職業倫理ガイドラインにも学術研鑽を生涯にわたって行うべきことと示されています。また近年、新生涯学習制度が始まり、認定・専門理学療法士制度に加え、登録理学療法士制度が新設されました。これらの制度は取得の要件に症例報告、学会における発表が加えられ、新生涯学習では研究が求められることになりました。私たちの臨床は研究（科学的証拠）と切り離すことはできず、理学療法は常に進化しています。たとえば脳卒中における急性期管理や理学療法は、私が理学療法士となった約20年前と比べると大きく変化し、発展しています。また近年では、未知の疾患であるCOVID-19感染症に対しては過去の類似した病態や症状の研究、そして早期公開された研究論文を参考に理学療法を実践するという一連の過程において、臨床研究の重要性を改めて認識しました。

「臨床研究」というと敷居が高く感じる方は私も含め多いと思われます。私たち理学療法士は業務の中で客観的な評価を行い、理学療法の効果・有効性を判定しながら実施しています。臨床研究はこれらの過程で得られたデータを検証することからはじまり、1例のみ報告すれば「症例報告」となり、さらに複数例を検証すれば「観察研究」となります。さらに発展させることが出来れば「介入研究」となります。つまり私たちの通常業務の中には、研究として検証できる環境は既に揃っています。しかし、研究として検証するためには一定のルールに従い実践しなければなりません。そのルール（手法）には適切なデザインの設定、妥当な分析が必要となります。このルールを理解することができれば、日々の臨床業務で感じる疑問点を自分自身で解決し、実践する理学療法を発展させることができます。さらに研究を実践することによって多くの副次的な効果を得られることがあります。副次効果の一例として①評価の統一によるデータベース化：治療・効果判定の標準、②先行研究の調査－データ収集・解析－報告書作成（抄録・論文）：事象に対する論理的思考の向上、③多職種連携による組織強化などが期待できます。このように臨床研究を行うことで、第一の目的である日々の臨床効果の向上を図るだけでなく、上述した副次的な効果を得られます。これは医療人としての理学療法士だけでなく、社会人・組織人としての理学療法士をより成長させてくれます。

臨床研究の副次的な効果は組織としても重要ですが、研究活動に対する組織からの支援は限られており、現状では個人の努力に頼らざるを得ないことが多いです。これらを支援する組織内の体制整備も大きな課題の一つです。一部の限られた理学療法士のみ実践するものでなく、医療に携わる専門職の一員として研鑽できる、継続できる体制づくりは、ますます重要となるでしょう。また、一方では自施設で行う観察研究などは研究の限界が大きく、得られた情報をすぐに一般化できず、臨床に応用できないという意見もありますが、果たしてそうでしょうか？ 私たちが通常の臨床業務でいつも見ている身体所見、検査値、画像などの中で、誰も気づかなかった所見や数値、意味を臨床研究によってはじめて発見することができ、臨床推論の能力を飛躍的に向上させる可能性があります。また、今日では情報があふれており、取捨選択する能力や論文を適切に解釈する力も重要です。この能力は領域問わず、本誌を丁寧に読むことによって向上できるでしょう。

患者と治療者、学術的知見を結びつけるために、臨床研究の実践というのは重要な一歩となります。またその成果を本誌に論文として記録を残すことは非常に重要であり、福岡県の理学療法士だけでなく日本全体の理学療法士の役割を向上させ、医療の未来に貢献することにつながります。さあ、臨床研究を始めよう！

第37号 CONTENTS-目次

巻頭言

臨床研究を始めよう!!

製鉄記念八幡病院 リハビリテーション部 山内 康太 ……………1

特集「新たなフレイル対策」

フレイルの基礎知識

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 牧迫飛雄馬 ……………7

健康寿命の延伸に必要なオーラルフレイルの概念とその対策

九州歯科大学 柿木 保明 ……………13

コグニティブフレイルの概念と介入方法の提案

杏林大学医学部高齢医学 神崎 恒一 ……………15

講演録

九州理学療法士学会大会2022 in 福岡

超急性期から生活期をつなぐリハビリテーション医療の実践

ー熟練した理学療法士への期待ー

ちゅうざん会ちゅうざん病院 田島 文博 ……………21

脳卒中、虚血性心疾患、認知症から自らを守る ー久山町研究からのメッセージー

公益社団法人 久山生活習慣病研究所 清原 裕 ……………26

第103回 福岡県理学療法士会学術研修大会

臨床の疑問を科学する ー情報の取捨選択と疑問を検証する考え方ー

静岡社会健康医学大学院大学

行動医科学・ヘルスコミュニケーション学領域 藤本 修平 ……………33

第32回 福岡県理学療法士学会

認知症発症のリスク低減における筋力・運動機能維持の重要性：久山町研究

九州大学大学院医学研究院 衛生・公衆衛生学分野 二宮 利治 ……………39

教育講座

理学療法介入の効果判定

ー意義のある最小変化量 (Minimal Important Change : MIC)ー

茨城県立医療大学 保健医療学部 理学療法学科 宮田 一弘 ……………43

県学会受賞論文

第31回福岡県理学療法士学会 Case Report Award

偽性麻痺を呈した棘下筋回転移行術症例に対する挙上獲得への工夫

令和健康科学大学 リハビリテーション学部 理学療法学科 原田 伸哉・他 ……………51

調査・研究

【原著】

老研式活動能力指標を用いた介護予防通所リハビリテーション利用者の
運動機能と手段的日常生活活動能力の関連
医療法人和仁会 東福岡和仁会病院 リハビリテーション科 永瀬 俊輝・他 ……63

地域在住中高年者の最大歩行速度には体幹筋量が関係する
医療法人社団俊聖会 甘木中央病院 リハビリテーション室 井手翔太郎・他 ……70

rt-PA静注療法及び機械的血栓回収療法を施行した急性期脳梗塞患者の
自宅退院に関連する因子の検討ー多重ロジスティック回帰分析を用いた
入院7日目での転帰予測ー
一般財団法人 平成紫川会 小倉記念病院 リハビリテーション課 吉川 和也・他 ……76

要支援高齢者の歩行パラメータとIADLの関係
社会医療法人成友会 まつもと整形外科クリニック
リハビリテーション部 琴岡 憲亮・他 ……85

【調査報告】

脳卒中教室に参加した患者家族の不安要因の分析とその対策
ーアンケートを用いたニーズ・アセスメントー
福岡リハビリテーション病院 リハビリテーション部 伊原 直・他 ……93

回復期リハビリテーション病棟における高齢女性大腿骨近位部骨折術後患者の
歩行能力再獲得に向けてのエネルギー・蛋白質必要量を推定する ー予備研究ー
社会医療法人青洲会 福岡青洲会病院 リハビリテーション部 田中 拓樹・他 ……100

投稿規程および執筆要項 ……108

特集「新たなフレイル対策」

フレイルの基礎知識

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

牧迫飛雄馬

健康寿命の延伸に必要なオーラルフレイルの概念とその対策

九州歯科大学

柿木 保明

コグニティブフレイルの概念と介入方法の提案

杏林大学医学部高齢医学

神崎 恒一

フレイルの基礎知識

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

牧迫 飛雄馬

■要 旨 2014年に日本老年医学会から“Frailty”の日本語訳として“フレイル”を使用する提言がなされ、健康寿命の延伸を促進するうえでもフレイルの対策が重要な課題として挙げられている。フレイルの特徴として、健常と機能障害（例えば、要介護等）を有する状態の中間に位置する段階であること、身体的な問題だけではなく認知・心理・精神的な問題や社会的な問題も含む多面性を有すること、適切な対処によってフレイルは改善できるという可逆性を有すること、が示されている。フレイルの基礎的な知識を整理し、多面的な視点による早期からの対策を促進する取り組みが必要となる。

■フレイルの定義

高齢者における加齢に伴う身体機能および認知機能の低下を理解して介入戦略を図るうえでは、“Frailty（フレイル）”の概念が有益となる。また、高齢期において、脳血管疾患などの疾病の発症によって日常生活に介護や支援が突然に必要なこともあるが、今後人口増加が見込まれる後期高齢者（75歳以上）の多くの場合、“Frailty”と言われる中間的な段階を経て、徐々に介護が必要な状態に陥ると考えられている。

“Frailty”とは、高齢期に生理的予備能が低下することでストレスに対する脆弱性が亢進し、不健康を引き起こしやすい状態とされる（図1）。“Frailty”は、“虚弱”や“老衰”などと表現される状態を指しており、転倒や日常生活の障害、要介護の発生、死亡のリスクを増大させる要因となる^{1,2)}。一方で、しかるべき介入により再び健常な状態に戻るといった可逆性を有するとされている。しかし、これまでのような“虚弱”や“老衰”などの表現では、加齢によって心身機能が老いて衰え、不

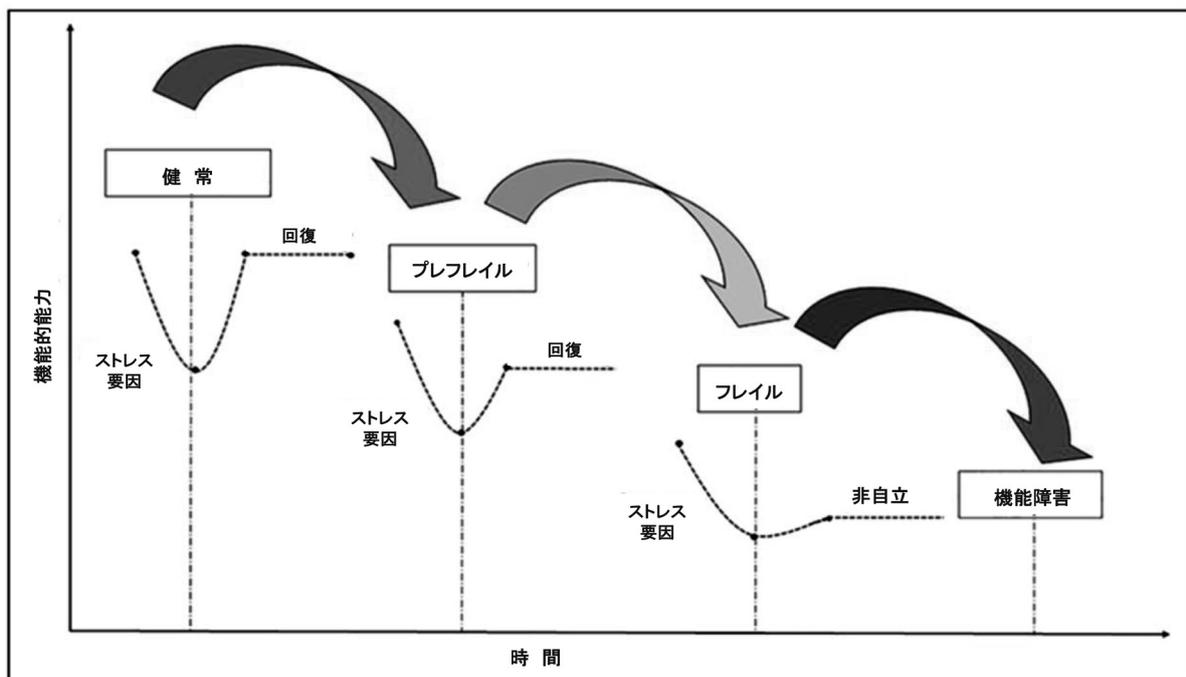


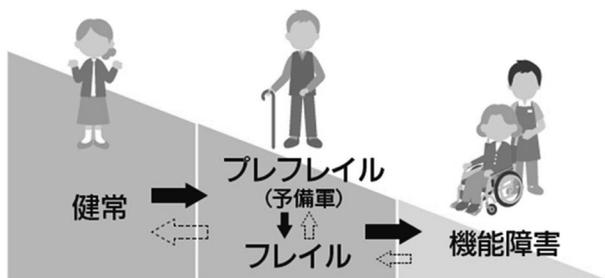
図1. 加齢に伴うフレイルを経由した機能障害に至るプロセス

可逆的な印象を与えることが懸念されてきた。そこで、2014年に日本老年医学会から日本語訳に“フレイル”を使用する提言がなされた。

“Frailty”は次の二つのモデルで理解されることが多く、フレイルを広義で解釈するうえでは、これらを含めて考慮する必要がある。ひとつは、表現型モデル（phenotype model）と言われる考え方で、「加齢に伴う、さまざまな生理システムの機能低下から表出される徴候の集積」と捉えることができる。表現型モデルは、Friedらによる報告が基となっており、フレイルの表現型として、①動作の緩慢さ（歩行速度の低下）、②筋力の低下、③活動性の低下、④倦怠感・疲労感、⑤体重減少の5つに集約されると考えられ、そのうち3つ以上を有する場合にフレイル状態、1つまたは2つに該当する場合はプレフレイルと評価される¹⁾。もうひとつは、欠損蓄積モデル（accumulated deficit model）と呼ばれるモデルで、「加齢に伴ってもたらされる有害事象の誘因となる疾患、生活動作障害、身体活動障害の集積」と捉えられる。Rockwoodら³⁾は、さまざまな身体能力低下、疾患、生活機能低下、社会機能低下、認知機能低下などの障害の積み重ねによってフレイルが生じると示しており、日常生活動作、健康度、併存症、身体機能、認知機能、社会機能などを包括的に含めた総合的な評価方法としてFrailty Indexが提唱されている⁴⁾。

■フレイルの特徴

フレイルには大きく3つの特徴が挙げられる（図2）。ひとつは、健常と機能障害（例えば、要介護等）を有する状態の中間に位置する段階であるとされる。つまり、介護が必要となる段階ではないものの、心身の機能状態に衰えがみえてくる。わが国では、日常生活において支援や介護が必要な状態となると、介護保険制度に基づいて要支援・要介護の認定がなされるため、要介護のリスクの高い状態ともいえる。



- 健常と要介護（機能障害）の中間の時期
- 多面的である
- 可逆性を有する

図2. フレイルの相対的な位置づけと特徴

次に、多面性という特徴が挙げられる。虚弱や老衰と聞くと筋力などの身体機能が低下して転倒しやすくなったり、動作が緩慢となったりするような状態がイメージされるかもしれない。確かに身体機能の低下はフレイルの重要な側面であるが、フレイルはこのような身体的な問題だけではなく、もの忘れが多くなったり、不安や気分の落ち込みが続いたりといった認知・心理・精神的な問題、さらには対人交流や社会とのつながりの減少、経済的な困窮といった社会的な問題も含めた概念とされており、これらを包括的に捉えることの重要性が指摘されている（図3）。そのため、フレイルを有する高齢者においては、認知・心理・精神的な側面や社会的な側面からのリスクを把握して、これらの多面性を考慮したフレイルの予防や改善を図るための有効な介入手段を考える必要がある。

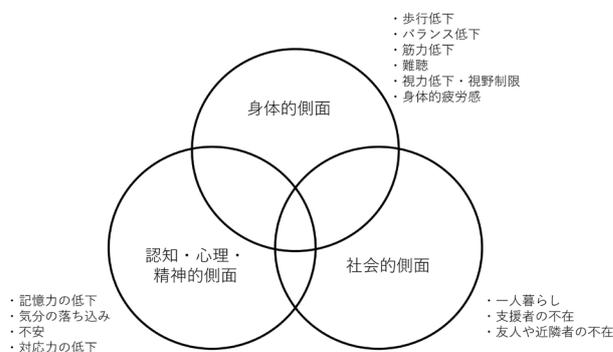


図3. フレイルの多面性

さらに、可逆性もフレイルの特徴のひとつとされる。つまり、適切な対処によってフレイルの状態は変えることが可能であり、フレイルの状態は予防および改善することができるかと期待される。しかしながら、フレイルの状態が進行すると、その改善の期待度は低下すると言わざるを得ない⁵⁾。そのため、フレイルもしくはそのリスクを有する状態を早期に発見して、早期の対処として望ましい介入を積極的に促進していくことが重要となる。

■フレイルに関連する要因

人口統計学および社会的な因子を含め、臨床的な因子、生活習慣因子、生物学的な因子など、広範囲にわたるフレイルの危険因子が報告されている（図4）⁶⁾。

これらの危険因子には、修正が不可能な不可変因子と修正が可能な可変因子が存在する。例えば、フレイルは高齢になればなるほどリスクが増大するため、年齢は危険因子のひとつとなる。しかしながら、年齢を修正することは不可能であり、不可変な因子となる。一方で、フレイルの発生や進行の主たる要因のひとつとされている

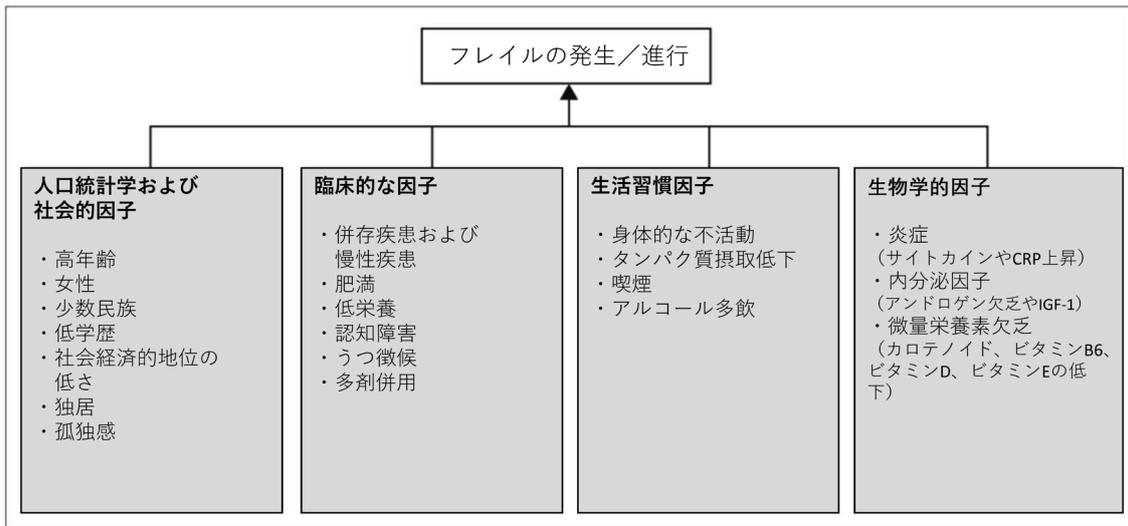


図4. フレイルの発生もしくは進行の危険因子 文献6) より改変引用

身体活動の減少は、習慣的な運動などを通じて修正が可能であり、身体活動の向上によって筋機能、心機能、認知機能、内分泌系（糖代謝や炎症含む）などの多くの生理学的なシステムの機能改善や低下の予防が期待され、これらの機能向上は慢性疾患の発症遅延にも有効であり⁷⁾、フレイルの予防や改善にも寄与する。これらの修正可能な因子に対しては、積極的な予防策を図ることで、フレイルの予防・改善につながる事が期待される。

さらに、加齢に伴う食欲不振も潜在的な修正可能なフレイルの危険因子のひとつと考えられる⁸⁾。食欲の低下は、低栄養や微量栄養素の欠乏を招き、フレイルの発生リスクを高めたり、フレイルの進行を加速させてしまう。また、独居や社会とのつながりが希薄になるといった社会的な要因は、食欲不振の要因ともなり得ることが考えられ、さらにこれらの社会的な要因によって身体機能および認知機能の低下を招く要因にもなり得る。これらの多面的な要因が複雑かつ相互に関連しつつ、フレイルの発生や進行の危険を増大させてしまうため、これらの危険因子をいずれかで修正することが重要となる。

このようにフレイルの背景には様々な要因が影響すると考えられているが、それらは相互に影響し合いながら、加齢に伴う心身機能の変化をもたらす。加齢に伴う生体変化のほか、遺伝子や環境因子、慢性疾患によって代謝や神経システムの障害、慢性的な炎症などが引き起こされることによって、フレイルに至ることも想定される⁹⁾。

■フレイルの弊害

フレイルの状態は、疾病の発症や転倒の発生などによって急に引き起こされたり、悪化したりすることも想

定されるが、諸々の要因が累積することでフレイルが生じ、いつの間にか身体的な問題が現れてくることも少なくない。つまり、フレイルの状態の多くは、ある日突然に何かひとつの理由のみで生じるものではなく、多様な要因が影響し合って、徐々にフレイルを引き起こす。例えば、運動不足、栄養不足、不健康な環境、免疫の老化、外傷、疾病や薬剤などの影響が考えられる¹⁰⁾。その他、一見して身体の衰えに直接関係しないような要因もフレイルの発生や悪化に影響する。

フレイルに影響を及ぼす多様な要因が重なって悪循環に陥った状態は“フレイルサイクル”と呼ばれる（図5）。例えば、疲労感が強くなり身体を動かす機会が減ってくると、食欲も減衰しやすくなる。その結果、低栄養の状態を引き起こしやすくなり、筋肉量の減少にもつながる。筋肉量が減少することで筋力や歩行速度の低下が惹起され、さらに活動量の減少や食欲の減衰が悪化することにつながる。また、活動が減少することで、閉じこもりがちになり、社会との交流が少なくなってしまう、

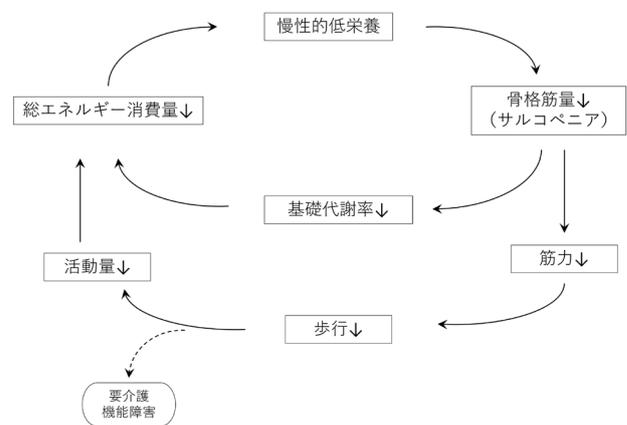


図5. 身体的フレイルサイクル (cycle of frailty) 文献1) より改変引用

脳への刺激も減少して認知機能の衰えも加速してしまう。そして、転倒による骨折や関節の痛みなどの重篤な状況が招かれてしまうと要支援や要介護状態へとつながる。このようにフレイルサイクルの悪循環でフレイルが発生したり悪化したりすると、日常生活で介護や支援が必要な状態となってしまうため、フレイルサイクルを早期に断ち切ることが大切となる。

フレイルの状態を放置しておく、数年のうちに転倒の発生、日常生活動作能力 (ADL) の低下、要介護が発生する危険が高くなる¹⁾(図6)。評価時点では支援や介護が必要ではないものの、フレイルに該当すると判定された65歳以上の高齢者では約5人に1人が2年以内に要支援や要介護が必要な状態となることが報告されている¹¹⁾。フレイルの高齢者では、近い将来における要介護の発生リスクが増大してしまうため、介護費の負担が増大することも懸念される。要支援・要介護認定のない高齢者4,539名を対象に29か月間の追跡をした縦断研究によると、ベースラインで身体的なフレイルに該当した高齢者では、健康な高齢者と比較して、要支援・要介護の認定を受けるリスクが約5.9倍高く、さらに追跡期間中における介護給付費は一人あたりで約23倍(健常群で6,434

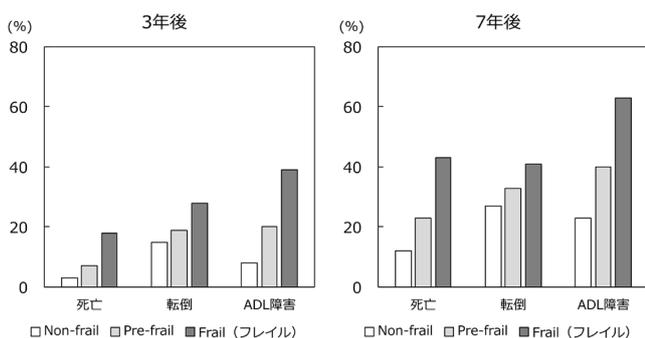


図6. フレイルと将来の有害事象 文献1)より改変引用

表1. 改定日本語版CHS基準
文献14)より改変引用

項目	評価基準
体重減少	6か月で、2kg以上の(意図しない)体重減少
筋力低下	握力:男性28kg未満、女性18kg未満
疲労感	(ここ2週間)わけもなく疲れた感じがする
歩行速度低下	通常歩行速度1.0m/秒未満(例:5m歩くのに5秒以上かかる)
身体活動	① 軽い運動・体操をしていますか? ② 定期的な運動・スポーツをしていますか? 上記の2つのいずれも「週に1回もしていない」と回答

3項目以上に該当: フレイル | 1~2項目に該当: プレフレイル | 該当なし: ロバスト(健常)

円、フレイル群で147,718円)の差が生じることが報告されている¹²⁾。介護給付費以外にも医療費の増大や要介護に伴うインフォーマルな費用負担の増大、家族などの介護者における介護に伴う身体的・心理的な負担感の増

大も懸念される。そのため、フレイルによる弊害は対象となる高齢者本人の健康状態や生活の質への影響にとどまらず、家族や社会に対する影響も少なくない。

■フレイルの評価と対策

フレイルではそのリスクを含めて早期に発見して、予防や改善のための対策を講じる必要がある。しかしながら、各側面におけるフレイルの評価方法が確立している状況ではない。そのため、評価が必要となるフレイルの側面における状態を把握するためには、それらの状態を反映し得る様々な側面からの評価指標を適用して、フレイルのリスクを多面的に捉える必要がある。一方、フレイルの状態を包括的にとらえるスクリーニング指標が活用されつつあるため、それらによって早期からの対応が必要となる対象者を把握することは非常に有益である。例えば、25項目で構成される基本チェックリストは、フレイルの指標としての妥当性や要介護の発生や死亡をアウトカムとした予測妥当性も報告されており¹³⁾、質問紙法で評価できることから一次スクリーニングとして非常に有益である。また、身体的な側面においては、Friedらの表現型モデルに基づく判定として、日本語版改定J-CHS基準による評価が浸透しつつある。日本語版改定J-CHS基準では、身体的な表現型となる筋力低下、歩行速度低下、体重減少、疲労感、身体活動低下の5項目によって評価がなされる(表1)¹⁴⁾。一方、精神・心理・認知的な側面や社会的な側面におけるフレイルの評価は確立されている現状ではない。

フレイル対策のひとつとして、負のフレイルサイクルを断ち切ることで、さらには好循環のサイクルにつなげることが求められる。フレイルサイクルを断ち切るためには、運動によって身体機能の維持・向上を図ることだけが手段ではなく、普段から外出して知的な刺激を受けたり、地域での活動などを通じて社会交流を積極的に行ったりして、身体的な側面のみならず、認知的および社会的な側面での活性化を図る活動も重要となる。フレイルに対しては、多面的な視点での早期の危険の発見、ならびに早期からの積極的な介入によって改善が期待される。

また、フレイルをより包括的にとらえた場合、社会的な側面や認知・心理・精神的な側面の影響の程度やその順序性についても考慮することが必要かもしれない。例えば、ベースラインにおいて身体的なフレイルの判定に該当しない高齢者1,226名を4年間追跡した結果、ベースラインで独居、外出頻度の減少、他者との会話の制限などの社会的な側面でフレイルが疑われる高齢者では、身体的フレイルの新規発生リスクが約4倍に高かつ

ベースラインにおいて、身体的プレフレイルもしくは身体的フレイルを有していない地域高齢者1226名

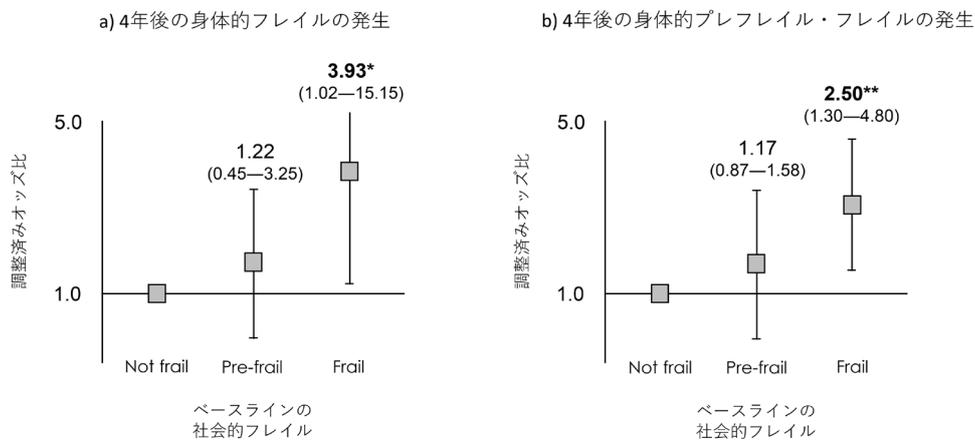


図7. 社会的フレイルによる身体的フレイルの発生リスク 文献15) より改変引用

た(図7)¹⁵⁾。身体的なフレイルがなくとも、社会的な側面での制限が早期に生じると、将来に身体的な側面への影響が生じることが懸念される。つまり、一般的な加齢に伴う生活機能や心身機能の変化をとらえるうえで、社会とのつながりといった側面は、より高次に位置づけられるかもしれない。そのため、社会とのつながりが失われ、他者や社会との交流が減少することは身体的および認知・心理・精神的なフレイルの入り口となり得ることも想定され、社会全体でその重要性を意識して、多面的で包括的な視点から健康長寿の基盤を構築する必要があると考えられる。

■文献

- 1) Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001; 56(3): M146-56.
- 2) Dent E, Morley JE, Cruz-Jentoft AJ, et al. Physical Frailty: ICFSR International Clinical Practice Guidelines for Identification and Management. *J Nutr Health Aging* 2019; 23(9): 771-87.
- 3) Rockwood K MA, MacKnight C. Some mathematical models of frailty and their clinical implications. *Rev Clin Gerontol* 2002; 12: 109-17.
- 4) Rockwood K, Song X, MacKnight C, et al. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *CMAJ* 2005; 173(5): 489-95.
- 5) Clegg AP, Barber SE, Young JB, Forster A, Iliffe SJ. Do home-based exercise interventions improve outcomes for frail older people? Findings from a systematic review. *Reviews in clinical gerontology* 2012; 22(1): 68-78.
- 6) Feng Z, Lugtenberg M, Franse C, et al. Risk factors and protective factors associated with incident or increase of frailty among community-dwelling older adults: A systematic review of longitudinal studies. *PLoS One* 2017; 12(6): e0178383.
- 7) McPhee JS, French DP, Jackson D, Nazroo J, Pendleton N, Degens H. Physical activity in older age: perspectives for healthy ageing and frailty. *Biogerontology* 2016; 17(3): 567-80.
- 8) Morley JE. Pathophysiology of the anorexia of aging. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2013; 16(1): 27-32.
- 9) Dent E, Martin FC, Bergman H, Woo J, Romero-Ortuno R, Walston JD. Management of frailty: opportunities, challenges, and future directions. *Lancet* 2019; 394(10206): 1376-86.
- 10) Lang PO, Michel JP, Zekry D. Frailty syndrome: a transitional state in a dynamic process. *Gerontology* 2009; 55(5): 539-49.
- 11) Makizako H, Shimada H, Doi T, Tsutsumimoto

- K, Suzuki T. Impact of physical frailty on disability in community-dwelling older adults: a prospective cohort study. *BMJ Open* 2015; 5(9): e008462.
- 12) Makizako H, Shimada H, Tsutsumimoto K, et al. Physical Frailty and Future Costs of Long-Term Care in Older Adults: Results from the NCGG-SGS. *Gerontology* 2021; 67(6): 695-704.
- 13) Satake S, Shimokata H, Senda K, Kondo I, Toba K. Validity of Total Kihon Checklist Score for Predicting the Incidence of 3-Year Dependency and Mortality in a Community-Dwelling Older Population. *J Am Med Dir Assoc* 2017; 18(6): 552 e1- e6.
- 14) Satake S, Arai H. The revised Japanese version of the Cardiovascular Health Study criteria (revised J-CHS criteria). *Geriatr Gerontol Int* 2020; 20(10): 992-3.
- 15) Makizako H, Shimada H, Doi T, et al. Social Frailty Leads to the Development of Physical Frailty among Physically Non-Frail Adults: A Four-Year Follow-Up Longitudinal Cohort Study. *Int J Environ Res Public Health* 2018; 15(3).

健康寿命の延伸に必要なオーラルフレイルの概念とその対策

九州歯科大学 名誉教授
日本歯科東洋医学会・指導医
整体ボディケアセラピスト

柿木 保明

はじめに

近年、オーラルフレイルという語句が歯科領域でも使われるようになった。一般に、「オーラルフレイル」は、口腔機能の軽微な低下や食の偏りなどを含んだ身体の衰え（フレイル）の一つとされ、健康と機能障害との中間に位置し、可逆的であることが大きな特徴の一つである。

具体的には、滑舌の低下、食べこぼし、わずかなむせ、嚙めない食品が増える、口が乾くなどの見逃しやすい症状が発現しやすくなるので、早めに対応することが重要である。オーラルフレイルは、一般に加齢が原因とされるが、臨床的には、薬剤の副作用やストレス反応、義歯不安定、水分過剰なども影響することが多いので、歯科訪問診療や口腔機能低下症の患者では、注意が必要である。

私自身は、クモ膜下出血のため、約半年間の入院生活を余儀なくされたが、漢方薬やリハビリにより、麻痺や機能障害を生じることなく退院できた。出血時よりも脳浮腫による作用の方が麻痺やしびれになることが知られており、早期から、桂枝加朮附湯と五苓散を服用したので、脳浮腫を軽減でき、麻痺やしびれを予防することができた。さらに、開頭術の影響でリハビリ時の上肢の筋肉痛が発現したが、葛根湯の服用が奏功した。主治医は筋弛緩薬を勧めたが、正常な筋収縮もできなくなるので、葛根湯を使用してもらった。その結果、効果的なリハビリを進めることができた。

口腔機能低下症

臨床歯科やリハビリテーションの現場では、口腔機能の低下をきたした患者への適切な対応が急務であり、機能低下を放置したままにすると、口腔機能障害を生じることになる。

口腔機能低下症は、口腔の機能が複合的に低下している疾患とされ、保険診療では、①口腔衛生状態低下、②

口腔乾燥、③咬合力低下、④舌口唇運動機能低下、⑤低舌圧、⑥咀嚼機能低下、⑦嚥下機能低下のうち、3項目以上該当する場合に診断される（表1）。

表1. 口腔機能低下症の診断基準

①口腔衛生状態不良	舌苔付着度	≥50%
②口腔乾燥	口腔粘膜湿度	<27
	唾液量	≤2g/2m
③咬合力低下	残存歯	<20本
	咬合力	<200N
④舌口唇運動機能低下	pa/ta/ka	<6回/s
⑤低舌圧	舌圧検査	<30kPa
⑥咀嚼機能低下	咀嚼能力検査	<100mg/dL
	スコア法	0,1,2
⑦嚥下機能低下	EAT-10	3点以上

7項目中3項目以上で低下が認められた場合に口腔機能低下症と診断（日本歯科医師会編）

口腔機能低下の原因については、その病態を把握することが最も重要と考えられる。口腔機能は、連続した生体反応で生じることから、低下させる関連因子を理解しておかないと改善も予防も難しくなる。食べる機能である「摂食機能」は、捕食+咀嚼+嚥下の連続した生体反応から成り立ち、神経一筋の神経信号は神経伝達物質で伝達される。そのため、伝達物質を低下させるような薬剤の服用や状態が継続すると、正常な筋機能が生じなくなる。特に、睡眠薬や抗精神薬などを常用している患者では、咀嚼機能や嚥下反射が低下している症例が多くみられる。さらに、胃酸分泌低下薬や抗アレルギー薬、ある種の鎮痛薬などは、神経伝達を低下させることから、長期連用で筋機能にも影響が出やすい。

伝達抑制薬の作用

神経伝達物質を分泌低下させる薬剤は、シナプスにおける神経伝達物質も低下させることから、身体機能も抑

制しやすく、水分代謝にも作用が及ぶことから浮腫を来しやすい。筋肉の浮腫は、筋長が短くなることから、可動域の低下をきたす。

■ ストレス反応と筋機能

本来、動物はストレスを感じると、逃走反応と闘争反応のために、筋肉への血液量が増加し、同時に心臓と脳にも血液量が増加することが知られている。そのため、その状態で筋肉を動かさないままだと、筋肉の浮腫が生じることから、筋長が短くなるので、ストレスを感じやすい環境では、筋肉の可動域が低下することになる。また、ストレス下では、消化機能も低下し、唾液分泌や消化液の分泌量も低下することから、口腔も乾燥しやすく咀嚼機能や味覚も低下してくる。

さらに、寝たきり患者では、座位や立位に比べると、上半身の圧が亢進しやすくなることから、筋肉内圧が亢進して、筋長が短くなりやすい。

成人における体内の水分量は約60%であるが、高齢者では50~55%と低下することから、さらに体内の水分の分布が筋機能へ影響を与えやすくなる。

■ オーラルフレイルの改善

口腔機能低下に及ぼす因子について述べてきたが、単純に訓練するだけではなく、様々な関連因子を把握して筋機能を改善していくことが重要である。とくに、口腔は複雑な解剖的形態と筋機能を有していることから、義歯などの安定度など、口腔機能に影響する形態や機能を考慮する必要がある。

顎堤粘膜に浮腫などがあると、義歯の安定にも影響することから、日常の水分過剰や分泌低下作用のある薬剤の連用、日常の体位なども考慮することが必要となる。これらの改善には、自然界に存在する生薬を利用した漢方薬が奏

功する。とくに、桂枝加朮附湯は、消化管粘膜や筋機能を正常化することから、効果的である。さらに、半夏厚朴湯は嚥下反射を改善することが知られており、嚥下機能の低下した患者には有効である。

このように、水分代謝やストレス反応、筋機能の改善には、東洋医学的な対応も有効で、分泌低下や浮腫を改善する漢方薬が多く存在しており、リハビリテーションや口腔機能低下にも有効である。また、アロマ精油には、筋肉痛に奏功するものもあり、ラベンダーは筋肉痛の緩和にも有効となる。

■ おわりに

オーラルフレイルは、機能訓練リハビリテーションが有効であることは言うまでもないが、これまでの臨床経験や自分の闘病経験からは、疼痛のある患者や麻痺のある患者では、東洋医学的な対応や代替療法を応用することも有効と感じている。

■ 参考文献

- 1) 森戸光彦編集主幹：老年歯科医学、医歯薬、2018.
- 2) 中村真理、柿木保明：臨床に一滴！デンタルアロマセラピー、医歯薬、2017.
- 3) 帯津良一監修：自然療法Ⅰ（基本・診断・療法）、産調出版、2004.
- 4) 柿木保明、王宝禮、山口孝二郎：歯科漢方医学、永末書店、2018.
- 5) 柿木保明編著：舌診のすすめ、ヒョーロン、2010.
- 6) 大谷素明監訳：改訂版 クリニカルマッサージーひと目でわかる筋解剖学と触診・治療の基本テクニック、医道の日本社、2009.
- 7) 柿木保明編：今こそ求められる歯科訪問診（2）、3-48、歯科医療2019冬号、2019.

コグニティブフレイルの概念と介入方法の提案

杏林大学医学部高齢医学

神崎 恒一

■フレイルとは

フレイルとは加齢に伴い心身の機能が低下した状態で、健常と要介護の中間的な段階を指す。フレイルを規定する最大の要因は加齢であるため、多くの場合“歳のせい”と判断されるが、そこには大きな個人差が存在する。フレイルには身体的要因、認知・精神的要因、社会的要因の3つが関与する（図1）。身体的要因には口腔機能低下（オーラルフレイル）、栄養不良、サルコペニア、ロコモティブシンドローム、感覚機能低下、体力低下、移動能力低下などがあり、認知・精神的要因には認知機能障害、うつなどが、社会的要因には独居、社会交流・活動性の低下、閉じこもり、経済的問題などが含まれる。ほかにも、生活習慣病を背景とする脳心血管疾患や慢性閉塞性肺疾患（COPD）、糖尿病、ポリファーマシーなどはフレイルを助長する。

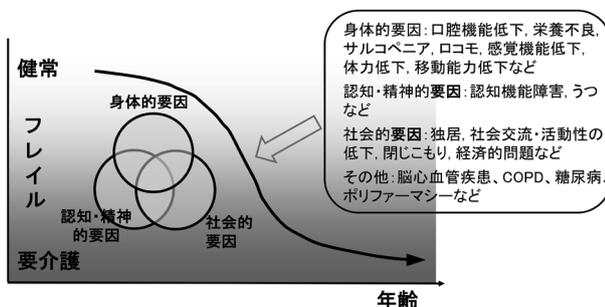


図1. 加齢に伴う身心の機能の低下（フレイル）

■フレイルの評価

フレイルの評価方法として、世界的にはLinda Friedらが提唱したCHS基準（日本語版J-CHS基準）が最もよく用いられている（図2、文献1）。CHS基準は体重減少、筋力低下、疲労感、歩行速度の低下、身体活動低下の5項目で評価し、3つ以上当てはまると“フレイル”、1つまたは2つ当てはまると“プレフレイル”（フレイルの前段階）、1つも当てはまらない場合は“健常”と評価する。また我が国では最近、“後期高齢者のフレイル質問票”が用いられるようになってきている（図3）。本来フレイル

ルには身体的要因、認知・精神的要因、社会的要因が関与することを考えれば、後期高齢者のフレイル質問票の方がJ-CHS基準よりフレイルの実態をよく反映するのかもしれないが、まだ検証は十分なされていない。

項目	評価基準
体重減少	6か月で2kg以上の意図しない体重減少
筋力低下	握力:男性<28kg、女性<18kg
疲労感	(ここ2週間)わけもなく疲れたような感じがする
歩行速度	通常歩行速度<1.0m/秒
身体活動	① 軽い運動・体操をしていますか？ ② 定期的な運動・スポーツをしていますか？ 上記の2つのいずれも「していない」と回答

図2. フレイルの評価方法（改定J-CHS基準）文献1

■軽度認知障害

フレイルが健常と要介護の中間的な段階であるのと類似して、健常と認知症の間に軽度認知障害（Mild cognitive impairment; MCI）が存在する。MCIは主観的なもの忘れの訴えがあり、年齢に比べて記憶力が低下しているが、日常生活に大きな支障はない状態であり、65歳以上の高齢者の15～25%がこれに該当する（図4）。

■コグニティブフレイル

フレイルとMCIの共通する問題点は、フレイルは要介護になる危険が高く、MCIは認知症になる危険が高いことである。地域在住高齢者を約10年間前向きに追跡した観察研究では、追跡開始時に健常、プレフレイルであった高齢者に比べて、フレイルであった高齢者の方がMinimal mental state examination（MMSE）の点数の低下が大きかった（図5、文献2）。また、認知機能の低下はフレイルを助長することも知られており、MCI、軽度のアルツハイマー型認知症（AD）、中等度のAD患者を1年間前向きに観察した研究で、MCI<軽度AD<中等度ADの順で身体的フレイルが進みやすかった（図6、文献3）。見方を

オーラルF ■ 身体的F ■ 精神的F ■ 社会的F ■

類型名	No	質問文	回答 太字の場合対応を考慮	検査データ 確認	保健師または医師 による対応
健康状態	1	あなたの現在の健康状態はいかがですか	①よい ②まあよい ③普通 ④あまりよくない ⑤よくない	BMI、検査 結果全般	臓器別疾患の評価
心の健康状態	2	毎日の生活に満足していますか	①満足 ②やや満足 ③やや 不満 ④不満		GDS15、うつの評価
食習慣	3	1日3食きちんと食べていますか	①はい ②いいえ	Alb、Hb	栄養状態(GNRIまたはGLIM)、 サルコペニア評価
口腔機能	4	半年前に比べて硬いものが食べにくくなりましたか	①はい ②いいえ		口腔内衛生・歯の状態・オー ラルフレイル
	5	お茶や汁物などでむせることがありますか	①はい ②いいえ		唾液飲み込みテスト、肺炎既 往の評価
体重変化	6	6カ月間で2～3kg以上の体重減少がありましたか	①はい ②いいえ	Alb、Hb、 T-cholなど	摂食量や食事状態評価、悪性 疾患などの評価
運動・転倒	7	以前に比べて歩く速度が遅くなってきたと思いますか	①はい ②いいえ		握力、指輪っかテスト
	8	この1年間に転んだことがありますか	①はい ②いいえ		転倒リスク評価、ロコモ度 チェック、転倒関連疾患
	9	ウォーキング等の運動を週に1回以上していますか	①はい ②いいえ		
認知機能	10	周りの人から「いつも同じことを聞く」などの物忘れ があるとされていますか	①はい ②いいえ		認知機能検査 (MMSEまたは HDS-R)
	11	今日が何月何日かわからない時がありますか	①はい ②いいえ		
喫煙	12	あなたはたばこを吸いますか	①吸っている ②吸って いない ③やめた		胸部Xp、禁煙指導
社会参加	13	週に1回以上は外出していますか	①はい ②いいえ		保健師によるリスク評価、総 合事業の活用 かかりつけ医による介護保険 導入の必要性判断
	14	ふだんから家族や友人と付き合いがありますか	①はい ②いいえ		
ソーシャル サポート	15	体調が悪い時に、身近に相談できる人がいますか	①はい ②いいえ		

図3. 後期高齢者のフレイル質問票

- ・ 主観的なもの忘れの訴えがあり、年齢に比べて記憶力が低下している。
- ・ 日常生活に大きな支障はない。
- ・ 65歳以上の高齢者での有病率: 15～25%

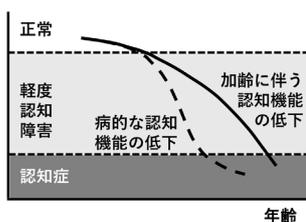


図4. 軽度認知障害 (MCI)

10年間の前向きコホート研究 フレイルはCHS変法で評価
n=1,370

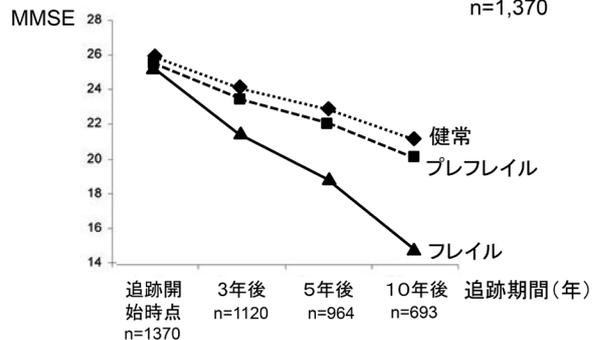


図5. フレイルと認知機能の低下の低下 文献2

変えれば、MCIの段階ではフレイルはそれほど進行しないが、認知症になるとフレイルは進行しやすく、改善もしにくいことがわかる。

フレイルもMCIも健常に回復する可能性が十分あることも共通点である。65歳以上の地域在住高齢者3,018人を2年間前向きに観察した研究で、プレフレイルから健常に戻った人の割合が男性23.4%。女性26.6%、フレ

イルからプレフレイルに戻った人の割合が男性33.0%。女性47.3%と高率であった (図7, 文献4)。また、同様に65歳以上の地域在住高齢者4,153人を4年間前向きに観察した研究で、MCIから正常に復した人の割合が、記憶障害型39%、非記憶障害・単領域型57%と認知症に進行した人の割合に比べて高かった (図8, 文献5)。

以上のように、フレイルもMCIも進展して身体機能、

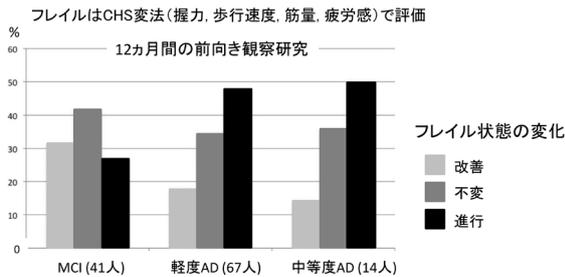
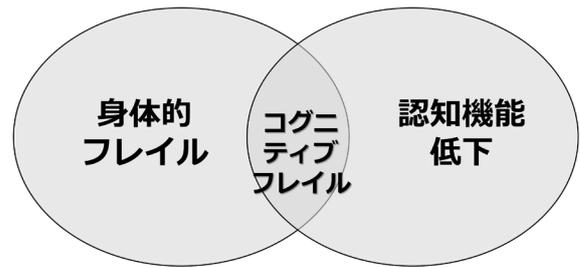


図6. MCI, 軽度AD, 中等度AD患者における12カ月後のフレイル状態の変化 文献3



- コグニティブ・フレイル
- ① 身体的フレイルと軽度認知障害(CDR 0.5)が共存する
 - ② 認知症ではない

図9. 文献6

対象: 65歳以上の地域在住高齢者3,018人

Frailty Status—Baseline	Status—Follow-Up at 2 y, n (%)					Total
	Robust	Prefrail	Frail	Deceased	Defaulted	
Male	657	727	135	66	160	1745
Robust	456 (57.8)	266 (33.7)	14 (1.8)	12 (1.5)	41 (5.2)	789
Prefrail	199 (23.4)	426 (50.1)	94 (11.1)	38 (4.5)	93 (10.9)	850
Frail	2 (1.9)	35 (33.0)	27 (25.5)	16 (15.1)	26 (24.5)	106
Female	622	773	104	20	163	1682
Robust	381 (60.2)	199 (31.4)	6 (1.0)	2 (0.3)	45 (7.1)	633
Prefrail	235 (26.6)	496 (56.1)	58 (6.6)	11 (1.2)	84 (9.5)	884
Frail	6 (3.6)	78 (47.3)	40 (24.2)	7 (4.2)	34 (20.6)	165

P value: male: <.0001, female: <.0001.

図7. フレイルの可逆性 文献4

対象: 65歳以上の地域在住高齢者4,153人

状態	4年後	正常	AD
正常	80%	80%	4.7%
軽度認知障害(記憶障害型)	39%	39%	4.5%
軽度認知障害(非記憶障害・単領域型)	57%	57%	13.1%
軽度認知障害(記憶障害を含む多領域障害型)	26%	26%	20.6%
軽度認知障害(非記憶障害・多領域型)	21%	21%	21.6%
MMSE ≤ 23 ptsの人	44%	44%	14.3%

図8. 軽度認知障害(MCI)の可逆性 文献5

認知機能が衰えやすく、逆に適切な介入があれば健常な状態に戻る可能性があることがわかる。したがって、フレイルもMCIも早期発見、早期介入が大切である。ここで生まれた概念が“コグニティブフレイル”である。コグニティブフレイルはフレイル(身体的フレイル)とMCIの合併状態であり、International Academy on Nutrition and Aging (IANA) とInternational Association of Gerontology and Geriatrics (IAGG) が協働して提唱した概念である(文献6)。身体的フレイルはCHS基準の5項目のうち3項目以上当てはまること、軽度認知障害は本来Clinical Dementia Rating (CDR) 0.5で判定するが、臨床的にはMCIをもって判定されることが多い(図9)。

コグニティブフレイルは(身体的)フレイル単独、もしくはMCI単独の場合に比べて、要介護、認知症になる危険が高い。国立長寿医療研究センターの堤本らは

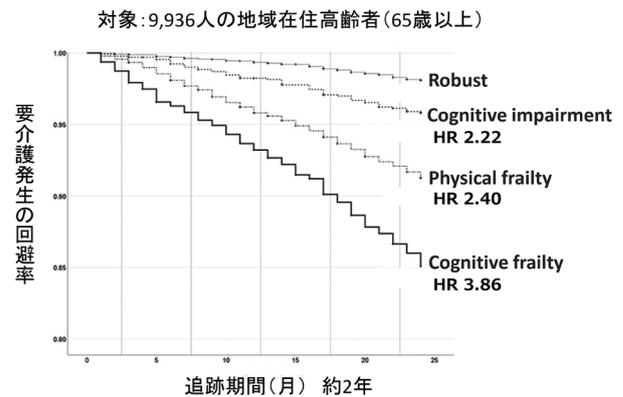


図10. コグニティブフレイルと要介護の発生 文献7

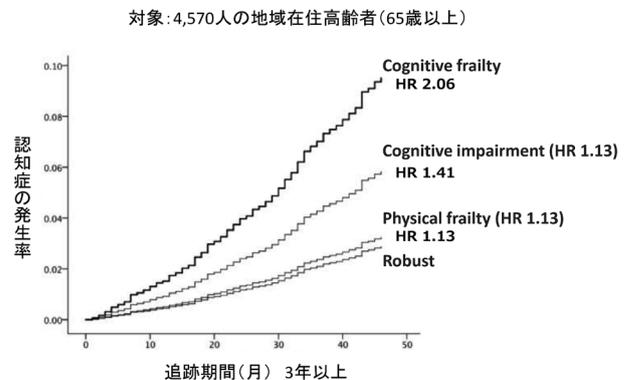


図11. コグニティブフレイルと認知症の発生 文献8

65歳以上の地域在住高齢者の追跡調査を行い、健常、認知障害単独(ハザード比2.22)、身体的フレイル単独(ハザード比2.40)、コグニティブフレイル(ハザード比3.86)の順で2年後の要介護発生率が高かったことを報告している(図10, 文献7)。同じく、国立長寿医療研究センターの島田らは65歳以上の地域在住高齢者4,570人を3年以上追跡し、認知症の発生を調べた結果、健常、身体的フレイル単独(ハザード比1.13)、認知障害単独(ハザード比2.22)、認知的フレイル(ハザード比3.86)の順で認知症の発生率が高かったことを報告して

いる (図11, 文献8)。

以上、(身体的)フレイルは認知機能の低下に影響し、認知機能の低下は身体機能の低下に影響する。すなわち、両者は双方向的に負に影響する。しかも身体機能、認知機能が低下するほど互いの影響力が強くなり不可逆的になるので、コグニティブフレイルは早期発見、早期介入が大切である。

■コグニティブフレイルへの介入

コグニティブフレイルの介入方法として確立したものはないが、有酸素運動もしくは有酸素運動と認知トレーニングの同時訓練が有効である可能性がある。その目的で開発されたのがコグニサイズである。コグニサイズは cognition (認知) と exercise (運動) を組み合わせた造語であり、有酸素運動と認知トレーニングを同時に行う dual exercise である。国立長寿医療研究センターでは指導員を養成してこれを全国展開している。

島田らは308名のMCI者を無作為に2群に分け、コグニサイズの効果を検証した結果、90分間コグニサイズを週1回、40週間行った群は、対照群 (健康教室受講) と比較してMMSEの低下がみられず、記憶力や語想起に改善がみられ、また、一日の歩行数と3METS以上の中等度以上の身体活動時間が増えたこと、すなわち認知面、身体面の両面でよい効果がみられたことを報告している (文献9)。

コグニサイズ以外にも運動単独介入や口腔機能改善を含む経口・栄養介入、他人との交流による社会的介入などもエビデンスが十分あるわけではないが、コグニティブフレイルに対する介入手段になりえる。

■最後に

コロナ禍が長く続いたことにより人々の交流が分断され、多くの高齢者の身体的フレイルや認知機能低下が進んでしまった。一度落ちた機能を元に戻すのは容易ではない。コグニサイズなど様々な介入を施すことによって少しでも身体機能、認知機能の回復を目指すべく多職種が協働することが求められる。

■文献

- 1) Satake S, Arai H. The revised Japanese version of the Cardiovascular Health Study criteria (revised J-CHS criteria). *Geriatr Gerontol Int.* 2020; 20: 992-993.
- 2) Samper-Ternent R, et al.: Relationship between frailty and cognitive decline in older Mexican Americans. *J Am Geriatr Soc.* 2008; 56: 1845-1852.
- 3) Chong MS, Tay L, et al.: Prospective longitudinal study of frailty transitions in a community-dwelling cohort of older adults with cognitive impairment. *BMC Geriatr.* 2015; 15: 175.
- 4) Lee JS, Auyeung TW, et al.: Transitions in frailty states among community-living older adults and their associated factors. *J Am Med Dir Assoc.* 2014; 15: 281-286.
- 5) Shimada H, Makizako H, et al.: Conversion and reversion rates in Japanese older people with mild cognitive impairment. *J Am Med Assoc.* 2017; 18: 808.e1-808.e6.
- 6) Kelaiditi E, Cesari M, et al: IANA/IAGG. Cognitive frailty: rational and definition from an (I.A.N.A./I.A.G.G.) international consensus group. *J Nutr Health Aging.* 2013; 17: 726-734.
- 7) Tsutsumimoto K, Doi T, et al.: Cognitive Frailty as a Risk Factor for Incident Disability During Late Life: A 24-Month Follow-Up Longitudinal Study. *J Nutr Health Aging.* 2020; 24: 494-499.
- 8) Shimada H, Doi T, et al.: Cognitive Frailty Predicts Incident Dementia among Community-Dwelling Older People. *J Clin Med.* 2018; 7: 250.
- 9) Shimada H, Makizako H, et al.: Effects of combined physical and cognitive exercises on cognition and mobility in patients with mild cognitive impairment: A randomized clinical trial. *J Am Med Dir Assoc.* 2018; 19: 584-591.

講演録

九州理学療法士学会大会2022 in 福岡

超急性期から生活期をつなぐリハビリテーション医療の実践

ちゅうざん会ちゅうざん病院 田島 文博

脳卒中、虚血性心疾患、認知症から自らを守る –久山町研究からのメッセージ–

公益社団法人 久山生活習慣病研究所 清原 裕

第103回 福岡県理学療法士会学術研修大会

臨床の疑問を科学する –情報の取捨選択と疑問を検証する考え方–

静岡社会健康医学大学院大学 行動医科学・ヘルスコミュニケーション学領域 藤本 修平

第32回 福岡県理学療法士学会

認知症発症のリスク低減における筋力・運動機能維持の重要性：久山町研究

九州大学大学院医学研究院 衛生・公衆衛生学分野 二宮 利治

超急性期から生活期をつなぐ リハビリテーション医療の実践

— 熟練した理学療法士への期待 —

ちゅうざん会ちゅうざん病院 院長・理事長
和歌山県立医科大学 名誉教授

田島 文博

■はじめに

私事で恐縮だが、わたくしは1984年に産業医科大学を卒業すると同時に同リハビリテーション医学講座初代教授緒方甫先生の門を叩き、リハビリテーション科医師となった。当時の医学部としては珍しくリハビリテーション医学の系統講義があったが、ほとんど覚えていない。不真面目なわたくしは講義をさぼってばかりいたからである。学生実習においては、どうみても寝たきりにしかみえない患者さんに歩行訓練を施し、歩けるようにしているのに驚いた。その感動もあり、リハビリテーション医学の知識は全く無い状態で、入局した。

■産業医科大学リハビリテーション科での教育

同期は5人いて、皆優秀だった。入局早々に超重症で急変する患者が多く、C6残存頸髄損傷四肢麻痺患者を担当した時は、まさに総合医的な知識を要求された。内反尖足矯正術や切断術等の手術が週に1度あり、その準備はいつも途方に暮れ、やさしい同期に助けられていた。教授回診、新患プレゼンテーション、装具外来、訓練室回診、症例検討会、抄読会、英文教科書輪読会等を通じて、総合医的なりハビリテーション医学教育を受けた。実地の理学療法としては理学療法士大川裕行先生から書類のサインの仕方から習い、緒方教授からは診察の心構えや義肢・装具学、そして浅山晃助教授から運動生理学を理解するようにご指導いただいた。神経学的診察は脳神経外科医でもあった今村義典講師、整形外科的診察は手術を含め森田秀明講師に習った。先輩として、大隈秀信助手からリハビリテーション科医療の基本を伝授された。

■急性期リハビリテーション医学の実践

当時は、今のように急性期、回復期、生活期などという区切りは無く、目の前の患者さんを良くするということを考えると指導された。ただ、産業医科大学病院や九

州労災病院ではICUの人工呼吸器管理患者や中心静脈栄養をしている患者でも、意識の有無にかかわらず長下肢装具を装着し、歩行訓練をしていた。特に、理学療法士の江西一成先生と大川裕行先生が施行していた脳血管障害重症患者への長下肢装着下歩行訓練の迫力は今でも鮮明に覚えている。

また、九州労災病院でリハビリテーション科部長吉村理先生のご指導の下、研修を受けた。当時は半田一登理学療法士協会前会長が、訓練室回診やカンファレンスでご指導下さり、隣の九州リハビリテーション大学橋元隆先生が車いす処方などに眼を光らせていた。立て続けに頸髄損傷四肢麻痺患者が3名入院してきた事があった。当時は、12週間頸椎牽引を行い、ICUで安静臥床にさせていたが、その間でも、高橋精一郎先生をはじめとした理学療法士が呼吸器のリハビリテーション治療を行う事で肺炎の発症を防いでいた。急性期リハビリテーション治療は特殊では無かった。

■家庭復帰の基本

頸髄損傷の患者達を自宅に退院させるための準備は大変であった。そもそも頸髄損傷者が自宅での様に生活しているのかもわかっていなかった。何人もの頸髄損傷の患者さん宅を訪問し、おおよそ理解したが、浅かった。後に障害者アスリートのサポートや頸髄損傷者の実験を通して、彼らがどの様に障害に苦しみ、克服しているのかという事が徐々に理解できるようになった。最近、家庭復帰というと、家屋調査に行き環境を整備することばかり言うようになってきている傾向があるが、それは間違いである。何でも介護保険に頼り家庭復帰をさせるならばリハビリテーション治療の必要度は大幅に低下する。家庭復帰を阻む家屋上の問題があれば、それを克服するだけの筋力と持久力を患者につけさせることをまず考えなくてはならない。和歌山医大に移ってから、那智勝浦町で300宅以上の在宅高齢者住居を保健師と共に訪



図1. 那智勝浦町で保健師と共に高齢者の住宅訪問をしている様子
問し、在宅高齢者の実態を診ることとなったが、その下地は当時育まれていた。

Physical Medicineの本当の意味

リハビリテーション診療の基本はPhysical Medicineである。目の前の患者さんをPhysicalに徹底的に鍛え上げ、最高の健康状態と機能に仕上げることである。Physical Medicineとは物理療法だけではなく、筋力と持久力を向上させる意味も含んでいる。そのための知識と技術の修得が課題である。頸髄損傷四肢麻痺者や脳血管障害患者等は超急性期からリハビリテーション科で主治医として診ながら、熟練した療法士の先生達が座位起立訓練をはじめ、徹底したPhysical therapyを施行する。それが、急性期、回復期、生活期を通じた一貫したリハビリテーション医療の柱である。もちろん、重症障がい者を家庭・社会復帰させるためには様々な社会資源を活用しなければ不可能である。そのような実務能力を身につけるためには一例一例丁寧に診療しなくては無理である。患者さんの自宅を訪問し、学校の校長先生や担任と面談し、会社の上司や産業医に説明する等の経験も貴重である。

本講演では広い分野にわたり、生理学的側面を中心に説明をさせていただいたが、この講演録では甚だスペースが足りない。講演内容は「総合力がつくりハビリテーション医学・医療テキスト」と2024年3月刊行の「急性期のリハビリテーション医学・医療テキスト第2版」等を参照していただければ幸いである。わたくしが、今回の講演で強調した内容は、「安静臥床は精神・身体機能を悪化させ、それを防ぐには抗重力位と運動負荷を与える事しか無い」という事である。今回は、この点について説明する。

安静臥床による生理学的変化について

立位から臥位になると重力の影響により下肢から約

700mlの血液が胸腔内に移動し静脈還流量を増加させる。1回拍出量が増え、心拍出量が増加し、血圧を上昇させる。生体は血圧を一定にするため末梢血管抵抗を低下させつつ、循環血液量を減らすために尿量を増加させる。その結果、心負荷が低減し、心筋は萎縮していく。次に臥床が呼吸に及ぼす影響を考えると仰臥位では立位・座位時とくらべて横隔膜が数cm挙上し、機能的残気量は減少し換気量が低下する。また重力による影響を受け、背側では肺胞の虚脱や分泌物の貯留による肺胞換気の減少、血流の増加による肺鬱血をきたし、いわゆる換気血流不均衡が生じる。

Dallas bed rest and training studyについて

運動をしない状態について考える。運動能力の一つである心肺機能の指標である最大酸素摂取量は心拍出量と動静脈酸素較差の積で規定される。1966年に行われたDallas bed rest and training study¹⁾において、健常20歳男性ボランティア5人を3週間、完全な床上安静で過ごさせた後、8週間の集中持久力トレーニングを行った。最大酸素摂取量($\dot{V}O_2\max$)、心拍数、血圧等を測定した結果、3週間安静臥床により最大酸素摂取量が平均28% (最大で48%) も低下した。エルゴメーターで100ワット負荷運動時の心拍数は3週間安静臥床前129bpmで、安静負荷後は164bpm、安静後トレーニングにより115bpmとなり、同じ運動負荷量なのに毎分約50bpmの差が出た。これは、Physical activityを考えると非常に考慮すべき結果である。興味深いことに血圧は安静負荷後に高くなり、トレーニング後に低くなった。これらの所見は、心拍数、左心室壁の張力(心臓内圧と心室半径)、および収縮性によって決定される心筋酸素需要の観点で考えると、同一の運動負荷において心筋の酸素要求量が安静後に高くなり、運動トレーニング後に低くなる事を意味する。実は、この研究により心筋梗塞患者に対する治療は激変した。1970年代では厳格な床上安静をしていたが、これらの研究により心血管機能への悪影響が証明され、早期離床と運動療法施行へと大きく変化し、心臓リハビリテーション治療は早期から施行する事が常識となった。

Dallas bed rest and training studyのその後

この研究は弟子達が継続した。30年後に同じ5人の被験者で研究され、 $\dot{V}O_2\max$ が12%低下したことが報告された^{2,3)}(表)。この研究では、運動指導を6か月かけて施行し、全員が目標の運動時間(週250分)を達成した。1966年の研究では、 $\dot{V}O_2\max$ はトレーニングによって

表. Dallas bed rest and training studyとその後40年にわたる研究の結果. 数字は平均値、内容は本文参照. (引用文献5より)

Table. Group Average Results From Treadmill Maximal Cardiopulmonary Exercise Tests Over the 40-Year Interval

Variable	1966			1996		2006
	Baseline	After Bed Rest	After Training	Baseline	After Training	Baseline
Maximum oxygen uptake (L/min)	3.3	2.4	3.9	2.9	3.3	2.4
Cardiac output (L/min)	20.0	14.8	22.8	21.4	21.7	18.9
Heart rate (bpm)	193	197	190	181	171	174
Stroke volume (mL/beat)	104	75	120	121	129	109
Arteriovenous oxygen difference (mL O ₂ /100 mL)	16.2	16.5	17.1	13.8	15.2	12.7
Systolic blood pressure (mm Hg)	204	153	201	208	192	176
Diastolic blood pressure (mm Hg)	81	63	74	96	103	82

18%増加し、30年後の研究でも14%増加し同様のレベルを達成した。中年男性の持久力トレーニングは、心血管能力に対する30年の老化の影響を効果的に改善したのである。

さらにその後、初めの測定から40年後に同じ被験者を観察した⁴⁾。1人はがんを患っていたが、平均 $\dot{V}O_2\max$ はさらに17%減少し、減少率は最初の30年間で13ml/年から50ml/年になった。平均 $\dot{V}O_2\max$ が1966年の安静臥床後と40年後と同じであったことは注目に値する。つまり、20歳での3週間の安静臥床は40歳の老化と同等に有害であるという事である。寝たきりによる $\dot{V}O_2\max$ の減少は1回拍出量の減少によるものであり、末梢での酸素抽出の減少（動静脈酸素の差に反映される）は加齢とともに改善し、持久力運動トレーニングは両者を改善した。この違いは、サルコペニアとそれに関連する末梢酸素摂取量の低下を防ぐために、加齢に伴う筋力トレーニングを行う重要性を示している。

以上のように、心血管系において床上安静は非常に有害であり持久力トレーニングは年齢層を問わず有益である⁵⁾。心血管系の並外れた適応能力と臥床の悪影響が実証され、急性疾患での寝たきりの時間を最小限に抑える臨床的背景が示されている。もちろん、脳血管障害患者でも同じ生理学的変化が生じる。心血管系の悪影響は臥床が身心に及ぼす影響の一部に過ぎず、内分泌・免疫系、精神面にも及ぶ。ただし、いずれも安静臥床による二次障害であり、生体が安楽さに適応してしまった結果として生じる病態である。つまり安静臥床を排除することで予防することができるのである。

■運動時循環応答の基本

運動はヒトの多くの生理学的反応を引き起こす^{6,7)}。循環動態については、安静時左心室から4-6 L/分の血液が拍出され身体の各臓器に分配される。運動時には、交感神経活動の亢進や活動筋から放出される代謝物質など

により血流分布の変化が生じ各臓器への再分配が起こる(図2)。最大運動時には心拍出量は安静時の5倍(25 L/分)に達し、その約90%が活動筋へ分配され筋への血流は著明に増加し、また脊髄への血流は増加するといわれている。腹腔内臓器については、最大運動時は腎・肝臓などの内臓への血流は全体の1%以下であり、絶対流量も安静時の約20%以下まで低下する。運動により、腹腔内臓器への血流は低下するが、脳血流は低下しない。

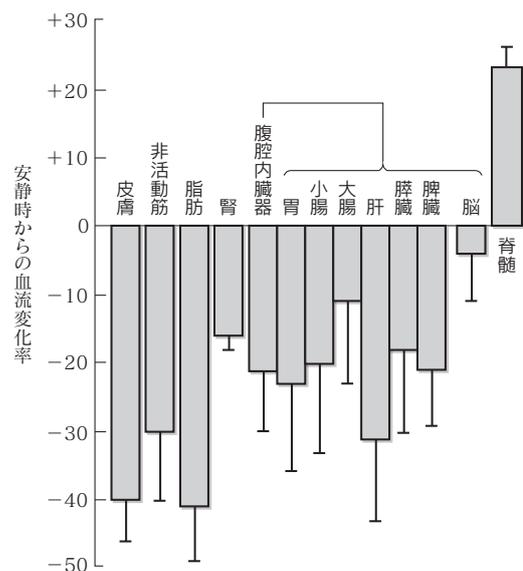


図2. ヒトにおける運動時血流再分配 (文献7より)

血圧は運動による変化に対し、圧受容器、迷走神経・舌咽神経・延髄の血管運動中枢・交感神経などを通して、心拍数や心拍出量、末梢血管抵抗を調節し、血圧を維持するように働いている。運動に伴い酸素の消費と二酸化炭素の産生が活動筋で亢進する。運動負荷が軽いつきは、運動負荷の上昇に対し換気量が増加し、PaO₂、PaCO₂、動脈血pHは一定に保たれるが、負荷が大きくなると無酸素性作業閾値 (anaerobic threshold; AT) に達する⁸⁾。ATを超えると無酸素代謝が亢進し、活動筋

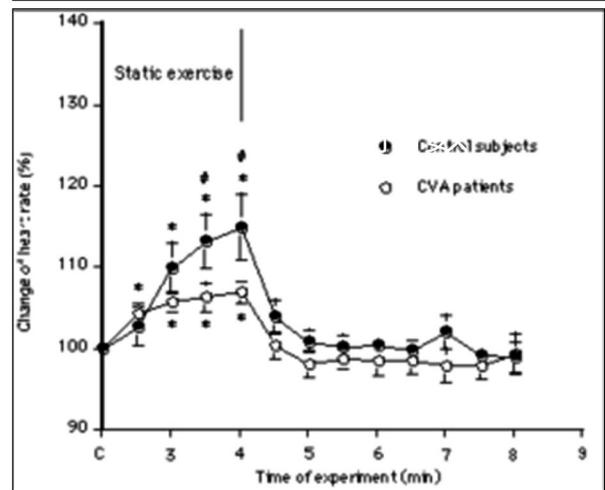
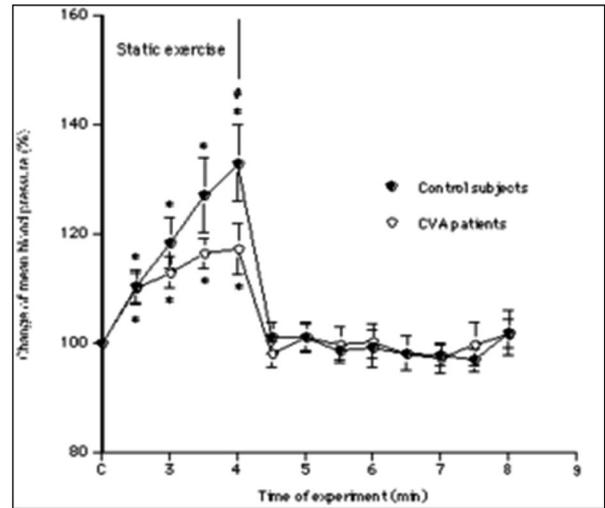
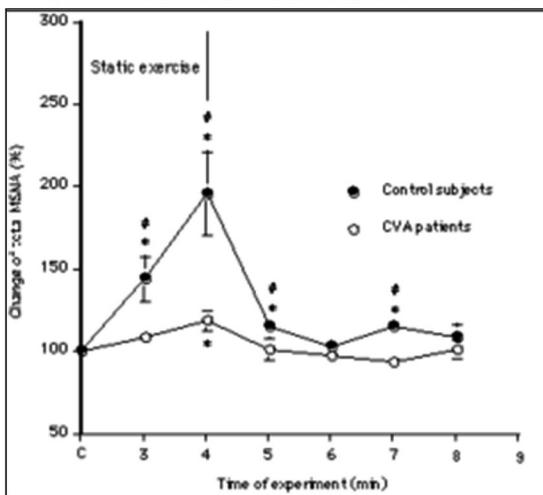


図3. 脳血管障害片麻痺者の持続等尺性運動 (文献9より)

での乳酸産生が増加する。短距離走のような短時間の無酸素運動では、糖質が急速にATPを合成できるためエネルギー源として利用され、マラソンのような長時間運動の有酸素運動では脂質がエネルギー源として利用されやすくなる。酸素運搬能力以上の運動を行うと、嫌気性代謝でATPが産生され、乳酸が蓄積される(酸素負債)。嫌気性代謝で産生された乳酸は、十分な酸素供給のもとで代謝される。運動時の換気と心拍数の上昇により、十分な酸素供給が行われ、酸素負債が回復する。

■脳血管障害患者の運動時循環応答

脳血管障害患者の運動療法において、これらの運動時応答についても研究された(図3)。特に筋緊張を持続させ、血圧を上昇させる静的運動時の応答は臨床的に十分理解することが必要である⁹⁾。脳血管障害片麻痺患者において、健側による静的運動として、最大握力の30%で上肢ハンドグリップ持続運動を行ったところ、血圧、心拍数、筋交感神経活動いずれにおいても健常者よりその

応答が減弱していることが判った。脳血管障害患者に対する運動療法はWhole bodyの観点から患者の全身状態を改善させるためにも必須である。身体を鍛え上げ、活動性の改善のみならず、家庭復帰の促進のためにも早期からの運動療法は必須である。

■最後に

私は第1回福岡県理学療法士会講演会の講師という荣誉に預かった。その時、講演録も書かせていただいたが、その講演録をずっと勉強して下さった理学療法士の先生が沢山いらした。それから30年以上経つが、まだまだ学問として未熟な状態である。リハビリテーション医学の広さと奥深さがよくわかる。その修得には何年かかっても無理かもしれないが、患者さんを良くし、学問として発展させるためには、現役年長者が最新の情報をまとめ、さらに後進に伝えるという作業、つまり、我々世代が教科書を残し教育しなくてはならない。本日この学会に参加して下さっている皆様が、その知識の更新、

そして、再教育という地道な作業を次の世代に継承していただきたい（図4）。あらためて、このような機会を頂き感謝します。

私をリハビリテーション科医として育てて下さった九州という地に感謝しつつ、是非、私どものバトンを引き継いでくれることを切に願います。



図4. 半田一登理学療法士協会前会長との2ショット
後ろ中央は大川裕行西九州大学教授

参考文献

- 1) Saltin B, Blomqvist G, Mitchell JH, et al. Response to exercise after bed rest and after training. *Circulation*.1968;38(5 Suppl):VII 1-78.
- 2) McGuire DK, Levine BD, Williamson JW, et. al. A 30-year follow-up of the Dallas Bedrest and Training Study: I. Effect of age on the cardiovascular response to exercise.*Circulation*. 2001 Sep 18;104(12):1350-7.
- 3) McGuire DK, Levine BD, Williamson JW, et.al. A 30-year follow-up of the Dallas Bedrest and Training Study: II. Effect of age on cardiovascular adaptation to exercise training. *Circulation*. 2001 Sep 18;104(12):1358-66.
- 4) McGavock JM, Hastings JL, Snell PG, et al. A forty-year follow-up of the Dallas Bed Rest and Training study: the effect of age on the cardiovascular response to exercise in men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2009. Feb;64(2):293-9.
- 5) Mitchell JH, Levine BD, McGuire DK. The Dallas Bed Rest and Training Study: Revisited After 50 Years. *Circulation*. 2019 Oct 15;140(16):1293-1295.
- 6) John Greenleaf. *Deconditioning and Reconditioning*. 2004.
- 7) Rowell LB. *HUMAN CARDIOVASCULAR CONTROL*. Oxford University Press. 1993 118-120.
- 8) Wasserman K, McIlroy MB. Detecting the threshold of anaerobic metabolism in cardiac patients during exercise. *Am J Cardiol*.1964;14:844-52.
- 9) Nakamura T, Mizushima T, Yamamoto M, et al. Muscle sympathetic nerve activity during isometric exercise in patients with cerebrovascular accidents. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005 Mar;86(3):436-41.

脳卒中、虚血性心疾患、認知症から自らを守る

—久山町研究からのメッセージ—

公益社団法人 久山生活習慣病研究所・理事長
九州大学名誉教授

清原 裕

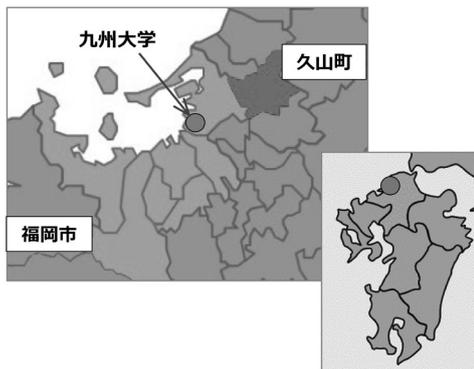
はじめに

死亡統計では、1950年代のわが国の脳血管疾患（脳卒中）による死亡率は世界で最も高いレベルにあり、そのなかで脳出血死の割合が全脳卒中死の9割以上を占めていた。当時この点に関して、海外の疫学研究者から、日本の医師は脳卒中、とくに脳出血を過剰診断しているのではないかという疑義が出されていた。そこでこの問題を明らかにすべく、1961年に福岡県久山町において脳卒中の実態調査として始まったのが久山町研究である。その後、この研究は脳卒中のみならず虚血性心疾患、がん、さらには高齢者認知症などさまざまな生活習慣病の予防研究として発展を遂げて今日に至っている。

本講演では、久山町研究の数多くの研究成果の中で脳卒中、虚血性心疾患、高齢者認知症の予防に関する知見について報告する。

1. 久山町研究とは

久山町は、福岡市の東に隣接する人口約6,500人（研究開始時）の比較的小さな町である（図1）。町の年齢・職業構成は、1961年の調査開始から現在に至るまで日本の平均レベルで推移し、栄養摂取状況も国民健康・栄養調査の成績とよく一致している。つまり、町住民は典型的な日本人のサンプル集団といえる。久山町研究では、開始から1974年まではほぼ2年ごと、その後は5年ごとに40歳以上の全住民を対象に循環器健診（スクリーニング健診）を実施し（受診率ほぼ80%）、それぞれの健診受診者を対象集団としていずれも同じ方法で追跡している（追跡率99%以上）。また死亡者を原則として病理解剖（剖検）し、その死因とともに隠れた疾病の有無を詳細に調べている（通算剖検率75%）。つまり、各集団の健診・追跡調査の成績は偏りがほとんどなく、この地域における各時代の生活習慣病の実態とその動向を正確に反映していると考えられる。



久山町と全国の人口の推移

	1960年		2020年	
久山町	6500人	→	9100人	1.4倍
	(28%)		(58%)	
全国	0.9億人	→	1.3億人	1.4倍
	(28%)		(62%)	

()人口に占める40歳以上の割合

図1. 久山町の位置と人口

2. 心血管病発症率の時代的推移

久山町の1961年、1974年、1983年、1993年、2002年の健診受診者をそれぞれ1960年代（対象者1,618人）、1970年代（2,038人）、1980年代（2,459人）、1990年代（1,983人）、2000年代（3,108人）の集団として7年間追跡した成績を比較し、年齢調整後の脳梗塞および心筋梗塞発症率の時代的推移を検討した。

その結果、男性の脳梗塞発症率は1960年代から1990年代にかけて着実に低下したが、その後2000年代は横ばいであった（図2¹⁾。女性の脳梗塞発症率は1960年代から1970年代に大幅に低下したのちに、その傾向はゆるやかとなった。一方、心筋梗塞発症率には男女とも大きな時代的变化はなかった。

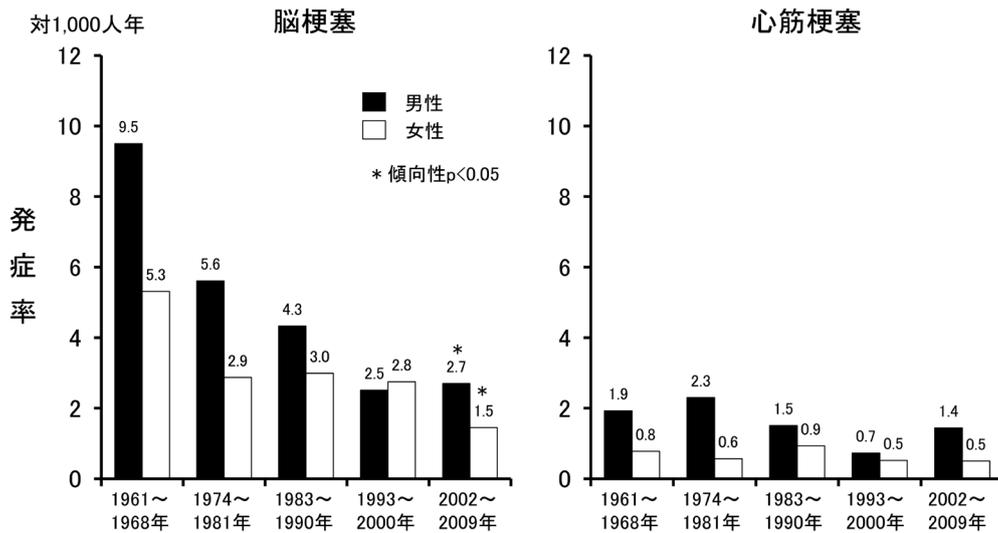


図2. 脳梗塞および心筋梗塞発症率の時代的推移
久山町5集団、40歳以上、各7年追跡、年齢調整

表1. 心血管病危険因子の時代的推移、久山町5集団、40歳以上、年齢調整

	男性					傾向性 p	女性					傾向性 p
	1961年 n=705	1974年 n=855	1983年 n=1048	1993年 n=747	2002年 n=1305		1961年 n=913	1974年 n=1183	1983年 n=1411	1993年 n=1236	2002年 n=1803	
高血圧, %	38.4	43.1	47.7	43.7	41.3	0.71	35.9	40.1	41.2	34.6	30.8	<0.001
降圧薬服用, %	2.0	8.4	10.9	14.7	17.5	<0.001	2.1	7.4	11.5	15.2	16.6	<0.001
高血圧者の平均 血圧値, mmHg	161/91	157/90	152/92	152/88	148/89	<0.01	163/88	161/87	155/87	155/84	149/86	<0.001
肥満, %	7.0	11.6	20.2	26.7	29.2	<0.001	12.9	21.5	23.5	26.2	23.8	<0.001
糖代謝異常, %	11.6	14.1	14.3	29.9	54.0	<0.001	4.8	7.9	7.0	21.0	35.1	<0.001
高コレステロール血症, %	2.8	12.2	23.0	25.2	22.2	<0.001	6.6	19.9	33.5	35.7	35.3	<0.001
喫煙, %	75.0	73.3	57.2	47.0	47.4	<0.001	16.6	10.2	7.4	4.6	8.5	<0.001
飲酒, %	69.6	63.8	65.2	64.6	71.8	0.004	8.3	5.7	7.8	12.9	29.3	<0.001

高血圧: 血圧140/90mmHg以上または降圧薬服用、肥満: BMI 25kg/m²以上、糖代謝異常: 糖尿病+境界型、高コレステロール血症: 血清総コレステロール 220mg/dL以上

3. 心血管病危険因子の時代的推移

このような心血管病の時代的变化は、その危険因子が時代とともに変動したことによってもたらされたと考えられる。そこで、前述の久山町5集団の追跡開始時に測定した心血管病危険因子の頻度・平均値を年齢調整して比較し、その時代的推移を検討した(表1)¹⁾。

1) 高血圧

心血管病の最も強力な危険因子である高血圧(≥140/90mmHgまたは降圧薬服用)の頻度を5集団で比べると、男性では1961年から2002年までほとんど変化なく、女性ではこの間わずかに減少傾向を示した。降圧薬服用者の割合は1961年では男女とも約2%できわめて低

かったが2002年には約17%に増え、高血圧者の半数ほどが降圧薬を服用するようになった。その結果、高血圧者の血圧レベルの平均値が大きく低下した。

久山町の栄養調査では、成人の一日あたりの食塩摂取量は1965年の18.2gから2004年には9.8gに大きく減少した²⁾。これに対して、後で述べるように昇圧作用を有する肥満と飲酒の頻度は近年増加傾向にある。減塩の普及による降圧効果と肥満や飲酒の増加による昇圧効果が打ち消し合って、高血圧頻度はほとんど変化しなかったと推察される。

2) 代謝性疾患

肥満、糖代謝異常、脂質代謝異常の代謝性疾患の時代

的变化を検討した。

肥満 (body mass index ; BMI \geq 25.0kg/m²) の頻度は、男性では1961年から2002年にかけて一貫して増加し、女性では1961年から1993年まで約2倍に増えて、その後2002年ではわずかながら減少した。この間、糖尿病および境界型に対応する糖代謝異常は男女ともに有意に増加した。高コレステロール血症 (総コレステロール \geq 220mg/dl) の頻度は男女で1961年から1993年にかけて急増したのちに、その後2002年にはやや低下傾向となった。高コレステロール血症が2000年代に低下に転じたのはスタチンなどによる治療の影響と思われる。

3) 喫煙・飲酒

この調査期間中に喫煙頻度は男女とも有意に低下した。男性の飲酒頻度は1961年から1993年まで減少傾向にあったが、2002年には再び上昇に転じた。この間、女性の飲酒頻度は直線的に増加した。

以上より、久山町において1960年代から1990年代にかけて脳梗塞が着実に減少したのは、おもに高血圧治療が普及し喫煙率が低下したことによると考えられる。これに対して、その後脳梗塞発症率の減少が鈍化し、心筋梗塞発症率が1960年代からほとんど減少しなかった大きな原因の1つとして、糖尿病をはじめとする代謝性疾患の増加が高血圧管理と喫煙率低下の予防効果を打ち消したことがあげられる。したがって、現代人の脳卒中をはじめとする心血管病を予防するには、血圧管理、禁煙はもとより代謝性心疾患の予防・管理が重要になったと考えられる。

4. 血管病とその危険因子の関係 — トピックス

久山町研究は、日本人の心血管病発症に関与する高血圧をはじめとする危険因子を明らかにするとともに、その関係を詳細に検討してきた。この分野で多くの知見を得ているが、ここでは紙面の都合上、2つのトピックスにふれる。

1) 高血圧レベルと心血管病リスク

これまでの一連の疫学研究や臨床研究により、高血圧と心血管病の間に密接な関連があることが証明されている。では心血管病のリスクはどの血圧レベルから上昇してくるのだろうか? この古くて新しい問題を明らかにするために、1988年に設定した比較的新しい久山町の集団を19年間追跡した結果から、血圧レベルが心血管病 (脳卒中と虚血性心疾患) の発症リスクに与える影響を他の危険因子を調整した相対リスクで検討した。

その結果、心血管病のリスクは血圧レベル (日本高血圧学会の基準) の上昇とともに高くなり、至適血圧レベ

ル (<120/80mmHg) に比べ正常血圧のレベル (120-139/80-84mmHg) から有意差が認められた (図3)³⁾。つまり、正常血圧のレベルも無害とはいえ、心血管病の予防にはこれまで以上に厳格な血圧管理が必要であることが示唆される。

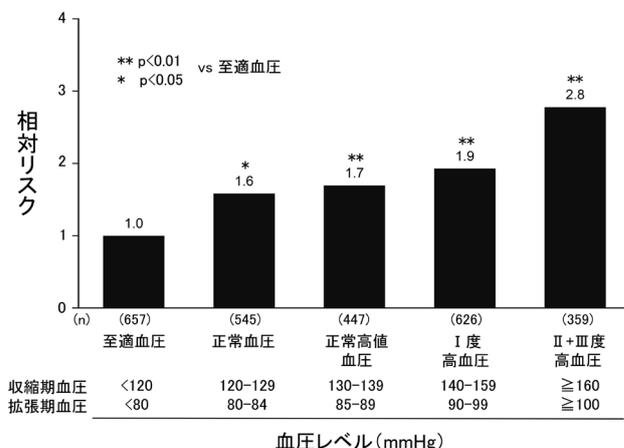


図3. 血圧レベル別にみた心血管病発症の相対リスク比
久山町集団2,634人、40歳以上、1988-2007年、多変量調整

調整因子：年齢、性、糖尿病、血清総コレステロール、血清HDLコレステロール、BMI、慢性腎臓病、心電図異常、喫煙、飲酒、運動習慣

2) メタボリックシンドロームと他の危険因子の相互作用

久山町の追跡調査では、わが国で急増している糖尿病⁴⁾、脂質異常症⁵⁾、肥満⁶⁾、そしてメタボリックシンドローム (metabolic syndrome; MetS)⁷⁾は脳梗塞および虚血性心疾患の重要な危険因子であった。一方、MetSは、既存の動脈硬化の危険因子の病態を変化させることが知られており、他の危険因子と心血管病の関係にも影響を及ぼしている可能性がある。この問題を検証するために、前述の1988年の追跡集団をMetSと糖尿病の有無で4群に分けて、脳梗塞および虚血性心疾患発症の相対リスクを他の危険因子を調整して算出した。

その結果、MetSも糖尿病もない群を基準にした場合、脳梗塞の相対リスクはMetSを合併していない糖尿病単独群では上昇していなかったが、糖尿病のないMetS群では有意に高かった (図4)⁷⁾。ところが、両者が合併するとその相対リスクが5.4と相乗的に上昇した。虚血性心疾患についても同様の成績が認められる。同じように、高血圧にMetSが合併すると脳梗塞および虚血性心疾患の発症リスクが高くなった。

この比較的最近の集団では、糖尿病患者や高血圧患者の多くは軽症であるとともに、それぞれ治療・管理を受けている者が多い。その結果、MetSを合併していない糖尿病あるいは高血圧単独群では、心血管病の発症リスク

が有意に上昇しなかったと推察される。しかし、同じような糖尿病や高血圧の患者でも、MetSを合併すると心血管病の発症リスクが大きく上昇すると考えられる。つまり心血管病を予防するうえで、1つひとつの危険因子を管理すべきことは論を待たないが、とくにMetS、あるいは肥満を合併する者は心血管病のハイリスク群ととらえて、体重のコントロールとともに危険因子を厳重に管理する必要があるといえよう。ちなみに、久山町の対象者では糖尿病患者の41%、高血圧患者の26%がMetSを合併していた⁷⁾。

その他、久山町研究では、高コレステロール血症と喫煙が合わると心血管病のリスクが相乗的に上昇することが認められている⁸⁾。また高血圧と飲酒習慣の間にも脳出血に対する相乗効果があることが明らかになっている⁹⁾。したがって、心血管病を予防するにはこれら危険因子を包括的に予防・管理することが重要であるといえよう。

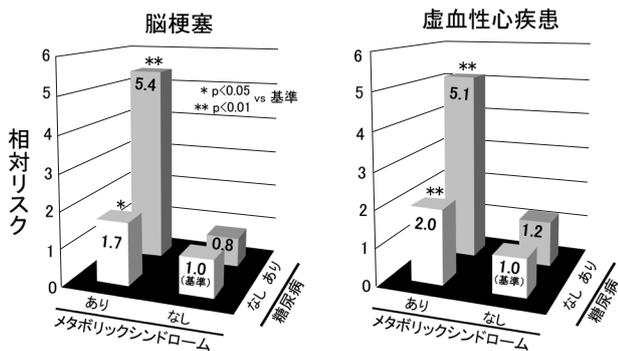


図4. 糖尿病とメタボリックシンドロームの有無別にみた心血管病発症の相対リスク
久山町集団 2,452人、40歳以上、1988-2002年、多変量調整

調整因子：年齢、性、血清総コレステロール、心電図異常、蛋白尿、飲酒、喫煙、運動習慣

5. 認知症の疫学

わが国は国民の4人に1人が65歳以上の高齢者という超高齢社会を迎え、それにともない認知症が大幅に増えて大きな問題となっている。久山町における認知症の疫学調査は、1985年に65歳以上の全高齢住民を対象とした認知症の有病率調査として始まった（対象者887人）。その後1992年（1,189人）、1998年（1,437人）、2005年（1,566人）、2012年（1,904人）にも同様の調査が行われたが、各調査の受診率は92~99%でいずれもきわめて高かった。そして、これらの集団を追跡して認知症の発症率・死亡率、危険因子・防御因子を検討している。この研究は、追跡調査からの脱落例がほとんどないこと（追跡率99%以上）、認知症例について頭部

CT/MRIおよび剖検（剖検率80%）によって脳を形態学的に調べその病型を再評価しているなど、精度が高いことが特徴である。

6. 認知症有病率の時代的推移

はじめに前述の久山町における5つの有病率調査の成績を比較し、認知症有病率の時代的推移を検討した。

その結果、全認知症の粗有病率は、1985年の6.7%から1992年の5.7%にやや減少傾向を示したが、その後1998年7.1%、2005年12.5%、2012年17.9%と時代とともに有意に上昇した¹⁰⁾。つまり、2010年代に入りわが国では高齢者の5~6人に1人が認知症を有するまでになり、認知症の増加は深刻な医療・社会問題と化している。病型別にみると、血管性認知症（vascular dementia; VaD）とその他の認知症の粗有病率には明らかかな時代的变化は認められなかったが、この間アルツハイマー病（Alzheimer' disease; AD）の粗有病率は約9倍有意に上昇した（図5）¹⁰⁾。

以上の成績は性・年齢調整して集団の高齢化の影響を除いても変わらないことから、わが国の地域住民では認知症、とくにADの有病率が人口の高齢化のスピードを超えて上昇しているといえる。

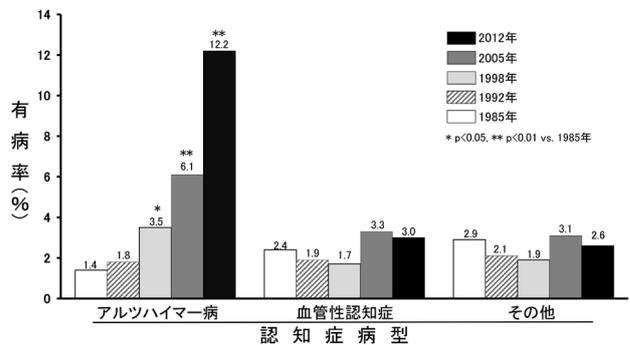


図5. 認知症の病型別有病率の時代的变化
久山町男女、65歳以上

7. 認知症発症の危険因子・防御因子

地域の高齢者において認知症が急増した要因を見出しその対策を立てるためには、認知症の危険因子および防御因子を明らかにする必要がある。ここでは30年に及ぶ久山町での認知症の追跡研究の成果からこの問題を考えてみたい。

1) 糖尿病 — 認知症増加の要因

近年、糖尿病と認知症の関係が注目されているが、この問題に関する海外の疫学調査の知見は一定していない。そこで、1988年の久山町の健診で75g経口糖負荷試験を受けた認知症のない60歳以上の住民を15年間追跡

した成績を用いてこの問題を検討した。その結果、糖尿病はADおよびVaD発症の有意な危険因子であったが、とくにADとの関連が強かった¹¹⁾。さらに血糖レベル別にみると、認知症の発症リスクは空腹時血糖値よりも負荷後2時間血糖値との関連が強く、ADおよびVaDのリスクは負荷後2時間血糖値レベルとともに上昇したが、ADのリスクは糖尿病に至らない境界型の比較的低い血糖レベルから、VaDのリスクは糖尿病の血糖値レベルで有意に高くなった (図6)¹¹⁾。

負荷後2時間血糖値は、さまざまな糖尿病合併症の発生に関わる食後高血糖や血糖変動の指標であり、認知症、とくにADの発症にも密接に関与することがうかがえる。

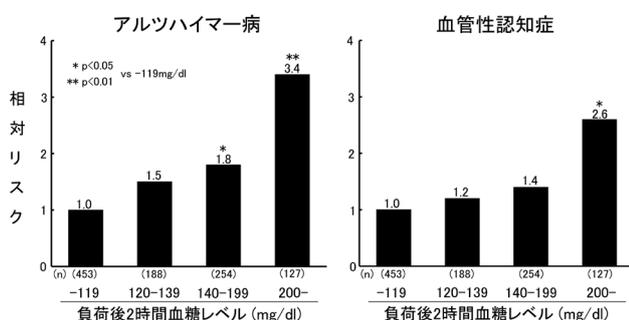


図6. 負荷後2時間血糖値レベルと病型別認知症発症の相対リスクの関係
久山町男女1,022人、60歳以上、1988-2003年、多変量調整

調整因子：性、年齢、教育歴、高血圧、脳卒中既往歴、心電図異常、BMI、腹囲/腰囲比、血清総コレステロール、喫煙、飲酒、余暇時の運動

2) 喫煙習慣

たばこ煙への長期的な暴露によって心血管病やがんなど多くの疾患が引き起こされる。一方、喫煙習慣は長い人生の中で変化するものである。そこで個人の喫煙習慣の変化と認知症の関係を明らかにするために、1988年の久山町の健診を受けた高齢者を中年期から高齢期まで喫煙しなかった群、中年期に喫煙していたが高齢期になって禁煙した群、中年期から老年期にかけて喫煙を続けた群の3群に分けて追跡し、老年期における認知症発症のリスクを比較した。なお、中年期に喫煙歴がなく老年期に喫煙を始めた者はほとんどいなかった。

その成績では、生涯にわたり喫煙しなかった群に比べ、中年期から老年期にかけて喫煙を続けた群ではADおよびVaDの発症リスクが有意に高かった (図7)¹²⁾。しかし、老年期になって禁煙した群では両者の発症リスクが低下傾向を示し、非喫煙群と有意差がなくなった。長期にわたる喫煙は認知症の有意な危険因子であるといえる

が、高齢者でも禁煙によってそのリスクが減少することが示唆される。

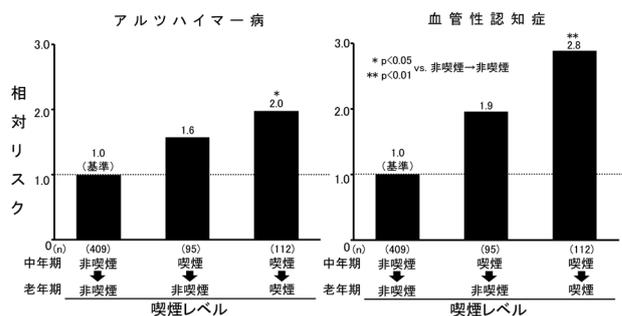


図7. 喫煙習慣の変化と病型別認知症発症の相対リスク
久山町男女616人、65-84歳、1973-2005年、多変量調整

調整因子：年齢、性、教育歴、高血圧、降圧薬服用、心電図異常、糖代謝異常、BMI、血清総コレステロール、脳卒中既往歴、飲酒

3) 高血圧

高血圧についても喫煙と同様の検討を行うと、中年期および老年期の高血圧はVaDの有意な危険因子であったが、ADとの関連は認めなかった¹³⁾。

わが国では時代とともに喫煙率が着実に低下し、高血圧管理が普及している。つまり、喫煙や高血圧によってADの有病率が増加しているのではないことが明らかである。久山町では、近年増加傾向にある肥満や脂質異常症はVaDおよびAD発症と関連しなかった。したがって、日本人でADの有病率が上昇している最も大きな要因は、糖代謝異常の増加である可能性が高い。

4) 運動習慣

久山町研究は、1995年に世界に先駆けて余暇時の運動あるいは中等度以上の強度の労働によってAD発症のリスクが有意に低下することを報告した (相対リスク0.2)¹⁴⁾。この研究成果とその後海外で行われた追跡研究の成績を合わせたメタ解析により、運動によってADのリスクが45%減少することが報告された (図8)¹⁵⁾。VaDについても同様の結果が認められている。以上の成績をもとに、現在では運動習慣は認知症の確立した防御因子であると広く認知されるようになった。この分野の今後の課題は、認知症の予防に最も効果的な運動の種類や量を明らかにすることであろう。

5) 食事性因子

食習慣も認知症のリスクに大きな影響を与える可能性がある生活習慣の1つである。われわれは日頃さまざまな食物を摂取し、その食べ方には人によって違いがある。しかし、集団としてみた場合、その食べ方はいくつかのパターンに分けることができる。この食事パターンが個々の食物の種類や摂取量より健康に大きな影響を与

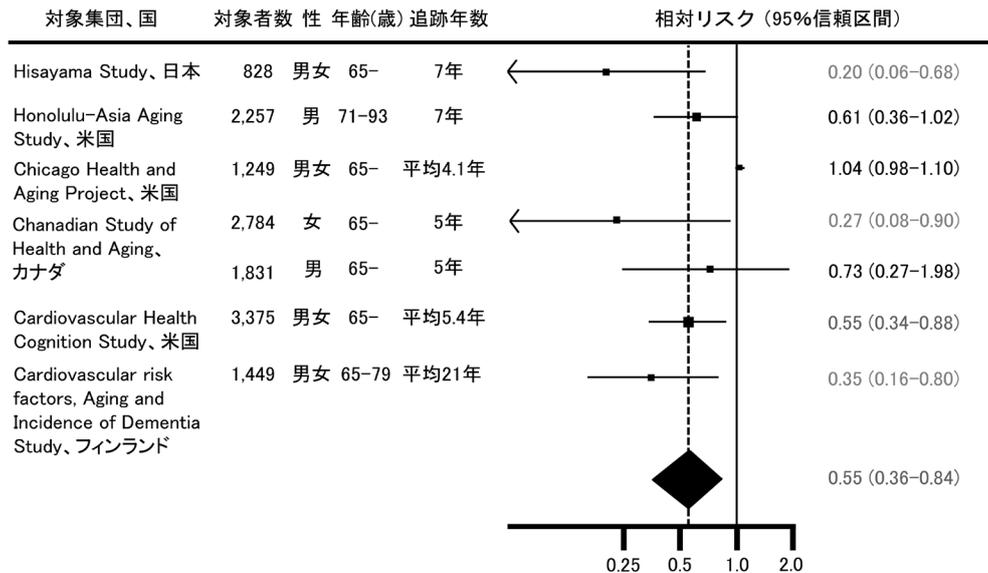


図8. 運動習慣がアルツハイマー病発症に及ぼす影響、メタ解析

えると考えられている。そこで1988年に久山町の健診において食事調査に参加した認知症のない60-79歳の住民を17年間追跡した成績より、食事パターンと認知症発症の関係について検討した。

その結果、大豆・大豆製品、緑黄色野菜、淡色野菜、藻類、果物・果物ジュース、芋類、牛乳・乳製品、魚の摂取量が多い食事パターンがADおよびVaDの発症リスクの低下と有意に関連することが明らかになった¹⁶⁾。以上の食事パターンは野菜豊富な和食に乳製品を加えた食習慣といえよう。

久山町研究では、その他にも慢性腎臓病、心不全、睡眠不足・過多、筋肉量の減少、歯数の減少、孤独的感情などが認知症発症の危険因子であることが明らかとなっている。

■おわりに

わが国の一般住民では、時代とともに糖代謝異常、脂質異常症、肥満、メタボリックシンドロームなど代謝性疾患が大幅に増え、心血管病に与える影響が増大している。また、急増している糖代謝異常は高齢者認知症の重要な危険因子であることが明らかとなった。超高齢社会を迎えたわが国では、高血圧管理と禁煙をこれまで以上に奨励するとともに、糖尿病をはじめとする代謝性疾患の予防・管理を徹底することが国民の健康を守るうえで大きな課題になっている。

久山町における一連の認知症研究の成果は、ADを含めた認知症がさまざまな慢性疾患や生活習慣が関わる生活習慣病の一つであることを物語っている。これは危険因

子の管理を通じた認知症予防の大きな可能性を示すもので、この分野における今後のさらなる研究とその成果の社会実装が求められる。

■文献

- 1) Hata J, Ninomiya T, et al.: Secular trends in cardiovascular disease and its risk factors in Japanese: half century data from the Hisayama Study (1961-2009). *Circulation*. 2013; 128: 1198-1205.
- 2) 友納美恵子、城田知子、他: 久山町住民の栄養素等摂取量、食品群別摂取量の40年間の変化 - 久山町における栄養疫学研究 - .中村学園大学・中村学園大学短期大学部研究紀要. 2007; 39: 255-262.
- 3) Fukuhara M, Arima H, et al: Impact of lower range of prehypertension on cardiovascular events in a general population: the Hisayama Study. *J Hypertens*. 2012; 30: 893-900.
- 4) Doi Y, Ninomiya T, et al: Impact of glucose tolerance status on development of ischemic stroke and coronary heart disease in a general Japanese population: the Hisayama Study. *Stroke*. 2010; 41: 203-209.
- 5) Imamura T, Doi Y, et al: Low-density lipoprotein cholesterol and the development of stroke subtypes and coronary heart disease in a general Japanese population: the Hisayama Study. *Stroke*. 2009; 40: 382-388.

- 6) Yonemoto K, Doi Y, et al: Body mass index and stroke incidence in a Japanese community: the Hisayama Study. *Hypertens Res.* 2011; 34: 274-279.
- 7) Doi Y, Ninomiya T, et al: Proposed criteria for metabolic syndrome in Japanese based on prospective evidence: the Hisayama Study. *Stroke.* 2009; 40: 1187-1194.
- 8) Hata J, Doi Y, et al: Combined effects of smoking and hypercholesterolemia on the risk of stroke and coronary heart disease in Japanese: the Hisayama Study. *Cerebrovasc Dis.* 2011; 31: 477-484.
- 9) Kiyohara Y, Kato I, et al: The impact of alcohol and hypertension on stroke incidence in a general Japanese population: the Hisayama Study. *Stroke.* 1995; 26: 368-372.
- 10) Ohara T, Hata J, et al: Trends in dementia prevalence, incidence, and survival rate in a Japanese community. *Neurology.* 2017; 88: 1925-1932.
- 11) Ohara T, Doi Y, et al: Glucose tolerance status and risk of dementia in the community: the Hisayama Study. *Neurology.* 2011; 77: 1126-1134.
- 12) Ohara T, Ninomiya T, et al: Midlife and late-life smoking and risk of dementia in the community: the Hisayama Study. *J Am Geriatr Soc.* 2015; 63: 2332-2339.
- 13) Ninomiya T, Ohara T, et al: Midlife and late-life blood pressure and dementia in Japanese elderly: the Hisayama Study. *Hypertension.* 2011; 58: 22-28.
- 14) Yoshitake T, Kiyohara Y, et al: Incidence and risk factors of vascular dementia and Alzheimer's disease in a defined elderly Japanese population: the Hisayama Study. *Neurology.* 1995; 45: 1161-1168.
- 15) Hamer M, Chida Y, et al: Physical activity and risk of neurodegenerative disease: a systematic review of prospective evidence. *Psychol Med.* 2009; 39: 3-11.
- 16) Ozawa M, Ninomiya T, et al: Dietary patterns and risk of dementia in an elderly Japanese population: the Hisayama Study. *Am J Clin Nutr.* 2013; 97: 1076-1082.

臨床の疑問を科学する

—情報の取捨選択と疑問を検証する考え方—

静岡社会健康医学大学院大学 行動医科学・ヘルスコミュニケーション学領域
准教授

藤本 修平

■ 1. はじめに

臨床現場では、様々な評価を通じた病態の把握と適切なアウトカムの設定により、介入の意思決定を行う繰り返しである。この反復した意思決定を適切に行う前提には、限られた時間の中で、疑問に対して情報の取捨選択、仮説設定、検証、振り返りという一連の流れを実施することにある。

では、情報の取捨選択に始まり、検証するために必要なスキルとはどのようなものであるか。本稿では、初学者のそのような疑問に対し、学習のヒントとなるよう構成している。臨床の疑問を科学し、臨床で活用し、また出てきた疑問を科学するための一助になれば幸いである。なお、本稿は第103回福岡県理学療法士学術研修大会における講演をもとに執筆しており、紙面の関係上、研究デザインや具体的な意思決定バイアスの説明については割愛している。

■ 2. 臨床の疑問を科学するとは

1) 「臨床の疑問を科学する」の定義

本稿において、臨床の疑問を科学するとは、

- ①臨床で出た疑問を検証できる形にする
- ②情報を取捨選択し、検証の妥当性を思考する
- ③疑問を検証する
- ④得られた結果を解釈し、活用する（または再度検証し直す）

と定義する。

医療専門職の臨床的実践において用いられる思考や意思決定の過程である臨床推論の作業手順として、スタンダード、ガイドライン、エビデンス、個別性・経験の4段階がある（図1）。臨床の疑問を科学する場合、その検証手順は逆であり、個別性・経験、エビデンス、ガイドライン、スタンダードという流れで、検証の粒度は変化する。

臨床の疑問を科学する第一歩は、この検証の粒度を理解し、臨床で刻々と変化する患者さんの状況を細かく把握

握することである。それにより、個別性・経験の検証にあたる症例報告を含む検証に向かうことができる。

他方で、筆者の観点では、研究デザインの中で症例報告の難易度は高い（質問紙調査が最も高いと考える）。症例報告に耐えうるほどの状況把握ということを意識することが、臨床を科学する上で重要である要因の一つであるかもしれない。

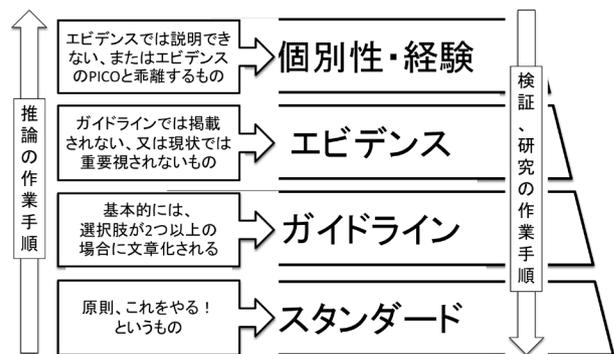


図1. 臨床推論と検証における作業手順の概念階層図

2) 臨床の疑問を科学する役割は誰にあるか

臨床の疑問を科学する役割は、研究者にあると思う臨床従事者も一部いるかもしれない。それは、科学（のイメージである研究）は研究者が行うものであり、臨床従事者の役割ではないという古くからある考えによるだろう。現在では、臨床従事者の研究活動も盛んに行われるようになってきている。

また前述の通り、臨床の疑問を科学するのは研究だけに留まるわけではない。検証作業は常に臨床でも行われるし、個々の症例に対する検証作業がむしろスタートラインであることを考えると、臨床現場に立つ理学療法士全員がこの役割を担うことになるだろう。

■ 3. 疑問を検証できる形にする

それでは、具体的に検証できる形にする方法から解説していくことにする。

検証できる形にする手順は大きく分けると、以下の4つとなる。

- ①臨床の疑問を立てる
- ②仮説を立てる
- ③仮説上の言葉を定義する
- ④情報収集を行う

である。臨床現場では、出てきた疑問を頭の中で整理しているつもりになり、オープンクエッションのような形で仮説を立ててしまっている臨床従事者も少なくない。オープンクエッションでは、仮説として成立するのは非常に難しく、中途半端な検証に終始するだろう。その状況を避けるためには、形式的なフレームに落とし込むことが有用であるかもしれない。

まず、臨床の疑問を立てるには、疑問の言語化が必要となる。例えば、「なぜ脳卒中患者Aさんは、歩行時に過剰に体幹を側屈させるのだろうか」「もう少し上手く装具を履けるようになるためには、どうしたら良いのだろうか」といった漠然としているクエッションを文章にする。この文章化が頭の中で整理できていないと、何に疑問を持っているかがわからないため、検証することはできない。

次に、この漠然としたクエッションを、フレームワークに入れる作業を行う。フレームワークとしては様々なものがあるが、初学者にとって比較的簡便に活用できると筆者が考えるのはPICO/PECOである（表1）。

誰に対して（P）、何をすると/どのような要因がある（I/E）、何と比べて（C）、どのような結果になる（O）と形式化したもので、臨床の疑問をリサーチクエッションに変換する際に用いられてきたフレームである。

他方で、PICO/PECOの本来の目的である、“形式化”よりも簡便性の方に重きが置かれて使用されてきた背景もあり、活用の要点が意外に知られていないと筆者は考える。

表1. PICO/PECOの意味

頭文字	意味
P	Patients Participants Population
I/E	Intervention Exposure
C	Comparison
O	Outcome

表2. PICOの例

P	脳卒中患者
I/E	前脛骨筋への電気刺激と歩行練習の併用
C	歩行練習のみ
O	歩行速度

例えば、脳卒中患者さんへの電気刺激療法に対して、表2のようなPICOを立てるとする。誤用として、このような簡便なフレームワークに落ちてしまったことは、研究が盛んに行われていなかった時代、すなわち「まずは頭の中を整理しよう」というレベルから学習を始めなければいけなかった時代には良かったのだろう。しかしながら、現在ではもう少し踏み込む必要がある。

具体的には、脳卒中患者の定義、前脛骨筋のどの部位か、電気刺激の強度、歩行練習の具体的な方法、測定バイアスの許容範囲など、PICO上である程度の定義が必要となる。その際に有用なフレームワークが、FIRM2NESSチェック¹⁾を代表とするリサーチクエッションに整理に有用なツールである。

また、O（アウトカム）については、どのような効果を確認したいかまで想定した運用が必要になる場合がある。ただし、初学者にとっては手に取りにくい学習内容であるため、自身のレベルに応じて、PICO/PECOをどの程度まで定義するか調整することをお勧めする。

他方で、PICO/PECOが使用できない疑問の立て方があるという議論も時々目にする。これも誤解によるものである。例えば、その代表例がWhy、Howという疑問の立て方である。何が有効か？という疑問は、確かにI/Eの部分空欄になるため、そのような議論になることも不思議ではない。しかし、I/Eの部分にXをいれるだけで、形式化としては頭の中が整理され、活用しうるものになる。

以上のように、疑問を検証できる形にする第一歩として、PICOやPECOのフレームに当てはめる練習を行うことも初学者にとって一つの方法になるだろう。

なお、PICO/PECOにはいくつかのルールがある。

- ①PはOのPopulation at riskであること
- ②P=I/E+Cであること
- ③EとCはOの要因であること
- ④要因は（基本的に）Modifiableであること
- ⑤アウトカムはMeasurableであること

の5つである。このルールを前提にPICO/PECOを立ててみると、練習しはじめは意外に苦勞するかもしれない。論理的思考のトレーニングにも活用されているこのフレームによって、言語化の難しさを体感することも良い試みであろう。

これらを満たした上で、次に行うことが情報収集である。情報収集では、主に論文検索から得られる情報を手にとることとなる。これは、例えばインターネット上に散見される情報メディアを参考にはいけないという

意味ではない。

情報という意味では、論文もメディアも全て同じである。論文が主となる理由は、様々なバイアスを評価できる可能性が高いためである。想像しやすいのは、利益相反であろう。

論文であれば、利益相反の有無やその詳細が情報として記載されている。そのため、もし利益相反があったとすると、その分を差し引きながら論文を解釈することができるだろう。他方で、情報メディアには裏側でどのような利益相反が起きているかは定かではないし、開示されることも少ない。そのような評価できない情報源から情報を得るよりは、論文の方がいくらか評価に手間がかからないということになる。

世界に数例しかいない希少疾患を想像してほしい。論文を検索しても、一切引っかからないようなものでも、情報メディアであれば何かしらの情報が掲載されている可能性がある。全く情報がないよりも、そのような情報を頼りに次のアクションを起こせるのだとしたら、「インターネット上の情報は参考にはいけない」という極端な考え方は避けた方が良いだろう。

論文を検索する際は、表3のような論文データベースを利用すると良い。世界には様々なデータベースが存在する。それぞれに特徴があるが、とりわけ理学療法士としては、PubMed、Cochrane Library、PEDroを押し

表3. 論文データベースの例

医中誌Web
PubMed
JMEDPlus
The Cochrane Library
CINAHL
EMBASE
Web of Science
PEDro/OTSeeker

えておくことをお勧めする。

次に、検索のキーワード選定を行う。検索キーワードは、検索の目的によっても変わるものである。例えば、特異度を高く論文を絞りたい状況（臨床現場で早く何か論文にたどり着きたいような場合）では、PICO/PECOのP、I/E、Oのキーワードを検索式として入れることになる。

他方で、システマティックレビューのように論文の取り逃がしを避けたい場合は、感度を高く検索する必要があるため（意図の影響を減らすため）、PICO/PECOのPとI/Eのみを検索式に入れる。また併せて、シソーラスやMeSHなどの検索効率にも配慮する必要がある。

■4. 情報の取捨選択で必要な知識

情報収集まで行ったら、その情報を取捨選択する必要がある。その際に必要なエビデンスの基礎知識および選択時に起きやすいバイアスについて解説する。

1) エビデンスとは

エビデンスは、想定される理論や根拠を踏まえて事実の証明という意味を持つ。「根拠」と訳される場合もあるが、実証・証拠の方が本来の意味に近い。実証であるため、基礎的な研究がエビデンスと言えるかどうか判断が分かれるところである。

医療におけるエビデンスには、“つくる”、“つたえる”、“つかう”という3つの側面がある（図2）。「つくる」は研究を通してエビデンスを創出する作業、「つたえる」は①つくられたエビデンスを研究者が臨床で活用されるようにつたえる②臨床従事者が患者につたえるという2つの側面、「つかう」は、臨床従事者が患者に適用すること、の意味がある。ここで言う「エビデンスをつかう」は、単に1つの論文の結果を当てはめるといったものではないことに注意したい。臨床推論に則り、エビデンス

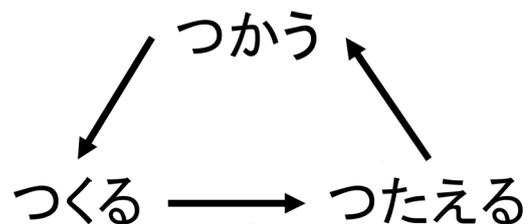


図2. エビデンスの3側面

総体として論文を吟味できる能力がなければ、この「つかう」は成立しない。

2) Evidence-based Medicine (EBM) とは

Evidence-based medicine (EBM、証拠に基づく医療) は、1990年代初頭に提唱され始めた概念である。Guyatt²⁾ はEBMを「臨床研究によるエビデンス、医療者の専門性・熟練と患者の価値観の3要素を統合することで行われる医療」と定義している。この3要素に「状況」を加えたHayensら³⁾ は、EBMにおける必須4要素を提唱している（図2）。EBMは、研究によって明らかにされたエビデンスのみから判断するものではなく、医

療者の専門的知見や技術、患者の価値観への配慮、臨床

することは適切ではなく、エビデンスは中身を判断する能力が求められる。

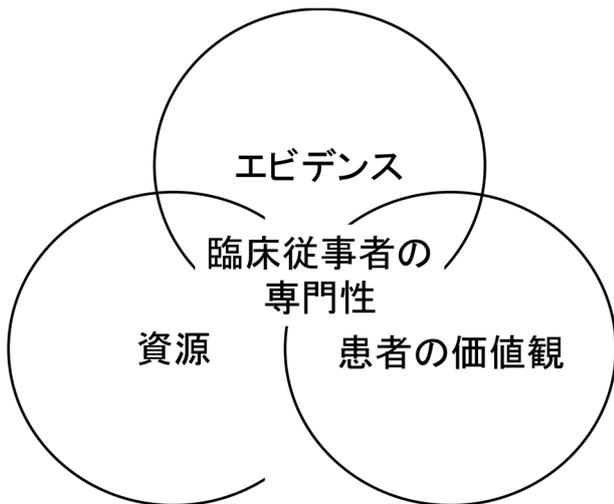


図3. エビデンスの4要素

状況や患者自身の状況（文化や経済状況など）を考慮して、統合的に行うものであるという点を理解したい。

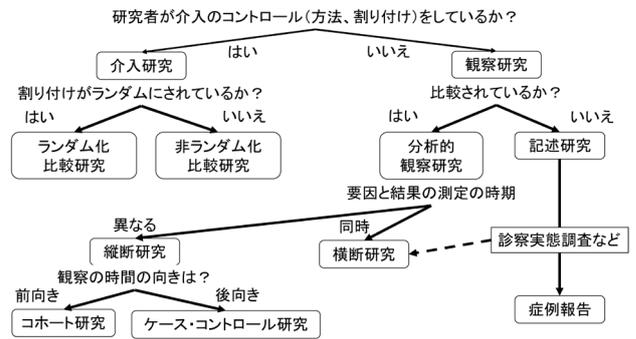


図5. 研究デザインの型

3) エビデンスレベルとは

エビデンスの中でも、比較の妥当性の程度で階層化したものをエビデンスレベル、エビデンスレベルについてピラミッドに表現したものをエビデンスピラミッドと呼ぶ（図4）。過去には、エビデンスレベルが高いものしか研究ではない、症例報告はエビデンスではない、といった誤解も多くあった。前述の通り、あくまで比較の妥当性を研究デザインごとに階層化したものであり、エビデンスの質を判断する1つの要因に過ぎないことに注意したい。

例えば、ランダム化がいい加減なランダム化比較試験と症例数がとても大きく、バイアスにも配慮されている観察研究であれば、比較の妥当性は観察研究の方が高くなる可能性がある。このように研究デザインだけで判断

なお、初学者が研究を進める際に、どのような研究デザインで実施すれば良いかについては、図5を参照されたい。

4) 論文情報の確からしさとエビデンス総体

エビデンスはその中身を判断する必要があるため、その代表例である論文情報の確からしさについて、知識を要する。

論文を適切に読めているかは、臨床従事者には常に付きまとう課題である。その課題に対し、ユーモアを含めながら指摘した論文がある。世界5大医学雑誌の1つBMJ (British Medical Journal) のクリスマス特別号に掲載された「Parachute use to prevent death and major trauma when jumping from aircraft: randomized controlled trial」という論文である。

この論文の抄録に記載された概要を示すと「飛行機の乗客92名に対し、ランダム化比較試験で飛行機から飛び降りる際のパラシュート着用が死亡や重篤な外傷を予防するか検証した結果、予防効果は認められなかった」というものである。抄録だけを読むと、ランダム化比較試験で行った研究でパラシュート着用の予防効果がなかったのであれば、それは真に近いのであろうと解釈するかもしれない。論文を読む際に抄録から類推する者が多いという報告もあり⁴⁾、そのような者は多い可能性も考えられる。

しかしながら、この論文をよく読むと、この実験では飛行機は飛んでいなかったということが見て取れる。つまり、飛んでいない飛行機からパラシュートを着用して飛び降りても、効果を示すことはないという、ほぼ当たり前の結果だったのだ。



図4. エビデンスピラミッド

BMJに掲載され（インパクトファクターも高い）、ランダム化比較試験であり、抄録には「効果が認められない」と記載がある。そこから、中身を読まずに効果がなかったと結論づけてしまう危うさを指摘している論文であった。

このように、論文を読む際に気をつけなければならない点はまだ存在する。その代表的なものが、「SPIN」である。

SPINは、実際の論文の内容（特に結果）が歪められて記載されていることを示すワードである。例えば、結果では「AとBは改善の程度に有意差がない」が、抄録の結果や結論に「AはBよりも改善する傾向がある」のように記載している場合、これはSPINである。

SPINが発生する箇所は、抄録の結論、本文の結論が主である。Boutronら⁵⁾によると、抄録の結論は約58%、本文の結論は50%のSPINが生じていた。筆者がリハビリテーション分野のランダム化比較試験を対象に調査したところ、抄録と本文の結果に乖離が認められた論文は約76%であった⁶⁾。つまり、論文の約4分の3にSPINが生じていたことになる。このように、論文に記載されていることでも、著者の都合の良い解釈で記載されている可能性を念頭に置いて、批判的吟味する必要がある。

ではどのように論文を読むと良いのだろうか。筆者は、2つの手法をお勧めしている。1つは、論文のバイアス評価、もう1つは論文の報告ガイドライン評価である。

前者は、研究デザインによって評価項目は異なるが、選択バイアス、測定バイアス、交絡、その他のバイアスを評価していき、エビデンス総体として一定のバイアス評価を返すものである。紙面の都合上、各項目の具体的な評価方法は成書に譲るが、EBMの4要因のうちの1つであるエビデンスは、本来はエビデンス総体を意味するものである。よって、EBMを実践する上では、エビデンス総体の評価を行えないといけない。

後者は、論文を執筆する際に著者が参考にするもので、読者がバイアスを評価しやすいように、著者が記載しておかなければいけない項目が掲載されている。現状では、論文雑誌に投稿する条件として、ランダム化比較試験においてCONSORT声明⁷⁾に則っているかを問うものがほとんどである。他にも観察研究ではSTROBE声明⁸⁾、症例報告はCARE声明⁹⁾など様々な報告ガイドラインがあるが、論文投稿時に求められる雑誌は多くない。

初学者であれば、この2つの手法を押さえておけば、簡潔に論文を読む助けになることが期待される。

5) 選択意思決定におけるバイアス

以上の知識や考え方をもとに、実際に目の前の患者さんに適用できる情報を選択・意思決定することになる。意思決定自体は、臨床経験や専門性も含めて様々な観点で行うことになるが、その際に「自分がどのような意思決定をしやすいか」「常に妥当な意思決定を行えるか」といった視点で考えることが求められる。

医療現場ではない場面で想像して欲しい。例えば、機嫌があまりよくない時に何かの意思決定を迫られた時、つい「どうでもいい」と楽観的に決めてしまうことはないだろうか。感情は意思決定に強く影響する要因であり、それは臨床従事者にとっても同様である。

情報の取捨選択における意思決定論は、消費者行動モデルにおける意思決定（図6）のバイアスから得られるヒントが多いと筆者は考える。消費者行動モデルにおける意思決定は、情報の探索→解釈→評価に対し、外部要因として情報の文脈、内部要因として動機付けや感情が関連し、意思決定に至るという過程のことを意味する。

例えば、短絡的な思考であるヒューリスティクスは、情報に含まれていないことでも文脈から短絡的に想像してしまうバイアスである。「AくんはC社に入社しました。BくんはC社でインターンを経験した後にC社に入社しました」という文章を見た場合、多くの者が「AくんはC社でインターンはしていない」と思うのではないだろうか。文章には「AくんはC社でインターンを経験していない」とは書かれていないにもかかわらず、である。このような短絡的な情報処理は、時には役に立つこともあるが、臨床における意思決定ではもしかしたら、患者さんにとって害になる可能性もあるだろう。

感情が意思決定に影響することは、多くの研究結果で示されている。例えば、通常は自分の手元にある物の価値を高く見積もるが、悲しい・嫌悪といった感情がある時には自分の手元にある物の価値を低く見積もるという結果¹⁰⁾は代表的であろう。

この他にも意思決定に関するバイアスを理解する上では、プロスペクト理論、フレーミング効果、適切な情報負荷量、バンドワゴン効果など様々なものがある。

情報の探索では、Copelandの3分類¹¹⁾に気が付きたい。Copelandの3分類は、商品やサービスを最寄品（即時的な欲求に対する満足をもたらす）、買回品（価格・品質に関する比較検討が必要）、専門品（価格以外の魅力を持つ）に分類したものである。医療や介護では、便益遅延性¹²⁾（サービスを受けてから便益を感じるまでの時間が長いこと）の延長が起きやすいことから、本来は買回品としての比較検討を積み重ねることが重要である。しかしながら、便益遅延性に耐えることが難しい患者さ

ん（購買においては消費者）は、最寄品に魅力を感じやすい。その感情に対し、理学療法士があたかも即時的な効果があるような技術（かつ持続的ではないもの）を見せ、それに付き合わせてしまう場面を、筆者の臨床経験の中でもよく見たものである。もちろん、便益遅延性によって低下するモチベーションに対して、即時的効果を適宜織り交ぜることも戦略の1つである。最寄品だけへの依存を避ける選択を心がけたい。

行動経済学の観点で意思決定を見てみると、限定合理性（意図的には合理的であるが、自分が置かれた環境を完全に把握できることはできず、最適解を出すのは困難であるというモデル）を理解することも重要である。医療において合理的に決めるための条件は、①患者さんに決める力があること②情報に対して患者さんにバイアスがないこと③情報に対して医療者にバイアスがないこと④コミュニケーションをとる時間が十分にあること⑤医療者にコミュニケーションをとるスキルおよび環境があることが挙げられる。目標設定や治療意思決定では、この5点の整理から始める必要がある。

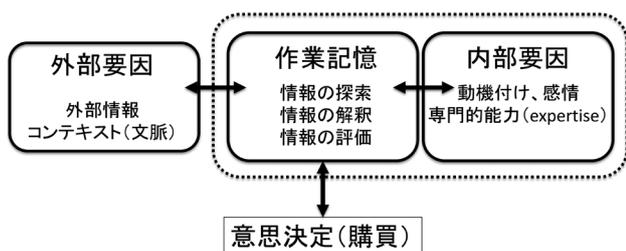


図6. 消費者行動モデルにおける意思決定

5. まとめ

本稿では、臨床の疑問を科学するために必要な情報の取舍選択と疑問を検証する考え方について、基礎的な部分を概説した。本稿の情報を臨床で役立てるためには、ここから一歩踏み込んで成書を読む必要がある。ぜひ出てきたキーワードをまずは検索しながら、学習に役立ててほしい。

参考文献

- 1) 福原俊一. 臨床研究の道標 第2版〈上巻〉7つのステップで学ぶ研究デザイン. 特定非営利活動法人 健康医療評価研究機構. 2017; pp28-41.
- 2) Guyatt G. Evidence-based medicine. ACP Journal Club. 1991; 114: A-16.
- 3) Haynes RB, Devereaux PJ, Guyatt GH.

Physicians' and patients' choices in evidence based practice. BMJ. 2002; 324(7350): 1350.

- 4) Saint S, Christakis DA, Saha S, et al. Journal reading habits of internists. J Gen Intern Med. 2000; 15(12): 881-884.
- 5) Boutron I, Dutton S, Ravaud P, et al. Reporting and interpretation of randomized controlled trials with statistically nonsignificant results for primary outcomes. JAMA. 2010; 303: 2058-2064.
- 6) 藤本 修平, 小向 佳奈子, 杉田 翔, 他. リハビリテーション分野における論文報告の質—ランダム化比較試験を対象とした文献調査— 理学療法科学. 2018; 33(4): 669-674.
- 7) Moher D, Schulz KF, Altman DG. The CONSORT statement: revised recommendations for improving the quality of reports of parallel-group randomised trials. BMJ. 2010; 340: c332.
- 8) von Elm E, Altman DG, Egger M, et al. STROBE Initiative. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. BMJ. 2007; 335(7624): 806-808.
- 9) Gagnier JJ, Kienle G, Altman DG, et al. CARE Group. The CARE guidelines: consensus-based clinical case reporting guideline development. BMJ Case Rep. 2013; doi: 10.1136/bcr-2013-201554.
- 10) Han S, Lerner JS, Keltner D. Feelings and consumer decision making: The appraisal-tendency framework. Journal of Consumer Psychology. 2007; 17(3): 158-168.
- 11) Copeland MT. Principles of Merchandising. Chicago: A. W. Shaw Company. 1924. pp11-16.
- 12) 藤村 和宏. 「便益遅延性」が顧客満足・顧客参加に及ぼす影響: 医療サービスにおける消費とマーケティングのあり方を考える (香川大学経済研究叢書). 千倉書房. 2020; pp1-3.

認知症発症のリスク低減における筋力・運動機能維持の重要性:久山町研究

九州大学大学院医学研究院 衛生・公衆衛生学分野

二宮 利治

■キーワード 認知症、危険因子、疫学研究、運動習慣

はじめに

認知症は、正常に発達した認知機能が何らかの原因により低下したために、日常生活や社会生活に支障をきたしている状態であり、記憶、思考、行動、日常生活遂行能力に異常を呈する慢性または進行性の症候群である。World Alzheimer Report 2015によると2015年全世界で4,680万人が認知症に罹患しており、その約半数がアジア諸国由来と推定されている¹⁾。さらに2030年には認知症の総患者数は7,470万人、2050年には13,150万人に達すると予測されている。

わが国の2022年の内閣府による高齢社会白書によると、2021年10月1日時点の65歳以上人口は、3,621万人となり、総人口1億2,550万人に占める割合（高齢化率）は28.9%となった²⁾。このように、総人口の約3.5人に1人が高齢者という超高齢社会を迎えたわが国においても、認知症は大きな医療・社会問題として注目されている。厚生労働省が実施した認知症の全国調査において、2012年時点での65歳以上の高齢者における認知症の有病率は15%で、全国の患者数は約462万人と推計された³⁾。さらに、その数は2025年には約600万人～700万人に達すると見込まれている⁴⁾。

福岡県糟屋郡久山町では、1961年より40歳以上の住民を対象とした心血管病、生活習慣病の前向きコホート研究（久山町研究）を継続している⁵⁾。さらに、本研究では1985年、1992年、1998年、2005年、2012年に65歳以上の住民を対象に認知症の有病率調査を実施した⁶⁾。その結果、全認知症の粗有病率は、1985年から2012年にかけて6.7%から17.9%と増加した（図1）。病型別にみると、アルツハイマー型認知症（AD）の有病率は1985年の1.2%から2012年の12.2%まで時代とともに有意に上昇した。一方、血管性認知症（VaD）の有病率に明らかな時代的变化はなかった。これらの関係は

性・年齢調整後も認められた。

このようにわが国において認知症に罹患する人が増加していると推定される。そのため、予防、治療、介護を含めた総合的な対策を講じて認知症患者の増加に歯止めをかけてそのコストを軽減することは、わが国の医療行政における焦眉の課題となっている。認知症の予防対策を策定するためには、地域住民の認知症の実態を把握し、その危険因子・防御因子を明らかにすることが重要である。

■1. 運動機能低下、筋力低下が認知症発症に及ぼす影響

近年の欧米諸国で実施されたコホート研究の成績から、ライフスタイルおよび生活習慣病と認知症発症の間に密接な関連があることが報告されている。久山町研究では、久山町における地域高齢者の追跡調査の成績を用いて、認知症発症に関与する危険因子や防御因子の探索を行った。その結果、高血圧、糖尿病、慢性腎臓病などの生活習慣病、喫煙習慣が認知症の危険因子として同定された。一方、定期的な運動は運動機能低下や筋力低下を防ぐ上で重要である。国内外の様々な疫学研究からも、運動習慣は、認知症発症に対して保護的な影響があることが報告されている。久山町研究においても、65歳以上の認知症を有しない住民804人を17年間（1988年～2005年）追跡した成績を用いて、運動習慣の有無が認知症発症に及ぼす影響を検討したところ、週1回でも運動習慣のある方はない方に比べ、20%全認知症、40%アルツハイマー型認知症の発症リスクが低かった⁷⁾。

さらに、運動機能低下の指標として歩行機能を用い、歩行速度と認知症発症および部位別脳容積の関係について検討した⁸⁾。歩行速度と認知症発症に関する検討では、2012年の久山町高齢者調査にてMRI検査と最大歩行速度計測を施行した認知症を有しない1,122人を5年

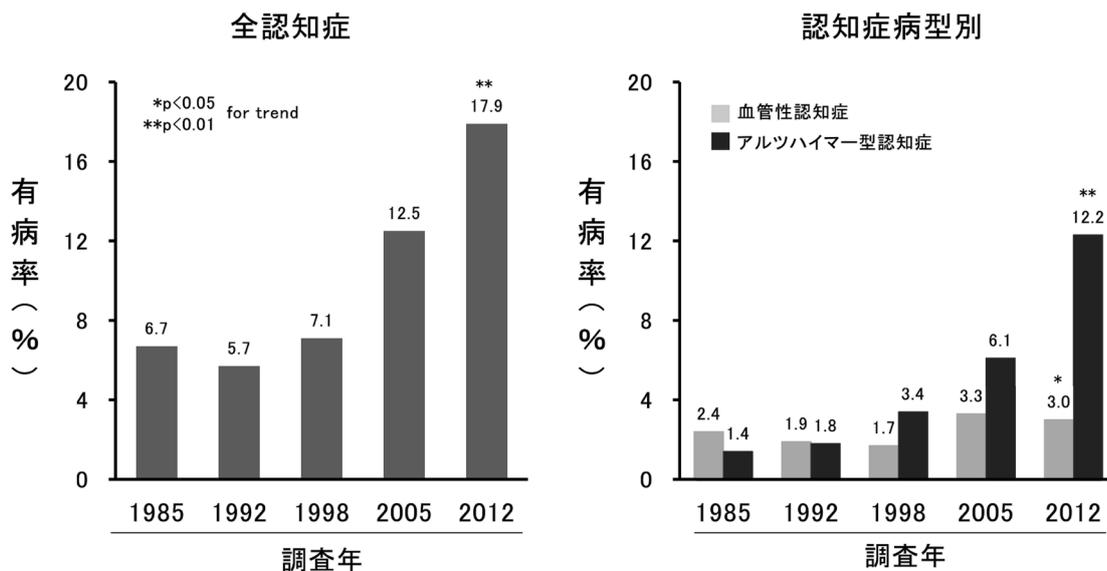
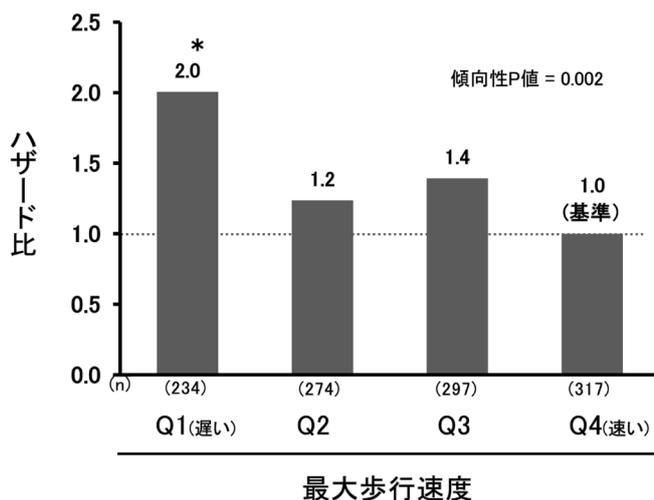


図1. 認知症の粗有病率の時代的推移
久山町男女、65歳以上、対象者数 1985年 887人、1992年 1,189人、1998年 1,437人、2005年 1,566人、2012年1,904名
(文献6より引用改変)

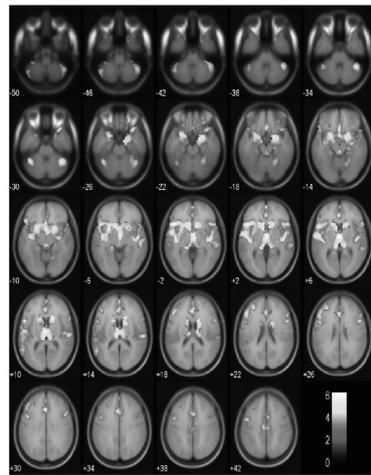


年齢	平均最大歩行速度, m/s	最大歩行速度4分位, m/s			
		Q1	Q2	Q3	Q4
男性					
65-69	2.09	<1.72 (n=26)	1.79-2.00 (n=47)	2.08-2.27 (n=38)	2.38< (n=42)
70-74	1.94	<1.67 (n=32)	1.72-1.85 (n=28)	1.92-2.08 (n=44)	2.17< (n=37)
75-79	1.74	<1.52 (n=24)	1.56-1.67 (n=22)	1.72-1.85 (n=34)	1.92< (n=32)
80以上	1.56	<1.28 (n=19)	1.35-1.52 (n=22)	1.56-1.72 (n=23)	1.79< (n=29)
女性					
65-69	1.87	<1.56 (n=38)	1.61-1.79 (n=62)	1.85-2.00 (n=46)	2.08< (n=55)
70-74	1.74	<1.52 (n=44)	1.56-1.67 (n=31)	1.72-1.85 (n=50)	1.92< (n=61)
75-79	1.58	<1.28 (n=26)	1.32-1.56 (n=36)	1.61-1.79 (n=31)	1.85< (n=32)
80以上	1.37	<1.19 (n=25)	1.22-1.32 (n=26)	1.35-1.52 (n=31)	1.56< (n=29)

図2. 最大歩行速度レベル別に見た全認知症の発症リスク
久山町男女1,122人、65歳以上、2012-2017年、多変量調整
最大歩行速度 (m/s) を性年齢5歳階級別の4分位で4群に分類 (右表)
調整因子: 性別、年齢、教育歴、収縮期血圧、降圧薬の服用、糖尿病、血清総コレステロール値、BMI、心電図異常、脳卒中の既往、喫煙習慣、飲酒習慣、運動習慣
(文献8より引用改変)

間縦断的に追跡した成績を用いた。なお、歩行速度は、性別と年齢に強く影響を受けることから、男女別および年齢別に最大歩行速度を4分位にわけて解析した。その結果、最大歩行速度の低下に伴い、認知症の発症リスクは有意に増加した。第4分位群に対し第1分位群では認知症の発症リスクが2.0倍有意に上昇した (図2)。続いて、前述の認知症を有しない1,122人の2012年時点での頭部MRI画像のデータを用いて、最大歩行速度と部位別脳容積の関係をVoxel based morphometry (VBM)

解析により横断的に検討したところ、最大歩行速度低下に伴い、前頭葉、側頭葉、帯状回、島、海馬、内側側頭葉、扁桃核、大脳基底核群、視床、小脳の脳容積が低下した (図3)。なお、この解析は非認知症者における解析であり、島、海馬、内側側頭葉、扁桃核の部位別脳容積が低下している人は将来の認知症発症リスクが高い⁹⁾ことから、歩行速度低下をきたしている人では、認知症に関連する領域も含む様々な部位の脳容積が低下しており、将来の認知症の発症リスクが高いことが示唆された。



歩行速度低下と関連した主な部位

- 前頭葉
 - 側頭葉
 - 帯状回
 - 島
 - 海馬
 - 内側側頭葉
 - 扁桃体
 - 大脳基底核群
 - 視床
 - 小脳
- 同集団で認知症発症と関連を認めた領域⁹⁾

図3. 最大歩行速度と部位別脳容積の関係 (VBM解析)

久山町男女1,122人、65歳以上、2012年、多変量調整

最大歩行速度の低下に伴い脳容積が低下している部分は黄色で示している (左図)

調整因子：性別、年齢、教育歴、収縮期血圧、降圧薬の服用、糖尿病、血清総コレステロール値、BMI、心電図異常、画像上の脳血管障害、喫煙習慣、飲酒習慣、運動習慣

(文献8より引用改変)

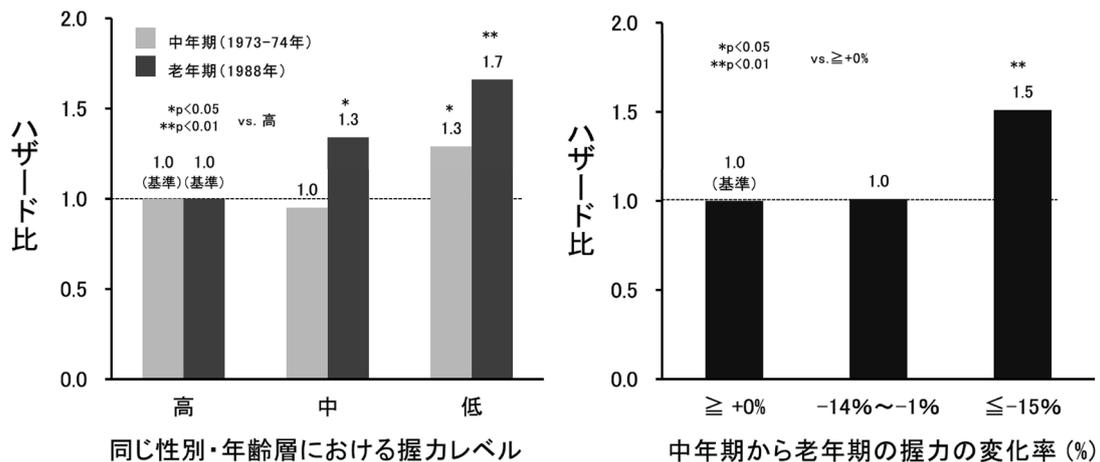


図4. 握力と認知症発症の関係

久山町男女1,055人、60-79歳、1988-2012年、多変量調整

調整因子；性、年齢、教育歴、収縮期血圧、降圧薬服用、糖尿病、血清総コレステロール、BMI、心電図異常、脳卒中既往、喫煙習慣、飲酒習慣、運動習慣

(文献10より引用改変)

また、筋力低下の指標として握力を用い、握力と認知症発症の関係を検討した。この解析でも性別、年齢階級別に握力レベルを3分位に分類した。なお、久山町研究では、1988年より15年前の1973-74年の健診時も握力を測定していたことから、1988年のデータを老年期握力、1973-1974年のデータを中年期握力として認知症発症の関係を検討した¹⁰⁾。その結果、老年期握力が低いレベルにある人では、高い群に比べ、約1.7倍有意に認知症の発症リスクが高く、その傾向は中年期握力レベルとの間にも認められた (図4)。さらに、中年期から老年期

にかけて握力が15%以上低下した人では、ほとんど変化しなかった人に比べ、1.5倍有意に認知症発症リスクが高かった。以上のことより、中年期から老年期にかけての筋力低下を防ぐことが認知症発症のリスク低減を図る上で重要であることが示唆された。

運動や歩行機能・筋力の維持により認知症の発症リスクが低下する機序は未だ明らかではないが、運動による脳血流の増加、アミロイドβ蛋白の排泄促進、BDNFなどの神経成長因子の分泌促進、脳・心血管障害のリスク軽減に加え、精神および社会活動への賦活による身体的

フレイル、精神的フレイル（抑うつ）、社会的フレイル（自閉）の予防などが関与しているかもしれない。

■おわりに

久山町研究における認知症の疫学研究の成績より、認知症の発症リスクは生活習慣病の予防や生活習慣の是正によって軽減できることが示唆された。特に、日々の適度な運動とバランスの取れた多様性のある食生活により、筋力や運動機能を保つことが、認知症の発症リスクを低減する上で重要であると考えられる。

■引用文献

- 1) World Alzheimer Report 2015. The global impact of dementia: An analysis of prevalence, incidence, cost and trends; <https://www.alzint.org/u/WorldAlzheimerReport2015.pdf> (Accessed 29 Nov, 2022).
- 2) 内閣府. 令和4年版高齢社会白書・令和3年度 高齢化の状況及び高齢社会対策の実施状況; https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2022/zenbun/pdf/1s1s_01.pdf (Accessed 29 November 2022).
- 3) 朝田 隆. 厚生労働科学研究費補助金 疾病・障害対策研究分野 認知症対策総合研究：都市部における認知症有病率と認知症の生活機能障害への対応(H23-認知症-指定-004). 2013年; <https://mhlw-grants.niph.go.jp/project/21048> (Accessed 29 Nov, 2022).
- 4) 二宮 利治. 厚生労働科学研究費補助金 行政政策研究分野 厚生労働科学特別研究：日本における認知症の高齢者人口の将来推計に関する研究(H26-特別-指定-036). 2017年; <https://mhlw-grants.niph.go.jp/project/23685> (Accessed 29 Nov, 2022).
- 5) Ninomiya T. Japanese legacy cohort studies: the Hisayama Study. *J Epidemiol* 28: 444-451, 2018
- 6) Ohara T, et al. Trends in dementia prevalence, incidence, and survival rate in a Japanese community. *Neurology* 88: 1925-1932, 2017
- 7) Kishimoto H, et al. The long-term association between physical activity and risk of dementia in the community: the Hisayama Study. *Eur J Epidemiol* 31: 267-274, 2016
- 8) Tajimi T, et al. Association of gait speed with regional brain volumes and risk of dementia in older Japanese: the Hisayama study. *Arch Gerontol Geriatr* 2022 (Online ahead of print).
- 9) Nakazawa T, et al. Multiple-region grey matter atrophy as a predictor for the development of dementia in a community: the Hisayama Study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 93:263-271, 2022
- 10) Hatabe Y, et al. Decline in handgrip strength from midlife to late-life is associated with dementia in a Japanese community: the Hisayama Study. *J Epidemiol* 30: 15-23, 2020

教育講座

理学療法介入の効果判定

－意義のある最小変化量 (Minimal Important Change : MIC)－

茨城県立医療大学 保健医療学部 理学療法学科 宮田 一弘

理学療法介入の効果判定

—意義のある最小変化量 (Minimal Important Change : MIC)—

茨城県立医療大学 保健医療学部 理学療法学科

宮田 一弘

はじめに

理学療法では対象者の状態把握や介入効果判定のために評価尺度（アウトカムメジャー）を用いた測定や評価を日常的に実施する。そこで、得られた結果が対象者にとって、どのような意味を持つのか（基準範囲内で正常なのか？介入における効果があったのか？など）考えることは多い。このようなアウトカムメジャーの得点に意味を割り当てることを尺度研究の領域では解釈可能性と呼び、リハビリテーション医学で良く用いられるものとしてカットオフ値がある。例えば、対象者の歩行自立可否を判断するために、バランス検査の転倒予測カットオフ値を用いた経験がある方は多いと思う。この考え方を介入効果判定に応用したものが意義のある最小変化量（Minimal Important Change : MIC）である。MICの概要については、日本語での総説論文¹⁾が存在しているため詳細はそちらをご確認いただきたい。本稿では理学療法における介入効果判定の考え方を示した上で、MICの変遷、推定方法の進化、信憑性について解説し我々が行ってきた研究を紹介する。

介入効果判定の考え方

上述の通り、理学療法では日常的にアウトカムメジャーの測定が行われる。アウトカムメジャーは、転帰（アウトカム）を評価する標準化される評価尺度のことで、特定の概念を反映する定量化された物差しである。脳卒中において例を挙げれば、アウトカムにはmodified Rankin ScaleやStroke Impact Scale、アウトカムメジャーにはFugl-Meyer Assessment、Berg Balance Scale (BBS)、10m快適歩行テスト (CWS : Comfortable Walking Speed) などが該当する。このアウトカムメジャーを用いることの意義として、臼田は「臨床評価指標を用いることで、患者の状態や能力を客観的に把握し、障害の構造を分析することができ、目標の設定や介入計画立案の根拠となり、介入効果を定量的に判定することを可能にするが、最も重要な点は、専門

職間さらに患者との間のコミュニケーションツールとしての役割である。」と述べている²⁾。アウトカムメジャーには対象者の状態把握、目標設定や介入計画立案などの役割があるが、理学療法は治療学であるため、その中でも介入効果判定に使用できる点は非常に重要である。介入効果判定は、対象者の状態を十分に反映する同一のアウトカムメジャーを用いて、介入前、介入後、退院時、フォローアップ時の状態を測定することで行われるが、どの程度の変化を介入効果もしくは変化ありと考えて良いのか悩んだ経験がある方は多いのではないかとその疑問に答える一つの解釈がMICである。

MICとは

MICは対象者や臨床家が意味や価値があると判断する際や変化の最小を示す閾値（カットオフ値）である。古くから存在している概念であるが、理学療法やリハビリテーション医学の分野で使用されたり研究が行われるようになったのは最近である。一般的に、理学療法の介入効果判定は介入前後や健常者との比較などで統計学的に検証される。しかし、統計学的な変化は必ずしも臨床的にも意味のある変化を反映しているわけではない。このような疑問を解決するために、1987年にGuyattらによってMICの概念が提唱された³⁾。MICは介入の有効性が得られたと判断できるアウトカムメジャーの変化量であり、介入による変化量がMICを上回っていれば、意味のある変化が生じたと判断することが可能である。MICの概念は「Minimal clinically important difference（臨床的に重要な最小限の差があること）」であるとされたが、それ以降に数多くの類似概念・用語が提唱され、現在は86以上存在し混乱をきたしている^{4,5)}。表1にその一部を示したが、この中には現在は「臨床的に重要な最小限の差や変化」を示すのには不適切・非推奨のものもあり、使用には注意が必要である。以前は、Guyattらが最初に提唱したMCID (Minimal Clinically Important Difference) という呼称がリハビリテーショ

表1. 臨床的に意義のある最小変化量の概念に言及する用語

略称	用語
CID	Clinically important difference
CMC	Clinically meaningful change
CS	Clinical significance
MCIC	Minimal clinically important change
MCID	Minimal clinically important difference
MIC	Minimal important change
MID	Minimal important difference
MDD	Minimally detectable difference
MDC	Minimum detectable change
SRD	Smallest real difference
SEM	Standard error of measurement

ン医学の中ではメジャーであった。しかし、現在はこの呼称は時代遅れとなってきており、近年はMICもしくはMID (Minimal Important Difference) が使用されている。MICはオランダのCOSMIN (COnsensus-based Standards for the selection of health Measurement INstruments) グループ⁶⁾、MIDはカナダのMcMasterグループ⁷⁾で使用している。いずれの呼称でも問題はないが、MICを使用する際には後述するどのような推定方法を用いて計算されたのか確認しておくことが望ましい。また、この両グループを含むMIC研究の多くは患者報告式アウトカム (patient reported outcome : PRO) を対象にしていることが多いため、理学療法で用いられるパフォーマンス検査などのアウトカムメジャーに用いる場合は、特定の限界があることも意識しておく必要がある。

MICの要素として最小 (minimum) な閾値であること、患者の感じる重要な意味や価値がある差や変化 (important difference or change) を捉えようとしていることを理解しておく必要がある⁸⁾。MICを推定するときには「臨床的に重要な最小限の差や変化」という概念をどのように定義するかが重要となる。これには「患者自身が変化 (改善または悪化) したと感ずる最小限の変化の閾値」、「患者にとって重要と思われる変化」、「患者の中での時間的な変化」などが含まれる⁸⁾。

また、MICに関しては概念の混同や誤用があり、Terweeら⁸⁾は以下のものはMICではないとしている。①最小よりも大きな意味のある変化を扱うもの (Clinically Significant Change、Sufficiently Important Difference、Smallest Worthwhile Effect)、②患者の視点が入っていないアウトカムメジャーが検出可能な最小限の差や測定誤差 (Minimal Detectable Change、Smallest Detectable Change)、③個人の変化でなく群間の変化を扱うものである。これらの概念はMICではないもののそれぞれ意味や役割を有しているため、MICと

混同せずに用いる必要がある。

■推定方法 (アンカーに基づく方法)

アウトカムメジャーのMICを推定する方法として「アンカーに基づく方法」と「分布に基づく方法」がある⁹⁾。前者は「臨床的に重要な最小限の差や変化」という概念を操作的に定義して、その関連性からMICを推定する。後者はアウトカムメジャーの測定誤差から最小の変化を推定する方法であり「臨床的に重要な最小限の差や変化」という概念を反映しない。そのため、現在は「分布に基づく方法」はMICとしては推奨されておらず、「アンカーに基づく方法」で推定されるMICとは値が異なることが指摘されている¹⁰⁾。しかしながら、「アンカーに基づく方法」で推定が難しい場合も存在するため代替値としての位置付けは有している。

1. アンカー

MICを推定するとき「臨床的に重要な最小限の差や変化」という概念を操作的に定義する必要がある。そこで用いられるのがアンカー (Anchor) であり、この設定がMICを推定する上でとても大切である。アンカーは「臨床的に重要な最小限の差や変化」を反映していると解釈できる外的基準であり、アウトカムメジャーの測定とは独立して行われ、両者を照らし合わせることでMICを推定することが可能となる。アンカーの設定に絶対的なコンセンサスは得られていないが、理解しやすくMICを推定したいアウトカムメジャーと同一もしくは類似概念であることが好ましいとされている¹¹⁾。アンカーの種類としては①PRO (患者本人による変化の全体的評価、健康状態の改善度、機能不全の程度)、②他者報告アウトカム (医療者等による変化の全体的評価)、③客観的アウトカム (動作や日常生活活動の自立度、疾患重症度の変化) がある⁸⁾。MICが患者個人の視点による変化を重要視しているという性質上、可能な限り①のPROがアンカーとして用いられることが望ましい。そのため、MICを推定するための研究を企画・検討している方には、患者の個人的な変化を反映できるアンカーを設定することを強くお勧めする。

アンカーとして最も良く用いられるのは患者の観点からの変化を捉えることができるGlobal rating of change scale (GRC) である¹²⁾。GRCは介入後に対象者に対して「介入前と比較して、あなたの状態はどのようになりましたか？」と質問をし、その変化を7段階や15段階のリッカート尺度で回答してもらうものである (表2)。GRCはシンプルで分かりやすい尺度であるが、一定期間の変化を聴取するため想起バイアスが生じることや聞き

方に注意しないと変化でなく、フォローアップ時の状態を回答してしまう可能性がある。また、研究として実施する場合には、評価者のブラインドも重要であり、介入やアウトカムメジャーの評価に関わっていない第三者が実施することが望ましい。

表2. Global rating of change scaleの例 (7段階)

	英語	日本語
+3	Much better	大きく改善した
+2	Moderately better	まあまあ改善した
+1	A little better	少し改善した
0	No change	変化なし
-1	A little worse	少し悪化した
-2	Moderately worse	まあまあ悪化した
-3	Much worse	大きく悪化した

また、上述のアンカーとアウトカムメジャーの変化量については相関関係があることが前提条件となっている⁸⁾。相関係数は $r > 0.3$ ⁸⁾や $r > 0.5$ ¹⁰⁾など報告によって様々であるが、相関関係が証明されない場合には、アンカーとアウトカムメジャーは類似の構成概念を反映していないと解釈できるため、MICを推定することは困難となる。

2. 解析方法

アンカーに基づく方法における解析方法の概要を図へ示す。まず、アンカーから意義があると考えられる閾値で対象者を2群に分類し、アウトカムメジャーとの関連を統計学的に検討することによってMICが計算される。2020年のMouelhiら⁹⁾のレビューでは6つの解析方法が

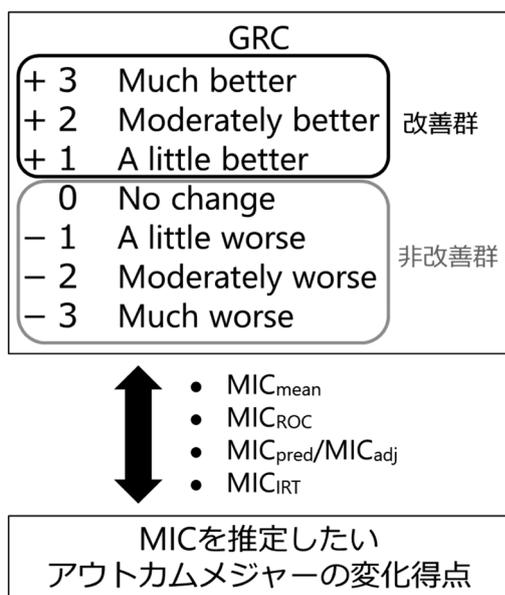


図 MICの解析概念図

紹介されているが、新しい方法がどんどん提案されている。どの方法が優れているかというコンセンサスはないため、ここでは近年、開発・推奨されている方法を中心に紹介する。

MIC_{mean}とMIC_{ROC}は代表的な解析方法である¹⁾。MIC_{mean}はアンカーのカテゴリごとにアウトカムメジャーの平均変化量を算出し、最小改善群の変化量の平均をMICとするものである。以前から頻繁に用いられていた方法であるが、少人数だと推定値が不安定になりやすいこと、最小の変化が群の平均値であること、アンカーとアウトカムメジャーの変化量の相関が小さい場合はバイアスがかかりやすいなどの問題点があり、最近では推奨されていない⁸⁾。また、MIC_{ROC}はアンカーに基づき対象者を改善群と非改善群に分け、ROC (receiver operating characteristic curve) 曲線から感度と特異度を考慮したカットオフ値をMICとする方法である。広く用いられている方法であるが、ベースラインの重症度にバラつきがあったり群の分布に偏りがあったりした場合は精度が下がってしまうことが欠点とされている¹³⁾。

MIC_{pred}、MIC_{adj}、MIC_{IRT}がMIC_{ROC}を補完するもしくは状況によっては精度が良い方法として注目されてきている。MIC_{pred}¹³⁾はPredictive model approachでありアンカーを従属変数、アウトカムメジャーの変化量を独立変数としたロジスティクス回帰からMICを計算する。この方法を用いることで重症度によるベースラインの値を考慮できることやMICの95%信頼区間が計算できることがメリットとして考えられている。MIC_{adj} (adjusted)¹⁴⁾は改善群と非改善群の割合が50:50でなかった場合にバイアスを調整した値を計算することができる。改善群と非改善群の割合が等しい場合、MIC_{ROC}とMIC_{pred}はほぼ等しくなる。しかし、改善群が50%以上の場合MICは高めに推定され、改善群が50%未満の場合MICは低めに推定される問題が存在していた。そこで、シミュレーション研究からMIC_{pred}の結果に調整式を加えることでより妥当性の高いMICを算出できるようにしたものがMIC_{adj}である。調整式の詳細については論文¹⁴⁾を参考にしたい。MIC_{IRT}^{15,16)}はIRT (item response theory: 項目反応理論) に基づいて、疾患の有病率や重症度に依存しないMICを算出することにある。開発論文では、代替アプローチとされてはいるが、理学療法やりハビリテーションで用いられるアウトカムメジャーの多くは、特定の課題を観察しスコア化しているものが多いため、この解析の適応となるものは多いのではないかと考えられる。さらに、確証的因子分析を用いてアンカーの信頼性を考慮した方が良いという報告^{17,18)}もあり、MIC推定のた

めの解析は日々進歩している。

Franceschiniらは、MICは解析方法によって値が大きく異なる場合があることを報告している¹⁹⁾。その幅はアンカーに基づく方法では4.1倍、分布に基づく方法では7.6倍とされていたが、この研究ではアンカーの扱いや解析の過程に不明確な点がいくつかあったため、その点を指摘する手紙のやり取りを行った²⁰⁾。また、近年はMICを単純なカットオフ値として1つの値で示さず、信頼区間を提示することやメタ解析を行い妥当な値を検討する方法も報告²¹⁾されており、議論が進行中である。

■MIC研究の信憑性 (credibility)

2020年にDevjiらによって不適切な推定を抑制する適切なMIC研究のデザインと実施を評価する項目整備に関する論文が公開された¹¹⁾。PROに関するアウトカムメジャーが対象となっているが、非常に参考になる。表3に示す通り、主要項目としては5つ、追加項目として4つが挙げられている。過去のMIC研究では主要項目の1と2以外はあまり報告されていないことが指摘されているため¹²⁾、研究を実施する際はこの点を考慮する必要がある。詳細は文献を確認していただきたいが、表3からも分かるようにMIC研究においてはアンカーの設定が特に重要である。その重要度はPRO>他者報告アウトカム>客観的アウトカムであるため、可能な限り患者報告と

なるアンカーを設定することを心がける必要がある。追加項目では、測定期間やアンカーとベースラインスコアやフォローアップスコアとの相関を確認することの重要性が記載されている。測定期間の適切性については様々な議論があるがPROがアンカーの場合には期間が長くなればなるほど以前の健康状態を思い出すことは難しくなる。一般的に4週程度までは以前の状態を覚えていることが多いと言われているため、その辺りが限度であり入院～退院時までなどの数ヶ月の想起は難しいと考えられる。また、各時点でのアウトカムメジャーとアンカーの理想的な関係としては、①アウトカムメジャーの変化量とは $r > 0.3$ や $r > 0.5$ の相関関係、②ベースラインとフォローアップとは適度な相関で両者は等しい、③相関関係は①>②（この関係が成立しないとアンカーは変化量でなくベースラインかフォローアップの状態を回答してしまっている可能性がある）である。

■MIC研究の実際

ここでは、我々が実際に行ったMIC研究から2編を紹介する。

1つ目は、回復期リハビリテーション病棟へ入院した脳卒中者のBBSのMICを推定した研究である²²⁾。この研究はMIC研究に着手し始めたときのものであり、後方視的なデザインであったため、様々な限界があった。

表3. MICの信憑性を判断するための指標

コア基準	
1	アンカーとアウトカムメジャーの両方は、患者または代理人の報告を反映しているか？
2	アンカーは患者や必要な代理人にとって理解しやすく、適切か？
3	アンカーとアウトカムメジャーは良好な相関を示しているか？
4	MID (or MIC) の推定値は正確か？
5	アンカーの閾値または群間差は、小さいが重要な差を反映しているか？
追加基準	
1	ベースラインからフォローアップまでの測定期間は適切か？
2	アンカーはフォローアップ時のアウトカムメジャーと十分な相関があるか？
3	アンカーはベースライン時のアウトカムメジャーと相関しているか？
4	アンカーとアウトカムメジャー変化量との相関は、アンカーとフォローアップ時のアウトカムメジャーとの相関より大きいか？

注記：1 はアウトカムメジャーが PRO の場合

(Devji T, et al. Evaluating the credibility of anchor based estimates of minimal important differences for patient reported outcomes: instrument development and reliability study. BMJ. 2020; 369: m1714.を参考に著者にて和訳、一部改変)

結果としては1ヶ月のリハビリテーションでのBBSのMICは5点であり、全対象者と初期に歩行が介助であった方では高い精度であった。しかし、MIC研究で重要なアンカーはPROでなくFAC (Functional Ambulation Categories) が1段階以上変化するかといったものであり、最も推奨度の低い客観的アウトカムであった。そのため、BBSの5点の変化はMICではあるものの患者にとって重要な変化を示している値でなく、歩行自立度の変化と強く関連した値であることには注意が必要である。加えて、この研究ではアンカーであるFACとBBSの相関関係を検討しておらず、前述の信憑性の確認が十分に行われていない。今後の研究では、それらを満たしたMICが推定されることが望まれる。

2つ目は、十分なデザインの検討を行った上で前向きにデータを収集した多施設共同研究である²³⁾。急性期の脳卒中者のBBSとCWSのMICを推定した。測定期間は2週間、アンカーにはGRCを用いてバランスや歩行の変化を聴取した。急性期という特性上、アンカーがPROのみでは十分でないと考え、3種類 (患者GRC、療法士GRC、日常生活活動の変化) を測定した。その結果、患者GRCはBBSの変化量とは有意な中等度の相関関係を示したが、CWSとは示さなかった。そのため、BBSでは患者GRCでMICを計算できたが、CWSでは難しく代理の療法士GRCでMICが計算された。このように研究デザインの妥当性が高かったとしてもPROという指標の特性上、関連性が十分でない場合もあるため、事前にいくつかの対応を検討しておくことが望ましい。しかしながら、前向きでMIC研究を実施する場合は、MICが患者個人の視点による変化を重要視しているという性質上PROをアンカーとすることが重要であることは言うまでもない。

■おわりに

本稿でMICを理解する上で重要となるアンカーや解析方法を中心に述べた。これらに関する日本語での解説は限定的であるため、これから研究に着手する方やMICを実際に臨床で使用する方の手助けとなれば幸いである。しかし、MICは決して万能なものでなく、限界や問題点²⁴⁾についても議論されているため、特性を理解した上で解釈の一つとして用いることが望ましいと考える。

■文献

- 1) 宇田和晃：MCIDとは何か。PTジャーナル。2022；56：1328-1333
- 2) 白田滋：脳卒中に対する標準的理学療法介入 何を考え、どう進めるか？ 潮見泰蔵 (編)、文光堂、東京、2007、pp. 46-58.
- 3) Guyatt G, Walter S, et al.: Measuring change over time: Assessing the usefulness of evaluative instruments. *J Chronic Dis.* 1987; 40: 171-178.
- 4) Devji T, Carasco-Labra A, et al.: Mind the methods of determining minimal important differences: three critical issues to consider. *Evid Based Ment Health.* 2021; 24: 77-81.
- 5) King MT: A point of minimal important difference (MID): a critique of terminology and methods. *Expert Rev Pharmacoecon Outcomes Res.* 2011; 11: 171-184.
- 6) COSMIN. <https://www.cosmin.nl/>
- 7) PROMID. <https://www.promid.org/>
- 8) Terwee CB, Peipert JD, et al.: Minimal important change (MIC): a conceptual clarification and systematic review of MIC estimates of PROMIS measures. *Qual Life Res.* 2021; 30: 2729-2754.
- 9) Mouelhi Y, Jouve E, et al.: How is the minimal clinically important difference established in health-related quality of life instruments? Review of anchors and methods. *Health Qual Life Outcomes.* 2020; 18: 136.
- 10) Tsujimoto Y, Fujii T, et al.: Minimal important changes in standard deviation units are highly variable and no universally applicable value can be determined. *J Clin Epidemiol.* 2022; 145: 92-100.
- 11) Devji T, Carasco-Labra A, et al. Evaluating the credibility of anchor based estimates of minimal important differences for patient reported outcomes: instrument development and reliability study. *BMJ.* 2020; 369: m1714.
- 12) Carrasco-Labra A, Devji T, et al.: Minimal important difference estimates for patient-reported outcomes: A systematic survey. *J Clin Epidemiol.* 2021; 133: 61-71.
- 13) Terluin B, Eekhout I, et al.: Minimal important change (MIC) based on a predictive modeling approach was more precise than MIC based on ROC analysis. *J Clin Epidemiol.* 2015; 68: 1388-1396.
- 14) Terluin B, Eekhout I, et al.: The anchor-

- based minimal important change, based on receiver operating characteristic analysis or predictive modeling, may need to be adjusted for the proportion of improved patients. *J Clin Epidemiol.* 2017; 83: 90–100.
- 15) Terluin B, Griffiths P, et al.: Unlike ROC analysis, a new IRT method identified clinical thresholds unbiased by disease prevalence. *J Clin Epidemiol.* 2020; 124: 118–125.
 - 16) Bjorner JB, Terluin B, et al.: Establishing thresholds for meaningful within-individual change using longitudinal item response theory. *Qual Life Res.* 2023; 32: 1267–1276.
 - 17) Griffiths P, Terluin B, et al.: A confirmatory factor analysis approach was found to accurately estimate the reliability of transition ratings. *J Clin Epidemiol.* 2022; 141: 36–45.
 - 18) Terluin B, Eekhout I, et al.: Improved adjusted minimal important change took reliability of transition ratings into account. *J Clin Epidemiol.* 2022; 148: 48–53.
 - 19) Franceschini M, Boffa A, et al.: The Minimal Clinically Important Difference Changes Greatly Based on the Different Calculation Methods. *Am J Sports Med.* 2023; 51: 1067–1073.
 - 20) Tamura S, Kaizu Y, et al.: The Minimal Clinically Important Difference Changes Greatly Based on the Different Calculation Methods: Letter to the Editor. *Am J Sports Med.* 2023; 51: NP54–NP56.
 - 21) Tamura S, Miyata K, et al.: Pooled minimal clinically important differences of the Mini-Balance Evaluation Systems Test in patients with early subacute stroke: A multicenter prospective observational study. *Phys Ther.* in press.
 - 22) Tamura S, Miyata K, et al.: The minimal clinically important difference in Berg Balance Scale scores among patients with early subacute stroke: a multicenter, retrospective, observational study. *Top Stroke Rehabil.* 2022; 29: 423–429.
 - 23) Hayashi S, Miyata K, et al.: Minimal clinically important difference of the Berg Balance Scale and comfortable walking speed in patients with acute stroke: A multicenter, prospective, longitudinal study. *Clin Rehabil.* 2022; 36: 1512–1523.
 - 24) Boyer CW, Lee I, et al.: All MCIDs are wrong, but some may be useful. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2022; 52: 401–407.

県学会受賞論文

第31回福岡県理学療法士学会 Case Report Award

偽性麻痺を呈した棘下筋回転移行術症例に対する挙上獲得への工夫

令和健康科学大学 リハビリテーション学部 理学療法学科 原田 伸哉・他

偽性麻痺を呈した棘下筋回転移行術症例に対する 拳上獲得への工夫

Physical therapy after rotational infraspinatus muscle transfer for a patient of pseudoparalysis with rotator cuff tear

¹⁾令和健康科学大学 リハビリテーション学部 理学療法学科

²⁾福岡志恩病院 整形外科

原田 伸哉¹⁾、石谷 栄一²⁾

■要旨 広範囲腱板断裂によって偽性麻痺を呈した症例に対する棘下筋回転移行術の後療法を経験した。症例は70代前半の男性で自動拳上60°と拳上困難が主訴だった。断裂サイズは内外側径60mm、肩峰骨頭間距離(AHI) 4.5mm、脂肪変性Goutallier classification：棘上筋stage 4/棘下筋stage 4と再断裂リスクが非常に高いため後療法に難渋した。棘下筋回転移行術は棘下筋を棘下窩から完全に剥離するため癒着するまでには棘下筋の活動は期待できず、術後早期は肩甲下筋による骨頭の押し下げ機能を期待して肩甲下筋の運動を重点的に行なった。症例の術前拳上はシュラッグ拳上(上腕骨頭の上方向すべり)で肩甲骨と上腕骨が一塊となる拳上パターンだった。術後も同様の拳上パターンでは、上腕骨頭による下から突き上げにより縫合腱板の再断裂を助長すると考え後療法を工夫した。上肢を「上に引き挙げる」のではなく「前に押し出す」よう意識するために肩甲骨運動から開始し、ミリタリープレスにて拳上パターンの再学習を行なった。術後6ヶ月で腱板の修復には成功したが自動拳上可動域は65°と改善せず、術後1年で135°まで改善した。再断裂リスクが高い場合は、術後経過において拳上可動域の獲得は焦らずに修復腱板の保護を最優先に考える必要がある。シュラッグ拳上を防止するために肩甲骨運動や拳上パターンの再学習などの運動療法を漸増的に展開したことが再断裂防止かつ拳上獲得に繋がったと考えられた。棘下筋回転移行術後の運動療法は残存する肩甲下筋の収縮練習、肩甲骨外転・上方回旋による「肩甲骨を押し出す」運動、ミリタリープレスによる「上肢を押し出す」運動を学習することが有用かもしれない。

■キーワード 棘下筋回転移行術、後療法、偽性麻痺

はじめに

鏡視下腱板修復術後の再断裂は、術前の断裂サイズや脂肪変性が影響することが一般的に知られており、特に広範囲断裂の約40%は再断裂するとの報告がある¹⁾。その広範囲断裂に再断裂が多い理由のひとつとして、一次修復不能：自身の退縮した腱板を伸張しても大結節付着部へ戻せず、追加の補填が必要となることが挙げられる。そのため、筋前進術²⁾や上方関節包再建術³⁾など多くの術式が選択され、再断裂防止や機能回復を図るように工夫されている。

棘下筋回転移行術は安里らによって報告された術式⁴⁾で、特徴としては棘下筋のみを棘下窩から完全に剥離し

肩甲棘を中心に回転移行させ、棘上筋の停止部まで覆うことで、棘上筋機能(骨頭押し下げ)を再建することである(図1)。再断裂率が低いという報告はあるが⁵⁾、後療法の詳細は明らかではなく再断裂を考慮した具体的な運動療法は記されていない。

今回、一次修復不能な広範囲断裂に対して棘下筋回転移行術を施行した症例を担当した。腱板筋の脂肪変性が著明に進行しており術後再断裂リスクが高く、加えて拳上困難で著しい機能障害を呈していた。修復腱を保護するためにシュラッグ拳上が生じないよう運動療法を工夫した結果、再断裂を防止かつ自動拳上獲得に至った経験を報告する。

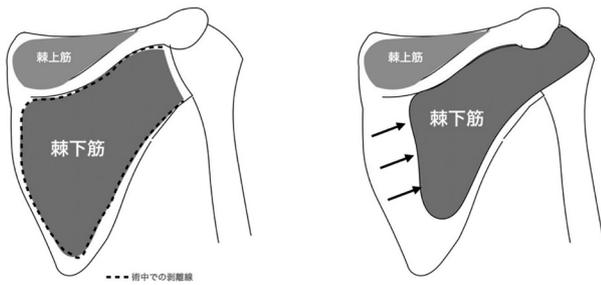


図1. 棘下筋回転移行術のシエーマ

■ 本症例報告に関する説明と同意

症例には報告の趣旨と内容を口頭および文書にて説明し、プライバシーには十分配慮することを伝え、同意を得た。

■ 症例提示

症例：70代前半の男性

主訴：右肩痛と腕が挙上できない

現病歴：特に誘引なく右肩痛出現。徐々に挙上ができなくなり初発症状から2ヶ月経過して当院受診し、広範囲腱板断裂の診断となる。その後、外来フォローにて疼痛は緩和したが、自動挙上制限が残存しており手術目的で入院となる。

■ 術前評価 (図2)

1. 画像評価

断裂サイズ：前後径60mm/ 内外側径60mm

脂肪変性 (Goutallier classification : 0-4) : 棘上筋 stage 4/ 棘下筋 stage 4/ 肩甲下筋 stage 0

Critical shoulder angle (CSA) : 31°

Acromion humeral interval (AHI) : 4.5mm

Shoulder abduction moment : 0.81

2. 機能評価

ROM : 自動挙上60° / 下垂自動外旋5° / 結帯動作T10棘突起レベル

筋力 (徒手筋力計を使用) : 40°外転筋力42 N / 90°外転筋力 0 N / 下垂外旋筋力 0 N

疼痛 (VAS) : 安静時痛 0mm / 夜間痛 0mm / 運動時痛 0mm

3. 臨床成績判定

日本整形外科学会肩関節疾患治療成績判定基準JOA (0-80) : 41点

患者立脚肩関節評価法Shoulder36 V.1.3 (0-4) : 疼痛 3.7 / 可動域3.2 / 筋力2.0 / ADL 3.7 / 健康感3.6

■ プロトコール

棘下筋回転移行術は移行した棘下筋腱断端を大結節上面全体に縫合固定させるため、元来の棘上筋腱停止部を棘下筋腱が覆う。そのため本術式のコンセプトは移行した棘下筋による棘上筋機能再建によって挙上可動域を獲得するということになる。挙上練習は術後0-3週では臥位他動挙上<90°、術後3-8週は臥位自動挙上<90°、術後8-12週は臥位自動挙上<120°、座位自動挙上<90°、術後12-16週は座位自動挙上制限解除・結帯動作開始、術後20週で全可動域制限解除、術後24週から腱板筋力トレーニング開始の保護的プログラムを実施した。固定装具は術後8週まで装着した。

剥離した棘下筋は棘下窩上で完全に遊離した状態となるため、安里らの報告では体表上での棘下筋の筋収縮は

症例の画像評価

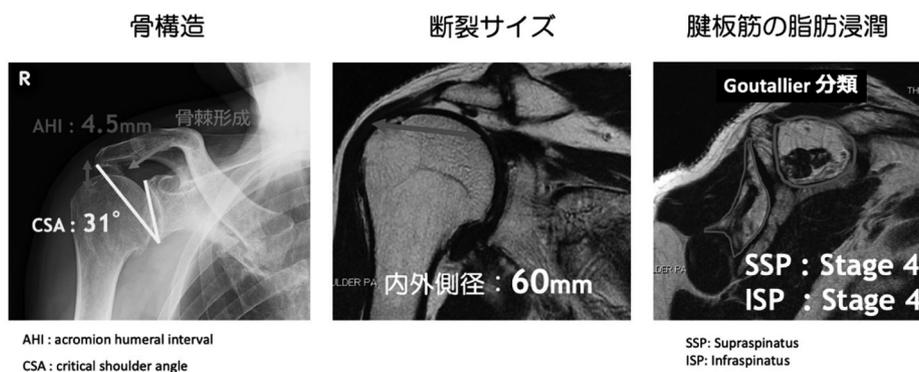


図2. 症例の画像評価

術後4ヶ月以降に認めるとされている⁴⁾。よって他動外旋運動は $<20^\circ$ で愛護的に術後早期から実施したが、自動運動は術後4ヶ月頃から開始した。

■再断裂リスクに関するエビデンス

腱板修復術後の再断裂因子について、断裂サイズや脂肪変性、CSAなど肩関節疾患特有の因子から年齢、喫煙、糖尿病などの個人因子まで多岐に渡る。近年のメタアナリシスによって報告された再断裂因子の中で⁶⁾、本症例は7つの因子（腱板筋の脂肪変性、断裂サイズ、AHI、上腕二頭筋病変、高齢、糖尿病、高脂血症）が該当しており、再断裂リスクが非常に高いと判断した。

再断裂と術後プロトコルの関係について、無作為化比較試験のメタアナリシスによる報告では、自動運動を術後6週以内に開始した群とそれ以降に開始した群で比較した結果、術後1年の肩機能スコアには有意差はないが再断裂率は6週以内に開始した群の方が高く、それは断裂サイズが大きい場合に顕著だったと報告されている⁷⁾。よって自動挙上開始時期を遅らせた方が再断裂リスクを回避できると考えられた。当院の棘下筋回転移行術後のプロトコルは術後8週から自動挙上 $<90^\circ$ 、術後12週から自動挙上 $>90^\circ$ を開始するため挙上練習開始時期は安全だと判断した。しかし、再断裂防止に有効な具体的な運動療法はこれまでに報告されておらずエビデンスがない。そのため自動挙上開始時期を遅らせるだけでは不十分と考え、挙上獲得方法を検討した。

■理学療法戦略

本症例はAHI 4.5mmと肩峰下腔が狭小化しており、術前自動挙上 60° でシュラッグ挙上を呈していた。術前は上腕骨頭が上昇しているが、腱板が修復されることで上昇した上腕骨頭は適切な位置へ戻ることが予想される。しかし術前挙上パターンのまま自動挙上練習を繰り返すと、三角筋の作用で再び骨頭が上方化してしまい、再断裂を引き起こすのではないかと考えた。挙上可動域を獲得するには三角筋の作用が必要だが、上腕骨頭が上方化しないような挙上練習を工夫する必要があると考えた。

まず変性していない肩甲下筋に着目した。屍体を用いた基礎研究では、肩甲下筋は上腕骨頭を下方へ引き込む力は棘上筋よりも大きいことが報告されているため、骨頭押し下げ作用を期待した⁸⁾。また広範囲断裂症例の断裂形態とROMの関係を検討した報告では、棘上筋に加え、肩甲下筋の全層断裂が生じると著しく挙上可動域が低下することが報告されている⁹⁾。これらの先行研究を踏まえると、挙上動作の獲得には肩甲下筋の機能が

重要だと考えた。効果的な肩甲下筋の運動としてBerry press肢位がある。この肢位は他の内旋筋と比較して有意に肩甲下筋の活動することが示されており¹⁰⁾、運動肢位としては術後早期の運動として安全と判断して実施した。Berry press肢位にて自動介助運動を術後、自動運動、抵抗運動と漸増的に行った。

次に肩甲骨に対するアプローチを考えた。上肢挙上には肩甲骨の上方回旋、後傾、外旋が生じることが報告されているため¹¹⁾、術後早期から背臥位にて前方挙上 90° 位にて保持し、前鋸筋による肩甲骨外転運動（肘伸展位のまま天井に向かって拳を突き上げる）を等尺性収縮や等張性収縮にて実施した。肩甲骨の「押し出し」運動は上腕骨の挙上運動の土台となることを期待して実施した。装具が外れる術後2ヶ月以降では座位にて上肢をテーブル上で前方に滑らせて肩甲骨の外転・上方回旋運動を実施した。術後4ヶ月以降は壁に手を置いて肘屈曲位から伸展することで壁上を滑らせながら肩甲骨外転・上方回旋運動を実施し、漸増的に実施した（図3）。肩甲骨エクササイズのポイントは、上方に「引き上げる」のではなく、前方へ「押し出す」ことを意識する運動学習である。

最後に上腕骨の上方すべりが生じないような挙上パターンの再学習として、Ichihashiらのミリタリープレスの方法を参考にした¹²⁾。ミリタリープレスは肘屈曲位から伸展させながら上肢を挙上していく方法で、肘伸展位での前方挙上と比較して、肩甲骨外旋、上方回旋、後傾運動を再教育する運動として有用であることが報告されている。よってミリタリープレスによる上腕骨の「押し出す」運動学習が有用だと考えた。挙上練習は臥位から開始し骨頭の上方化が生じないように肩関節挙上 0° からの練習は控え、腋窩部にクッションを入れて、軽度屈曲位の状態から天井に向かってミリタリープレスを開始した（図4）。最初は両手を組んだ状態から開始し、術後3ヶ月までに片手で実施できるように進めた。術後3ヶ月以降は座位にて両手を組んで前上方へ向かってミリタリープレスを実施した。術後6ヶ月以降は片手でのミリタリープレスを実施したが、肩甲骨挙上の代償が生じないように意識しながら挙上練習を実施した（図5）。

■中間（術後6ヶ月）評価（図6）

MRIでの腱板修復評価：菅谷分類 type I
ROM 自動挙上 65° / 下垂自動外旋 5° / 結帯動作L3棘突起レベル
筋力評価（HHD使用） 40° 外転筋力67 N / 90° 外転筋力0 N / 下垂外旋筋力20 N

肩甲骨機能の改善



図3. 「押し出す」を意識した肩甲骨エクササイズ

術後早期から実施できる挙上練習

挙上時に骨頭上方化防止に留意した挙上練習

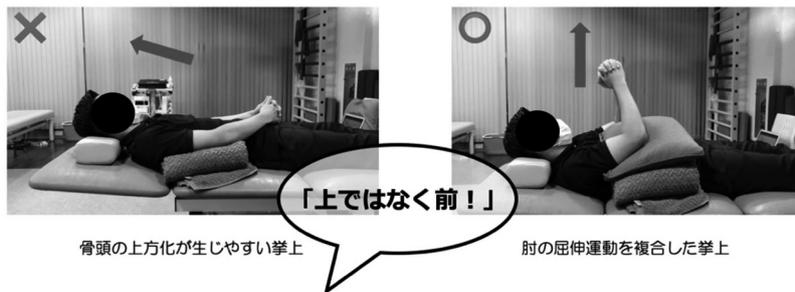


図4. 術後早期の挙上練習

挙上動作の練習



図5. 「押し出す」を意識したミリタリープレス運動

術後経過

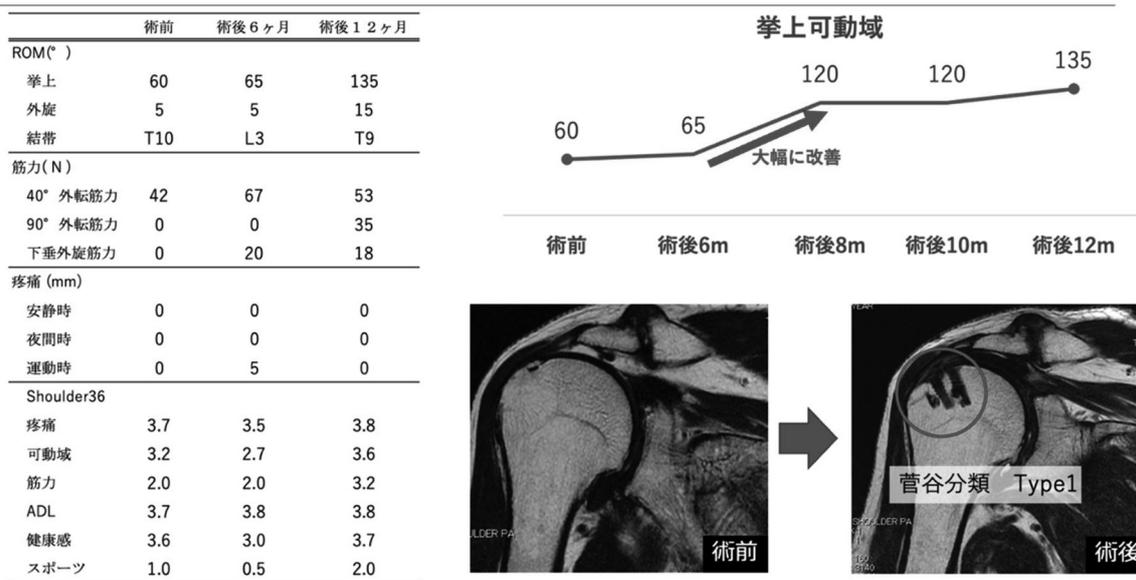


図6. 術後経過

疼痛評価 (VAS) 安静時痛 0mm/ 夜間痛 0mm/ 運動時痛 5mm

臨床スコア: JOA (0-80) 点 Shoulder36 (0-4)

疼痛3.5/ 可動域2.7/ 筋力2.0/ ADL 3.8/ 健康感3.0

■最終 (術後12ヶ月)評価 (図6)

腱板修復評価: 菅谷分類 type1

ROM 自動挙上135°/ 下垂自動外旋15°/ 結帯動作T9棘突起レベル

筋力評価 (HHD使用) 40° 外転筋力53 N / 90° 外転筋力35 N / 下垂外転筋力 18 N

疼痛評価 (VAS) 安静時痛 0mm/ 夜間痛 0mm/ 運動時痛 0mm

臨床スコア: JOA (0-80) 点 Shoulder36 (0-4)

疼痛3.8/ 可動域3.6/ 筋力3.2/ ADL 3.8/ 健康感3.7

■考察

今回、一次修復不能な広範囲腱板断裂に対して棘下筋回転移行術を施行した症例を担当した。再断裂リスクが高いだけではなく偽性麻痺も呈しており、構造と機能の両方を獲得するために非常に難渋した症例であった。しかし、術後の腱板修復状態は菅谷分類Type1と十分に厚みがある状態で修復でき、かつ術後1年で挙上可動域が獲得することができた。その要因を考察する。

偽性麻痺の予後について、先行研究では一次修復不能例の約30%は術後1年が経過しても偽性麻痺が残存し

ており、その全例が棘下筋の脂肪変性がステージ4だったと報告されている¹³⁾。本症例も棘下筋はステージ4であり偽性麻痺が残存する可能性が高い状態だったが、腱板は修復され術後1年で挙上可動域は135°まで拡大した。偽性麻痺が生じる要因のひとつとして、腱板と三角筋とのレバーアームの比で求めるShoulder abduction moment (SAM) が関与することが報告されている¹⁴⁾。SAMは上腕骨頭の半径 (腱板のレバーアーム) と、同心円で肩峰までの半径 (三角筋のレバーアーム) で構成される。このSAMを指標とすると、SAM<0.77は偽性麻痺を生じるオッズ比が11倍高いことが明らかになっている。症例の術前SAM=0.81でカットオフ値よりも大きいことが、術後1年まで時間がかかったが偽性麻痺が改善した要因のひとつと考えた。SAMが大きいことは上腕骨頭径が相対的に大きくなり、SAMが小さい場合と比較して骨頭が関節窩の中心に位置する。そのため、腱板の大きな筋活動を必要とせずに挙上が可能と考えられる。

また修復腱に負荷をかけないように運動療法を工夫したことも要因のひとつを考える。本症例には術前の「引き上げ」挙上パターンによる上腕骨頭の上方位を防止するために、上肢を前方へ「押し出す」ことを意識して練習を実施した。術後早期では「肩甲骨を押し出す」ことを意識して、前鋸筋による肩甲骨上方回旋を意識して実施した。つづいて自動挙上が始まってからはミリタリープレスによる「上肢を押し出す」ことを意識して運

動を学習させた。術後6カ月以降は日常生活にて積極的にミリタリープレスでの挙上運動を実践的に使用したことが学習パターンの定着につながったと考える。術後早期から肩甲骨の上方回旋による押し出す力を発揮させ、ミリタリープレスで肩甲骨の上方回旋・外旋・後傾運動を再教育したことが挙上獲得に至った要因のひとつだと考えた。

棘下筋回転移行術の術後経過について、挙上可動域は術後6ヶ月から有意に改善するが外旋可動域は改善しないこと、外旋筋力の回復は術後1年、下垂外旋筋力は術後2年かかることが報告されている¹⁵⁾。よってこの術式の術後経過の特徴は、挙上可動域獲得には有利であるが筋力回復には長期の時間がかかることである。本症例は著明な筋力低下と挙上制限によって先行研究よりも挙上可動域の獲得が遅れた。しかし、このことが再断裂防止に功を奏したのではないかと考える。術後再断裂の時期を検討した研究では、大・広範囲断裂の術後再断裂は術後6ヶ月以内で生じており、術後6ヶ月以降に再断裂した症例はいなかったと報告している¹⁶⁾。術後6ヶ月以内の再断裂は言い換えれば癒合不全と考えられる。よって再断裂リスクが高い場合は、焦らず修復腱板の癒合を最優先に、肩甲骨運動や挙上パターンの再学習などの運動療法を低負荷の環境から漸増的に展開したことが再断裂防止かつ挙上獲得に繋がったと考えられる。

本症例報告の限界は術後1年までの後方視的報告であり、術後経過や介入内容が断片的で小さな変化点を詳細に検討できていない。また今回の介入内容は棘下筋回転移行術が検討される後上方広範囲腱板断裂（肩甲下筋腱は残存）に限られるため、今回の挙上獲得のための工夫が汎用的に実施できるかは不明なことが挙げられる。最後にキーワードである「引き挙げる」挙上と「押し出す」挙上の客観的な違いを運動学的に検討できていないことも限界である。今後も本術式に対する運動療法の実践を1例ずつ集積してより確かな介入方法となるよう検証して行きたい。

参考文献

- 1) 牧原武史, 他. 腱板再断裂の疫学. J MIOS. 97 : 2-8, 2020.
- 2) Yokoya S, Nakamura Yoshihiro et al. outcomes of arthroscopic rotator cuff repair with muscle advancement for massive rotator cuff tears. J Shoulder Elbow Surg. 28: 445-452, 2019.
- 3) Mihata T, Lee TQ et al. Clinical results of arthroscopic superior capsule reconstruction for irreparable rotator cuff tears. Arthroscopy. 29: 459-470, 2013.
- 4) 安里英樹, 照屋均. 一次修復不能な腱板広範囲断裂に対する棘下筋回転移行術の治療成績. 肩関節. 34 : 445-449, 2010.
- 5) 平田正純, 四本忠彦 他. 一次修復不能な広範囲腱板断裂に対する手術成績—多施設研究—. 肩関節. 45 : 307-310, 2021.
- 6) Zhao J , Luo M et al. Risk factors affecting rotator cuff retear after arthroscopic repair: a meta-analysis and systematic review. J Shoulder Elbow Surg. 11: 2660-2670, 2021.
- 7) Chang KV, Hung CY et al. Early versus delayed passive range of motion exercise for arthroscopic rotator cuff repair: a meta-analysis of randomized controlled trials. Am J sports Med. 43: 1265-1273, 2015
- 8) Halder AM, Zhao KD et al. Dynamic contributions to superior shoulder stability. J Orthp Res. 19: 206-212, 2001.
- 9) Collin P, Matsumura Noboru et al. Relationship between massive chronic rotator cuff tear pattern and loss of active shoulder range of motion. J shoulder Elbow Surg. 23: 195-202, 2014.
- 10) Ginn K, Reed D et al. Is subscapularis recruited in a similar manner during shoulder internal rotation exercise and belly press and lift off tests? J Sci Med Sport. 20: 566-571, 2017.
- 11) Matsuki K, Matsuki Keio et al. In vivo 3-dimensional analysis of scapular kinematics: comparison of dominant and nondominant shoulders. J Shoulder Elbow Surg . 20: 659-665, 2011.
- 12) Ichihashi N, Ibuki Satoko et al. Kinetic characteristics of the scapula and clavicle during military press exercise and shoulder flexion. J Shoulder Elbow Surg. 23: 649-657, 2014.
- 13) 福田昇司, 筒井貴彦 他. 腱板大断裂・広範囲断裂に伴う偽性麻痺の予後因子. 中部整災誌. 59 : 545-546, 2016.
- 14) Bouaicha S, Erndstbrunner L et al. The lever arm ratio of rotator cuff to deltoid muscle explains and predicts pseudoparalysis of the

shoulder: the shoulder abduction moment index. *Bone Joint J.* 100-B: 1600-1608, 2018.

- 15) 石谷栄一, 原田伸哉. 肩腱板広範囲断裂に対する棘下筋回転移行術の2年成績. *肩関節.* 46 : 96-100. 2022.

- 16) Miller BS, Downe Brain K et al. When do rotator cuff repairs fail? Serial ultrasound examination after arthroscopic repair of large and massive rotator cuff tears. *Am J Sports Med.* 39: 2064-2070, 2011.

調査・研究

【原著】

老研式活動能力指標を用いた介護予防通所リハビリテーション利用者の
運動機能と手段的日常生活活動能力の関連

医療法人和仁会 東福岡和仁会病院 リハビリテーション科 永淵 俊輝・他

地域在住中高年者の最大歩行速度には体幹筋量が関係する

医療法人社団俊聖会 甘木中央病院 リハビリテーション室 井手翔太郎・他

rt-PA静注療法及び機械的血栓回収療法を施行した急性期脳梗塞患者の自宅退院に関連する因子の検討
ー多重ロジスティック回帰分析を用いた入院7日目での転帰予測ー

一般財団法人 平成紫川会 小倉記念病院 リハビリテーション課 吉川 和也・他

要支援高齢者の歩行パラメータとIADLの関係

社会医療法人成友会 まつもと整形外科クリニック リハビリテーション部 琴岡 憲亮・他

【調査報告】

脳卒中教室に参加した患者家族の不安要因の分析とその対策 ーアンケートを用いたニーズ・アセスメントー

福岡リハビリテーション病院 リハビリテーション部 伊原 直・他

回復期リハビリテーション病棟における高齢女性大腿骨近位部骨折術後患者の

歩行能力再獲得に向けてのエネルギー・蛋白質必要量を推定する ー予備研究ー

社会医療法人青洲会 福岡青洲会病院 リハビリテーション部 田中 拓樹・他

老研式活動能力指標を用いた 介護予防通所リハビリテーション利用者の 運動機能と手段的日常生活活動能力の関連

Relationship between motor function and instrumental activities of daily living in day care rehabilitation user using the Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology index of competence

- 1) 医療法人和仁会 東福岡和仁会病院 リハビリテーション科
2) 医療法人友李会 ひさしたかし整形外科クリニック リハビリテーション部
3) 医療法人和仁会 東福岡和仁会病院 診療協力室

永淵 俊輝¹⁾、隠塚 裕輝²⁾、松本 隆史³⁾

■要旨 【目的】 要支援認定を受けた介護予防通所リハビリテーション（デイケア）利用者の運動機能と手段的日常生活活動能力（IADL）に影響を与える因子について検討することを目的とした。【対象】 要支援認定を受けてデイケアを利用している高齢者41名を対象とした。【方法】 運動機能評価（握力、5回椅子からの立ち上がりテスト（Five-Times-Sit-To-Stand Test：以下、FTSST）、通常・最大5m歩行速度、Timed Up & Go test（以下、TUG）、開眼片脚立位保持時間（One-Leg Standing：以下、OLS）、IADL（老研式活動能力指標）を測定し、老研式活動能力指標と各運動機能項目測定値との単相関、老研式活動能力指標に影響を及ぼす運動機能について、目的変数を老研式活動能力指標、説明変数をFTSST、TUG、OLSとして重回帰分析および分散分析を行い検討した。【結果】 単相関分析では、OLS（ $r=0.515$ 、 $p<0.05$ ）、FTSST（ $r=-0.511$ 、 $p<0.05$ ）、TUG（ $r=-0.510$ 、 $p<0.05$ ）で相関を認め、老研式活動能力指標を目的変数とした重回帰分析では、有意な独立因子は抽出されなかった。【結論】 IADL低下には下肢筋力、立位バランス能力が複合的に影響を及ぼしており、転倒リスクおよび転倒不安感の軽減に向けた運動指導と、ADL向上に焦点をあてたアプローチがデイケア利用者に関わるうえで必要となる。

■キーワード 老研式活動能力指標、手段的日常生活活動能力、介護予防

はじめに

我が国の高齢化率は上昇を続けており、2021年現在28.9%となっている¹⁾。また、厚生労働省が発表した2020年度国民医療費の概況によると、65歳以上の医療費が全体の61.5%（26兆4315億円）まで増加しており²⁾、高齢者の保険・医療費の問題が深刻となっている。そのため、健康寿命の延伸が課題とされており、2006年の介護保険法改正によって予防が重要視され、予防給付や地域支援事業による介護予防が進められてきた。しかし、要介護（要支援）認定者は制度が開始され

た2000年4月末時点の218万人から2017年4月末時点では633万人まで増加しており³⁾、今後も高齢化の進行と要介護（要支援）高齢者の増加による社会保障費のさらなる増加が懸念されている。

予防給付において、運動介入による介護予防の中心は介護予防通所リハビリテーション（以下、デイケア）である。デイケアは、利用者が可能な限り自宅で自立した日常生活を送ることができるよう、生活機能向上のための機能訓練・サービスを提供すると規定され⁴⁾、高齢者の自立した生活を支援していくうえで重要な役割を果た

している。また、介護予防を目的とした運動介入の有効性や、デイケアという空間で他利用者との交流を含めた集団活動と個別リハビリテーションの併用による効果についても多く報告されている⁵⁾⁻⁷⁾。そのため、目標設定やトレーニング方法の検討から、いかに効果的に対象者の身体機能を向上させ、高齢者の寝たきり化や要介護状態の予防・回復に向けた運動介入を行えるかが重要となる。

地域で生活する高齢者に対して介護予防や自立支援を推進していくうえで、食事や排泄、入浴などの日常生活を送るには、最低限必要な活動である日常生活活動 (Activities of Daily Living : 以下、ADL) のみならず、手段の日常生活活動 (Instrumental Activities of Daily Living : 以下、IADL) についても評価を行う必要性が指摘されている⁸⁾。IADLは食事の準備や掃除等の家事、交通機関の利用、金銭管理といった個人が社会的環境に適應するための活動能力を反映しており、また地域社会の中で自立した生活を営むために重要な能力である⁹⁾。鈴木ら¹⁰⁾は、IADLが早期の生活機能低下者を把握することに有用な指標であると述べており、高齢者のIADL低下は要介護状態につながる可能性が指摘され

ている¹¹⁾¹²⁾。したがって、高齢者のIADL低下を予防していくことは、健康寿命を延伸していくうえで重要となる。

IADLを評価する指標として老研式活動能力指標がある (表1)¹³⁾。老研式活動能力指標は日本の高齢者の生活実態に即して、地域での独立した生活を営む上で必要とされる活動能力を測定するために開発された尺度である。

「手段的自立」の他に「知的能動性」と「社会的役割」の3領域で構成されており、信頼性・妥当性も実証されている¹⁴⁾。続いて、丸田ら¹⁵⁾は、要支援高齢者における介護度の悪化には、ADLよりも特にIADLの低下が影響しやすく、また歩行能力低下を予防することで要支援状態を維持または改善することにつながる可能性がある¹⁶⁾と報告している。そのため、高齢者のIADLと運動機能を把握しておくことは介護予防の観点からも意義が高いことが窺える。そこで本研究では、要支援認定を受けたデイケア利用者の運動機能とIADLに影響を与える因子を検討することを目的とした。

対象

要支援認定を受けてデイケアを利用している高齢者41

表1. 老研式活動能力指標 (文献13より引用) 引用元からの改変

	質問	1	0	1か0を 記入
1	バスや電車を使って1人で外出できますか	はい	いいえ	
2	日用品の買い物ができますか	はい	いいえ	
3	自分で食事の用意ができますか	はい	いいえ	
4	請求書の支払いができますか	はい	いいえ	
5	銀行預金・郵便貯金の出し入れが自分でできますか	はい	いいえ	
6	年金などの書類が書けますか	はい	いいえ	
7	新聞を読んでいますか	はい	いいえ	
8	本や雑誌を読んでいますか	はい	いいえ	
9	健康についての記事や番組に関心がありますか	はい	いいえ	
10	友だちの家を訪ねることがありますか	はい	いいえ	
11	家族や友だちの相談にのることがありますか	はい	いいえ	
12	病人を見舞うことができますか	はい	いいえ	
13	若い人に自分から話しかけることがありますか	はい	いいえ	
		合計得点		点

質問 1~5 : 手段的自立, 質問 6~9 : 知的能動性, 質問 10~13 : 社会的役割

名（平均年齢：82.8±6.88歳、男性15名、女性26名）を対象とし、自力歩行が可能であること、本研究を実施することに同意を得られた者とした。事前に対象者に研究の目的、方法、そして研究を断ることにより何ら不利益が生じないことを文書にて説明を行い、同意を得た。除外基準として、自力歩行が困難であること、長谷川式簡易知能スケール（以下、HDS-R）：20点以下の者、本研究に同意を得られない者とした。

■方法

測定項目は、運動機能評価（握力、5回椅子からの立ち上がりテスト（Five-Times-Sit-To-Stand Test：以下、FTSST）、通常・最大5m歩行速度、Timed Up & Go test（以下、TUG）、開眼片脚立位保持時間（One-Leg Standing：以下、OLS）、IADL（老研式活動能力指標）とした。

握力の測定には、デジタル式握力計（Charder Electronic社製：MG-4800ジャマー型8-2370-01）を使用した。大塚ら¹⁶⁾は、片麻痺患者など立位が困難な疾患群への応用を考慮して座位で測定を実施し、座位と立位で測定した場合の有意差が認められなかったことを報告している。そのため、対象者の立位バランスによる影響を取り除くため、本研究においても座位で測定した。上肢のポジショニングは、サルコペニア診療ガイドライン2017¹⁷⁾を参考に、上腕を下垂させ肘関節は90度屈曲位で体幹に近づけ、前腕は回内外中間位、手関節は掌背屈中間位とした。握力値は左右最大握力を2回ずつ測定し、その最大値を採用した。

FTSSTは、実施時の安全面を確保するためにリハビリテーション室で使用している背もたれ・肘掛け付きの高さ42cmの椅子を使用し、椅子からの立ち上がり動作をできるだけ速く5回行わせ、その所要時間を計測した。先行研究の報告をふまえ¹⁸⁾、体力・疲労感・立ち座り動作の適応範囲拡大を考慮し、対象者には両下肢を肩幅程度に広げて椅子に座らせ、立ち座り動作時に対象者の両手を大腿部に置き動作を補助することを許可し、立ち上がり時には股関節・膝関節が完全伸展位となる立位をとるように指示した。検者の教示は「できるだけ速く5回立ち座りしてください。」に統一した。開始の合図は「用意、はい」とし、疲労を考慮して測定は1回とした。

5m歩行速度は、通常歩行・最大歩行を測定した¹⁹⁾。計測はリハビリテーション室の床面で行い、あらかじめ3mと8mの地点にテープで印をつけ、5mの測定用の歩行路と前後3mの補助路を準備し、11mの距離での直線歩行とした。3m地点を越えてはじめて足が接地し

てから8mを越えて接地するまでに要した時間を測定した。通常歩行は「いつも歩いている速さで歩いてください。」、最大歩行は「できるだけ早く歩いてください。」と対象者に教示し、通常歩行・最大歩行いずれも測定は1回とした。

TUGは、Podsiadloら²⁰⁾の研究を参考に、対象者が椅子から立ち上がり3m先の目印のコーンを折り返し開始肢位に戻るまでの所要時間を計測した。検者の教示は「できるだけ早く回ってください。」に統一し、測定回数は最大努力で1回とした。なお、コーンを回る方向は対象者の自由とし、方向の指定は行わなかった。

OLSは、スポーツ庁平成30年度体力・運動能力調査報告書²¹⁾を参考に、開眼で片脚を挙げ左右ともに120秒を上限に左右2回ずつ測定し、その最長時間の方を測定値とした。安全面の確保のため平行棒内で実施し、足は5cm程度挙げるように教示した。また、腰に両手をあてた姿勢で「始め」という合図をすると、それだけで姿勢を崩す場合があるため、本研究では開始前に平行棒に両手を軽く触れるようにして片脚を挙げた姿勢から「用意、はい」の合図で両手を離して測定する変法を用いた。

老研式活動能力指標は、13の質問項目で構成され、「手段的自立」「知的能動性」「社会的役割」の3つの活動能力を評価する²²⁾。質問項目1から5が「手段的自立」、6から9が「知的能動性」、10から13が「社会的役割」に属する。老研式活動能力指標は自記式の評価指標のため、対象者には「はい」（1点）、「いいえ」（0点）を選択してもらい回答を得た。ただし、文字の判読が困難な場合あるいは質問内容がうまく理解できない場合は、検者の主観が入らないようにすること、また説明を自己判断で追加し、誘導にならないように十分注意して回答を聴き取るようにした。

統計解析は、老研式活動能力指標と各運動機能項目測定値との相関について、Spearmanの順位相関係数により算出した。次に、老研式活動能力指標に影響を及ぼす因子を抽出するために、目的変数を老研式活動能力指標、説明変数を相関が得られたFTSST、TUG、OLSとし、強制投入法での重回帰分析を行った。また、相関の得られた運動機能3群について、Kruskal-Wallis検定を用いた分散分析を、多重比較はScheffe法で行った。統計ソフトとして、JSTAT for Windowsを用い、有意水準は5%とした。

■結果

対象者の基本属性と測定結果（平均値±標準偏差）を表2に示す。基準を満たした対象者は36名（参加率：

88%) で、内訳は要支援1：18名(男性6名、女性12名)、要支援2：18名(男性：6名、女性12名)であった。除外された者は、本研究に同意を得られなかった者、HDS-Rが20点以下の者5名であった。

老研式活動能力指標と運動機能測定値との単相関分析の結果、有意な相関を認めたのは相関係数が高い順にOLS ($r=0.515$)、FTSST ($r=-0.511$)、TUG ($r=-0.510$)であった(表3)。老研式活動能力指標と単相関分析で有意差を認めた運動機能項目との重回帰分析では、有意な独立因子は抽出されなかった(表4)。また、

分散分析ではFTSSTとOLS、TUGとOLSとの間で有意差を認めた($p<0.01$)。

■考察

要支援認定を受けたデイケア利用者を対象に、老研式活動能力指標を用いてIADLに影響を及ぼす運動機能について検討した。その結果、相関が得られたのはOLS、FTSST、TUGであった。また、重回帰分析の結果、有意な独立因子は抽出されなかった。この3項目の相関係数は0.51と同程度で認めており、このことから、IADL

表2. 対象者の基本属性と運動機能項目測定結果(平均値±標準偏差)

年齢	82.8±6.88
性別(男性/女性)	15/26
要介護度(男性/女性)	要支援 1(6/12) 要支援 2(6/12)
長谷川式簡易知能スケール(点)	26.4±3.24
握力(kg)	17.4±5.95
5回椅子からの立ち上がりテスト(秒)	15.8±6.23
5m歩行(通常)(秒)	7.40±3.64
5m歩行(最大)(秒)	6.30±3.06
Timed Up & Go test(秒)	16.5±8.67
開眼片脚立位保持時間(秒)	6.74±8.93
老研式活動能力指標(点)	7.11±3.51

n=36

表3. 老研式活動能力指標と運動機能項目の相関関係

	握力	FTSST	5m (通常)	5m (最大)	TUG	OLS
老研式	0.109	-0.511*	-0.261	-0.307	-0.510*	0.515*

n=36, * : $p<0.05$, Spearman の順位相関係数

FTSST : 5回椅子からの立ち上がりテスト, 5m(通常) : 5m歩行(通常), 5m(最大) : 5m歩行(最大), TUG : Timed up & Go test, OLS : 開眼片脚立位保持時間, 老研式 : 老研式活動能力指標

表4. 老研式活動能力指標に影響を及ぼす運動機能項目についての重回帰分析

説明変数	係数	標準 誤差	t 値	p 値	上限 95%	下限 95%	VIF
FTSST	-0.159	0.097	-1.643	0.110	0.038	-0.358	1.556
TUG	-0.075	0.071	-1.064	0.295	0.069	-0.220	1.501
OLS	0.082	0.065	1.268	0.213	0.216	-0.050	1.355

n=36, $R^2=0.21$, 有意 $F=0.012$ 目的変数 : 老研式活動能

力指標, FTSST : 5回椅子からの立ち上がりテスト, TUG : Timed up & Go test, OLS : 開眼片脚立位保持時間, VIF : 分散拡大係数

表5. 単相関のある運動機能3群についての分散分析

運動機能項目			p 値	H 統計量
FTSST-TUG	FTSST-OLS**	TUG-OLS**	0.0001	33.5

Kruskal-Wallis の検定結果、有意差あり群の p 値, H 統計量を示す。

FTSST：5 回椅子からの立ち上がりテスト, TUG：Timed up & Go test, OLS：開眼片脚立位保持時間

低下には下肢筋力、立位バランス能力が影響を及ぼしている可能性が考えられる。相関の得られた3項目について、「転倒リスク」に着目して整理したい。

OLSは、バランス能力を評価する代表的な項目であり、高齢者の転倒リスクの評価としても有用性が高い。転倒に関連して、日本整形外科学会がロコモティブシンドロームを3つの段階に定義している。ロコモ度1：移動能力の低下が始まっている段階、ロコモ度2：移動能力の低下が進行している段階、ロコモ度3：移動能力の低下が進行し、社会参加に支障をきたしている段階に分類している²³⁾。小林ら²⁴⁾は、ロコモ度1のOLSカットオフ値を17.0秒、またNakamuraら²⁵⁾は、ロコモ度2のOLSカットオフ値を15.0秒と報告している。本研究対象者のOLS平均値は 6.74 ± 8.93 秒と移動能力低下が進行している者が多く、生活場面において転倒リスクが高い状態であると推察される。坂本ら²⁶⁾は、移動機能の低下は日常生活で気付くことは少なく、なんらかのアクシデントのあとで気付くことが多いと報告しており、本研究対象者においては要介護になるリスクを持つ身体の状態ということを認識し、スクワットや開眼片脚立位練習といったロコモーショントレーニングの指導など早期に対策を講じる必要がある。

FTSSTは、下肢筋力評価以外にも比較的エビデンスの高い転倒リスク評価として、Michelleら²⁷⁾はそのカットオフ値を12秒と報告している。また、Severineら²⁸⁾は、15秒以上の方は15秒未満と比べ、再転倒リスクが2倍以上と報告しており、FTSSTが再転倒リスクの指標となる可能性を示唆している。本研究の対象者にも転倒経験者が多く、その平均値は 15.8 ± 6.23 秒であり再転倒リスクが高いことが窺える。また、今回はデイケア利用者を対象に評価を実施しているが、外来・訪問リハビリテーション利用者において、「転倒した」という発言が聴かれた場合は、再転倒リスクの評価と予防のためにFTSSTを実施することを考える必要がある。

TUGは、①椅子からの起立から直線歩行②方向転換から直線歩行③方向転換から椅子への着座の動作があり、歩行速度、筋力、平衡性の3つの機能が要求され、実際

の日常生活場面に近い条件下での平衡性の評価指標であり、Shumway-cookら²⁹⁾は、地域在住高齢者の転倒リスクにおけるカットオフ値を13.5秒と報告している。本研究の対象者の平均は 16.5 ± 8.67 秒であり、こちらも転倒リスクが高い結果となった。また、TUGの参考値として、神経学的に問題のない健常高齢者では10秒以内に可能、20秒以内であれば屋内ADL自立・外出可能、30秒以上であれば起居動作やADLに介助を要すると報告されている²⁰⁾。このことから、TUGは転倒リスクの評価に加えADL低下との関連性も高いことが窺える。

老研式活動能力指標と相関のあるOLS、FTSST、TUGはいずれも転倒リスク評価として有用性が高い。本研究の対象者の評価結果は転倒リスクが高く日常生活への支障が十分考えられるものとなった。この運動機能項目の結果がIADLに影響する要因として「転倒不安感」が考えられる。転倒不安感は、「日常生活活動を行う能力がありながらもそれを避けてしまうような転倒に関する不安」と提唱され³⁰⁾、転倒経験者ではその発生リスクが高くなる³¹⁾。また、転倒経験がない高齢者でも転倒不安感を有することは少なくはなく、12~65%で転倒不安感を有していると報告されている³²⁾。転倒不安感はIADLなどの活動制限を引き起こすと述べられており³³⁾、このことから、転倒不安感に対する心理・精神面へのアプローチの必要がある。転倒不安感に対するアプローチとして、運動による改善効果について報告されている³⁴⁾。Fukukawaら³⁵⁾は、地域在住高齢者を対象に、2ヶ月間の運動プログラムの実施と自宅でのセルフエクササイズ³⁵⁾の指導が、日常生活に伴う活動を転倒することなくどの程度行えるかという見込み感（転倒関連セルフ・エフィカシー：fall-related self-efficacy（以下、FSE））の向上に寄与すると報告している。そのため、心理・精神面への直接的な介入は容易でなくとも、運動による身体機能の向上を図り身体活動や社会活動を促すことで心理・精神面の安定化に繋げることができると考えられる。

今回、IADLの評価として老研式活動能力指標を用いた。本研究対象者の平均値は 7.11 ± 3.51 点であった。藤原ら³⁶⁾は、老研式活動能力指標の総得点が10点以上

の高齢者は、おおむね生活が自立していると報告している。本研究対象者の運動機能評価では、転倒リスクが高いこと、また転倒不安感によるIADLの低下が懸念される結果となった。そのため、転倒リスクおよび転倒不安感の軽減に向けた運動指導と、運動指導に加えADL向上に焦点をあてたアプローチがデイケア利用者に関わるうえで必要となる。

本研究では、要支援認定を受けたデイケア利用者の運動機能とIADLに影響を与える因子について検討した。その結果、OLS、FTSST、TUGに相関が得られたが、今回対象者が36名と少なく十分な比較検討が行えなかったこと、また、転倒不安感に関しての評価が未実施であることが課題となった。今後、老研式活動能力指標と転倒不安感の関連、また転倒不安感に関連する運動機能についての検討が必要である。

倫理的配慮

本研究は、東福岡和仁会病院の倫理審査委員会の承認（承認番号3）を得た上で実施し、対象者には事前に研究の目的、方法、研究への協力を断ることにより何ら不利益が生じないことを説明し、同意を得た。

利益相反

本研究に関して開示すべき利益相反はない。

参考文献

- 1) 内閣府：令和4年版高齢社会白書（概要版），
https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2022/html/gaiyou/s1_1.html. 2023年5月9日アクセス
- 2) 厚生労働省：令和2（2020）年度国民医療費の概況，
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-iryohi/20/dl/data.pdf>. 2023年5月9日アクセス
- 3) 厚生労働省 老健局 総務課：平成30年度公的介護保険制度の現状と今後の役割，
<https://www.mhlw.go.jp/content/0000213177.pdf?ver=1682994587760>. 2023年5月9日アクセス
- 4) 厚生労働省ホームページ：介護事業所・生活関連情報検索，
<https://www.kaigokensaku.mhlw.go.jp/publish/group8.html>. 2023年5月10日アクセス
- 5) 中川和昌，猪股伸晃，他：要支援・軽度要介護高齢者に対する個別運動介入に集団運動がもたらす効果. 理学療法科学. 2008；23(4)：501-507.
- 6) 山田拓実，吉田弥央，他：多施設で実施した集団運動による介護予防トレーニング（せらばん体操TM）の効果—ハイリスク、予防給付、および要介護高齢者での比較—. J Jpn Health Sci. 2010；12(4)：221-229.
- 7) 梶村佳代，杉本論，他：当院における介護予防教室の効果と課題. 理学療法—臨床・研究・教育. 2011；18：47-50.
- 8) 井戸田学，杉山享史，他：地域在住高齢者における起居動作能力とIADLの関係. 愛知県理学療法学会誌. 2009；21(2)：122-127.
- 9) 鈴木直子，後藤あや，他：地域在住高齢者のIADLの「実行状況」と「能力」の1年後の変化. 日本老年医学会雑誌. 2009；46(1)：47-54.
- 10) 鈴木直子，牧上久仁子，他：地域在住高齢者のIADLの「実行状況」と「能力」による評価の検討—基本チェックリストと老研式活動能力指標から—. 日本老年医学会雑誌. 2007；44(5)：619-626.
- 11) 平井寛，近藤克則，他：地域在住高齢者の要介護認定のリスク要因の検討 AGESプロジェクト3年間の追跡研究. 日本公衛誌. 2009；56(8)：501-512.
- 12) 藤原佳典，天野秀紀，他：在宅自立高齢者の介護保険認定に関連する身体・心理的要因 3年4か月間の追跡研究から. 日本公衛誌. 2006；53(2)：77-91.
- 13) 厚生労働省ホームページ：介護予防マニュアル第4版別添資料について 第2章運動器の機能向上マニュアル 別添資料2-3 IADL：老研式活動能力指標 <https://www.mhlw.go.jp/content/12300000/000933420.pdf>. 2023年4月1日アクセス
- 14) W Koyano, H Shibata, et al：Measurement of competence: reliability and validity of the TMIG Index of Competence. Arch Gerontol Geriatr. 1991；13(2)：103-116.
- 15) 丸田道雄，田平隆行，他：BPSD関連項目に該当する要支援高齢者の介護度悪化に関わる要因の検討. 保健医療学雑誌. 2019；10(1)：19-26.
- 16) 大塚友吉，道免和久，他：高齢者の握力—測定法と正常値の検討—. Jpn J Rehabil Med. 1994；31(10)：731-735.
- 17) サルコペニア診療ガイドライン作成委員会：サルコペニア診療ガイドライン2017年度版一部改訂. 日本サルコペニア・フレイル学会 国立長寿医療研究センター，2020, pp. 1-84.
- 18) Richard W Bohannon, Deborah J Bubela, et al：

- Sit-to-stand test: Performance and determinants across the age-span. *Isokinet Exerc Sci.* 2010 ; 18(4) : 235-240.
- 19) 杉浦美穂, 長崎浩, 他 : 地域高齢者の歩行能力-4年間の縦断変化-. *体力科学.* 1998 ; 47 : 443-452.
- 20) D Podsiadlo, S Richardson : The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991 ; 39(2) : 142-148.
- 21) 文部科学省ホームページ : スポーツ庁 平成30年度体力・運動能力調査報告書 4.参考資料.
https://www.mext.go.jp/prev_sports/comp/b_menu/other/_icsFiles/afieldfile/2019/10/15/1421922_5.pdf. 2023年4月1日アクセス
- 22) 厚生労働省ホームページ : 厚生労働省介護予防マニュアル第4版別添資料について 第2章運動器の機能向上マニュアル 別添資料2-3 IADL : 老研式活動能力指標. <https://www.mhlw.go.jp/content/12300000/000933420.pdf>. 2023年4月1日アクセス
- 23) 日本整形外科学会ホームページ : 調べる : ロコモ度*の判定と対処法.
<https://locomo-joa.jp/assets/pdf/locomo-testjudge.pdf>. 2023年5月20日アクセス
- 24) 小林達矢, 竹中裕人, 他 : 地域在住高齢者におけるロコモ度1と身体機能評価の関連性についての検討*. *理学療法学.* 2022 ; 49(3) : 212-219.
- 25) Misa Nakamura, Hiroshi Hashizume, et al : Physical Performance Measures Associated With Locomotive Syndrome in Middle-Aged and Older Japanese Women. *J Geriatr Phys Ther.* 2015 ; 38(4) : 202-207.
- 26) 坂本和歌子, 永井隆士, 他 : ロコモ度テストと転倒スコアの関係. *昭和学会誌.* 2017 ; 77(2) : 203-208.
- 27) Michelle M Lusardi, Stacy Fritz, et al : Determining Risk of Falls in Community Dwelling Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis Using Posttest Probability. *J Geriatr Phys Ther.* 2017 ; 40(1) : 1-36.
- 28) Severine Buatois, Christine Perret-Guillaume, et al : A simple clinical scale to stratify risk of recurrent falls in community-dwelling adults aged 65 years and older. *Phys Ther.* 2010 ; 90(4) : 550-560.
- 29) A Shumway-cook, S Brauer, et al : Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther.* 2000 ; 80(9) : 896-903.
- 30) M E Tinetti, L Powell : Fear of falling and low self-efficacy: a case of dependence in elderly persons. *J Gerontol.* 1993 ; 48 : 35-38.
- 31) F M Malini, R A Lourenço, et al : Prevalence of fear of falling in older adults, and its associations with clinical, functional and psychosocial factors: the Frailty in Brazilian Older People-Rio de Janeiro study. *Geriatr Gerontol Int.* 2016 ; 16(3) : 336-344.
- 32) S L Murphy, C S Williams, et al : Characteristics associated with fear of falling and activity restriction in community-living older persons. *J Am Geriatr Soc.* 2002 ; 50(3) : 516-520.
- 33) Nandini Deshpande, E Jeffrey Metter, et al : Activity restriction induced by fear of falling and objective and subjective measures of physical function: a prospective cohort study. *J Am Geriatr Soc.* 2008 ; 56(4) : 615-620.
- 34) Alexandra Halvarsson, Lars Oddsson, et al : Effects of new, individually adjusted, progressive balance group training for elderly people with fear of falling and tend to fall: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2011 ; 25(11) : 1021-1031.
- 35) Yasuyuki Fukukawa, Rumi Kozakai, et al : Social support as a moderator in a fall prevention program for older adults. *J Gerontol Nurs.* 2008 ; 34(5) : 19-25.
- 36) 藤原佳典, 新開省二, 他 : 自立高齢者における老研式活動能力指標得点の変動 生活機能の個別評価に向けた検討. *日本公衛誌.* 2003 ; 50(4) : 360-367.

地域在住中高年者の最大歩行速度には 体幹筋量が関係する

Trunk muscle mass is associated with maximum walking speed in community-dwelling middle-aged and older adults

- 1) 医療法人社団俊聖会 甘木中央病院 リハビリテーション室
- 2) 西九州大学 リハビリテーション学部 リハビリテーション学科
- 3) 医療法人公和会 横須賀病院 リハビリテーション室
- 4) 医療法人社団如水会 今村病院 リハビリテーション科
- 5) 株式会社ミズ
- 6) 諏訪中央病院

井手 翔太郎¹⁾、釜崎 大志郎²⁾、八谷 瑞紀²⁾、久保 温子²⁾、大川 裕行²⁾、坂本 飛鳥²⁾
藤原 和彦²⁾、藤村 諭史³⁾、田中 勝人⁴⁾、溝上 泰弘⁵⁾、鎌田 實⁶⁾、西浦 健蔵¹⁾
大田尾 浩²⁾

■要 旨 [目的] 本研究の目的は、地域在住中高年者の最大歩行速度と体幹筋量の関係性について検討することとした。[方法] 本研究は横断研究である。対象は、地域で実施している体力測定会へ参加した地域在住中高年者とした。統計解析は、最大歩行速度を従属変数、体幹筋量を独立変数とした単回帰分析 (Model 1) を実施した。Model 2では共変量と考えられる変数を投入し交絡を調整した。[結果] 分析対象者は、地域在住中高年者72名 [74±7歳 (60-92歳)、女性75%] であった。共変量を投入した重回帰分析 (Model 2) の結果、最大歩行速度と体幹筋量には有意な関係性があることが明らかになった (標準化偏回帰係数=0.38、 $p=0.019$)。[結論] 地域在住中高年者の最大歩行速度には、体幹筋量が関係することが明らかになった。歩行速度の維持・向上には体幹筋量へのアプローチが必要である可能性が示唆された。

■キーワード 最大歩行速度、体幹筋量、地域在住中高年者

1. はじめに

我が国の高齢化率は、2022年に29.1%となり超高齢社会を迎えている¹⁾。このような社会状況を踏まえると、高齢者の日常生活活動 (activities of daily living : ADL) 能力を維持し、生活の質 (quality of life : QOL) を向上させることは、我々理学療法士の責務だと考える。高齢者の歩行速度は、身体機能を示すバイタルサインとされており²⁾、ADLの低下に影響することが確認されている³⁾⁻⁴⁾。また、本邦の横断歩道を青信号のうちに渡りきるには1.0m/s程度の歩行速度が必要とされており⁵⁾、高齢者が自立した日常生活を送る上で歩行速度

は重要な能力の一つであろう。

高齢者の歩行速度は、身体機能と関係するとの報告がすでに多く存在する。例えば、地域在住高齢者の最大歩行速度と握力、足趾把持力、大腿四頭筋筋力、片脚立ち時間には有意な相関がある⁶⁾。また、歩行速度は上体起こしやtimed up and go test (TUG) と相関がある⁷⁾⁻⁸⁾との報告もある。このように、高齢者の歩行速度には筋力やバランス能力などの身体機能が関係していることが明らかにされてきた。

体幹筋量は、椅子からの起立や着座などのADLで体幹の安定性を保つ役割を果たすほか、バランス能力やADL

障害と関連することが報告されている⁹⁾。また、下肢の運動をより円滑に行うには、体幹筋を収縮させる必要がある¹⁰⁾。さらに、日本人中年男性において、コンピュータ断層撮影 (computed tomography : CT) 画像で評価した体幹筋量は、身体機能や腰痛の有病率に関係していると報告されている¹¹⁾。体幹筋量をBIA法で評価している数少ない報告においても、体幹筋量が腰痛や生活の質に関連することが明らかにされている¹²⁾。我々はこれらの報告から、四肢の筋力やバランス能力のみならず体幹筋量も歩行速度に関係する可能性があるとの仮説を立てた。

そこで、本研究の目的は地域在住中高年者の最大歩行速度と体幹筋量の関係性について検討することとした。本研究の結果が明らかになることで、地域在住中高年者の歩行速度を維持および向上させるリハビリテーションの一助になると考える。また、多くの先行研究では体幹筋量をCTで評価している^{11), 13)-14)}。だが、CTは高価で持ち運びができない。そこで今回、持ち運びが可能で、比較的安価な体組成計で体幹筋量を評価した。本研究によって、我々と同様に地域で活動している理学療法士に、体組成計を使用した体幹筋量評価の必要性を示すことができると考える。

II. 方法

II-1. 対象

本研究は横断研究である。本研究の対象者は、株式会社ミズが主催の『鎌田實の「がんばらない健康長寿実践塾」』(健康長寿実践塾)で実施している体力測定会に参加した地域在住中高年者とした。健康長寿実践塾とは、地域在住中高年者の介護予防および健康増進を目的とした活動である。健康長寿実践塾へ登録している地域在住中高年者は、半年に1度の体力測定会に加えて定期的に運動教室や食事指導を行っている。体力測定会への参加者の募集は、スタッフの呼びかけ、ポスターとホームページへの掲載で行った。また、健康長寿実践塾へ登録していない者で体力測定会への参加のみ希望した者も対象として認めた。なお、本研究で使用したデータは、2022年9月13日および14日に実施した体力測定会で得られたものである。除外基準は、歩行に介助が必要な者、痛みを有して最大努力下で測定できなかった者、測定値に欠損値があった者とした。

II-2. 倫理的配慮

参加者には事前に体力測定会で得られたデータを研究で使用することを口頭と紙面で十分に説明し、同意を得たうえで測定を開始した。その後、オプトアウト方式で

参加者へ研究の具体的な内容を説明し、研究への参加を拒否できることも記載した。本研究は西九州大学の倫理審査委員会の承認 (承認番号 : 23CPQ03) を得て実施した。

II-3. 方法

基本情報として性別、年齢を記録し、身長、体重、体格指数 (body mass index : BMI) を測定した。身体機能は、最大歩行速度、体幹筋量、四肢骨格筋量 (skeletal muscle mass : SMM)、四肢骨格筋量指数 (skeletal muscle mass index : SMI)、握力、膝伸展筋力、30-second chair stand test (CS-30)、開眼片脚立ち時間を評価した。その他に、安静時や運動時に生じる痛みの部位数と認知機能評価として mini-mental state examination (MMSE) を評価した。

最大歩行速度

最大歩行速度は、デジタルストップウォッチを使用して測定した。平坦な5mの計測区間の前後に3mの予備路を加えた全11mを、「できるだけ早く歩いてください」と口頭で指示し、5mの最速歩行時間を測定した。2回測定し、最速値を解析に用いた¹⁵⁾。

体幹筋量・SMM・SMI

体幹筋量・SMM・SMIは、Inbody470 (インボディ社製) を使用して測定した。InBody470は、左右の手掌および足底の8点に電極を接触させ、広帯域周波数を流し身体各部位の水分量を基にして、筋肉量、脂肪量、筋を構成するタンパク質量、ミネラル量を計測するものである¹⁶⁾。測定肢位は立位とした。素足で体重計の電極部分に乗り、手電極を握り脊柱および上肢をまっすぐにした状態で身体に接しないように測定した。得られた体幹筋量・SMM・SMIを解析に用いた¹⁷⁾⁻¹⁸⁾。

その他の測定項目

握力は、スメドレー式デジタル握力計 (T.K.K.5401、竹井機器工業社製) を使用して測定した。測定肢位は立位とした。肘関節は伸展位で、示指の近位指節間関節が90度となるように調整した。測定の際には、上肢が下肢や体幹に触れないように注意した。測定は、左右交互に2回ずつ行い左右それぞれの最大値を記録した。得られた左右の最大値を合計して、体重で除した値を解析に用いた¹⁹⁾。

膝伸展筋力は、ハンドヘルドダイナモメーター (μ Tas F-1、アニマ社製) を使用して測定した。被験者を座

位、膝関節 90°屈曲位とし、ハンドヘルドダイナモメーターのセンサーパッドを下腿遠位部に設置して測定した。測定は、左右交互に2回ずつ行い左右それぞれの最大値を記録した。得られた左右の最大値を合計して、体重で除した値を解析に用いた²⁰⁾。

CS-30は先行研究に準じて、肘掛けのない40cmの椅子とデジタルストップウォッチを使用して測定した²¹⁾。開始肢位は、背もたれを使用せず、両下肢を肩幅に広げて、上肢は胸の前で組む座位姿勢で統一した。30秒間で可能な限り速く起立と着座を繰り返すよう指示し、実施可能であった回数を記録した。測定は1回のみとした¹⁹⁾。なお、CS-30はJonesら²¹⁾により考案された再現性が高い下肢筋力の評価方法であり、高齢者の動的バランス能力をも捉えることが報告されている²²⁾。

開眼片脚立ち時間は、デジタルストップウォッチを使用して測定した。開眼片脚立ち位で姿勢を保持できる時間について、120秒を上限として左右2回ずつ測定し、その最長時間を記録した。被検者には裸足になること、両上肢は軽く体側につけること、2m前方の視線と同じ高さの点を注視することを指示した。なお、中止基準は支持基底面が変化した場合と上肢が体側から離れた場合とした⁶⁾。

痛みの部位数は、質問紙で評価した。対象者に1対1の対面による評価を行い、「痛む場所はどこですか」と質問をして得られた回答の数を痛みの部位数として記録した。

認知機能は、MMSEで評価した。MMSEは認知症のスクリーニング検査に用いられる評価方法であり、30点満点中23点以下で認知症の疑いがあると判断する²³⁾。MMSEは、対象者に1対1の対面による評価を行い、得られた合計点数を用いた。

II-4. 統計解析

統計解析は、まず各測定項目間の関連をPearsonの相関分析で検討した。相関分析の効果量 (effect size : ES) は、算出された r ($r \leq 0.1$: 小、 $0.1 < r \leq 0.3$: 中、 $r > 0.5$: 大) に基づき判断した。次に、最大歩行速度を従属変数、体幹筋量のみを独立変数とした単回帰分析 (Model 1) を実施した。Model 2の重回帰分析では、共変量と考えられる身体機能、認知機能、年齢およびBMIを投入して交絡の調整を図った。回帰式が使用できるか否かについては分散分析 (analysis of variance : ANOVA) ($p < 0.05$) を算出し判断した。また、重回帰式の適合度は R^2 で、多重共線性は分散インフラ係数 (variance inflation factor : VIF) を算出し確認した。なお、サンプルサイズは、 $ES (f^2) = 0.35$ 、 α エラー=

0.05、 $power = 0.8$ 、最終モデルの独立変数の数9で算出した結果、54名が必要であった。統計学的有意水準は5%とし、分析にはSPSS Statistics Ver.28.0 (IBM) およびG*Power3.1.9.7を用いた。

III. 結果

本研究の分析対象者は、必要サンプルサイズを満たす地域在住中高年者72名 [74±7歳 (60-92歳)、女性75%] であった (表1)。なお、参加者の中で除外基準に該当した者はいなかった。

相関分析の結果、最大歩行速度と有意な相関を認められたのは、体幹筋量 ($r = 0.39$, $p < 0.001$)、SMM ($r = 0.39$, $p < 0.001$)、CS-30 ($r = 0.36$, $p = 0.002$) であった (表2)。

最大歩行速度を従属変数、体幹筋量を独立変数とした単回帰分析 (Model 1) の結果、最大歩行速度と体幹筋量の関係は有意であった (標準化偏回帰係数=0.39、 $p = 0.001$)。次に、最大歩行速度と体幹筋量において、共変量と考えられるSMM、SMI、握力、膝伸展筋力、CS-30、開眼片脚立ち時間、痛みの部位数、

表1. 対象者の属性 (n=72)

男性/女性	(名)	18/54
年齢	(歳)	74 ± 7
身長	(cm)	154.5 ± 6.6
体重	(kg)	52.2 ± 8.3
BMI	(kg/m ²)	21.8 ± 2.9
最大歩行速度	(m/s)	2.1 ± 0.3
体幹筋量	(kg)	16.4 ± 2.8
SMM	(kg)	20.6 ± 3.4
SMI	(kg/m ²)	6.3 ± 0.8
握力	(kg/kg)	0.97 ± 0.22
膝伸展筋力	(kgf/kg)	0.87 ± 0.25
CS-30	(回)	27 ± 7
開眼片脚立ち時間	(秒)	81 ± 70
痛みの部位数	(個)	1 ± 1
MMSE	(点)	29 ± 1

平均値±標準偏差

BMI (body mass index)

SMM (skeletal muscle mass)

SMI (skeletal muscle mass index)

CS-30 (30-second chair stand test)

MMSE (mini-mental state examination)

表2. 各測定項目間の相関係数

	最大歩行速度	体幹筋量	SMM	SMI	握力	膝伸展筋力	CS-30	開眼片脚立ち時間	痛みの部位数
体幹筋量	0.39 **								
SMM	0.39 **	0.97 **							
SMI	0.23	0.87 **	0.91 **						
握力	0.23	0.24 *	0.28 *	0.16					
膝伸展筋力	0.15	0.07	0.09	0.07	0.36 **				
CS-30	0.36 **	0.05	0.07	0.09	0.15	0.33 **			
開眼片脚立ち時間	0.08	-0.13	-0.10	-0.11	0.15	0.12	0.34 **		
痛みの部位数	-0.06	0.08	0.05	-0.06	-0.29 *	-0.25 *	-0.03	-0.08	
MMSE	0.17	-0.18	-0.12	-0.04	0.10	0.04	0.21	0.04	0.14

Pearsonの相関分析

** p<0.01, * p<0.05

SMM (skeletal muscle mass), SMI (skeletal muscle mass index), CS-30 (30-second chair stand test), MMSE (mini-mental state examination)

325

表3. 最大歩行速度と体幹筋量の関係

	偏回帰係数	標準誤差	標準化偏回帰係数	有意確率 (p 値)	95%信頼区間 下限	95%信頼区間 上限	VIF
Model 1							
体幹筋量	0.05	0.01	0.39	0.001	0.02	0.07	
Model 2							
体幹筋量	0.05	0.02	0.38	0.019	0.01	0.08	2.36

従属変数を最大歩行速度とした単回帰分析および重回帰分析

Model 1: ANOVA p<0.001, R²=0.14, Durbin-Watson 比=1.79

Model 2: 共変量; 握力・膝伸展筋力・CS-30・開眼片脚立ち時間・痛みの部位数・MMSE・年齢・BMI

ANOVA p<0.001, R²=0.28, Durbin-Watson 比=1.95

CS-30 (30-second chair stand test), MMSE (mini-mental state examination), BMI (body mass index)

VIF (variance inflation factor), ANOVA (analysis of variance)

MMSE、年齢、BMIを投入し交絡の調整を図ったモデルを作成した。しかしながら、体幹筋量、SMMおよびSMIのVIFが5以上と高値を示した。したがって、独立変数からSMMおよびSMIを除いたモデル (Model 2) を作成した。その結果、最大歩行速度には、体幹筋量 (標準化偏回帰係数=0.38、p=0.019) と年齢 (標準化偏回帰係数=-0.32、p=0.008) が関係することが明らかになった (表3)。Model 2のANOVAは有意 (p<0.001) で、R²は0.28であった。なお、Model 2でVIFが5以上の変数は存在しなかった。

量の関係性について検討した。相関分析の結果、最大歩行速度は体幹筋量、SMMおよびCS-30との間に有意な相関を認めた。また、共変量で調整した重回帰分析の結果、最大歩行速度には体幹筋量が関係することが明らかになった。

体幹の筋量が減少すると、歩行時の体幹が不安定となり、歩幅が短縮する²⁴⁾。また、体幹が不安定になることで下肢の運動が円滑に行えなくなる²⁵⁾。このように、体幹筋には姿勢を安定させる役割があり、歩行を円滑にすることから、最大歩行速度と体幹筋量に有意な正の相関関係が認められたと推察する。先行研究において、体幹筋量の低下に伴い脊椎後彎変形に陥った者は、円背になるほど、体幹が前傾し歩行速度が遅くなると報告されて

IV. 考察

本研究は、地域在住中高年者の最大歩行速度と体幹筋

いる²⁶⁾。本研究では、脊椎アライメントの評価を行っていないため推測の域を出ないが、本研究の分析対象者においても体幹筋量が低下することで、脊椎の変形が生じ最大歩行速度が低下している可能性も考えられる。これは体幹筋量が最大歩行速度に間接的に関与している可能性を示すものであり、今後更なる調査が必要であろう。

地域在住高齢者を対象とした先行研究では、最大歩行速度とCS-30に有意な正の相関関係があることが明らかにされている²²⁾。本研究においても、体幹筋量とCS-30に有意な正の相関関係が認められ、結果の妥当性が示された。一方、最大歩行速度とCS-30との間に有意な相関関係があるにも関わらず、膝伸展筋力は最大歩行速度との間に相関関係が認められなかった。膝伸展筋力と歩行速度には非線形の関係性があると報告されている²⁷⁾。つまり、膝伸展筋力が一定以上になると歩行速度との関係性が認められなくなる。この先行研究の結果を踏まえると、本研究の分析対象者の身体機能が比較的高いといった特徴が、膝伸展筋力と最大歩行速度の相関関係を示さなかった要因であると推察する。

最大歩行速度を従属変数とした回帰分析の最終モデルにおいて、最大歩行速度には体幹筋量が有意に関係することが明らかになった。本研究で興味深い点は、これまで最大歩行速度と関係があると示されている握力、膝伸展筋力、片脚立ち時間⁶⁾などの筋力やバランス能力を投入しても、体幹筋量との関係を認めた点である。また、Model 2で有意な関係を認めた年齢であるが、標準化偏回帰係数の値を確認してみると、 -0.32 であり体幹筋量の方が 0.38 と高かった。つまり、最大歩行速度に対する影響度合いは、年齢よりも体幹筋量の方が大きいと解釈できる。異なる歩行速度の条件下で体幹筋の活動を調査した研究²⁸⁾では、歩行速度が上がるにつれて体幹筋はより活動することが示されている。つまり、本研究の最大歩行速度と体幹筋量が一番強い関係を示した結果は妥当であろう。実際、体幹筋量と歩行速度の関係を検証した数少ない研究¹¹⁾においても、歩行時の体幹筋量の重要性が示唆されており、我々の主張を支持する。さらに、体幹筋量が低下している健康な成人男性は、歩行時に水平軸の動揺および重心の横移動が大きかったことが報告されている²⁹⁾。このように、体幹筋量が低下すると歩行中の重心移動の制御能力が低下し、過剰な動きが出現することで歩行速度が低下したと推察する。

本研究は地域在住中高年者を対象に、これまでに報告が少ない体幹筋量と歩行速度は関係があることを明らかにできた。また、CTではなく体組成計で評価したことは、地域で活動する理学療法士の一助になることを期待

する。さらに、必要サンプルサイズを満たしており、結果のエラーを減らすことが可能になった点も本研究の良い点であろう。

しかしながら、本研究にはいくつかの限界がある。第一に分析対象者が比較的健康で、自身の健康増進や介護予防に関心の高い集団であったことが挙げられる。また、分析対象者が一つの地域で集められた集団であるため、結果の一般化には注意が必要である。第二に必要なサンプルサイズは満たしているものの、全体のサンプルサイズが少なかったため、検討できる変数が限定的であったことが挙げられる。今後は、サンプルサイズを増やして、他の変数も投入したうえで多角的に検証する必要がある。第三に本研究は横断研究であるため、因果関係に言及できない点である。今後は、体幹の筋量にアプローチすることで歩行速度が向上するかを検証する必要がある。しかしながら、本研究は体幹筋量と歩行速度の関係を明らかにした興味深い結果であり、今後のリハビリテーションに寄与するものと考えている。

■ V. 結論

地域在住中高年者の最大歩行速度には、体幹筋量が関係することが明らかになった。このことから、地域在住中高年者は体幹筋量も評価する必要性が示された。また、今後のさらなる調査が必要ではあるが、体幹筋量にアプローチすることで歩行速度の向上に寄与する可能性が示された。

■ 引用文献

- 1) 鈴木瑞恵：地域在住高齢者の摂食嚥下とコミュニケーションの現状. 日老療会誌2：1-6, 2023.
- 2) Middleton A, et al: The functional vital sign. J Aging Phys Act 23(2)：314-322, 2015.
- 3) Suzuki T, et al: Walking speed as a good predictor for maintenance of I-ADL among the rural community elderly in japan: A 5-year follow-up study form TMIG-LISA. Geriatr Gerontol Int 3: 6-14, 2003.
- 4) Shinkai S, et al: Walking speed as a good predictor for the onset of functional dependence in a japanese rural community population. Age Ageing 29: 441-446, 2000.
- 5) 大森圭貢, 他：道路横断に必要な歩行速度と下肢筋力の関連—高齢入院患者における検討—. 理学療法科学 28 (2)：53-58, 2001.
- 6) 池田望, 他：地域在住女性高齢者の握力と身体機

- 能との関係. 理学療法科学 26(2) : 225-258, 2011.
- 7) 大杉紘徳, 他 : 地域在住高齢者の各種歩行パラメータに関連する要因分析. ヘルスプロモーション理療研 4 (1) : 31-35, 2014.
- 8) 霍明, 他 : 高齢者における転倒予測に関する研究. 一足踏み時プローブ反応時間を中心として. 理学療法科学 22 (3) : 359-364, 2007.
- 9) Verheyden G, et al : Trunk performance after stroke and the relationship with balance, gait and functional ability. Clin Rehabil 20: 451-458, 2006.
- 10) Crisco JJ 3rd, et al : The intersegmental and multisegmental muscles of the lumbar spine. A biomechanical model comparing lateral stabilizing potential. Spine 16: 793-799, 1991.
- 11) Noriko I, et al : Comparison of metabolic risk factors, physical performances, and prevalence of low back pain among categories determined by visceral adipose tissue and trunk skeletal muscle mass in middle-aged men. Exp Gerontol 155 : 111554, 2021.
- 12) Salimi H, et al: Trunk muscle mass measured by bioelectrical impedance analysis reflecting the cross-sectional area of the paravertebral muscles and back muscle strength: a cross-sectional analysis of a prospective cohort study of elderly population. J Clin Med 10(6): 1187, 2021.
- 13) Setareh Dabiri, et al : Muscle segmentation in axial computed tomography (CT) images at the lumbar (L3) and thoracic (T4) levels for body composition analysis. Comput Med Imaging Graph 75: 47-55, 2019.
- 14) Shirahata T, et al: The product of trunk muscle area and density on the CT image is a good indicator of energy expenditure in patients with or at risk for COPD. Respir Res 22(1): 18, 2021.
- 15) 新開省仁, 他 : 高齢者の活動的余命の予測因子としての5m歩行速度. 運動疫学研 2 : 32-38, 2000.
- 16) 田辺茂雄, 他 : 生体電気インピーダンス法を用いた体組成測定装置の妥当性に関する検討. 総合リハ 34 (8) : 777-781, 2006.
- 17) インボディ・ジャパン : InBody計測方法. <https://www.in-body.co.jp/inbody-test-procedures/>. (2023年4月3日閲覧)
- 18) 中尾優人, 他 : 健常者における円背姿勢が体組成成分に及ぼす影響. 理学療法科学 32 : 439-442, 2017.
- 19) 釜崎大志郎, 他 : 地域在住高齢者を対象としたプレフレイルからロバストへの改善に関連する基本チェックリストの各領域の特徴. 日老療会誌 2 : 1-8, 2023.
- 20) Kamasaki T, et al: Association between toe pressure strength in the standing position and postural control capability in healthy adults. Gait Posture 103: 86-91, 2023.
- 21) Jones CJ, et al: A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. Res Quart Exerc Sports 70: 119-119, 1999.
- 22) 相馬正之, 他 : 地域在住高齢者の30秒椅子立ち上がりテストと身体機能の関連. 理学療法科学 31 (5) : 759-763, 2016.
- 23) 杉下守弘, 他 : 精神状態短時間検査－日本版 (MMSE-J) の妥当性と信頼性に関する再検討. 認知神経科学 18 (3+4) : 168-183, 2016.
- 24) 金俊東, 他 : 加齢による下肢筋量の低下が歩行能力に及ぼす影響. 体力科学 49 (5) : 589-596, 2000.
- 25) 藤本鎮也, 他 : 体幹と理学療法. 理学療法－臨床・研究・教育 20 : 7-14, 2013.
- 26) 坂光徹彦, 他 : 脊椎後彎変形とバランス能力および歩行能力の関係. 理学療法科学 22 (4) : 489-494, 2007.
- 27) Buchner DM, et al : Evidence for a non-linear relationship between leg strength and gait speed. Age Ageing 25(5) : 386-391, 1996.
- 28) Anders C, et al : Trunk muscle activation patterns during walking at different speeds. J Electromyogr Kinesiol 17(2): 245-252, 2007.
- 29) Noriko I, et al: Validity of extended-field-of-view ultrasound imaging to evaluate quantity and quality of trunk skeletal muscles. Ultrasound Med Biol 47(3): 376-385, 2021.

rt-PA静注療法及び機械的血栓回収療法を施行した急性期脳梗塞患者の自宅退院に関連する因子の検討

—多重ロジスティック回帰分析を用いた入院7日目での転帰予測—

Examination of factors related to home discharge of patients with acute cerebral infarction treated with recombinant tissue-type plasminogen activator and mechanical thrombectomy.

— Predicting outcome on day 7 of hospitalization using multiple logistic regression analysis —

1) 一般財団法人 平成紫川会 小倉記念病院 リハビリテーション課

2) 一般財団法人 平成紫川会 小倉記念病院 脳神経外科

吉川 和也¹⁾、石丸 智之¹⁾、渡邊 雄介¹⁾、小倉 健紀²⁾、宮田 武²⁾

■要旨 【目的】 rt-PA静注療法及び機械的血栓回収療法（以下、急性期再開通療法）を施行した急性期脳梗塞患者において、自宅退院可否の関連因子を7日目における評価から明らかにする。【方法】急性期再開通療法を施行した411名のうち、データ収集可能だった273名を対象とした。自宅退院した群を退院群、回復期病院へ転院した群を転院群とし、各調査項目においてMann-WhitneyのU検定、カイ2乗検定で2群間比較を行った。また単変量ロジスティック回帰分析にて $P < 0.05$ となった項目を独立変数、転帰先を従属変数とした多重ロジスティック回帰分析を行った。そこで抽出された因子のreceiver operating characteristic（以下、ROC）曲線を求め、カットオフ値を算出した。【結果】多重ロジスティック回帰分析の結果、Functional Independence Measure Motor（以下、FIM-M）、失語症の有無が抽出された。FIM-Mのカットオフ値は65点であった。【結論】FIM-M、失語症の有無は、急性期再開通療法施行後の急性期脳梗塞患者の自宅退院可否に関連することが示唆された。

■キーワード 急性期脳梗塞、自宅退院、転帰予測

■緒言

脳主幹動脈閉塞に起因する脳梗塞は、虚血状態にある脳梗塞領域の再開通が急務である。脳梗塞の超急性期治療では、rt-PA静注療法（recombinant tissue-type plasminogen activator：以下、rt-PA）及び機械的血栓回収療法（mechanical thrombectomy：以下、MT）が近年めざましく発展し、治療成績は著しく向上している。一方、脳卒中治療ガイドライン2021にて急性期脳卒中患者のリハビリテーションは、十分なリスク管理のもと、できるだけ発症後早期から積極的なリハビリテーションを行うことが勧められており¹⁾、脳卒中急性期という限られた期間において最大限に機能改善を図ることが重要である。それに加え、在院日数の短縮化が求めら

れる急性期病院では、入院後早期より自宅退院の可否や回復期病院へ転院の適応など、客観的指標を用いた適切な予後予測に基づき、個々の患者の状態に適応したリハビリテーションを展開していくことが望ましい。しかし、急性期脳梗塞患者は、血腫やpenumbra等の影響により日々刻々と状態が変化することから、早期評価の予測精度は低いと報告がある²⁾³⁾。そのため、急性期病院から自宅退院の可否を判断する材料として医療従事者の経験的な判断に委ねられているのが現状である。

急性期脳梗塞患者の転帰予測因子を調査した先行研究では、National Institute of Health stroke scale（以下、NIHSS）や高次脳機能障害の有無、Barthel Index（以下、BI）を関連因子に挙げているが⁴⁾⁶⁾、家族構成

や高次脳機能障害の内容に言及できていない点を研究限界として述べている⁴⁾⁵⁾⁷⁾。しかし、これら先行研究の対象は、治療方針や評価時期が異なるため予測因子に一貫性がない。また、Functional Independence Measure (以下、FIM) は急性期病院で活用され難く先行研究も散見されるのみだが、急性期脳卒中リハビリテーション評価において高い信頼性が担保されている¹⁾。NIHSSや高次脳機能障害の有無、BIなど、先行研究で報告された因子は転帰予測因子として考慮すべきだが、脳卒中急性期における早期転帰予測を行う上では、より詳細な状態把握が可能な評価バッテリーが重要であると考え。すなわち、転帰予測を確立する上で、治療方針や評価時期を統一し、先行研究で述べられた関連因子や研究限界を調査することの意義は大きく、従来の転帰予測とは異なる結果が得られるのではないかと考えた。

そこで今回、急性期再開通療法を施行した急性期脳梗塞患者の自宅退院可否の関連因子を7日目における評価から明らかにすることを目的とした。本研究の新規性は、①急性期再開通療法施行患者に対象を絞ったこと、②急性期病院で活用され難いFIMを用いたこと、③家族構成や高次脳機能障害の内容に着目したことである。

■対象と方法

1. 対象

研究デザインは後ろ向き観察研究とした。2015年4月1日～2020年3月31日に脳梗塞を発症し当院入院後、急性期再開通療法を施行しリハビリテーション介入のあつ

た411名を調査した。このうちデータ欠損があつた36例（高次脳機能障害の詳細評価困難：7例、急性期再開通療法後の再開通有無不明：11例、主病名が他疾患に変更：18例）、療養型病院や有料老人ホームへ施設転院した18例、在院日数7日未満の22例、入院前Modified Rankin Scale (以下、mRS) 4-5の46例、死亡した16例を除外した273名を対象とした（図1）。データ収集開始時期は、2015年から急性期脳梗塞治療として急性期再開通療法の有用性が報告されたこと、当院リハビリテーションスタッフと脳神経外科病棟看護師が共同でActivity of Daily Living (以下、ADL) 向上を目的とした取り組みを開始した年であることを踏まえ設定した。

2. 群分けの方法

急性期病棟から自宅退院した群を退院群、回復期病院へ転院した群を転院群とし2群間で比較し検討を行った。

3. 調査項目

1) 患者背景

調査項目は性別、年齢、発症前mRS、同居人の有無、介護保険の有無、病型分類（ラクナ梗塞、アテローム血栓性脳梗塞、心原性脳塞栓症、塞栓原不明）、急性期再開通療法（rt-PAのみ、MTのみ、rt-PA+MT）の有無、急性期再開通療法後の有効再開通の有無、急性期再開通療法後から離床開始までの時間、歩行練習開始までの日数、NIHSS、FIM-M、Functional Independence Measure Cognitive Items (以下、FIM-C)、FIM合計点、BI、高次脳機能障害（失語症、失行、半側空間無視、認知機能低下、社会適応障害、遂行機能障害、注

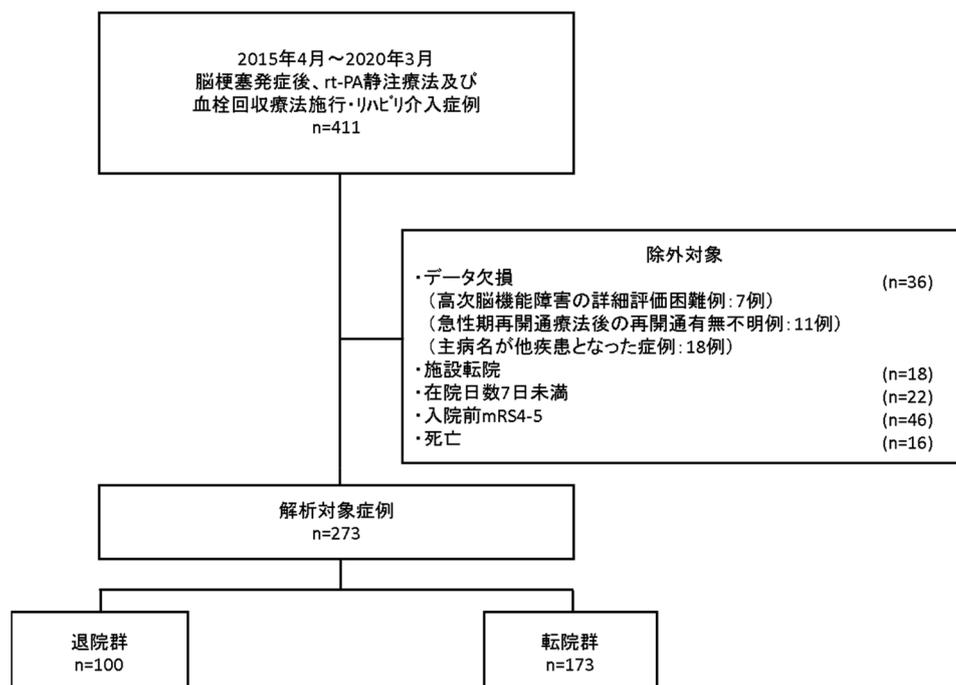


図1. 対象選択のフロー図

意障害)の有無、既往歴(糖尿病、高血圧症、脂質異常症、心房細動、脳血管疾患、呼吸器疾患、整形疾患)の有無、合併症(尿路感染症、誤嚥性肺炎、心不全)の有無、急性期再開通療法後の有害事象(運動麻痺増悪、新規梗塞、出血性梗塞、穿刺部腫脹)の有無とし、診療録から抽出した。さらに、各調査項目の有無を、ダミー変数:あり1なし0、とした。

2) 当院の体制、ADLカンファレンスについて

NIHSS、FIM、BI、高次脳機能障害については急性期再開通療法後7日目で評価した。当院ではNIHSS、FIM、BIをそれぞれ入院日、翌日、7日目、退院日に評価を行っているが、入院日と翌日では意識障害により高次脳機能障害が表面化していない場合や急性期治療の為にライン留置がADL制限をきたすことで評価の信頼性が低くなりやすい。また、在院日数の短縮化が進む中、退院時での自宅退院可否の判断は在院日数の長期化に繋がる。以上の理由から本研究では7日目で検討した。さらに、異なる評価者間における評価の精度や解釈の相違によるデータの質の低下を防止するため、リハビリテーションスタッフと看護師にて定期的な勉強会を実施し評価方法を共有している。急性期再開通療法後から離床開始までの時間は、ベッドから身体が離れた起立、車椅子移乗が完了した時点とした。

3) リハビリテーション評価について

高次脳機能障害の内容は当院作業療法士、言語療法士が急性期再開通療法後7日目に失語症、失行、半側空間無視、認知機能低下、社会適応障害、遂行機能障害、注意障害と判断したものとし、その時点で評価困難な症例はデータ欠損として処理した。FIM、BIの歩行能力は、車椅子移動を含まず歩行移動のみとした。歩行練習開始までの日数は介助量や装具の有無に関わらず歩行練習開始とされた日に設定した。急性期再開通療法後の再開通の有無は診療録から抽出し、TICI grade \geq 2bを再開通ありとした⁸⁾。

4. 統計解析

統計解析は、各項目の正規性の検定にShapiro-Wilk検定を用いた。全て正規分布していない変数のため、2群間の各調査項目においてMann-WhitneyのU検定、カイ2乗検定を用いて比較した。また単変量ロジスティック回帰分析にて $P<0.05$ となった項目を独立変数とし、転帰先(ダミー変数:退院群0、転院群1)を従属変数とした多重ロジスティック回帰分析(95%信頼区間、有意水準 $p<0.05$)を行った。この際、多重共線性の問題を考慮し $vif>5$ の変数を除外した。最後に、多重ロジスティック回帰分析で抽出された項目のROC曲線を求め、

曲線下面積area under the curve (以下、AUC)、感度、特異度、カットオフ値を算出した。統計解析にはEZR,version2.7.を使用した。

5. 倫理的配慮

本研究はヘルシンキ宣言に則り実施した。データの集計には、患者名をコード化し、個人を特定できないように配慮した。またホームページによるオプトアウトを行い、研究内容を適切に公開することで診療情報の利用について拒否機会を設けた。なお、本研究は小倉記念病院臨床研究審査委員会の承認を得て実施した(承認日:2022年7月6日 承認番号:22070601)。

■ 結果

各評価項目の結果を表1に示す。対象者273例の転帰先は退院群100例(37%)、転院群173例(63%)であった。2群間比較では性別、発症前mRS、同居人、病型分類(アテローム血栓性脳梗塞、塞栓原不明)、急性期再開通療法(MTのみ)、急性期再開通療法後の有効再開通、高次脳機能障害(社会適応障害)、既往歴(糖尿病、高血圧症、脂質異常症、心房細動、脳血管疾患、呼吸器疾患、整形疾患)、合併症(尿路感染症、誤嚥性肺炎、心不全)に有意差はみられなかった。自宅退院群では年齢、介護保険、病型分類(心原性脳塞栓症)、急性期再開通療法(rt-PA+MT)、急性期再開通療法後から離床開始までの時間、歩行練習開始までの日数、NIHSS、高次脳機能障害(失語症、失行、半側空間無視、認知機能低下、遂行機能障害、注意障害)、急性期再開通療法後の有害事象は有意に低く、病型分類(ラクナ梗塞)、急性期再開通療法(rt-PAのみ)、FIM-M、FIM-C、FIM合計点、BIは有意に高かった。また、急性期再開通療法後の有害事象の割合を表2、治療別出血性梗塞の割合を表3に示す。急性期再開通療法後の有害事象は、どの調査項目においても転院群で高く、特に運動麻痺増悪や出血性梗塞の割合が高かった。治療別出血性梗塞の割合は、どの治療においても転院群で高く、rt-PA+MT併用でその割合が高かった。次に、転帰先を従属変数とした単変量ロジスティック回帰分析を行い、 $P<0.05$ であった年齢、介護保険、病型分類(ラクナ梗塞、心原性脳塞栓症)、急性期再開通療法(rt-PAのみ、rt-PA+MT)、急性期再開通療法後から離床開始までの時間、歩行練習開始までの日数、NIHSS、FIM-M、FIM-C、FIM合計点、BI、高次脳機能障害(失語症、失行、半側空間無視、認知機能低下、遂行機能障害、注意障害)、急性期再開通療法後の有害事象に調整因子として性別を加え、これらを独立変数とした多重ロジスティック回帰分析を行った。多重共線

表1. 退院群と転院群の比較

	調査項目	自宅退院群 n=100 (37%)	転院群 n=173 (63%)	p値
基本情報	性別 (男性)、例 (%)	65 (65)	109 (63)	0.842
	年齢、歳	72 (63-80)	77 (67-84)	0.016
	発症前mrs (0/1/2/3/4/5)	72/17/8/3/0/0	124/20/15/14/0/0	0.680
病型分類	同居人、例 (%)	90 (90)	140 (81)	0.070
	介護保険、例 (%)	12 (12)	47 (27)	<0.001
	ラクナ梗塞、例 (%)	20 (20)	10 (6)	<0.001
	アテローム血栓性脳梗塞、例 (%)	24 (24)	41 (24)	1.000
	心原性脳塞栓症、例 (%)	55 (55)	120 (69)	0.024
急性期再開通療法	塞栓原不明、例 (%)	1 (1)	2 (1)	1.000
	rt-PAのみ、例 (%)	64 (64)	61 (35)	<0.001
	MTのみ、例 (%)	17 (17)	43 (25)	0.174
	rt-PA+MT、例 (%)	19 (19)	69 (40)	<0.001
進行状況	有効再開通あり、例 (%)	68 (68)	109 (63)	0.483
	治療後から離床開始までの時間、(時間)	24 (18.7-30.5)	38 (26-50)	<0.001
	歩行練習開始までの日数、(日)	2 (2-3)	3 (2-6)	<0.001
	NIHSS、(点)	1 (0-2)	5 (3-8)	<0.001
	FIM-M、(点)	77 (69-85)	44 (30-61)	<0.001
	FIM-C、(点)	35 (30.7-35)	24 (16-31)	<0.001
	FIM合計、(点)	111 (101-119.2)	69 (49-89)	<0.001
	BI、(点)	82.5 (75-90)	40 (20-60)	<0.001
高次脳機能障害	失語症、例 (%)	7 (7)	52 (30)	<0.001
	失行、例 (%)	3 (3)	26 (15)	<0.001
	半側空間無視、例 (%)	6 (6)	68 (39)	<0.001
	認知機能低下、例 (%)	2 (2)	26 (15)	<0.001
	社会適応障害、例 (%)	2 (2)	10 (6)	0.245
	遂行機能障害、例 (%)	3 (3)	18 (10)	0.048
	注意障害、例 (%)	3 (3)	36 (21)	<0.001
既往歴	糖尿病、例 (%)	37 (37)	56 (32)	0.519
	高血圧症、例 (%)	74 (74)	119 (69)	0.439
	脂質異常症、例 (%)	35 (35)	56 (32)	0.756
	心房細動、例 (%)	42 (42)	89 (51)	0.168
	脳血管疾患、例 (%)	26 (26)	53 (31)	0.499
	呼吸器疾患、例 (%)	14 (14)	21 (12)	0.798
	整形疾患、例 (%)	12 (12)	14 (8)	0.398
合併症	尿路感染症、例 (%)	0 (0)	5 (3)	0.212
	誤嚥性肺炎、例 (%)	1 (1)	11 (6)	0.076
	心不全、例 (%)	0 (0)	1 (1)	1.000
	有害事象、例 (%)	11 (11)	53 (30)	<0.001

データは患者数 (%), 中央値 (第1四分位数-第3四分位数) で示す。
 mRS : modified Rankin Scale
 FIM-M: Functional Independence Measure Motor
 FIM-C: Functional Independence Measure Cognitive Items
 BI : Barthel Index
 NIHSS : National Institute of Health stroke scale
 有害事象 : 運動麻痺増悪、新規梗塞、出血性梗塞、穿刺部腫脹

性を確認した結果、 $vif > 5$ となったFIM合計点、BIを除外した。その結果を表4、5に示す。

自宅退院可否の関連因子として、FIM-M (オッズ比 : 0.900、95%信頼区間 : 0.863-0.938)、失語症の有無 (オッズ比 : 5.340、95%信頼区間 : 1.46-19.5) が抽出された。また、FIM-Mは図2に示すROC曲線を求め、カットオフ値を算出した。FIM-Mのカットオフ値は65点で感度0.832、特異度0.810、AUC0.900であった。

■考察

本研究では、急性期再開通療法後の急性期脳梗塞患者において自宅退院可否の関連因子を7日目における評価から検討した。関連因子を明らかにする多重ロジスティック回帰分析では、FIM-M、失語症の有無が抽出された。急性期再開通療法施行患者を対象を絞り多角的方面から検討した本研究においても、治療方針や評価時期が異なる先行研究と同様に⁴⁾⁻⁶⁾、ADLや高次脳機能障害が抽出され、先行研究を追従する結果となった。また、回復期病院における退院先の検討にはADL面だけでなく

表2. 急性期再開通療法後の有害事象の割合

調査項目	自宅退院群 n=100(37%)	転院群 n=173(63%)
運動麻痺増悪	3 (3)	23(13)
新規梗塞	0 (0)	5(3)
出血性梗塞	7 (7)	37(21)
穿刺部腫脹	1 (1)	4(2)

データは患者数 (%) で示す。

転院群における調査項目には「運動麻痺増悪+出血性梗塞：11名」「運動麻痺増悪+新規梗塞：5名」の併発患者16名が含まれる

表3. 治療別出血性梗塞の割合

調査項目	自宅退院群 n=100(37%)	転院群 n=173(63%)
rt-PA+MT	1(6)	21(30)
MTのみ	1(5)	5(11)
rt-PAのみ	5(9)	11(18)

データは患者数 (%) で示す。

表4. 単変量ロジスティクス回帰分析

	調査項目	オッズ比	95%信頼区間	p値
基本情報	性別 (男性)	1.090	0.652-1.820	0.741
	年齢、歳	1.020	1.000-1.040	0.035
	発症前mrs	1.180	0.904-1.55	0.223
	同居人	0.471	0.221-1.0	0.061
	介護保険	2.740	1.370-5.450	<0.001
病型分類	ラクナ梗塞	0.245	0.11-0.549	<0.001
	アテローム血栓性脳梗塞	0.984	0.552-1.75	0.955
	心原性脳塞栓症	1.850	1.110-3.08	0.018
	塞栓原不明	1.160	0.104-12.9	0.900
急性期再開通療法	rt-PAのみ	0.306	0.183-0.512	<0.001
	MTのみ	1.610	0.864-3.02	0.133
	rt-PA+MT	2.830	1.58-5.08	<0.001
	有効再開通あり	0.801	0.476-1.35	0.405
進行状況	治療後から離床開始までの時間	1.050	1.03-1.07	<0.001
	歩行練習開始までの日数	1.640	1.36-1.99	<0.001
	NIHSS	1.840	1.550-2.18	<0.001
	FIM-M	0.898	0.876-0.921	<0.001
	FIM-C	0.849	0.809-0.891	<0.001
	FIM合計	0.920	0.902-0.939	<0.001
	BI	0.918	0.899-0.937	<0.001
	高次脳機能障害	失語症	5.710	2.48-13.1
失行		5.720	1.68-19.4	<0.001
半側空間無視		10.10	4.210-24.5	<0.001
認知機能低下		8.670	2.01-37.3	<0.001
社会適応障害		3.010	0.645-14.00	0.161
遂行機能障害		3.750	1.08-13.10	0.038
注意障害		8.500	2.54-28.4	<0.001
既往歴	糖尿病	0.815	0.486-1.37	0.433
	高血圧症	0.774	0.446-1.34	0.362
	脂質異常症	0.889	0.529-1.49	0.657
	心房細動	1.460	0.89-2.4	0.133
	脳血管疾患	1.260	0.724-2.18	0.416
	呼吸器疾患	0.849	0.411-1.75	0.658
合併症	整形疾患	0.646	0.286-1.46	0.292
	尿路感染症	1.680	1.31-2.15	0.152
	誤嚥性肺炎	6.720	0.885-52.8	0.172
	心不全	1.720	1.34-2.2	0.748
	有害事象	3.130	1.39-7.02	<0.001

mRS : modified Rankin Scale

FIM-M : Functional Independence Measure Motor

FIM-C : Functional Independence Measure Cognitive Items

BI : Barthel Index

NIHSS : National Institute of Health stroke scale

有害事象 : 運動麻痺増悪、新規梗塞、出血性梗塞、穿刺部腫脹

表5. 多重ロジスティクス回帰分析

	調査項目	オッズ比	95%信頼区間	p値
基本情報	性別	0.545	0.225-1.32	0.179
	年齢	0.978	0.945-1.01	0.202
	介護保険	1.550	0.484-4.96	0.462
病型分類	ラクナ梗塞	0.812	0.3-2.2	0.682
	心原性脳塞栓症	1.080	0.434-2.68	0.872
急性期再開通療法	rt-PAのみ	1.040	0.294-3.66	0.953
	rt-PA+MT	1.610	0.468-5.51	0.451
進行状況	治療後から離床開始までの時間	0.998	0.977-1.02	0.872
	歩行開始までの日数	0.963	0.805-1.16	0.632
	NIHSS	1.200	0.969-1.49	0.094
	FIM-M	0.900	0.863-0.938	<0.001
	FIM-C	1.050	0.970-1.13	0.241
	FIM合計			
	BI			
高次脳機能障害	失語症	5.340	1.46-19.5	0.011
	失行	0.466	0.059-3.63	0.466
	半側空間無視	1.780	0.373-8.50	0.469
	認知機能低下	4.580	0.552-38.0	0.159
	遂行機能障害	0.652	0.11-3.88	0.639
	注意障害	2.220	0.315-15.7	0.423
	有害事象	1.870	0.621-5.66	0.265

自宅退院：0 転院：1

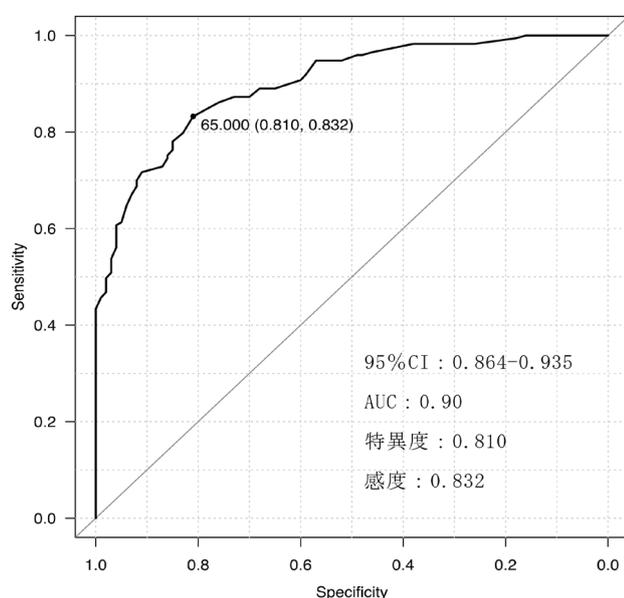
FIM-M：Functional Independence Measure Motor

FIM-C：Functional Independence Measure Cognitive Items

BI：Barthel Index

NIHSS：National Institute of Health stroke scale

有害事象：運動麻痺増悪、新規梗塞、出血性梗塞、穿刺部腫脹



CI : Confidence Interval
AUC : Area Under the Curve

図2. FIM-Mのカットオフ値

家族構成や介護力などの社会的背景の必要性を報告しているが⁹⁾、急性期病院では機能障害やADL面との強い関

連性が示唆された。

今回抽出されたFIMは、脳卒中の予後予測において幅広く活用されている指標であり、回復期病院では自宅退院とFIM-Mの強い関連性が諸家により多数報告されている¹⁰⁾⁻¹²⁾。急性期病院では全身状態の安定した退院時に用いられる傾向にあったが¹³⁾、近年、入院早期にFIMを用いた研究が散見され、回復期病院と同様に転帰予測因子として有用な評価指標であると報告されている¹⁴⁾¹⁵⁾。先行研究で、Sugiharaらは自宅退院群の70%が歩行自立を獲得できFIMが有意に高値だったのに対し、回復期病院や施設退院群は20%と低値だったと報告し¹⁶⁾、辻らはFIM-Mが40点以上で自宅退院の可能性が高まり、70点以上のセルフケア自立群では介護者負担軽減、50-60点台の半介助群では下位項目のほとんどで介助を要するため介護者負担増大に繋がると報告している¹⁷⁾。また、戸島らもFIM-M70点前後が自宅退院可否の分岐点とし¹⁸⁾、辻らと類似する結果を報告している。脳卒中急性期における歩行の再獲得の可否は、ADLに影響を及ぼし転帰先の選定に寄与するため¹⁶⁾、本研究においても自宅退院への影響力が高い歩行項目を含むFIMが抽出されたと推察する。また、先行研究を参考にすると、本研究におけるFIM-Mカットオフ値65点は家族のサポートが重要な

る半介助群に属する。重度脳卒中患者において早期家族介入が入院期間短縮や在宅復帰率向上に繋がるとされており¹⁹⁾、早期からの治療プログラムの選定や退院に向けた社会資源導入、生活指導の介入は家族の患者受け入れ調整を可能にすることに繋がる。急性期病院における脳卒中リハビリテーションプログラムは脳卒中の病態、個別の機能障害、ADL障害、生活上の制限などの評価およびその予後予測に基づいて計画することが勧められている¹⁾。FIMは動作レベルを点数化することで介護負担度を評価できる特徴がある。評価指標の持つ意義は、多方面から収集した情報を患者の障害像把握や正確な情報伝達ツールとして活用できることである。そのため、多種多様な障害像を有する脳卒中患者の早期転帰予測を行う上で適切な評価指標の選択は、適切な訓練に繋がり介入効果の検証や予後予測を多職種と共有できる。すなわち、急性期病院における早期転帰予測因子として、個々のADLを把握できるFIM-Mが抽出されたことは大きな意義であると考えられる。また、FIM-Mカットオフ値は65点、AUCは0.9と高い判別能を示しており、急性期再開通療法施行患者を対象を絞り多角的方面から検討した本研究においても、7日目における自宅退院可否の予測因子として有用性の高い評価指標であることが示唆された。しかし、FIM下位項目は未検討であり、転帰に影響する項目が不明確である。今回の結果を単純に適合するのではなく、その他の一般情報や社会的背景等を併せて検討する必要がある。さらに、本研究では多重ロジスティック回帰分析にて同居人の有無は抽出されなかった。それは、同居人の有無だけでは実際の介護力を反映できなかった可能性がある。家族の介護力に関する先行研究で、認知症患者の在宅介護に関して男性介護者は適応できないことを報告しており²⁰⁾、自宅退院可否の予測には、主介護者の有無や家族内容の調査など詳細な情報収集の必要性が示唆された。

次に、転帰予測の関連因子として多数報告されているのが高次脳機能障害である。国枝らは、脳梗塞患者の早期転帰予測因子として高次脳機能障害の有無が高い影響度を示していると報告している⁵⁾。高次脳機能障害を有する3/4がADL自立するのにに対し、買い物、料理等のIADLは40~50%程度の自立に留まり介助者負担が増大する²¹⁾。そのため、軽度の機能障害にも関わらず高次脳機能障害を有し、サポート体制強化が必要な家庭は自宅退院が困難となるケースが多く、独居と比較し同居家族がいる場合の自宅退院復帰率は4倍になると報告している²⁾。急性期病院における転帰予測因子として高次脳機能障害が重要であることは周知の事実だが、高次脳機能

障害の内容に着目した報告は調べ得た限りでは見当たらない。そのため、高次脳機能障害の内容に着目した本研究において、失語症が自宅退院を規定する因子として抽出されたことは新規性が高い。急性期病院において失語症患者を対象を絞り転帰予測した先行研究では、失語症が自宅退院困難とする独立因子であると報告している²²⁾。失語症患者のADLは、失語症の重症度ではなく知的機能が関与しており、知的機能を含む認知機能の改善が重要である²³⁾。認知機能はコミュニケーション活動において重要な要素であり、能力高値例ではコミュニケーション活動の基盤となる読み、書字、構成といった機能改善が認められている²³⁾。さらに、自主練習への取り組みやコミュニケーション活動における非言語手段の活用が、自発的な言語機能の使用頻度を増加させ表面の改善に寄与する可能性がある²⁴⁾。本研究においても認知機能低下の割合が転院群で高い傾向にある。つまり、円滑な意思疎通が困難となりリハビリテーションの進行やADL能力向上に影響を及ぼした可能性がある。一方、高次脳機能障害の種類は多く、その障害像は多彩かつ複雑で症状が被るため7日目時点では表面化していない症状も存在することが予想される。脳梗塞では血管支配領域によって発現する症状が異なるため、高次脳機能障害の発現機序と症状の差異を理解し、日常生活や社会生活に与える影響を明確にした上でリハビリテーションを提供する必要があると考える。

今回、急性期再開通療法施行患者を対象を絞り検討を行った。rt-PAは2012年に発症4.5時間以内まで適応が拡大し、MTは2015年に発症6時間以内の患者での有効性が証明され、エビデンスレベルの高い標準的治療として普及してきた。しかしながら、完成梗塞に陥った状態での再開通は出血性梗塞を来し重篤化する可能性がある。本研究における急性期再開通療法後の有害事象の内訳では、転院群で運動麻痺増悪や出血性梗塞の割合が高く、治療別（rt-PA、MT、rt-PA+MT）の出血性梗塞発症率はrt-PA+MT併用で高くなる傾向にあった。我が国で行われたランダム化試験においてMT前のrt-PA非使用は頭蓋内出血を減らすという報告がなされており²⁵⁾、本研究でも同様の結果が得られた。今回、多重ロジスティック回帰分析において急性期再開通療法は抽出されなかったが、先行研究の結果を踏まえると転帰予測する上で考慮すべき因子であると考えられる。

本研究の限界は2点あげられる。1点目は後方視的研究であり分析可能な評価項目が限定されていたこと、2点目はFIM下位項目や家族内容に言及できていないことである。今後は、FIM下位項目や家族内容にも着目し転帰

に及ぼす因子を調査していく必要がある。転帰先を予測する上で適切な評価時期や評価指標を選択し使用することは、臨床的意思決定の判断材料として重要である。さらに、医療従事者のみならず患者や家族と共有し得る評価指標を考証することも正確な情報伝達ツール作成には重要である。そのような細かな解析が、その評価指標の活用価値を高める結果になると考える。

■ 結語

患者背景や社会的要素、入院経過、臨床指標などの複数の項目から急性期再開通療法後の脳梗塞患者における自宅退院可否の関連因子を、入院7日目評価で検討した結果、FIM-M、失語症の有無が抽出され、FIM-Mカットオフ値は65点であった。転帰予測する上での関連因子は身体機能から高次脳機能障害まで多岐に渡り、どちらも侵襲的な検査を要さず信頼性の高い評価である。急性期再開通療法施行後の急性期脳梗塞患者において、7日目の早期評価から自宅退院可否の予測が可能であることが示唆された。

■ 謝辞

本研究にご協力頂いた関係者の皆様に感謝申し上げます。

■ 文献

- 1) 日本脳卒中学会, 脳卒中ガイドライン委員会編集: 脳卒中治療ガイドライン2021 協和企画42-49: 2021
- 2) 二木 立: 脳卒中の予後予測一歩行自立度を中心に. 理学と作業21: 710-715. 1987
- 3) 井後雅之, 木佐俊郎: 我々が用いている脳卒中の予後予測 I. J Clin Rehabil. 10: 301-306. 2001
- 4) 長谷川光輝, 藤野雄次, 松田雅弘ら: 急性期脳卒中患者の自宅退院と回復期病院転院に影響する病前生活情報ならびに初回機能評価項目の検討—多施設間共同研究—. 理学療法学47: 347-353. 2020
- 5) 國枝洋太, 三木啓嗣, 今井智也ら: 急性期脳梗塞患者における自宅退院の可否に関連する因子の検討—多重ロジスティック回帰分析を用いた発症後早期での転帰予測—. 理学療法学42: 562-568. 2015
- 6) 八木麻衣子, 川口朋子, 吉岡ら: 急性期病院の脳梗塞患者における退院先に関連する因子の検討—自宅退院群と回復期病院群における検討—. 理学療法学39: 7-13. 2012
- 7) 田中翔太, 山内康太, 熊谷謙一ら: 急性期脳卒中患者における最終転帰先予測因子—脳卒中地域連携パスを用いた単施設急性期病院における検討—. 脳卒中43: 517-523. 2021
- 8) 渡辺伸一, 細田明寛, 浅井琢美ら: 急性期脳梗塞症例に対する血栓回収療法及びt-PA静注療法後の早期リハビリテーションと機能的予後との関連. 愛知県理学療法学会誌29:26-33.2017
- 9) 酒向敦裕, 中村未央, 米安駿也ら: 回復期脳卒中患者の転帰先へ影響する因子の分析—下肢装具処方患者のFIM利得による検討—理学療法科学35. 5-9. 2020
- 10) 渡辺智也, 小島伸枝, 木村憲仁: 重度脳卒中患者の回復期リハビリテーション病棟退院時の日常生活動作の因子と入院時能力との関係性. 理学療法学49(2): 99-105. 2022
- 11) 芳野 純, 佐々木祐介, 白田滋: 回復期リハビリテーション病棟患者の退院後日常生活活動変化の特徴と関連因子. 理学療法科学23: 495-499. 2008
- 12) 浅川育世, 居村茂幸, 白田滋ら: 回復期リハビリテーション病棟に入院した脳血管障害者の転帰に影響をおよぼす因子の検討. 理学療法科学23: 545-550. 2008
- 13) Yukako O, Tomoya M, Kunio D: Factors Influencing the Outcome of Acute rehabilitation: functional Independence Measure Assessment at Discharge. J Phys Ther Sci24: 491-494. 2012
- 14) 澤田優子, 鈴木雄介, 丸尾優子ら: 急性期脳卒中リハビリテーション患者の退院転帰の関連因子—FIMを用いた関連要因分析—. 理学療法科学24(5): 659-663. 2009
- 15) 青木啓一郎, 井口暁洋, 渡部喬之: 急性期脳卒中患者のFIM下位項目と退院先の影響因子. Japanese Journal of Comprehensive Rehabilitation Science11: 2020
- 16) Sugihara K, Okada T.: Factors in discharge to home of patients with impairment arising from stroke. J Reural Med1.13-17: 2007
- 17) 辻哲也, 園田茂, 千野直一: 入院・退院時における脳血管障害患者のADL構造の分析—機能的自立度評価法 (FIM) を用いて—. リハビリテーション医学33(5): 301-309.1996
- 18) 戸島雅彦, 西谷幹雄, 萩原良治: 脳梗塞急性期入院例の入院期間と退院先に影響する因子. リハビリテーション医学38: 268-276. 2001

- 19) Hirano Y, Maeshima S et al.: The effect of voluntary training with family participation on early home discharge in patients with severe stroke at a convalescent rehabilitation ward. *Eur Neurol*68. 221-228. 2012
- 20) 春川美土里, 矢吹知之, 加藤伸司: 在宅介護における認知症介護困難および良好の評価と介護者属性の関連. *日本認知症ケア学会誌*. 12: 387-396. 2013
- 21) 石川りみ子, 崎原盛造: 脳卒中後遺症をもつ患者の退院・転院後6ヵ月時点での自宅復帰に関連する要因. *日本看護科学会誌*18: 11-19. 1998
- 22) 稲富雄一郎: 脳血管障害における失語症の病態と治療戦略. *高次脳機能研究*35: 167-174. 2015
- 23) 森田秋子, 小林修二: 知的機能が失語症患者の基本ADLに与える影響. *高次脳機能研究*25: 26-32. 2005
- 24) 山路千明, 前島伸一郎, 永井将太: 回復期における左被殻出血患者の失語症の改善に影響を与える要因. *脳卒中*44: 607-614. 2022
- 25) Suzuki K et al.: effect of Mechanical Thrombectomy Without vs With Intravenous Thrombolysis on Functional Outcome Among Patients With Acute Ischemic Stroke: The SKIP Randomized Clinical Trial. *JAMA*325(3):244-253, 2021

要支援高齢者の歩行パラメータとIADLの関係

Relationship between gait parameters and IADL for elderly people requiring assistance

¹⁾ 社会医療法人成友会 まつもと整形外科クリニック リハビリテーション部

²⁾ 常葉大学 健康科学部 静岡理学療法学科

琴岡 憲亮¹⁾、中村 浩一²⁾

■要旨 【目的】本研究の目的は、要支援高齢者の3軸加速度センサーを用いた歩行パラメータと日本語版 Frenchay Activities Index（以下、FAI）の関連について明らかにすることである。【対象】当院の短時間介護予防通所リハビリテーション（以下、デイケア）を利用している要支援の女性高齢者57名（平均年齢81.8±5.8歳）とした。【方法】AYUMI EYE（以下、AE）を用いて6m歩行時間、推進力、歩幅、ダイナミズム、バランス、Root Mean Square（以下、RMS）、リズム、歩行周期ばらつき、歩行速度の歩行パラメータ測定およびFAIの評価を行った。統計解析は、歩行パラメータとFAI総得点および各項目点数を初回評価時と9ヶ月後で前後比較を行い、有意差を認めた初回評価時のバランス、RMS、歩幅を独立変数とし、9ヶ月後の交通手段の利用、屋外歩行それぞれを従属変数とし、重回帰分析を行った。【結果】デイケア初回評価時に比べ9ヶ月後では、推進力、歩幅、バランス、RMS、歩行速度に有意な改善を認めた。重回帰分析の結果では、9ヶ月後の交通手段の利用に影響を与える要因として初回評価時のAEバランスが抽出された。【結論】要支援高齢者のデイケア初回評価時のAEバランスは、9ヶ月後の交通手段の利用に影響を与えることが示唆された。また、長期間のデイケア利用は歩行パラメータの改善を認め、要支援高齢者の歩行能力向上に寄与できていたことがAEからも明らかとなった。

■キーワード 3軸加速度センサー、IADL、FAI

1. はじめに

我が国では少子高齢化が深刻な問題となっており、令和5年1月末の時点で要介護（要支援）認定者数は、697.7万人で、うち男性が221.9万人、女性が475.8万人となっている¹⁾。高齢者人口の増加は医療給付費や介護給付費の増大と関連している。高齢者にとって移動・歩行が障害されると移動範囲が狭まり、日常生活活動（以下、ADL）のみならず、生活の質まで低下させてしまう²⁾。そのため、高齢者が自立した生活を送るうえで移動・歩行は不可欠な動作である。

短時間介護予防通所リハビリテーション（以下、デイケア）では、要支援の利用者に対して自立支援を図り、さらには身体機能維持・向上を目指すことが求められている³⁾。要支援高齢者において、歩行能力の維持・向上を図ることは要介護状態への移行を防ぐうえで極めて重要で

ある。Murrayらは、高齢者の歩行の特徴として歩行速度の低下、歩幅の減少、歩隔の増大、遊脚期の短縮、上下運動の減少、左右動揺の増大等を示している⁴⁾⁻⁶⁾。従来の歩行能力の評価には、運動学的計測の代表的な手法として、光化学モーションキャプチャシステムを用いた三次元動作分析手法やビデオカメラ等を用いた動作像による運動解析手法がある。しかし、計測にあたり研究室や実験設備が整った環境やカメラ設置の場所やある程度広い空間が必要である。カメラ等の据置装置の設置が必要ない下肢運動の計測の手法としては、加速度センサーがあるが、装置の可搬性、較正（キャリブレーション）の容易性、計測の簡便性などの観点では、地域の現場に適用しやすい手法であり、計測環境の空間的な制限も受けにくい。また、光化学モーションキャプチャシステムを用いた3次元動作分析手法との比較によりその妥当性も示

されている⁷⁾。

近年、歩行解析デバイスAYUMI EYE（株式会社早稲田エルダリーヘルス事業団製、以下、AE）が開発された（図1）ことで、3軸加速度センサーが搭載されたベルトを腰部に装着することで容易に3次元動作解析を用いた歩行評価が可能となった⁸⁾。3次元動作解析装置であるVICONは、高精度での定量的な運動学的、運動力学的による総合的な歩行分析が可能であり、歩行時の精度の高い客観的な運動学的変化を捉えることができる⁹⁾。AEとVICONは、加速データと変位データの両方について高い相関を示した¹⁰⁾ことが分かっており、AEは歩行パラメータを測定する評価手段として有用性が高い。

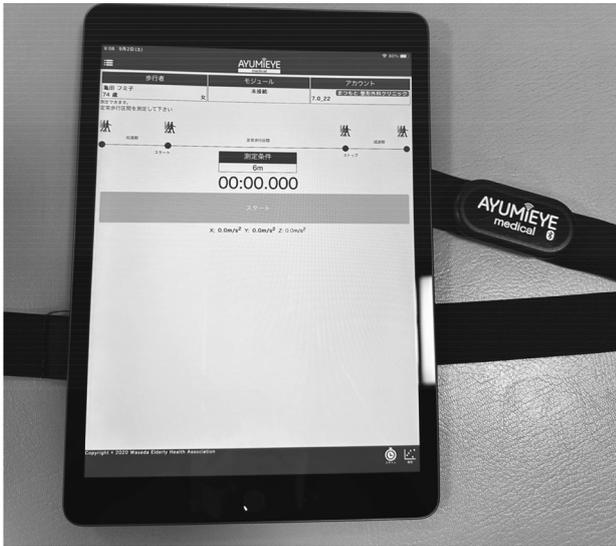


図1. AYUMI EYE 基本構成

手段的日常生活活動（以下、IADL）とは、Lawtonらにより提案された概念で、電話の使用、買い物や食事の準備などの家事、交通機関の利用、服薬管理や金銭管理など在宅で生活する上で必要な活動を含んでいる¹¹⁾。また、地域で自立して生活するために重要な幅広い活動が含まれるが、年齢、性別、家庭・社会における役割等、各個人によっても必要なIADLは様々である。一般的に生活機能の低下は、知的能動性や社会的役割といった高次な活動の喪失からIADLの低下を示し、その後、ADLの低下に至る¹²⁾。これまでに歩行能力とIADLとの関連が多く報告されている。真杉ら¹³⁾によると、最大歩行速度の減少が地域在住の高齢者の将来の手段的日常生活IADL低下と有意に関連していることを報告している。また、牧迫ら¹⁴⁾は後期高齢者において、3年後のIADL維持には5m通常歩行を4.35秒以内で行える能力が必要であることを報告している。しかし、歩行速度以外の歩行パラメータがIADLに関与しているかどうかはまだ明らか

となっていない。さらに、要支援を有する高齢者において、3軸加速度センサーを用いた歩行パラメータと日本語版Frenchay Activities Index（以下、FAI）との関連についても明らかになっていない。そのため、本研究では、歩行能力が関与するIADLに歩行速度以外の歩行パラメータが影響を与えると仮説を立てた。この仮説を検証することは、要支援高齢者のIADL能力に歩行速度以外のパラメータが重要であるのか検討でき、IADLに対する適切なアプローチ立案に繋がると考える。そこで本研究の目的は、要支援高齢者の3軸加速度センサーを用いた歩行パラメータとFAIの関連について明らかにすることとした。

2. 対象と方法

2.1 対象

対象は、2022年5月から2023年6月に当デイケアを利用していた女性57名とした（表1）。除外基準は、急性疾患等で入院または利用中止になった方、歩行に介助が必要な方とした。なお、本研究は当院倫理審査委員会の承認（成研22-01）を得て実施した。事前に参加者には個人情報の保護について、文書と口頭で説明し、書面にて同意を得た者を対象者とし、ヘルシンキ宣言に基づく倫理的配慮を十分に行った。

表1. 初回評価時の対象者の特性

	女性
人数（名）	41
年齢（歳）	81.8±6.0
身長（cm）	150±0.1
体重（kg）	52.3±7.4
BMI (kg/m ²)	23.1±2.9
CCI(点)	0.6±0.8

数値は平均±標準偏差 BMI:Body Mass Index, CCI:Charlson Comorbidity Index

2.2 方法

対象者全体のベースライン特性として、初回評価時の年齢、身長、体重、Body mass index、Charlson Comorbidity Indexは、カルテより収集した。評価項目に関しては、AE歩行パラメータ（6m歩行時間、推進力、歩幅、ダイナミズム、バランス、Root Mean Square（以下、RMS）、リズム、歩行周期ばらつき、歩行速度）、FAIとし、AE歩行評価に関しては、理学療法士が、デイケア初回評価時と9ヶ月後の2回実施した。先行研究に準じ、AEの測定方法は、重心位置に近く、

重心移動に近似する第3腰椎棘突起付近に接するよう3軸加速度センサーを備えたバンドを装着し（図2）、両端に3mの予備路がある6mを最大速度で歩行する方法とし⁷⁾、独歩、杖、歩行器のいずれかで測定した。FAIは、日常生活のより広い活動を測定できる簡便な尺度としてHolbrookら¹⁶⁾によって開発された。手段的日常生活動作を中心とした食事の用意、食事の片付け、洗濯、軽い家事（掃除や整頓）、重い家事（力仕事）、買い物、外出、散歩、趣味、交通手段の利用、旅行、庭作業、家や車の手入れ、読書、勤労の15領域からなる。回答方法は、本人への質問を通して、実施頻度や内容を4段階（0～3点）で回答し、最大45点満点となり、結果の解釈は点数が高いほどIADL能力が高いことを示している。また、FAIにおける歩行能力が関与するIADLとして、交通手段の利用、屋外歩行の2項目がある。交通手段の利用は、自転車、車（運転）、バス、電車、飛行機などを利用しているかの質問に対して、0：していない、1：週1回未満であるがしている、2：月1～3回程度している、3：少なくとも毎週しているの4段階（0～3点）で回答する方法とした¹⁵⁾。屋外歩行とは、散歩、買い物、外出などのために15分以上歩いているかの質問に対して、0：していない、1：月1回未満であるがしている、2：月1～3回程度している、3：週1回以上しているの4段階（0～3点）で回答する方法とした¹⁵⁾。



図2. AYUMI EYE 装着部位

2.3 統計処理

初回評価時と9ヶ月後のAE歩行パラメータとFAI総得点および各項目の結果を後方視的に抽出し、前後比較を行った。統計解析は、AE歩行パラメータ（測定歩行時間、推進力、歩幅、ダイナミズム、バランス、RMS、リズム、歩行周期ばらつき、歩行速度）、FAI総得点および各項目をshapiro-Wilk検定を用いて分析し、その後正規性があった項目は対応のあるt検定を用い、正規性がなかった項目はWilcoxonの符号順位検定を用いて前後比較を行った。その後、有意差があった項目を独立変数、交通手段の利用、屋外歩行それぞれを従属変数とし、重回帰分析を行った。すべての統計解析にはEZR（R-4.3.1ver）を使用した。有意水準は5%とした。

3. 結果

初回評価時と9ヶ月後のAE歩行パラメータとFAIの結果を表2, 3, 4, 5へ示す。当デイケアを利用している女性対象者は57名であった。除外基準に該当した対象者は16名であった。そのため、本研究の対象者は41名（年齢 81.8 ± 6.0 歳）とした。対象者の属性は、要支援1が15名、要支援2が26名であり、運動器疾患35名、脳疾患5名、呼吸・循環器疾患1名であった。初回評価時に比べ9ヶ月後のAE歩行パラメータの結果は、6m歩行時間（ $p=0.001$ ）、推進力（ $p=0.004$ ）、歩幅（ $p=0.006$ ）、バランス（ $p=0.038$ ）、RMS（ $p=0.014$ ）、歩行速度（ $p=0.001$ ）の項目において、有意に改善を認めしたが、FAIの総得点および各項目では、有意な改善は認められなかった。重回帰分析の結果を表6, 7へ示す。有意差があったバランス、RMS、歩幅を独立変数、交通手段の利用、屋外歩行それぞれを従属変数とし、重回帰解析を行った。その結果、9ヶ月後の交通手段の利用に影響を与える要因としてデイケア初回評価時のバランスが抽出された。自由度調整済 R^2 は、0.27であった。また、Variance inflation factor（VIF：多重共線性）は、RMS1.74、バランス2.62、歩幅2.17であり独立変数間における多重共線性の問題は認められなかった。

4. 考察

本研究では、デイケアを利用する要支援高齢者において、歩行能力が関与するIADLに歩行速度以外の歩行パラメータが影響を与えると仮説を立て検証した。その結果、要支援高齢者のデイケア初回評価時のバランスは、9ヶ月後の交通手段の利用状況にポジティブな影響を与えることが示唆された。また、デイケアを利用する要支援高齢者に対する個別リハビリテーション（以下、

表2. 評価前後でのAE歩行パラメータの結果

	全対象者 (n = 41)		
	初回評価時	9ヶ月後	p値
6m歩行時間 (秒)	8.6 ± 3.1	7.5 ± 2.2	0.001 *
歩幅 (cm)	44.8 ± 13.1	47.4 ± 13.4	0.006 **
RMS(1/m)	4.3 ± 4.7	2.8 ± 1.7	0.014 *
歩行周期ばらつき (秒)	0.04 ± 0.07	0.03 ± 0.02	0.737
歩行速度(m/s)	0.73 ± 0.27	0.83 ± 0.29	0.001 **

評価前後の値におけるWilcoxonの符号順位検定 数値は平均 ± 標準偏差

**p<0.01, *p<0.05 AE:AYUMI EYE,RMS:Root mean square

表3. 評価前後でのAE歩行パラメータの結果

	全対象者 (n = 41)		
	初回評価時	9ヶ月後	p値
推進力 (点)	34 ± 13.5	37.5 ± 13.8	0.004 **
ダイナミズム (g)	0.14 ± 0.05	0.16 ± 0.08	0.089
バランス (点)	55.7 ± 27.2	63.2 ± 23.8	0.038 *
リズム (点)	76.5 ± 19.8	80.1 ± 11.7	0.711

評価前後の値における対応のあるt検定 数値は平均 ± 標準偏差

**p<0.01, *p<0.05 AE:AYUMI EYE

表4. 評価前後でのFAI各項目の結果

	全対象者 (n = 41)		
	初回評価時	9ヶ月後	p値
食事の用意	2.78 ± 0.72	2.78 ± 0.73	1
食事の片付け	2.85 ± 0.57	2.85 ± 0.58	1
洗濯	2.82 ± 0.58	2.82 ± 0.59	1
掃除や整頓	2.75 ± 0.62	2.73 ± 0.63	1
旅行	0.14 ± 0.47	0.12 ± 0.35	1
家や車の手入れ	0.12 ± 0.5	0.12 ± 0.5	1

評価前後の値における対応のあるt検定 数値は平均 ± 標準偏差 p<0.05

FAI:Frenchay Activities Index

表5. 評価前後でのFAI総得点および各項目の結果

	全対象者 (n = 41)		
	初回評価時	9ヶ月後	p値
FAI総得点	21.7 ± 5.7	21.8 ± 5.8	0.17
力仕事	0.58 ± 0.63	0.56 ± 0.63	1
買い物	1.97 ± 0.93	2.02 ± 0.9	1
外出	2.36 ± 0.82	2.41 ± 0.77	0.78
屋外歩行	2.53 ± 0.71	2.51 ± 0.71	1
趣味	1.19 ± 0.84	1.19 ± 0.84	1
交通手段の利用	0.97 ± 1.0	0.95 ± 1.0	1
庭仕事	0.53 ± 0.77	0.56 ± 0.86	1
読書	0.51 ± 0.84	0.48 ± 0.84	1

評価前後の値におけるWilcoxonの符号順位検定 数値は平均 ± 標準偏差 p<0.05

FAI:Frenchay Activities Index

表6. 重回帰分析による交通手段利用（FAI項目）の関連因子

選択された独立変数	回帰係数推定値	標準誤差	t値	p値	VIF
RMS (1/m)	-0.015	0.039	-0.399	0.691	1.74
バランス (点)	0.02	0.008	2.429	0.02*	2.62
歩幅 (cm)	-0.001	0.016	-0.064	0.948	2.17

従属変数:9ヶ月後の交通手段利用の点数 独立変数:初回評価時の歩行パラメータ(RMS,バランス,歩幅)
調整済み $R^2=0.27$ モデル全体 $p<0.002$ $p<0.05^*$ VIF:多重共線性 FAI:Frenchay Activities Index,RMS:Root mean square

表7. 重回帰分析による屋外歩行（FAI項目）の関連因子

選択された独立変数	回帰係数推定値	標準誤差	t値	p値	VIF
RMS (1/m)	-0.021	0.032	-0.66	0.511	1.74
バランス (点)	0.001	0.006	0.134	0.893	2.62
歩幅 (cm)	0.003	0.013	0.246	0.806	2.17

従属変数:9ヶ月後の屋外歩行の点数 独立変数:初回評価時の歩行パラメータ(RMS,バランス,歩幅)
調整済み $R^2=-0.03$ モデル全体 $p<0.65$ $p<0.05$ VIF:多重共線性 FAI:Frenchay Activities Index,RMS:Root mean square

個別リハビリ)を9ヶ月間継続することで、バランス、RMS、歩幅、推進力、歩行速度、6m歩行時間の歩行パラメータの改善を認めた。これは、長期間のデイケアの利用は歩行能力の向上に寄与するという先行研究¹⁶⁾¹⁷⁾を支持し、AEからも明らかとなった。

まずは、FAIの交通手段の利用とバランスの関連について推察する。本研究の結果では、デイケア利用開始から9ヶ月後の交通手段の利用状況に影響を与える要因として、デイケア初回評価時のバランスが抽出された。FAIにおける交通手段の利用とは、自転車、車（運転）、バス、電車、飛行機を利用し、目的地へ向かうことを意味している。本研究対象者は、自転車や車の運転を行っているものは0名であった。そのため、本研究対象者はバス、電車、飛行機等の何らかを利用していたことが推察される。交通手段の利用には、バス乗降時の段差昇降、駅や空港内でのエスカレーターへの乗降、駅や空港内での人混みなどで人を避けながら歩く必要があり通常歩行より難易度が高い。このことから、FAIにおける交通手段の利用には、安定した歩行能力が必要であることに加えて、バランス能力、危険予測・回避における認知的判断能力などが求められると推察した。バランス機能とは、重力下において身体重心を支持基底面内に維持あるいは支持基底面に戻すことにより平衡を維持する能力を意味し、動的バランスとは、歩き始め、歩行中、停止、常にバランスを保てる機能、平衡感覚と定義されている¹⁸⁾¹⁹⁾。AEのバランスにおいては、空間的安定性を示

しており、RMSから算出され、満点を100点とし、点数が大きいほど、歩行時の身体の揺れが少ないとされ²⁰⁾、バランスがいいことを指している。塩田らは、動的バランス能力と下肢筋力は相関が高いと報告している²¹⁾。これは、個別リハビリの中で、早期からバランス練習や下肢筋力強化などを実施することで、動的バランスの強化に繋がり、交通手段の利用に必要な安定した歩行やバランスに影響を及ぼす可能性が考えられる。

2つ目に、FAIにおける屋外歩行とバランスの関連について推察する。本研究では、FAIにおける屋外歩行とバランスは関連を認めなかった。FAIにおける屋外歩行は、15分以上の連続歩行と定義されているため、屋外の不整地面上にも耐えうる安定した歩行能力や歩行耐久性に加えて、外出する意欲、疼痛なども関連している可能性があるかと推察した。また、本研究のAE評価においては、屋内整地面での歩行バランス状態を評価しているため、屋外不整地面上の歩行バランスの指標には至らなかったのではないかと推察した。このことから、FAIにおける屋外歩行とバランスは有意差を認めなかったと推察する。

3つ目に、FAIにおける交通手段の利用、屋外歩行とRMSの関連について推察する。本研究では、交通手段、屋外歩行とRMSは関連を認めなかった。RMSとは、波形の振幅の程度を表し、歩行時の体幹の上下左右の動揺性を定量化でき²²⁾、高齢者の平衡感覚を測定する際の効率的かつ定量的な代替手段であると報告されている²³⁾。

Menzら²⁴⁾は高齢者と若年成人を比較すると、高齢者で有意にRMSが大きく、歩行時における体幹の動揺性が大きくなることを示した。AEのRMSにおいては、身体の揺れの程度を示しており、動揺の程度が小さいほどバランスが良いとされている。また、RMSの計算式は全プロットデータの加速度の二乗平方根を歩行速度の二乗で除して正規化し、3軸それぞれのRMSを求め、それらの平均値を代表値として採用され、歩行速度の二乗で標準化することで、速く歩くことで加速度が大きくなることを考慮している²⁰⁾。RMSは、Berg Balance Scale (BBS) やTUGと高い相関関係があり、バランスが良くなるほどTUG速度は速くなり、RMS値が低くなる²²⁾と報告されている。また、これまでにバランス能力の低下は転倒要因の一つとして数多く報告されている²⁵⁾²⁶⁾。このことからRMSは身体動揺の程度を示し、バランスの指標として捉えることができる。しかし、交通手段の利用には、直線歩行のみでなく、バス乗降時の段差昇降、駅や空港内でのエスカレーターへの乗降、駅や空港内での人混みなどで人を避ける際に横歩き、凸凹歩行、後ろ歩きなどの応用歩行を必要とする場面がある。本研究のAE評価では、直線歩行でのRMSを評価しているため、交通手段の利用時における応用歩行、屋外移動時の身体動揺の程度や動的バランスの指標には至らなかったのではないかと推察した。

最後に、FAIにおける交通手段の利用、屋外歩行と歩幅の関連について推察する。本研究では、交通手段の利用、屋外歩行と歩幅は関連を認めなかった。歩幅は下肢伸展筋力や膝関節可動域と有意な関連があると報告されている²⁷⁾⁻²⁹⁾。高齢者の歩行速度が低下すると、歩幅とともに推進力も低下する傾向にあることから³⁰⁾、歩幅の増大は歩行速度向上に関与していることがわかる。さらに高齢者の歩行速度は、加齢に伴い低下し、また活動量や機能低下を反映する指標とされる³¹⁾。また、高齢者の狭い歩幅と過度に広いまたは狭い歩幅の変動は、転倒のリスクを高めることが知られている³²⁾⁻³⁴⁾。そのため、歩幅の改善は、動的バランスを示す1つの指標として捉えることができ、歩行パラメータにおいて重要な評価項目の1つとして考える。交通手段の利用、屋外歩行の場面においては、多くが、快適歩行速度であることが考えられる。しかし、本研究のAE評価では、努力速度で評価を実施しており、快適速度での歩幅と数値が異なることが想定される。また、交通手段の利用には、安定した歩行能力に加え、人混みを避ける能力も求められ、歩行速度も常に変化している。歩行速度の変化に伴い歩幅も変化することが考えられる。また、屋外歩行においても、快適

歩行速度で実施していることが多いと考えられる。このことから、交通手段の利用、屋外歩行と歩幅に関連を認めなかったと推察する。

本研究において、デイケア初回評価時のバランスは、デイケア利用から9ヶ月後の交通手段の利用に影響を与えることが示唆された。デイケア初回評価時のバランスを把握し、早期からバランスの向上に対するアプローチを行うことは、IADLの交通手段の利用状況を考えるうえで重要である。また、長期間のデイケア利用は、要支援高齢者の歩行パラメータは改善し、歩行能力向上に寄与できていた。FAIの総得点および各項目点数は、有意差を認めなかったが、維持はできていたことから、デイケアの役割は重要であると考えられる。

本研究の限界として、社会的背景、服薬状況、疼痛の有無を考慮できていないことが挙げられる。先行研究ではIADLには、年齢、性別、抑うつ症状、疼痛、認知機能、身体機能、身体活動性、生活の質 (quality of life: QOL)、趣味活動、多剤服用等の多くの要因が関連していると報告しており³⁵⁾、さらに、趣味・興味が無いことはIADL低下に関連することや高齢者のIADL低下の予防において社会と関わりを持つことが重要であると報告されていることから、IADLにはさまざまな要因が関連していることがわかる。今後は、社会的背景、服薬状況、疼痛の有無、ライフスタイル、社会参加の状況なども考慮し、歩行パラメータ以外の要因もFAIに影響を与えるのか、さらに、快適歩行速度での歩行パラメータと歩行が関与しているIADLの関連性について検証を続けていく必要がある。また、本研究では、長期間のデイケア利用は、歩行パラメータの改善を認めたと報告したが、個別リハビリは、個別に合ったプログラムで様々なリハビリを実施しているため、対象者が実施するリハビリ内容は規定していない。要支援高齢者の歩行パラメータの改善は、デイケアへ通うことでの活動量増加による効果も含まれる可能性もあり、本研究で個別リハビリの効果があったと断定できないため、より詳細な効果検証も同時に続けていく必要がある。

5. 謝辞

本研究にご協力いただいた当デイケア利用者の皆様はこの場をお借りして厚く御礼を申し上げます。

文献

- 1) 厚生労働省HP：統計情報・白書 介護保険事業状況報告 月報（令和5年5月分）結果の概要より引用
- 2) Furuna T, et al: Longitudinal Change in the

- Physical Performance of Older Adults in the Community. Journal of the Japanese Physical Therapy Association. 1: 1-5, 1998
- 3) 厚生労働省HP：介護予防マニュアル第4版本文全体版 p5序章介護予防マニュアルについてより引用
 - 4) Murray MP, et al: Walking patterns in healthy old men. J Gerontol 24:p169-178, 1969
 - 5) Murray MP, et al: Walking patterns of normal men. J Bone Joint Surg Am 46:p335-360,1964
 - 6) Murray MP, et al: Walking patterns of normal women. Arch Phys Med Rehabil 51:p637-650, 1970
 - 7) 安在絵美：介護予防における高齢者の歩行・足部機能計測. バイオメカニズム学会誌, 46:p33-39, 2022
 - 8) 伊藤太祐：歩行解析デバイスAYUMI EYEの再現性の検討.日健康医誌, 7:p14-19, 2019
 - 9) 掘水湧, 他：加速度から算出した身体重心の変位の妥当性の検討－3次元動作解析装置との比較－. 理学療法科学 31(4):p591-596, 2016.
 - 10) Ohta, Y, et al : Comparison of Gait Analysis Between a Triaxial accelerometer-Based device and an Optical Motion capture system. Preprints:2020120336, 2020
 - 11) Lawton MP, et al: Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living.The Gerontologist 9:p179-186,1969
 - 12) Fujiwara Y, et al: Longitudinal changes in higher-level functional capacity of an older population living in a Japanese urban community. Arch Gerontol Geriatr 36:p141-153, 2003
 - 13) Masugi Y et al: Early strong predictors of decline in instrumental activities of daily living in community-dwelling older Japanese people. PLoS One, 17(4):e0266614, 2022
 - 14) 牧迫飛雄馬, 古名丈人, 島田裕之, 他：地域在住後期高齢者におけるIADL低下の予測因子としての歩行能力. 理学療法ジャーナル, 44 (7):p611-616, 2010
 - 15) Holbrook M, et al : An activities index for use with stroke patients. Age Ageing 12:p166-170, 1983
 - 16) 谷啓嗣, 他：通所リハビリテーションにおけるトレーニング開始時から6ヶ月後の運動器機能変化および運動内容が運動器機能に及ぼす影響について, 川崎医療福祉学会誌 : Vol.22, No.2:p232-235, 2013
 - 17) 岡村和典, 他：介護予防通所リハビリテーションの運動介入による歩行能力の経時的変化, Japanese Journal of Health Promotion and Physical Therapy Vol.8, No.1 : p23-27, 2018
 - 18) Nashner LM: Sensory,neuromuscular, and biochemical contributions to human balance. in Balance(ed by Dun-can PM). Proceedings of American Physical Therapy Association forum. APTA, Alexandria(VA):p5-12, 1990
 - 19) 月城慶一, 他：観察による歩行分析. p6, 医学書院, 2005
 - 20) https://www.ayumieye.com/3_axes/
 - 21) 塩田琴美, 他：筋力とバランス能力の関連性について, 理学療法科学23(6):p817-821, 2008
 - 22) Auillet B, et al : Reference data for normal subjects obtained with an accelerometric device. Gait and Posture 6 : p124-134, 2002
 - 23) Maura. O'Sullivan, et al: Correlation of accelerometry with clinical balance tests older fallers and non-fallers. Age and Ageing, Volume 38(3),p308-313, 2009
 - 24) Menz HB, et al: Age-related differences in walking stability. Age Ageing, 32:p137-142,2003
 - 25) 山田和政, 他：身体運動能力における加齢変化と転倒要因. 芝浦工業大学研究報告, 37(1) : p79-85, 2003
 - 26) Haga H, Shibata H, Shichita K, et al: Falls in the institutionalized elderly in Japan. Arch Gerontol Geriatr Volume5(1):p1-9, 1986
 - 27) 加嶋憲作, 他：歩行速度が制限される等尺性膝伸展筋力水準, 理学療法科学34(1) : p17-20, 2019
 - 28) 大森圭貢, 他：高齢入院患者の膝伸展筋力と歩行自立度・歩行速度との関連, 理学療法, 16(11):p913-917, 1999
 - 29) 山崎裕史司, 他：高齢患者の脚伸展筋力と歩行速度・歩行自立との関係, 総合リハビリテーション, 26(7):p689-692, 1998
 - 30) Eunhye Chung et al: Comparative study of young-old and old-old people using functional evaluation, gait characteristics, and cardiopulmonary metabolic energy consumption. BMC Geriatrics, 23:p400, 2023

- 31) 坂田凱, 他: 高齢者の歩行速度とバランス, 筋力, 年齢の関係. *West Kyushu Journal of Rehabilitation Sciences*, 14:p39-42, 2021
- 32) Brach, J. S. et al: Stance time and step width variability have unique contributing impairments in older persons. *Gait&Posture*. 27(3), p431-439, 2008
- 33) MacAulay, R. K. et al: Longitudinal assessment of neuropsychological and temporal/spatial gait characteristics of elderly fallers: Taking it all in stride. *Front. Aging Neurosci. Volume. 7*, 2015
- 34) Brach, J. S. et al: Too much or too little step width variability is associated with a fall history in older persons who walk at or near normal gait speed. *Journal of Neuro Engineering and Rehabilitation* 2, Article number21, 2005
- 35) 小林竜, 他: わが国における地域在住高齢者の手段的日常生活活動 (IADL) 維持: 低下に関連する要因: 観察研究のシステマティックレビュー, *The Journal of Japan Academy of Health Sciences*23(2):p60-74, 2020

脳卒中教室に参加した患者家族の不安要因の分析とその対策

—アンケートを用いたニーズ・アセスメント—

Analysis and countermeasures of anxiety factors of patients' families who attended stroke classes
— Needs assessment using a questionnaire —

¹⁾福岡リハビリテーション病院 リハビリテーション部

²⁾東京都健康長寿医療センター研究所

³⁾広島大学大学院 人間社会科学研究科

⁴⁾福岡リハビリテーション病院 脳神経外科

伊原 直¹⁾、出口 直樹²⁾³⁾、平川 善之¹⁾、入江 暢幸⁴⁾

■要旨 【目的】我々はこれまで脳卒中者の家族を対象に、必要となる情報を提供する脳卒中教室を実践し一定の効果を得たが、依然として家族の抱える不安は残存しておりプログラムの再検討の必要性を認めた。そこで今回、アンケート調査に基づく記述的分析にて家族の抱える不安を明確にし具体的対策を検討することを目的とした。【方法】当院回復期病棟に入院した脳卒中者の家族152名を対象に、看護ケアの仕方や退院後の生活イメージなど計17項目に関する記述式のアンケート調査を実施した。【結果】退院後のリハビリ（75%）、退院後の生活イメージ（70%）、病状の回復・予後（68%）、病気の再発（68%）、退院後の介護（68%）で不安が高い割合を示し、一方で口腔ケア（22%）、退院先（24%）、施設の種類（27%）、介護保険制度（28%）、病気の症状の理解（28%）に関する割合は低かった。【結論】本結果より、退院後の生活に関するものや、将来的な病状に対する不安が高かった。したがって、脳卒中教室のプログラムにさらに組み込み、家族の不安の介入効果について再検証していきたい。

■キーワード 脳卒中、家族介護者、不安

はじめに

わが国において、脳卒中の死亡率は1960年代をピークに減少の一途をたどっており¹⁾、2019年の国民生活基礎調査²⁾では死因別死亡率の第4位となっている。その一方で、脳卒中を発症したことにより介護が必要となった要介護者数は年々増加傾向にある¹⁾³⁾。2020年現在国内における要介護者数は479万人⁴⁾と報告されており、そのうち脳卒中は2番目に多くおよそ92万人（19.2%）と脳卒中者らは家族による介護や社会的なサポートを必要としている⁵⁾。

脳卒中者を介護する家族の介護負担感に関する報告は海外でも多くなされている⁶⁾⁷⁾⁸⁾。脳卒中者の家族介護者

は、うつ病、不安、消耗、絶望、倦怠感、身体的健康の低下、社会的孤立、経済的問題などのさまざまな問題を抱えており⁹⁾¹⁰⁾、それらの問題が生理学的、心理的、経済的、社会的側面に影響を及ぼすために、介護者の生活の質に悪影響を及ぼすと言われている¹¹⁾。こうしたことから、家族介護者に対し介護に関する情報提供や教育を行うことで介護者の不安を軽減することの必要性が報告されている¹²⁾¹³⁾。

家族教育に関する報告のうち、家族に対する身体的、心理社会的、教育的内容を含んだ包括的な支援プログラムは、家族の介護負担感の軽減に有効であるとされている⁶⁾⁷⁾¹⁴⁾¹⁵⁾。当院においても2010年より脳卒中者の家族

を対象に、不安の軽減を目的とした脳卒中教室を開催しており、家族の不安はNumerical Rating Scale (NRS)にて1.5有意に改善した結果を得た¹⁶⁾。その一方で、脳卒中教室への参加後も6.5と家族の不安は残存していることが課題として挙げられた。そのことから、不安の軽減を図るために脳卒中教室プログラムを見直す必要があった。

そこで本研究の目的は、アンケート調査による記述的分析にて家族が抱える不安の概要を明らかにし、今後の脳卒中教室プログラムの内容を具体化することとした。

■対象と方法

1. 対象

2017年～2019年に脳卒中の診断で当院の回復期リハビリテーション病棟に入院した患者のうち脳卒中教室に参加した家族152名を対象とした。除外基準は1) 研究に同意を得られない家族、2) データ欠損者とした。

なお、本研究は当院の倫理委員会の承認（受理番号FRH2021-R-016）を得た。全ての対象者に対して研究の趣旨を書面にて説明したうえで同意を得た。

2. 方法

1) 脳卒中教室

脳卒中教室は、回復期リハビリテーション病棟の患者

家族を対象に、脳卒中の疾病理解と退院後の生活に向けた情報提供、入院中の不安軽減を目的としたものである。プログラムは、先行研究¹⁴⁾を参考に身体的、心理社会的、教育的支援の側面を含んだ内容とし、9つの講義と2つの実技、また家族間による交流会で構成した。脳卒中教室を管理・運営するコアメンバーは、看護師、介護福祉士、理学療法士、作業療法士、言語療法士であり、加えて院内または院外講師として医師、歯科衛生士、管理栄養士、医療社会福祉士、福祉用具業者に依頼し、それぞれの講義・実技を集学的かつ包括的に行った。

セッション1では基本的な脳卒中に関する知識を得ることを目的に、講義として脳卒中の概要、口腔ケアの目的と実際の方法、高次脳機能障害による各症状と対応方法、実技として片麻痺体験を実施した。セッション2では退院後に必要となる社会資源サービスの情報提供を図ることを目的に、講義として介護保険によるサービス内容や施設の種類の紹介、脳卒中の再発予防のポイント、住宅改修の流れおよび福祉用具の紹介を実施した。セッション3では介助技術の獲得及び家族間の交流を図ることを目的に、講義として退院後の食事管理の方法、実技を中心に基本動作とトイレ動作の介助指導及びオムツ交換の仕方、家族交流会を実施した（表1）。

プログラムの参加には事前に全ての対象家族にセッ

表1. 当院の脳卒中教室プログラムの概要

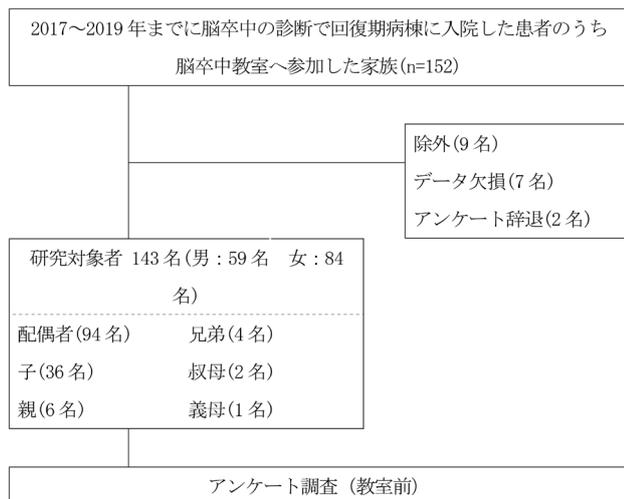
セッション	分類	担当職種	テーマ	内容	時間 (分)
1	教	医師	脳卒中の概要	脳卒中に関する基礎的知識	20
		歯科衛生士	口腔ケア	口腔ケアの目的と実際の方法	20
		言語聴覚士	高次脳機能障害	高次脳機能障害の各症状と対応方法	30
身	療法士 (理・作)	片麻痺体験	片麻痺者の立ち上がりを模擬体験	10	
2	教	医療福祉士	介護保険	介護保険サービスの内容や施設の種類の紹介	20
		療法士 (理・作)	退院後の生活事例	当院から退院した脳卒中者の障害度別の生活事例の紹介 (3cases)	30
	看護師	脳卒中の再発予防	脳卒中の再発予防のポイント	15	
	療法士 (作)	住宅改修	自宅退院に向けての住宅改修までの流れ	10	
身	外部業者	福祉用具	福祉用具の紹介及び体験	15	
3	教	管理栄養士	退院後の食事管理	退院後の食事管理の方法	15
		療法士 (理・作)	介助指導／	障害度別の基本動作とトイレ動作の介助	65
	心	コアメンバー	オムツ交換 家族交流会	指導及びオムツ交換の仕方 各家族の交流及び情報共有	40

教：教育的支援、身：身体的支援、心：心理社会的支援

理：理学療法士、作：作業療法士

コアメンバー：看護師、介護士、理学療法士、作業療法士、言語療法士

表2. 対象のリクルート



(2名)を除く143名を研究対象とした。アンケート調査の結果、高い不安を示した項目として、退院後のリハビリ(75%)、退院後の生活イメージ(72%)、退院後の介護(68%)、病状の回復の予後(68%)、病気の再発(68%)がそれぞれ60%以上を示した。一方で、口腔ケア(22%)、退院先(24%)、施設の種類の割合は低かった(図2)。

以上の結果を踏まえ、新たなプログラム案を表3に示す。新たに加えるプログラムとして『退院後の生活プラン』、『アンケート分析』を追加した。

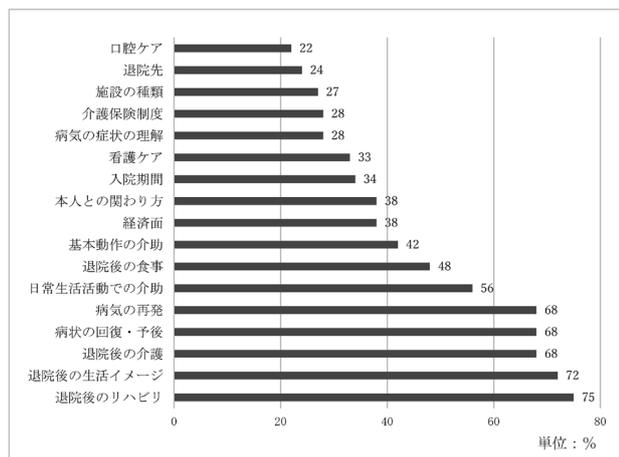


図2. 具体的不安の各項目の割合

■ 考察

本研究では、脳卒中者の家族が抱える不安点を明らかにする為、アンケート調査による記述的分析を行った。得られた結果として、退院後のリハビリ(75%)、退院後の生活イメージ(70%)、病状の回復・予後

(68%)、病気の再発(68%)、退院後の介護(68%)で高い割合を示した。

飯塚¹⁸⁾は、突然の発症を特徴とする脳卒中のような疾患の場合、家族は患者の治療や病状の経過を予測することが困難であり、家族の不安が高まる一要因となる可能性があるとして報告している。また、介護者の不安とうつ病の症状の発生率は40%~63.7%¹⁹⁾との報告もあり、それは疾患に関する知識が不確かであるほど高い傾向がある²⁰⁾。本研究においても、主に『退院後のリハビリ』、『退院後の生活イメージ』、『退院後の介護』といった退院後の生活に関するものや、『病状の回復・予後』、『病気の再発』といった疾患の予後や再発の恐れなど不確かな将来の出来事に関する項目に対し強い不安がみられ、先行研究における報告に類似した結果がみられた。また、これまで実施してきた当院の脳卒中教室では集団型の教育のため、知識伝達型の受動的なプログラムが主となっていた。そこで筆者らは、脳卒中教室に参加する家族らが主体的に問題を解決し不安を減らすことができるよう能動的な学習に転換していく必要があると考えた。

その上で、今後の脳卒中教室の具体的な取り組み内容及び対策を以下に述べる。参加者数は対象者と運営スタッフを同数で行うことで、家族が抱える悩みや不安などに対して個別的な関わりができる体制をとる。また、脳卒中教室の新たなプログラムとして『退院後の生活プラン』及び『アンケート分析』を追加した。まず1つ目の『退院後の生活プラン』に関しては、脳卒中者含め家族の退院後1週間分の24時間生活スケジュール表を作成するものである。具体的には、主介護者となる家族の生活パターンや脳卒中者本人の想定される介護保険サービスなどを考慮した1週間分のスケジュールをスタッフのサポートのもと作成をする。これにより家族が退院後の生活をイメージできるようになり、現状の課題を明確にすることができるのではないかと考える。2つ目として、『アンケート分析』である。具体的には、脳卒中教室アンケートにて聴取した結果をもとに、その不安内容をより細分化し紙面にまとめることで家族の思考を整理していく。例えば「退院後のリハビリ」が不安項目として挙げられた際、その不安が退院後に自宅で行う自主トレーニング内容に関するものなのか、退院後のリハビリの実施時間や頻度など制度上に関するものなのか等を明確にし、その後の対応策を整理する。不安度の高いものから優先的に整理していくことで、家族自身の不確かな不安に対しとるべき行動が明確になり問題解決に向かえるようになるのではないかと考える。また、『介助指導/オムツ介助』のプログラムにおいても事前に脳卒中者本人

表3. 新たな脳卒中教室プログラム (案)

セッション	分類	担当職種	テーマ	内容	時間 (分)
1	教	医師	脳卒中の概要	脳卒中に関する基礎的知識	15
	教	歯科衛生士	口腔ケア	口腔ケアの目的と実際の方法	15
	教	管理栄養士	退院後の食事管理	退院後の食事管理の方法	10
	身	療法士 (理・作) 介護福祉士	介助指導/ オムツ交換	障害度別の基本動作とトイレ動作の 介助指導及びオムツ交換の仕方	50
2	教	医療福祉士	介護保険	介護保険サービスや施設の種類	20
	教	療法士 (理・作)	退院後の生活事例	当院から退院した脳卒中者の障害度 別の生活事例の紹介 (3cases)	30
	心	コアメンバー	退院後の生活プラン	退院後の1週間分 (24時間) の タイムスケジュール作成	50
3	身	外部業者	福祉用具	福祉用具の紹介及び体験	20
	教	言語聴覚士	高次脳機能障害	高次脳機能障害の各症状と対応方法	20
	教	看護師	脳卒中の再発予防	脳卒中の再発予防のポイント	10
	心		アンケート分析	家族の不安点の整理と焦点化	30

教：教育的支援、身：身体的支援、心：心理社会的支援

理：理学療法士、作：作業療法士

コアメンバー：看護師、介護士、理学療法士、作業療法士、言語療法士

※太字：変更プログラム

の身体状況や介助方法を担当スタッフより聴取し、その家族に必要な介助方法や注意点などを伝える。これにより、参加家族は自身の家族に必要な情報のみ得ることができ、退院後の介護についてもより明確にイメージすることができるのではないかと考える。

当院の脳卒中教室プログラムの適応は不安を抱える全ての脳卒中患者の家族を対象と考える。しかし、本研究において、これまで実施してきた当院の脳卒中教室プログラムと実際に各家族の抱える不安のアンケート結果を検証することで、退院後の生活に関することや不確かな将来に対するものにおいて特に不安が高いことが分かった。脳卒中教室の課題に関しては、教室形態が一方型講義形式主体のプログラムであるため、参加家族は時間内に理解を深め不安を解消することができず、その後家族への支援も不十分となっている点が挙げられる。

今回、我々は患者家族教育を院内で実施したが、患者家族教育に関して他にもさまざまな報告がある²¹⁾²²⁾。そのうちのひとつとして疾患に関する小冊子²³⁾²⁴⁾の配布やICT (Information and Communication Technology) を用いた教育²⁵⁾²⁶⁾の有効性が示されている。そのため、教室で使用している配布資料を専門のスタッフの音声付

き動画にして一元化し教室パンフレットとして作成し、入院早期に脳卒中者や家族へ配布する。これにより、家族らは必要な知識をいつでも得ることができる。また、脳卒中教室だけでは解決できない家族の不安内容も多く存在する。そこで、家族の不安アンケートの結果や脳卒中教室内で得られた情報を多職種と共有し、それをもとに担当スタッフから家族へフォローを行なってもらうことでより不安を軽減できるのではないかと考える。また、今回は当院独自のアンケート用紙を用いたが、標準化された介護者の介護負担感を評価するCaregiver Burden Scale¹⁹⁾²⁷⁾やCaregiver Strain Index²⁸⁾などの評価スケールを用いてさらに詳細に家族の不安感を評価するとともに脳卒中教室の効果検証も継続して実施していきたいと考える。

本研究により脳卒中者の家族が抱える不安の概要を調査しプログラム内容の見直しを図れたため、引き続き更なる脳卒中教室の効果検証を行う。

■ 結語

本研究では、脳卒中者の家族介護者の不安に関するアンケート調査による記述的分析にて家族が抱える不安の

概要を明らかにし、今後の脳卒中教室運営のあり方について具体化することを目的とした。検証の結果、不安の高い項目として、主に退院後の介護、リハビリ、生活のイメージといった退院後の生活に関するものや疾患の予後や再発の恐れなど将来の出来事に関する項目に対し強い不安がみられた。したがって、それらに対し脳卒中教室運営に向けて家族が退院後の生活を具体的にイメージできるような脳卒中教室のプログラムの立案やパンフレットの作成・配布する必要性が挙げられた為、今後も引き続き調査し効果検証を行っていく。

■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、ご協力いただいた入院患者様、またそのご家族様、当院回復期病棟スタッフの皆様へ深謝する。

■参考文献

- 1) 小久保喜弘：国内外の脳卒中の推移. 日循予防誌. 第52巻 第3号：223-232,2017
- 2) 厚生労働省：2019年国民生活基礎調査の概況
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa19/dl/05.pdf> (回覧日2022年5月11日)
- 3) Hata J, et al. Secular trends in cardiovascular disease and its risk factors in Japanese: half-century data from the Hisayama Study (1961-2009). *Circulation*. 128 (11):1198-1205,2013
- 4) 厚生労働省: 介護保険事業状況報告 (暫定)
<https://www.mhlw.go.jp/topics/kaigo/osirase/jigyom20/2012.html> (回覧日2022年5月11日)
- 5) 杉田翔・他: 脳卒中者の家族介護者における介護負担感に関連する要因の検討: システムティックレビュー. *理学療法科学*31(5): 689-695,2016
- 6) Forster A, et al.: Information provision for stroke patients and their caregivers. *The Cochrane database of systematic reviews* vol. 11, 11 CD001919. 14 Nov,2012
- 7) Shyu YIL, et al.: A clinical trial of an individualised intervention programme for family caregivers of older stroke victims in Taiwan. *Journal of Clinical Nursing* 19: 1675-1685,2010
- 8) Mei Y, et al.: Benefit finding for Chinese family caregivers of community-dwelling stroke survivors: A cross-sectional study. *Journal of clinical nursing*.Apr; 27(7-8): e1419-e1428, 2018
- 9) Alim, Mohammed et al. "Family-led rehabilitation after stroke in India: the ATTEND trial, study protocol for a randomized controlled trial." *Trials* vol. 17 13. 7 Jan,2016
- 10) Day, Carolina Baltar et al. "Nursing home care educational intervention for family caregivers of older adults post stroke (SHARE): study protocol for a randomised trial." *Trials* vol. 19,1 96. 9 Feb,2018
- 11) Choi-Kwon, Smi et al. "Factors that Affect the Quality of Life at 3 Years Post-Stroke." *Journal of clinical neurology* (Seoul, Korea) vol. 2,1,2006
- 12) Panzeri A, et al. Interventions for Psychological Health of Stroke Caregivers: A Systematic Review. *Front Psychol*. 10:2045. Sep 6,2019
- 13) Elsheikh MA, et al. Effect of a tailored multidimensional intervention on the care burden among family caregivers of stroke survivors: a randomised controlled trial. *BMJ Open*. 12(2):e049741. Feb 15,2022
- 14) Camak DJ: Addressing the burden of stroke caregivers: a literature review. *Journal of Clinical Nursing*. Sep;24(17-18): 2376-82,2015
- 15) King RB, et al.Stroke caregivers:pressing problems reported during the first months of caregiving. *journal of the American Association of Neuroscience Nurses*42(6): 302-311,2010
- 16) 伊原直・他: 脳卒中患者の家族に対する脳卒中教室の実行可能性と不安に対する効果: 予備的研究. *理学療法福岡*. 35号99-104,2022
- 17) 江口勝彦・他: 老人病院自宅退院患者の追跡調査: その家族の不安について. *理学療法科学*第21巻 学会特別号 (第29回青森): 284,1994
- 18) 飯塚麻紀: 脳神経疾患患者の家族が患者の病気に関して抱く不確かさの関連要因. *Diss.* 筑波大学, 1-81,2017
- 19) Hu P, et al. Relationship between the anxiety/depression and care burden of the major caregiver of stroke patients. *Medicine* vol. 97,

- 40,2018
- 20) Karin F.Hoth, et al. The Measurement of Uncertainty in Caregivers Patients With Heart Failure. *Journal of Nursing Measurement*,21(1),23-42,2018
- 21) Lincoln NB, et al. Evaluation of a stroke family support organiser:a randomized controlled trial. *Stroke*;34:116-121,2003
- 22) Bhogal SK, et al. Community reintegration after stroke. *Top Stroke Rehabil* ;10:107-129,2003
- 23) 出口直樹・他：外来通院している膝痛患者に対する60分間の患者教育の効果：パイロット研究. *理学療法学*32(6):861-867,2017
- 24) Lowe DB, et al. The CareFile Project:a feasibility study to examine the effects of an individualised information booklet on patients after stroke. *Age Ageing*;36:83-89,2007
- 25) 藤永新子・他:ICTを利用した糖尿病患者へのソーシャル・サポートシステムの導入と評価. *医療情報学*.37(4):155-168,2017
- 26) 澤真季子, 包括的プログラムにおける患者教育の実際, *日本呼吸管理学会誌*, 第14巻, 第3号, p382-388,2005
- 27) Jaracz K.et al.: Caregiver burden after stroke: towards a structural model. *Neurologia i neurochirurgia polska*. 46(3): 224-232,2012
- 28) Bhattacharjee M.et al.: Factors affecting burden on caregivers of stroke survivors: Population-based study in Mumbai (India). *Annals of Indian Academy of Neurology*. 15(2): 113-119,2012

回復期リハビリテーション病棟における 高齢女性大腿骨近位部骨折術後患者の歩行能力再獲得 に向けてのエネルギー・蛋白質必要量を推定する

—予備研究—

Estimating energy and protein requirements for regaining gait of
elderly female postoperative hip fracture patients in a convalescent
rehabilitation ward

— Preliminary study —

社会医療法人青洲会 福岡青洲会病院 リハビリテーション部

田中 拓樹、岩崎 留巳子

■要 旨 【目的】回復期リハビリテーション病棟退院時の大腿骨近位部骨折術後患者の歩行能力を調査し、受傷前歩行能力を再獲得するための関連因子の調査と推定エネルギー必要量、蛋白質必要量を求めることを目的とした。【方法】回復期リハビリテーション病棟入院の70歳以上大腿骨近位部骨折術後の女性44名を対象とし、後方視的に検討した。【結果】歩行低下群33名、歩行再獲得群11名が抽出された（平均年齢87.27歳、平均BMI19.83kg/m²、入院後1週間平均のエネルギー摂取量/標準体重26.7kcal/kg/日、蛋白質摂取量/標準体重1.07±0.16g/kg/日。）多重ロジスティック回帰分析の結果、歩行再獲得に関わる因子として入院時エネルギー摂取量/標準体重（P=0.03）、入院時蛋白質摂取量/標準体重（P=0.01）が抽出された。ROC分析により、推定必要量は入院時エネルギー摂取量/標準体重27.13kcal/kg/日、入院時蛋白質摂取量/標準体重1.13g/kg/日であることが示された。【結論】回復期リハビリテーション病棟における歩行再獲得の必要栄養量が示された。

■キーワード 歩行再獲得、エネルギー必要量、蛋白質必要量

はじめに

日本における大腿骨近位部骨折（以下、近位部骨折と略）患者は、年間の患者数が15万人を超え、今後も増え続けることが予想されている¹⁾。増加傾向にある近位部骨折において近年の注目すべき報告としては、受傷後の体重低下率、血清アルブミン値、Body Mass Index（以下、BMIと略）で判断した低栄養率が45.7%²⁾、回復期リハビリテーション病棟（以下、回復期リハ病棟と略）におけるサルコペニア有病率が59.5%³⁾と低栄養率・サルコペニア有病率ともに非常に高いことが挙げられる。背景として近位部骨折患者は受傷後のエネルギー摂取量低下が在宅生活高齢者⁴⁾、骨折のない入院高齢者⁵⁾に比べて認められ、一方、エネルギー摂取量が術後、回復期リハ病棟入院中において十分であれば、日常生活動作

（Activities Daily Living：以下、ADLと略）がより改善する⁶⁾⁷⁾という報告がある。

これらの報告からエネルギー摂取量を上げ、低栄養を改善することで、回復期リハ病棟退院時の歩行能力再獲得も期待されるが、大腿骨頸部/転子部骨折診療ガイドライン2021では、歩行能力改善には年齢、受傷前の歩行能力、認知症の程度が関わる¹⁾とされ、栄養状態との関連は述べられていない現状がある。しかし、回復期リハ病棟において入院時の簡易栄養状態評価表（Mini Nutritional Assessment-Short Form：以下、MNA[®]-SFと略）と退院時の機能的自立度評価表（Functional Independence Measure以下、FIMと略）の歩行項目自立との関連⁸⁾が報告され、歩行能力再獲得に向けての栄養因子の検討はさらなる研究が必要であると考えられる。

また、近位部骨折発生率が高い70歳以上の患者は、静脈経腸栄養ガイドライン（第3版）において、体重1kg当たりエネルギー投与量25～30kcal/日、蛋白質投与量1.0～1.2g/日を基準とした簡易式で投与量が計算され、ストレスの程度に応じて増減する⁹⁾とされている。しかし、病期別の投与量の推奨はなく、臨床現場の判断に任されている現状がある。

そこで本研究の目的は、回復期リハ病棟退院時の近位部骨折術後患者の歩行能力を調査し、受傷前歩行能力を再獲得するための関連因子の調査と推定エネルギー必要量、蛋白質必要量を求めることとした。

■対象及び方法

1. 研究デザイン

受傷前の歩行能力に対して回復期リハ病棟退院時の歩行能力が低下していた歩行能力低下群（以下、歩行低下群）、受傷前と同じレベルの歩行能力を再獲得した群（以下、歩行再獲得群）とに分けて検討を行ったケースコントロール研究である。歩行能力低下の有無は、屋内歩行におけるFIMの歩行項目を用いた歩行介助量増加と歩行補助具の変更の2項目にて判断した。歩行補助具の種類は、自宅環境への適合や本人・家族の意向に沿えるかといった重要な因子となるため、独歩、杖、手掌把持型歩行器（両手掌にて把持するシルバーカーや固定式歩行器）、前腕支持型歩行器、車椅子と担当理学療法士が歩行において上肢支持がより必要になった場合、歩行能力低下と判断した。なお、受傷前の歩行能力に関しては本人と家族への聞き取りを行って評価し（以下、受傷前FIM歩行項目）、退院時の歩行能力は担当理学療法士が評価し（以下、退院時FIM歩行項目）、受傷前の歩行能力に対して退院時に歩行能力低下があるかを判断した。

2. 対象

2016年12月から2020年1月の期間に、当法人回復期リハ病棟に入院した70歳以上の近位部骨折術後患者を対象とした。除外基準は入院時の最終目標が車椅子レベル、エネルギー投与量が制限されるBMI25kg/m²以上、厳密なエネルギー投与量の制限がされる重度糖尿病、蛋白質制限のある重度慢性腎不全（慢性腎不全ステージ3b～5）、意図しない体重低下が懸念される治療中の癌、厳密な体重コントロールが行われる人工透析、在院日数4週未満、経過の途中で急性期病棟への転棟とした。

3. 調査項目

電子カルテより後方視的に情報収集を行い、基本データとして年齢、性別、認知症有無（改訂長谷川式簡易知能評価スケール20点以下を認知症とする）、骨折部位

（大腿骨頸部・転子部骨折の2分類）、手術から回復期リハ病棟入院までの日数（以下、手術からの日数と略）とした。併存疾患についてはチャールソン併存疾患指数（Charlson comorbidity index：以下、CCI¹⁰⁾と略）、低栄養スクリーニングとしてMNA[®]-SF、身体計測として体重、体重変化量（退院値－入院値）、BMI、筋肉量評価として健側の下腿最大周径（Calf Circumference：以下、CCと略）、エネルギー消費量として入院中の平均リハビリテーション時間（1単位は20分とし、単位/日、理学療法と作業療法合算：以下、リハビリ時間と略）を記録した。

メインアウトカムは受傷前の歩行能力に対して回復期リハ病棟退院時に歩行能力が低下もしくは再獲得の2分類とした。

その他アウトカムとしては、在院日数、ADL評価としてFIMの認知項目を除いた運動項目、FIM利得（退院値－入院値）とした。

食事の喫食率に関しては、病棟の看護師あるいは介護士が下膳時に主食、副食（おかず）、栄養補助食品の3項目ごとに0～10割の範囲で記録した。その喫食率から管理栄養士がエネルギー摂取量、蛋白質摂取量を計算した。なお、エネルギー摂取量としては、入院後1週間平均のエネルギー摂取量/日を標準体重（理想とされるBMI22kg/m²から算出され、計算式は身長²×22）で除した値（以下、入院時エネルギー摂取量/標準体重と略、kcal/kg/日）、蛋白質摂取量は入院後1週間平均の蛋白質摂取量/日を標準体重で除した値（以下、入院時蛋白質摂取量/標準体重と略、g/kg/日）を調査した。BMI22kg/m²未満患者が多い本研究では体重増加が望まれるため、現体重ではなく標準体重を採用した。また、主食や副食の増減や栄養補助食品の種類などから、症例ごとに総エネルギー量に含まれる蛋白質量の割合は異なるため、入院時エネルギー摂取量/標準体重とともに入院時蛋白質摂取量/標準体重も変数として扱った。

4. 統計解析

データの分析方法としては歩行低下群・歩行再獲得群において多重ロジスティック回帰分析を強制投入法にて行い、各変数との関連を検討した。なお近位部骨折術後患者の歩行能力改善には、大腿骨頸部/転子部骨折診療ガイドライン2021より年齢、受傷前の歩行能力、認知症の程度が関わる¹⁾とされており、多重ロジスティック回帰分析の共変量は年齢、受傷前FIM歩行項目、認知症有無を選択した。

また、ROC分析によって歩行能力再獲得に向けての入院時エネルギー摂取量/標準体重と入院時蛋白質摂取量/

標準体重の推定必要量を求めた。

統計解析はSPSS Statistics19 IBM社を使用した。

5. 倫理的配慮

ヘルシンキ宣言のもと研究を行い、事前に当法人倫理委員会の承認を得た（承認番号：青発倫2021-11）。

結果

対象期間の近位部骨折術後患者は207名で、除外基準と男女比率から女性44名を最終対象とした（図1）。

全体44名の患者データとしては、年齢 87.27 ± 8.25 歳、頸部骨折（全例、人工骨頭挿入術）47.72%、転子部骨折52.27%（全例、髓内釘を用いた観血的骨接合術）、体重 43.58 ± 6.2 kg、BMI 19.83 ± 3.09 kg/m²、MNA[®]-SF中央値6 [4-6.25]、CC 26.44 ± 2.82 cmであり、高齢でBMI低値の痩せ傾向、低栄養で下腿の筋量も乏しい状態であった（表1）。歩行低下群は33名、歩行再獲得群は11名であり、受傷前の歩行能力に対する再獲得率は25%であった。歩行低下群は歩行再獲得群に対して、有意に在院日数が長く、入院時エネルギー摂取量/標準体重、入院時蛋白質摂取量/標準体重が低値であった。

受傷前の歩行形態としては歩行低下群が独歩21例、伝い歩き5例、一本杖歩行6例、シルバーカー歩行1例、歩行再獲得群が独歩3例、一本杖歩行1例、手引き歩行2例、シルバーカー歩行4例、前腕支持型U字型歩行器歩行1例であった。退院時の歩行形態としては歩行低下群が独歩1例、伝い歩き1例、一本杖歩行11例、シルバーカー歩行14例、固定式歩行器1例、前腕支持型U字型歩行器歩行1例、車椅子移動4例であった。受傷前FIM歩行項目は歩行低下群で有意に高い結果であったが、年齢、CCI、認知症率、CC、MNA[®]-SFなど入院時の基本的な情報や栄養状態に差はなかった。

多重ロジスティック回帰分析（強制投入法）より、歩行能力再獲得の関連因子として入院時エネルギー摂取量/標準体重（多変量モデル オッズ比0.68、95%信頼区間0.48-0.96、P値0.03）（表2）、入院時蛋白質摂取量/標準体重（0.01g/kg/日 増加毎 多変量モデル オッズ比0.88、95%信頼区間0.8-0.98、P値0.01）（表3）がそれぞれ独立して抽出された。ROC分析（Youden index）によって、歩行能力再獲得のための入院時エネルギー摂取量/標準体重は27.13kcal/kg/日（図2）、入院時蛋白質摂取量/標準体重（0.01g/kg/日 増加毎）は

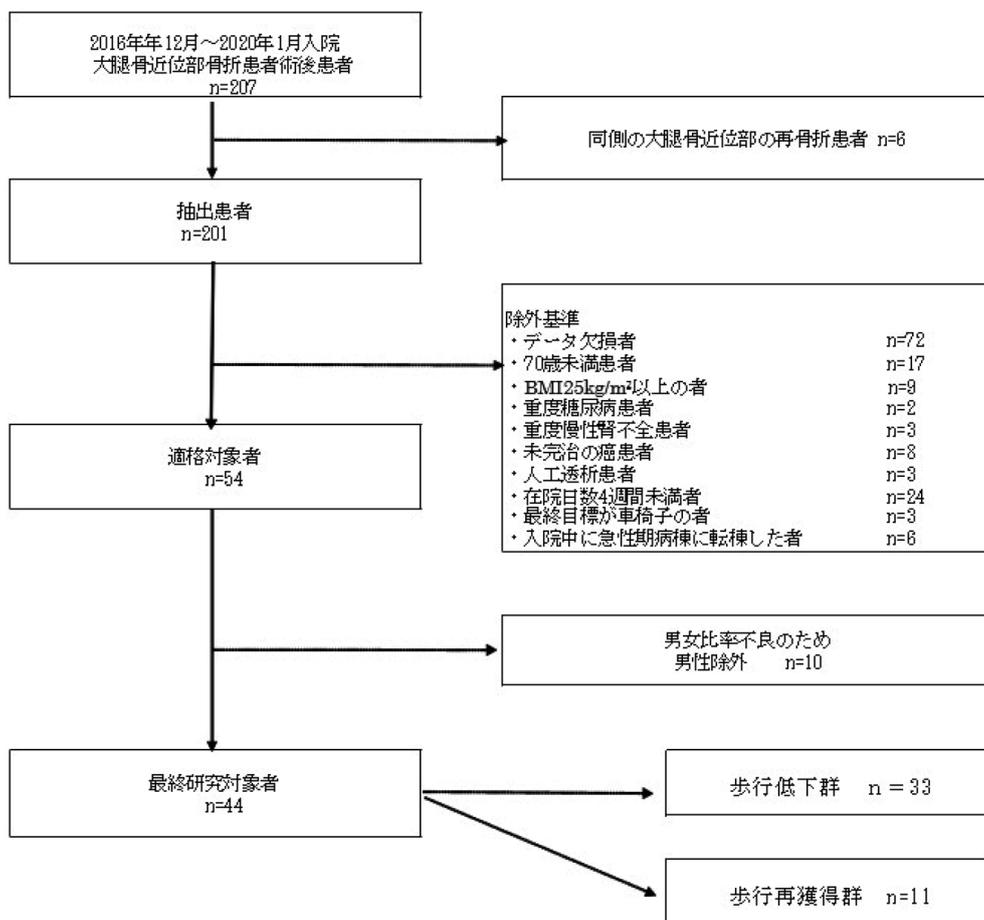


図1. 研究対象者のフローチャート

表1. 対象の入院時基本データとアウトカム

各項目	全体(n=44)	歩行低下群 ^a (n=33)	歩行再獲得群 ^b (n=11)	P値
入院時基本データ				
年齢,歳,平均±SD ^c	87.27±8.25	84.55±8.05	87.82±7.57	0.24 ^d
骨折部位,n(%)				
頸部骨折	21(47.72)	15(45.45)	6(54.55)	0.60 ^e
転子部骨折	23(52.27)	18(54.55)	5(45.45)	
体重,kg,平均±SD	43.58±6.2	44.72±8.26	45.74±5.04	0.70 ^d
BMI ^f kg/m ² ,平均±SD	19.83±3.09	19.62±2.86	20.69±2.49	0.27 ^d
手術からの日数 ^g ,中央値[四分位数]	13[11-17.25]	14[12-17]	12[7.5-15.5]	0.11 ⁱ
MNA [®] -SF ^j 中央値[四分位数]	6[4-6.25]	5[3-6]	6[5-7]	0.22 ⁱ
CCI ^k ,中央値[四分位数]	1[1-2]	1[1-2]	1[0.5-2]	0.18 ⁱ
認知症率 ^l ,n(%)	23(52.27)	17(51.52)	6(54.55)	0.86 ^e
CC ^m cm,平均±SD	26.44±2.82	27.24±3.92	27.11±3.03	0.93 ^d
受傷前FIM歩行項目,中央値[四分位数]	7[6-7]	7[6-7]	6[5-6.5]	0.04 ⁱ
入院時FIM運動項目 ⁿ ,点数,平均±SD	34.27±15.4	40.64±16.2	39.82±14.84	0.88 ^d
入院時エネルギー摂取量 ^o /標準体重 kcal/kg/日,中央値[四分位数]	26.7[22.2-28.34]	25.73[21.47-27.88]	28.06[27.27-29.8]	0.004 ⁱ
入院時蛋白質摂取量 ^p /標準体重 g/kg/日,平均±SD	1.07±0.16	0.96±0.25	1.23±0.17	0.004 ^d
アウトカム				
在院日数,中央値[四分位数]	39.5[32.75-54.25]	45[35-60]	34[31-38.5]	0.01 ⁱ
体重変化量 ^q ,kg,平均±SD	-0.57±1.41	-0.52±1.67	-0.69±1.69	0.91 ^d
リハビリ時間 ^r ,単位,平均±SD	4.72±0.72	4.9±0.85	4.71±1.01	0.47 ^d
退院時FIM運動項目,点数,平均±SD	73[57-83.25]	72[57-82]	75[56.5-83.5]	0.62 ⁱ
退院時FIM歩行項目,中央値[四分位数]	6[5-6]	6[5-6]	6[5-6.5]	0.35 ⁱ
FIM運動項目利得 ^s ,点数,平均±SD,	25.6±10.4	25.0±8.87	28.55±13.48	0.59 ^d

^a歩行低下群=受傷前の歩行能力に対して回復期リハビリ病棟退院時に歩行能力が低下していた群

^b歩行再獲得群=受傷前の歩行能力に対して回復期リハビリ病棟退院時に同じ歩行能力を再獲得した群

^cSD=standard deviation (標準偏差)

^dStudentのt検定

^eカイ2乗検定

^fBMI=body Mass index (体格指数)

^g手術からの日数=手術から回復期リハビリ病棟入院するまでの日数

^h四分位数=第一四分位数-第三四分位数を表記

ⁱMann-WhitneyのU検定

^jMNA[®]-SF=Mini Nutritional Assessment-Short Form (簡易栄養状態評価表)

^kCCI=Charlson Comorbidity Index (チャールソン併存疾患指数)

^l認知症率=改訂長谷川式簡易知能評価スケールにて20点以下を認知症ありと判断

^mCC=Calf Circumference (健側の下腿最大周径)

ⁿFIM運動項目=Functional Independence Measure (機能的自立度評価表) から認知項目を省いた点数

^o入院時エネルギー摂取量=回復期リハビリ病棟入院後1週間の平均エネルギー摂取量

^p入院時蛋白質摂取量=回復期リハビリ病棟入院後1週間の平均蛋白質摂取量

^q体重変化量=体重退院値から入院値を引いた値

^rリハビリ時間=入院中の総リハビリ単位数 (PT+OT) を在院日数で除した一日当たりの平均単位数

^s利得=退院時FIM運動項目から入院時FIM運動項目を引いた値

表2. 歩行低下・再獲得における単変量・多重ロジスティック回帰分析の結果

各項目	単変量モデル			多変量モデル		
	オッズ比	95%信頼区間	P値	オッズ比	95%信頼区間	P値
入院時エネルギー摂取量/標準体重	0.7	0.51-0.96	0.03	0.68	0.48-0.96	0.03
年齢	0.95	0.86-1.04	0.24	0.94	0.82-1.08	0.35
受傷前FIM歩行項目	2.38	1.08-5.28	0.03	4.61	1.21-17.53	0.03
認知症有無	0.89	0.23-3.48	0.86	4.45	0.32-61.53	0.27

モデルのカイニ乗検定P<0.01

HosmerとLemeshowの検定 P=0.22

多重共線性は変数同士で強い相関が認められず、問題なし(表4)

判別率的中率は76.7%

1.13g/kg/日 (図3) と算出された。

なお、入院時エネルギー摂取量/標準体重と入院時蛋白質摂取量/標準体重は相関係数0.85 (表4) と強い相関が認められたため、多重共線性を考慮して同じ多重ロジスティック回帰分析内の変数としては選択しないように注意した。

■ 考察

高齢女性近位部骨折術後患者の受傷前歩行能力に対して、回復期リハビリ病棟退院時の再獲得の関連要因として、エネルギー摂取量、蛋白質摂取量の乏しさがあると考え、また、その推定必要量を検討した。その結果、入院時エネルギー摂取量/標準体重、入院時蛋白質摂取量/標準体重が歩行能力再獲得の関連因子であり、また推定必要量は入院時エネルギー摂取量/標準体重が27.13kcal/kg/日、入院時蛋白質摂取量/標準体重が1.13g/kg/日であることが示された。静脈経腸栄養ガイドライン (第3

版) では体重1kg当たりエネルギー投与量25~30kcal/kg/日、蛋白質投与量1.0~1.2g/kg/日を高齢者の推奨とし、ストレスの程度に応じて増減する⁹⁾とされている。臨床上、現体重もしくは標準体重を使用してガイドラインに沿って必要量を計算するのだが、BMI22kg/m²以下で痩せ傾向の症例では25~30kcal/kg/日の幅と現体重~標準体重の二重の幅がある。例えば現体重を用いて25kcal/kg/日で計算した場合と標準体重を用いて30kcal/kg/日で計算した場合では非常に大きな差が生まれる。蛋白質必要量も同様であり、そのため、エネルギー必要量、蛋白質必要量ともに標準体重をもって計算し、本研究における推定必要量を考慮すべきである。留意すべき点として、本研究の最終対象は44名とサンプルサイズが小さく、本研究で算出された推定必要量は参考値に留める必要があることが挙げられる。

近位部骨折術後患者の歩行能力改善には、大腿骨頸部/転子部骨折診療ガイドライン2021より年齢、受傷前の

表3. 歩行低下・再獲得における単変量・多重ロジスティック回帰分析の結果

各項目	単変量モデル			多変量モデル		
	オッズ比	95%信頼区間	P値	オッズ比	95%信頼区間	P値
入院時蛋白質摂取量/標準体重 (0.01g/kg/日 増加毎)	0.94	0.9-0.99	0.01	0.88	0.8-0.98	0.01
年齢	0.95	0.86-1.04	0.24	0.89	0.74-1.07	0.2
受傷前FIM歩行項目	2.38	1.08-5.28	0.03	10.5	1.57-70.48	0.02
認知症有無	0.89	0.23-3.48	0.86	9	0.48-169.13	0.14

モデルのカイニ乗検定P<0.01
HosmerとLemeshowの検定 P=0.38
多重共線性は変数同士で強い相関が認められず、問題なし (表4)
判別率的中率は76.7%

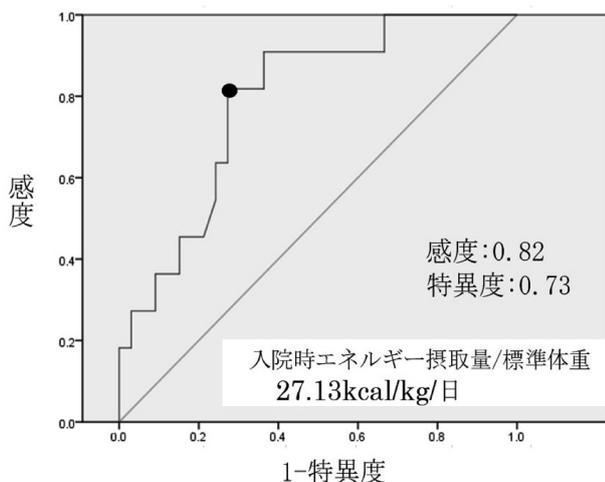


図2. 歩行能力再獲得の有無をアウトカムとした入院時エネルギー摂取量/標準体重のROC分析
曲線下面積(Area under curve) : 0.79

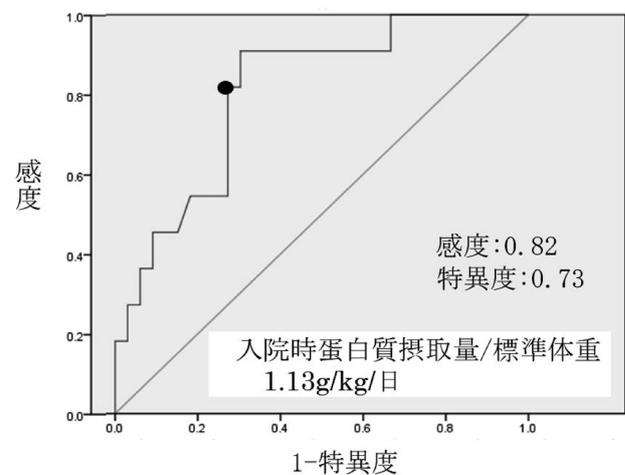


図3. 歩行能力再獲得の有無をアウトカムとした入院時蛋白質摂取量/標準体重のROC分析
曲線下面積(Area under curve) : 0.81

表4. 各項目の相関係数 (spearmanの順位相関係数)

	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)	9)	10)	11)	12)
1)年齢	1	-0.17	-0.34*	-0.49**	-0.002	-0.05	-0.15	0.02	-0.12	-0.36*	-0.55*	-0.1
2)BMI		1	0.67*	0.39**	-0.1	0.37*	0.34*	-0.34*	0.38*	0.22	0.29	-0.06
3)CC ^a			1	0.32*	-0.14	0.32	0.44**	-0.05	0.38*	0.48*	0.47**	0.29
4)MNA [®] -SF ^b				1	-0.18	0.33*	0.37*	0.12	0.15	0.31*	0.62**	0.16
5)CCI ^c					1	-0.22	-0.28	-0.22	-0.07	-0.11	-0.22	0.01
6)入院時エネルギー摂取量/標準体重						1	0.85*	0.08	-0.07	-0.05	0.24	0.15
7)入院時蛋白質摂取量/標準体重							1	-0.07	0.03	0.02	0.38*	0.21
8)体重変化量								1	-0.26	-0.08	-0.14	0.19
9)リハビリ時間									1	0.24	0.32*	0.05
10)受傷前FIM歩行項目										1	0.55**	0.15
11)退院時FIM歩行項目											1	0.39**
12)FIM利得												1

* : P<0.05, ** : P<0.01

^aCC=Calf Circumference (健側の下腿最大周径)^bMNA[®]-SF=Mini Nutritional Assessment-Short Form (簡易栄養状態評価表)^cCCI=Charlson Comorbidity Index (チャールソン併存疾患指数)

歩行能力、認知症の程度が関わる¹⁾とされているが、本研究では3つの項目とも関連因子には当たらなかった。その要因としてはガイドライン記載論文と本研究のアウトカムの違いが考えられる。年齢¹¹⁾¹²⁾、受傷前の歩行能力¹¹⁾、認知症¹¹⁾¹²⁾¹³⁾と歩行能力の関連を調査した論文において、全て退院時もしくは退院後歩行能力の自立度や可否をアウトカムとしており、受傷前の歩行能力に対して退院時の再獲得の有無をアウトカムとした研究はなかった。また、回復期リハ病棟における入院時MNA[®]-SFと退院時歩行自立に関連がある⁸⁾との報告においても、アウトカムは退院時のFIM歩行項目であった。しかし、自宅生活を営む高齢者、またその介護者である家族にとって、介護力や大きな変更の出来ない自宅環境の中で、受傷前に比べて歩行能力が低下するか否かは最大の関心事であることが多々経験される。そのため、本研究のアウトカムの関連因子を検討した調査は重要であると考えられ、今後も研究を進めていくべきだと考える。

前述の通り、本研究と同様のアウトカムで検討した研究は見当たらないが、その他重要なアウトカムと栄養状態との関連を示した報告は多い。まず、エネルギー摂取量が不十分であると様々な弊害を生むとされる。急性期近位部骨折術後患者の合併症率増加¹⁴⁾、FIM効率不良⁶⁾が挙げられ、回復期リハ病棟では脳卒中患者の新規サルコペニア発生との関連¹⁵⁾、FIM改善不良¹⁶⁾に繋がり、近位部骨折術後患者においてもFIM改善不良に繋がる⁷⁾とされる。また、エネルギー摂取量の低下と炎症状態に続

発するエネルギー必要量の増加の両方が筋肉量および脂肪減少に繋がり、この代謝亢進状態は骨折後4か月まで続く²⁾可能性があり、さらには術後6か月においてもインスリン様成長因子が低レベルのままであったとの報告¹⁷⁾がある。さらに、蛋白質摂取に関しては、地域高齢者の3年の追跡研究において、エネルギー摂取量に対して蛋白質摂取比率が低いと除脂肪体重が落ちるとされ¹⁸⁾、入院患者にトレーニングを提供した上で蛋白質を強化することによって歩行能力が向上する¹⁹⁾²⁰⁾との報告があり、代謝の面からも異化から同化に転ずるエネルギー・蛋白質摂取量の確保、栄養ケアが重要であると考えられる。

そのため、いかに食事が落ちた高齢近位部骨折術後患者のエネルギー・蛋白質摂取量を上げるか、対策が必要となる。そのためには筋力やADL改善の効果が期待できる栄養補助食品の摂取¹⁹⁾²⁰⁾²¹⁾、リアルタイムないし集中的なエネルギー摂取量充足へのアプローチ²²⁾²³⁾²⁴⁾、回復期リハ病棟の栄養士配置数の充実効果²⁵⁾も報告されている。以上のことから、本研究によって算出された推定必要量を意識しながら低栄養の予防・改善を意図した多職種連携携病棟システム作りが重要だと考えられる。医師、管理栄養士は推定必要量に対しての提供量の検討、看護師、介護士は食事摂取量向上のための食事介助、セッティングなどの環境作り、そして理学療法士は運動量増加におけるエネルギー消費量の変化を医師、管理栄養士と共有することによって推定必要量の再検討といった多職種連携のシステムを作り、チーム一丸となって回復期

リハ病棟における近位部骨折術後患者のアウトカム改善に努めるべきだと考える。

研究の限界については、対象から肥満者を除外しているが体組成について考慮出来ておらず、エネルギー・蛋白質摂取量と歩行再獲得を関連づける筋肉量が検出出来ていないこと、単施設のみのものであること、多重ロジスティック回帰分析における変数が4項目となっておりOverfittingの可能性があること、摂取量の測定ポイントが研究実現性のために全入院期間ではなく、入院後1週間のみであることが挙げられる。

■ 結論

高齢女性近位部骨折術後患者の受傷前歩行能力に対して、回復期リハ病棟退院時の再獲得の関連要因として、入院時のエネルギー摂取量/標準体重と蛋白質摂取量/標準体重が重要な因子であることが示された。推定必要量は入院時エネルギー摂取量/標準体重27.13kcal/kg/日、入院時蛋白質摂取量/標準体重1.13g/kg/日であることが示唆され、本研究の推定必要量を参考にしながら、栄養補助食品含め、多職種連携によって様々な対策を行うことで、栄養状態を改善し、歩行能力再獲得を目指すことが重要であると考え。また、本研究のアウトカムや研究デザインにおける、今後の更なる研究や検討が必要であると考え。

■ 利益相反

開示すべき利益相反はない。

■ 謝辞

データ取得にご尽力いただいた同法人所属の石田真奈氏、松本整形外科所属の増谷拓治氏、宗彩加氏に感謝を表します。

■ 参考文献

- 1) 日本整形外科学会・日本骨折治療学会 (監修) : 大腿骨頸部/転子部骨折 診療ガイドライン2021 (改訂第3版). 南江堂, 東京, 2021, pp.77.
- 2) Malafarina V, Reginster J, et al.: Nutritional Status and Nutritional Treatment Are Related to Outcomes and Mortality in Older Adults with Hip Fracture. *Nutrition*. 2018;10:1-26
- 3) Yoshimura Y, Wakabayashi H, et al.: Prevalence of sarcopenia and its association with activities of daily living and dysphagia in convalescent rehabilitation ward inpatients. *Clin Nutr*. 2018;37:2020-2028
- 4) Lumbers M, New SA, et al.: Nutritional status in elderly female hip fracture patients : comparison with an age-matched home living group attending day centres. *Br J Nutr*. 2021;85:733-744
- 5) Eneroth M, Olsson UB, et al.: Insufficient fluid and energy intake in hospitalised patients with hip fracture. A prospective randomised study of 80 patients. *Clin Nutr*. 2005;24:297-303
- 6) Inoue T, Misu S, et al. : Inadequate Postoperative Energy Intake Relative to Total Energy Requirements Diminishes Acute Phase Functional Recovery From Hip Fracture. *Arch Phys Med Rehabil*. 2019;100:32-38
- 7) Umezawa H, Kokura Y, et al.: Relationship Between Performance Improvement in Activities of Daily Living and Energy Intake in Older Patients With Hip Fracture Undergoing Rehabilitation. *Ann Rehabil Med*. 2019;43:562-569
- 8) Kurita M, Fujita T, et al.: Cutoff Value for a Nutritional Indicator Related to Gait Independence in Elderly Fracture Patients : A Preliminary Study. *Phys Ther Res*. 2022;25:7-11
- 9) 井上善文 : 静脈経腸栄養ガイドライン第3版, 照林社, 東京, 2013, pp.388.
- 10) Chralson ME, Pompei P, et al.: A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies:development and validation. *J Chronic Dis*. 1987;40:373-383
- 11) 武山憲行, 大島文夫, 他 : 手術療法を受けた65歳以上の大腿骨頸部骨折患者の予後. *Hip Joint*. 2001; 27:116-120
- 12) 成田穂積, 末綱太, 他 : 80歳以上の超高齢者に生じた大腿骨頸部骨折の治療及び予後の検討. *東日整災外会誌*. 2003;15:194-197
- 13) 藤井裕之, 白倉祥晴, 他 : 軽微な外力による大腿骨頸部骨折後の歩行能力. *中部整災誌*. 2006;49:1137-1138
- 14) Anbar R, Beloosesky Y, et al.: Tight calorie control in geriatric patients following hip fracture decreases complications:a randomized, controlled study. *Clin Nutr*. 2014;33:23-28

- 15) 伊東祐輔, 野村心, 他: 回復期リハビリテーション病棟における脳卒中患者のサルコペニアの新規発症率と関連因子. 学会誌JSPEN. 2021;3:28-35
- 16) Nishiyama A, Wakabayashi H, et al.: Energy Intake at Admission for improving Activities or Daily Living and Nutritional Status among Convalescent Stroke Patients. *Neurol med Chir.* 2019;1-8
- 17) Hedstrom M, Saaf M, et al.: Low IGF-I levels in hip fracture patients : A comparison of 20 coxarthrotic and 23 hip fracture patient. *Acta Orthop Scand.* 1999;70:145-148
- 18) Houston DK, Nicklas BJ, et al.: Dietary protein intake is associated with lean mass change in older, community-dwelling adults : the Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) Study. *Am J Clin Nutr.* 2008;87:150-155
- 19) Malafaria V, Uriz-Otano F, et al.: Effectiveness of nutritional supplementation on sarcopenia and recovery in hip fracture patients. A multi-centre randomized trial. *Maturitas.* 2017;101:42-50
- 20) Niitsu M, Ichinose D, et al.: Effects of combination of whey protein intake and rehabilitation on muscle strength and daily movements in patients with hip fracture in the early postoperative period. *Clin Nutr.* 2016;35:943-949
- 21) Avenell A, Toby O S, et al.: Nutritional supplementation for hip fracture aftercare in older people .*Cochrane Database Syst Rev.*2016;11
- 22) Hoekstra J, Goosen J, et al.: Effectiveness of multidisciplinary nutritional care on nutritional intake, nutritional status and quality of life in patients with hip fractures: a controlled prospective cohort study. *Clin Nutr.* 2011;30:455-461
- 23) Wyers CE, Reijven PLM, et al.: Efficacy of Nutritional Intervention in Elderly After Hip Fracture : A Multicenter Randomized Controlled Trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2018;73:1429-1437
- 24) Takahashi K, Momosaki R, et al.: Nutritional Therapy in Older Patients With Hip Fractures Undergoing Rehabilitation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Med Dir Assoc.* 2020;21:1364
- 25) Nishioka S, Kokura Y, et al.: Assignment of Registered Dietitians and Other Healthcare Professionals Positively Affects Weight Change of Underweight Patients in Convalescent (Kaifukuki) Rehabilitation Wards : A Secondary Analysis of a Nationwide Survey. *J Nutr Sci Vitaminol.* 2019;165:435-442

- 6) 投稿原稿は、図表を含め Microsoft Word で読み込める1ファイルにして、メールで送付のこと。尚、本学術誌掲載時の図表配置等レイアウトは編集部で変更することもある。
- 7) 外国語名（地名、人名、その他）は原則として原語を用いること。
また、術語はできる限り訳語を使用し必要に応じて（ ）の中に原語を入れること。
- 8) 文献は、本文中の該当場所の右肩および句読点の前に1) 2) の形で文献番号を付記し、以下の例にならって文末に本文の引用順に掲示すること。また複数の文献を引用する場合は、1)-3) の形で付記すること。引用文献の著者氏名が3名以上の場合は最初の2名を記載すること。
- ①雑誌の場合
著者氏名，論文題名，雑誌名，西暦年号，巻，頁（最初－最終）
(例)
1) 山内康太，島添裕史，他：胃癌手術における術後翌日の起立性低血圧が術後経過に及ぼす影響．理学療法学．2015；42：8-16.
2) Tompkins J, Bosch PR, et al. : Changes in functional walking distance and health-related quality of life after gastric bypass surgery. Phys Ther. 2008 ; 88 : 928-935
- ②単行本の場合
著者氏名，書名，編集者名，発行所名，発行地，西暦年号，頁
(例)
1) 信原克哉：肩—その機能と臨床—（第3版）．医学書院，東京，2001，pp.156-168.
2) Schamberger W : The mal alignment syndrome In : Schamberger W (ed) : The malalignment syndrome : Implications for medicine and sports. Elsevier Science, London, 2002, pp.110-130.
- 9) 掲載する文献の数は30以内とすること。
10. 本誌に掲載された論文の著作権は、(公社)福岡県理学療法士会に帰属する。
11. 原稿の送付先
- ①メール投稿は県士会アドレスへ送信すること。
(県士会アドレス fukuokapt@etude.ocn.ne.jp)
投稿する場合は、メールタイトルの最初に「理学療法福岡初回投稿」と所属支部名、所属施設名、投稿者名を明記のこと。
原則として、査読審査後のメールのやり取りは、著者が投稿時に使用したアドレスを使用し、担当編集部員が連絡（メール）をする。
- ②投稿に関する問い合わせ
〒812-0013 福岡県福岡市博多区博多駅東2丁目8-26 第3白水駅東ビル, 305号
(Tel092-433-3620) 県士会事務所 (fukuokapt@etude.ocn.ne.jp)

学術局長 廣滋 恵一 (九州栄養福祉大学)

学術誌編集部担当理事 久保田勝徳 (桜十字福岡病院)

学術誌編集部部長 井手 陽 (東筑病院)
音地 亮 (北九州市立医療センター)
古賀 一平 (久留米リハビリテーション病院)
兵頭 正浩 (新小倉病院)
吉澤 隆志 (令和健康科学大学)

編集協力者 上田 信弘 奥田 憲一 小谷 尚也 押川 達郎
鈴木 裕也 高野 吉朗 立石 聡史 壇 順司
寺松 寛明 友田 秀紀 永井 良治 中原 雅美
平川 善之 松垣竜太郎 元村 隆弘 山内 康太
吉田 純一 吉村 恵三

(五十音順)

編集後記

会員の皆さま、平素より理学療法福岡をご愛読いただきありがとうございます。

本号の特集テーマは「新たなフレイル対策」です。地域包括ケアシステムの取り組みが為されている現在において、確認しておきたい内容となっております。臨床のみならず地域での活動も行われている理学療法ですので、参考にしていただければと思います。今回は、教育現場で活躍されている3名の先生方に執筆していただきました。

講演録では、九州理学療法士学術大会2022 in 福岡、第103回福岡県理学療法士会学術研修大会、第32回福岡県理学療法士学会でご講演いただいた先生方に、講演内容を分かりやすくまとめていただきました。様々な分野の内容が学べる機会となっておりますので、講演内容を再確認していただければと思います。教育講座では、「理学療法の介入効果判定」を茨城県立医療大学の宮田一弘先生にわかりやすく解説していただきました。日々の理学療法にとって重要な内容となっておりますので、ぜひ参考にしてください。

その他にも、第31回福岡県理学療法士学会におけるCase Report Award受賞論文、一般投稿では原著論文6編が掲載され充実した内容となっております。

執筆していただいた先生方、査読にご協力いただいた先生方、大変忙しい中で尽力いただきありがとうございました。会員の皆さまにおかれましては、アフターコロナとなった現在でも大変な毎日をお過ごしと思われます。学術誌編集部は、今後も皆さまのお力になれるよう取り組んで参りますので、ご愛顧のほどお願い申し上げます。

(古賀 一平)

理学療法 福岡 No.37

令和6年3月31日発行

編纂・発行：公益社団法人 福岡県理学療法士会
〒812-0013 福岡県福岡市博多区博多駅東2-8-26
福岡県理学療法士会 事務所
TEL(092)433-3620 FAX(092)433-3621

編纂責任者：久保田 勝 徳

発行責任者：西 浦 健 蔵

印刷所：アオヤギ株式会社

〒810-0004 福岡市中央区渡辺通2丁目9-31

TEL(092)761-2431 FAX(092)761-0484



公益社団法人
福岡県理学療法士会
Fukuoka Physical Therapy Association