

## Original Article

## 回復期リハビリテーション病院における心大血管疾患患者の実績指数に関わる因子の検討

藤井大輔,<sup>1</sup> 森沢知之,<sup>2</sup> 山本智史,<sup>1</sup> 松尾知洋,<sup>3</sup> 入羽恭平,<sup>3</sup> 前畑美幸,<sup>3</sup>  
岩城弘和,<sup>1</sup> 岩田健太郎,<sup>4</sup> 齊藤正和,<sup>2</sup> 遠藤宗幹,<sup>5</sup> 高橋哲也<sup>2</sup>

<sup>1</sup>IMS (イムス) グループ イムス板橋リハビリテーション病院リハビリテーション科

<sup>2</sup>順天堂大学保健医療学部理学療法学科

<sup>3</sup>西記念ポートアイランドリハビリテーション病院リハビリテーション科

<sup>4</sup>神戸市立医療センター中央市民病院リハビリテーション科

<sup>5</sup>IMS (イムス) グループ イムス板橋リハビリテーション病院心臓リハビリテーション科

## 要旨

Fujii D, Morisawa T, Yamamoto S, Matsuo T, Nyuba K, Maehata M, Iwaki H, Iwata K, Saitoh M, Endo M, Takahashi T. Examination of factors related to the performance index of patients with cardiovascular disease in a convalescent rehabilitation hospital. *Jpn J Compr Rehabil Sci* 2024; 15: 63-70.

【目的】本研究では、急性期病院での治療後、回復期リハビリテーション病院（回復期病院）で心臓リハビリテーション（心リハ）を受けた心大血管疾患患者の実績指数が、40以上となる患者の特徴を明らかにすることを目的とした。

【方法】対象は回復期病院2施設に心リハ目的で急性期病院から転院した心大血管疾患加療後の患者連続43名であった。回復期病院におけるリハビリテーション効果の指標である実績指数に基づき、患者を「高実績群」（実績指数40以上）と「低実績群」（実績指数40未満）の2群に分類し、2群の回復期病院入院時の患者特性を比較した。

【結果】高実績群は全体の62.8%であり、低実績群の患者と比較し回復期病院入院時の年齢が有意に若く、身体機能と運動耐容能が有意に高かった。また効果量測定の結果から、回復期病院入院時のShort Physical Performance Battery (SPPB)は0.98、病前の

基本チェックリストは0.93と大きな効果量を認め、実績指数獲得に特に関与していた。

【結論】回復期病院に入院した心大血管疾患患者において、回復期病院入院時のSPPBと病前の基本チェックリストが、実績指数40以上の獲得に関連する可能性が示唆された。

**キーワード：**回復期リハビリテーション病院、心大血管疾患、実績指数

## はじめに

超高齢社会を迎えた本邦では高齢心疾患患者が急速に増加している[1]。高齢心疾患患者が増加している本邦の報告では、心疾患患者の平均在院日数は14~16日であり、心大血管手術後患者の16.2%が自立歩行を獲得するまでに9日以上を要し、日本循環器学会のガイドラインに記載されている心大血管術後のリハビリテーション（リハビリ）進行と比較して、長期の入院加療が必要となっている[2-4]。また、高齢心疾患患者は急性期病院加療中の心不全増悪や外科的侵襲により、身体機能や日常生活動作が低下しやすく、さらに退院時に10~20%の患者が完全に回復していないことが示されている[5-7]。このような高齢で虚弱な心疾患患者は、リハビリの成果を達成できないばかりでなく、急性期病院の医療資源の浪費や外来での心臓リハビリテーション（心リハ）への参加が困難であることが指摘されている[8]。2022年4月の診療報酬改定により、回復期リハビリを要する状態に「急性心筋梗塞、狭心症発作その他急性発症した心大血管疾患又は手術後の状態」が追加された[9]。回復期リハビリテーション病院（回復期病院）における心リハは低身体機能の心疾患患者を中心に有用となる可能性が示唆されており[10]、診療報酬の改訂により多くの回復期病院で心リハを実施し、高齢や虚弱な心疾患患者への心リハの提供が期待されている。

回復期病院は実績指数が評価される入院料算定方式であり、実績指数が40を超える値が回復期リハビリテ

著者連絡先：森沢知之

順天堂大学保健医療学部理学療法学科

〒113-0033 東京都文京区本郷3-2-12 お茶の水センタービル5階

E-mail: t.morisawa.ul@juntendo.ac.jp

2024年7月22日受理

利益相反：本研究に関して一切の利益相反はありません。



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial NoDerivatives International License.

©2024 Kaifukuki Rehabilitation Ward Association

ション病棟入院料1の施設基準となっている[9]。実績指数とはActivities of Daily Living (ADL)の評価であるFunctional Independence Measure (FIM)の入退院時の運動項目の差と回復期病院在院日数から算出される回復期病院におけるリハビリ効果の実績を示す指標であり、実績指数が大きいほど、短い在院日数でADLが改善したとされる。実績指数が大きいほど平均在院日数は短く、在宅復帰率は高くなる傾向についても報告[11]されており、実績指数は効果的で効率的なリハビリ提供のアウトカムであると言える。そのため、実績指数は回復期病院で効果的なリハビリが行えているかの指標となり、回復期病院で心リハを運営するにあたり実績指数40以上の獲得が非常に重要となっている。また、高齢心不全患者においてはADLの低下が再入院を増加させ、予後を悪化させることも報告されており[12]効率的なADLの改善を示す実績指数の獲得は高齢心疾患患者にとって非常に重要な数値であると言える。しかし、回復期病院における各疾患の実績指数の比較では、脳血管疾患は43.9、整形外科疾患は39.8であるのに対して、これまで心疾患加療後患者を算定していた廃用症候群では26.0と低く、病床運用を難しくする要因となっている[13]。

前述したように実績指数は身体機能やADLの上がりやすさ、効率的なリハビリが行えるかを反映しており、実績指数の獲得に関与する因子を検討することは、回復期病院入院後のリハビリの展開について予測する重要な指標となると考えられる。しかし、先行研究では、脳血管疾患の実績指数獲得に関わる因子についての研究報告[14]はされているが、回復期病院における心大血管疾患患者の実績指数40以上獲得に関わる因子を検討した報告はない。

本研究の目的は、心大血管疾患を主病名とし、心リハを目的に回復期病院に入院した患者の実績指数が40以上となる特徴を明らかにすることである。

## 方法

### 1. 研究対象

本研究は多施設共同前向きコホート研究であり、2020年12月～2022年2月に回復期病院2施設に心リハ目的で急性期病院から転院した心大血管疾患加療後の廃用症候群患者連続45名を対象とした。除外基準は、年齢18歳未満、脳血管障害、脊髄梗塞、重症虚血肢、下肢欠損による四肢麻痺や片麻痺などの状態による歩行困難、研究参加への同意が得られない場合とした。また、入院中に死亡した患者、創感染や予定されていた手術のために入院を継続できなかった患者についても研究から除外し、最終的に43名を解析対象とした。参加者は日本循環器学会のガイドラインに基づいた心リハプログラム[4]に加え、ADLトレーニング、バランストレーニングなどの個別リハビリを患者の状態に合わせて、1日120～180分提供した。また必要に応じて、作業療法と言語聴覚療法が主治医により処方された。実績指数が40以上になる値が回復期リハビリテーション病棟入院料1の基準になっていることから、実績指数40以上群を「高実績群」、40未満を「低実績群」と分類した。

### 2. 実績指数の算出

厚生労働省の実績指数算出方法[15]に従い回復

期病院在院日数とFIM利得(回復期病院退院時FIM運動項目-入院時FIM運動項目)から退院時の実績指数を算出した。FIMは日常生活における患者の機能状態やその変化を記録するために多く用いられており、13の運動項目と5つの認知項目で構成され、1(完全介助)～7(完全自立)までの7段階でスコアリングされる[16]。実績指数の算出には回復期病院入退院時のFIMの運動項目が必要となり、FIMは回復期病院入院時と退院時に習熟した理学療法士、作業療法士により測定された。なお、本来実績指数は病棟単位で1つの値が算出されるものであり、今回は実績指数の算出の仕方を各個人に準用しており、便宜上実績指数と称する。

実績指数=FIM利得(退院時FIM運動項目-入院時FIM運動項目)/(在院日数/回復期病院入院料の算定上限日数)

### 3. 基本属性と病前の生活機能

年齢、性別、主疾患(心不全、虚血性心疾患、心臓血管外科術後、大血管疾患)、既往歴(糖尿病、高血圧症、高脂血症、慢性腎臓病、慢性閉塞性肺疾患、運動器疾患、脳血管疾患、末梢動脈疾患)、急性期病院在院日数を診療録から記録した。また病前の生活機能は、担当理学療法士が基本チェックリスト[17]を用いて行った。基本チェックリストは厚生労働省が作成した生活状態や心身機能に関する質問票であり、日常生活動作、運動機能、栄養状態、口腔機能、閉じこもり、認知機能、抑うつ気分の25個の質問からなる。各質問において、問題があると考えられた場合に1点加算され、点数が高いほど生活機能・心身機能に問題を抱えている可能性が高いと評価される。

### 4. 回復期病院入院時の臨床検査データ・身体機能

臨床検査データは回復期病院入院時のbrain natriuretic peptide (BNP)、C-reactive protein (CRP)、albumin (Alb)、estimated glomerular filtration rate (eGFR)、Geriatric Nutritional Risk Index (GNRI)、Left Ventricle Ejection Fraction (LVEF)を採用した。認知機能は担当作業療法士が日本語版Mini-mental state examination (MMSE)[18]で評価した。MMSEは認知機能を0点から30点で表し、点数が高いほど認知機能が保たれていることを示す。

すべての身体機能は、回復期病院入院時に担当理学療法士が測定した。身体機能の評価は、Short Physical Performance Battery (SPPB)、6分間歩行距離、%膝伸展筋力を測定した。SPPBは、高齢者の身体機能の評価する上で信頼性、妥当性に優れた評価である[19]。Guralnikら[20]の方法に準拠しバランス能力、4m歩行時間、5回立ち上がり時間を各得点4点の合計12点を満点とし、総合得点を算出した。6分間歩行距離は、運動耐容能の評価であり、America Thoracic Society[21]の基準に準拠し、6分間で歩行可能な最大距離を測定した。%膝伸展筋力はハンドヘルドダイナモメーター(micro FET2, Hoggan Scientific.)を用いて測定した。座位で膝関節を90°屈曲させた状態から最大膝伸展を2回行い、その結果を体重(kg)で除した%BWを算出し最大値を採用した。

### 5. 統計学的解析

統計学的解析は、退院時の実績指数が40以上の高実績群、40未満の低実績群の2群間で比較した。2群間の基本属性、回復期病院入院時の臨床データ・身体機能・病前機能評価の比較にはShapiro-Wilk検定を使用し正規性を確認した後、Mann-WhitneyのU検定とカイ二乗検定を用いて解析した。また、Mann-WhitneyのU検定で有意差を認めた項目である年齢、BMI、回復期リハビリテーション病院入院時のSPPB、6分間歩行距離、%膝伸展筋力、病前の基本チェックリストについてCohen's dを使用し、効果量を測定した。なお、統計解析ソフトはEZR version 1.61 (R Commander version 2.8-0)を使用し、有意水準は5%とした。

### 6. 倫理的配慮

本研究はヘルシンキ宣言に則り、対象者には同意を得て実施した。また、A病院(承認番号:A025)とB病院(承認番号:13)の倫理委員会の承認を得て実施した。

### 結果

#### 1. 両群の実績指数算出に関する項目・基本属性の比較

退院時の実績指数が40以上になった高実績群は62.8% (n=27)、実績指数が40未満の低実績群は37.2% (n=16)であった(図1)。両群の実績指数算出に関する項目と基本属性の比較を表1に示す。高実績群は低実績群と比較して回復期病院在院日数、

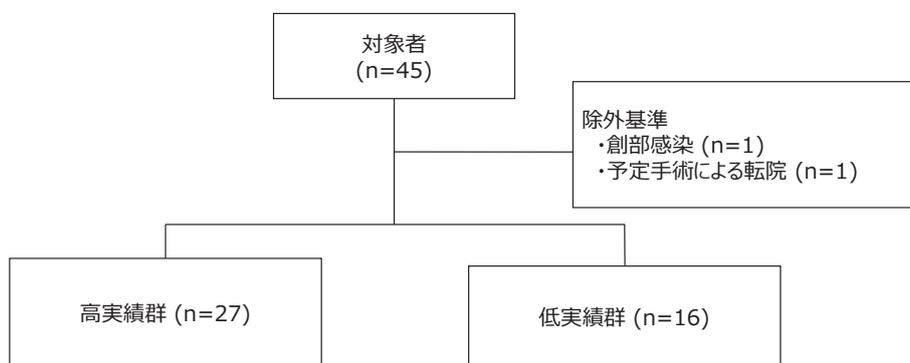


図1. 解析対象者のフローチャート

表1. 実績指数算出に関する項目と基本属性の比較

	全体 (n=43)	高実績群 (n=27)	低実績群 (n=16)	P 値
実績指数	64.7±53.8	87.4±55.9	26.3±13.3	<0.05
在院日数, 日	55.4±24.5	45.7±22.3	71.9±18.9	<0.05
FIM 利得	29.9±13.3	35.5±10.3	20.6±12.6	<0.05
入院時 FIM (運動項目), 点	47.9±16.6	50.3±13.0	44.1±20.4	0.14
退院時 FIM (運動項目), 点	77.9±18.9	85.8±7.2	64.6±24.7	<0.05
年齢, 歳	77.0±12.9	74.4±10.2	80.8±16.2	<0.05
性別, (男/女), n	23/20	16/11	7/9	0.36
主疾患, % (n)				
心不全	14.0 (6)	3.7 (1)	31.3 (5)	<0.05
虚血性心疾患	18.6 (8)	11.1 (3)	31.3 (5)	0.13
心臓血管外科術後	30.2 (13)	37.0 (10)	18.8 (3)	0.31
大血管疾患	37.2 (16)	48.1 (13)	18.8 (3)	0.11
既往歴, % (n)				
糖尿病	32.6 (14)	22.2 (6)	50.0 (8)	0.09
高血圧症	72.1 (31)	92.6 (25)	37.5 (6)	<0.05
高脂血症	44.2 (19)	51.9 (14)	31.3 (5)	0.22
慢性腎臓病	16.3 (7)	14.8 (4)	18.8 (3)	1
慢性閉塞性肺疾患	11.6 (5)	11.1 (3)	12.5 (2)	1
運動器疾患	44.2 (19)	33.3 (9)	62.5 (10)	0.11
脳血管疾患	16.3 (7)	14.8 (4)	18.8 (3)	1
末梢動脈疾患	11.6 (5)	11.1 (3)	12.5 (2)	1
急性期在院日数, 日	42.9±29.9	41.3±31.1	45.6±28.4	0.55

a) 平均値±標準偏差

b) 略語: FIM, functional independence measure.

年齢、主疾患が心不全であった対象者が有意に低値であった ( $p < 0.05$ )。また、高実績群は低実績群と比較して FIM 利得、高血圧症の保有率が有意に高値であった ( $p < 0.05$ )。

## 2. 回復期病院入院時の臨床データ・身体機能・病前機能評価の比較

回復期病院入院時の臨床データ・身体機能・病前機能評価の結果を表 2 に示す。高実績群は低実績群と比較して、回復期病院入院時の BMI, SPPB, 6 分間歩行距離、% 膝伸展筋力が有意に高値であった ( $p < 0.05$ )。また、病前の基本チェックリストは高実績群で有意に低値であった ( $p < 0.05$ )。

## 3. 効果量の測定

Mann-Whitney の U 検定で有意差を認めた年齢、BMI、回復期病院入院時の SPPB、% 膝伸展筋力、6 分間歩行距離、病前の基本チェックリストについて、Cohen's d を使用して効果量を測定した結果、回復期病院入院時の SPPB、病前の基本チェックリストでそれぞれ 0.98、0.93 と効果量が大きく、実績指数の獲得に関連が認められた (図 2)。なお、6 分間歩行距離は 0.77、% 膝伸展筋力は 0.68、BMI は 0.51 と効果量は中程度、年齢は 0.48 と効果量は小さく有意差を認めた項目の中では実績指数の獲得に関連は低かった (効果量大 0.8、効果量中 0.5、効果量小 0.2) [22] (図 3)。

## 考察

本研究における結果の要点について以下に列挙する。心リハビリで急性期病院から回復期病院に転院した心大血管疾患加療後連続患者のうち、回復期リハビリテーション病棟入院料 1 の基準となる実績指数 40 を超えた高実績群は 62.8% であった。高実績群は低実績群と比較して比較的若年であり、回復期病院入院時の身体機能が保たれており、病前の生活機能が高い結果となった。なお、有意差が認められた項目のうち、効果量が高く、実績指数の獲得に特に関係していた項目は回復期病院入院時の SPPB と、病前の基本チェックリストであった。

特に実績指数獲得に関係していたと考えられる項目

表 2. 回復期リハビリテーション病院入院時の臨床データ・身体機能・病前機能評価の比較

	全体 (n=43)	高実績群 (n=27)	低実績群 (n=16)	P 値
入院時 LVEF, %	52.1±15.4	53.0±16.7	50.6±13.4	0.42
入院時 BMI, kg/m <sup>2</sup>	21.4±4.4	22.2±4.4	20.0±4.1	<0.05
入院時 GNRI, 点	90.1±12.6	92.5±9.2	86.0±16.3	0.38
入院時 Alb, g/dL	3.4±0.4	3.4±0.4	3.4±0.4	0.53
入院時 eGFR, mL/min/1.73m <sup>2</sup>	62.6±26.6	61.3±27.3	63.3±26.2	0.52
入院時 BNP, pg/mL	267.2±245.5	254.0±254.3	289.5±236.3	0.61
入院時 CRP, mg/L	1.8±2.6	1.5±2.4	1.9±0.5	0.06
入院時 MMSE, 点	24.8±4.2	25.2±4.6	24.1±3.3	0.19
入院時 SPPB, 点	7.1±4.3	8.6±3.9	4.8±3.8	<0.05
入院時 6 分間歩行距離, m	179.8±145.5	219.3±148.5	113.1±116.1	<0.05
入院時 % 膝伸展筋力, %	27.6±14.5	31.0±16.0	21.6±9.0	<0.05
病前基本チェックリスト, 点	9.3±5.8	7.4±5.3	12.4±5.5	<0.05

a) 平均値±標準偏差

b) 略語：LVEF, left ventricle ejection fraction; BMI, body mass index; GNRI, geriatric nutritional risk index; Alb, albumin; eGFR, estimated glomerular filtration rate; BNP, brain natriuretic peptide; CRP, c-reactive protein; MMSE, mini mental state examination; SPPB, short physical performance battery.

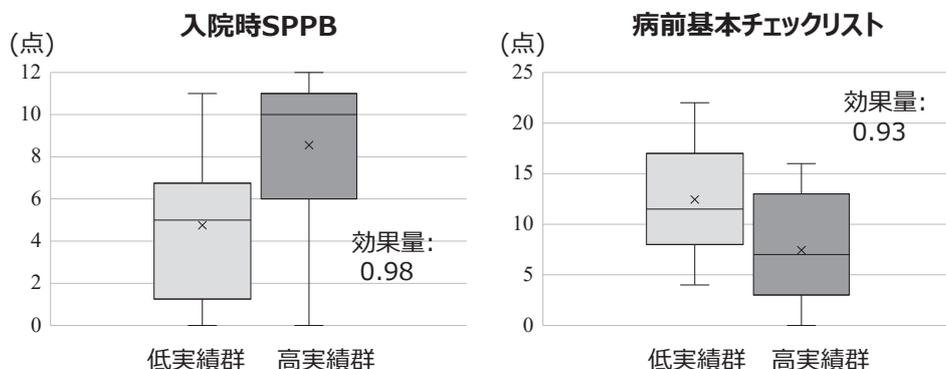


図 2. 効果量の比較

a) SPPB, short physical performance battery  
箱：25%～75%タイル，横線：中央値，×：平均値。

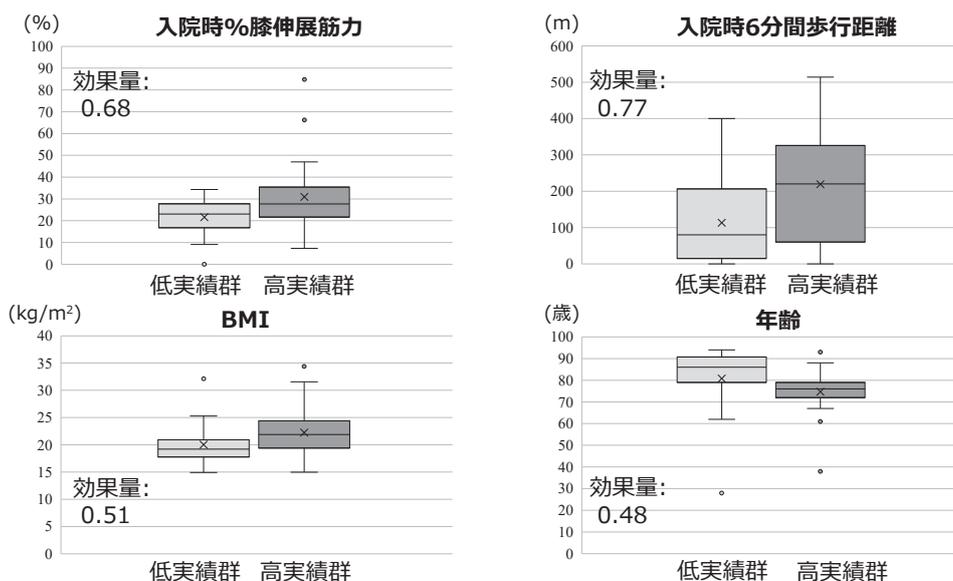


図 3. 効果量の比較

a) BMI, body mass index

箱：25%～75%タイル，横線：中央値，×：平均値。

のうち、SPPB は高齢者の下肢筋力やバランスなどの下肢機能を総合的に評価できるバッテリーであり、ADL 障害や生活の質の低下と関連するため、重要な指標である [23, 24]。また、SPPB は下肢機能の低下が予測される高齢心疾患患者の身体機能評価として有用性が高いと考えられている [4]。このことから低実績群は、回復期病院入院時に下肢機能の低下を呈しており、それに伴う ADL や活動量、生活の質の低下を引き起こしていた可能性が考えられる。そのため、回復期病院で ADL の獲得に必要な身体機能向上に期間を要した可能性が考えられ、ADL の獲得や身体機能の回復に時間を要することが示唆された。また、先行研究から術前の身体機能の低下は急性期病院退院時の ADL 低下と関連する [25] と述べられており、回復期病院でも入院時の身体機能の低下が ADL の低下と関連し、同様の結果となった。病前の基本チェックリストについて、低実績群はフレイルのカットオフ値の 8 点 [26] を超えており、病前から生活機能が低かった可能性が考えられる。病前の生活機能が低く、もともと ADL に何かしらの介助が必要であった場合、病棟内の歩行自立までの期間が遅延するとの報告や、入院前の ADL の障害は入院中の身体機能および ADL の不十分な回復の一因として述べられている [3, 27, 28]。また、病前の生活機能が低く、ADL に要介助が必要であった対象者は動作自立では無く、もとの ADL を目標にすることがより現実的である [29] と述べられていることから、低実績群は病前から ADL に介助を必要としており、発症前からの長期にわたる廃用を呈していたと予測され、ADL の獲得を目的に行う介入以前に、全身のコンディショニングやベースアップが十分な期間必要であった可能性がある。そのため、ADL 練習がスムーズに実施出来ず、入院期間が長期化した可能性が考えられる。また、病前から生活範囲や生活機能が低下していたと考えられる低実績群では、もともとの FIM の点数が低かった

可能性が考えられ、もとの ADL 獲得を目標とするリハビリでの数値上の変化が認めにくかった可能性についても考えられる。

6 分間歩行距離、%膝伸展筋力、BMI は効果量が中程度であった。6 分間歩行距離は運動耐容能の評価であり、心不全患者に対しての生命予後予測能は Peak $\dot{V}O_2$  と同程度と述べられている [30]。一般的に心疾患を有する患者では心機能、運動耐容能の低下に伴い、労作時の呼吸困難や易疲労性といった運動時の自覚症状が生じ、低強度の運動でも心身機能への負荷がかかりやすく、心不全の増悪リスクや活動量の低下を引き起こす可能性が考えられる。高実績群の特徴を持つ対象者は、回復期病院入院時から運動耐容能が比較的保たれており、低実績群と比較して運動の負荷をかけやすく、速やかなリハビリの展開を行うことができた可能性がある。なお、健常高齢者の 10 日間のベッドレストが運動耐容能や骨格筋力を 12～13% 低下させるとの報告や、栄養状態が低値であるほどリハビリ介入の効果を得にくくする一因となることの報告 [31, 32] があり、%膝伸展筋力と BMI が低い低実績群の特徴と一致する。本研究では急性期病院在院日数に有意差を認めていないが低実績群の特徴から、急性期病院にて術後コントロールの難渋による長期臥床などの廃用を防止、改善するための積極的な運動を行わず、回復期病院入院時に重度な ADL 低下を来たし、改善までに時間を要した可能性もある。

近年、心疾患患者の高齢化が進んでいる本邦において、今後低実績群の特徴を持つ対象者は増加していくと考えられる。日本循環器学会のガイドラインでは、回復期病院における心リハには運動療法、禁煙指導、食事療法、冠危険因子の適切な治療に加え、精神的評価、復職指導、心理的サポートといった包括的な疾病管理プログラムが重要であると明記されている [4]。つまり、回復期病院には身体機能の向上のみならず、その後の自宅や社会への復帰を考慮した生活指導や環

境の調整，患者や家族への指導等も踏まえた包括的な介入が求められている。

本研究では，回復期病院に入院した心大血管疾患患者の実績指数 40 以上の獲得に関連する項目について調査した。前述したように高齢者が多く，今後低実績群の特徴を持つ対象者が増加する可能性が考えられる本邦において実績指数の獲得に関連した項目を評価することは，包括的な介入が求められる回復期において ADL の改善に時間を要す患者や ADL が上がりにくく，介護サービスや環境の調整が必要な患者を回復期病院入院時に予測することができ，必要に合わせたりハビリ期間の提供や，サービスの調整，退院支援など，必要な対象者に必要なリハビリを提供するための予測因子になる可能性が考えられ，今後回復期病院で円滑な心リハを行うにあたり重要となる可能性が示唆された。

本研究の限界として，2 施設による多施設研究ではあるものの症例数が少なく，十分なサンプルサイズとは言えない。また，急性期病院入院中のイベントの特定等も行うことは困難であった。加えて，回復期病院に入院する患者の病態は様々であり，リハビリに個別性を求められることが多く，実施した介入についての統一や詳細について把握することは困難であった。

### 結語

回復期病院に入院した心大血管疾患患者の実績指数 40 以上の獲得には回復期病院入院時の SPPB と病前の基本チェックリストが関連する。

### 謝辞

本研究は公営財団法人 在宅医療助成 勇美記念財団より助成を受けた。

本研究に協力いただいた西記念ポートアイランドリハビリテーション病院，イムス板橋リハビリテーション病棟のスタッフの皆様に，心より御礼申し上げます。

### 文献

- Shimokawa H, Miura M, Nochioka K, Sakata Y. Heart failure as a general pandemic in asia. *Eur J Heart Fail* 2015; 17: 884-92.
- The Japanese Registry Of All cardiac and vascular Diseases (JROAD). 2022 Cardiovascular disease clinical practice survey report: sample references. available from: [https://www.j-circ.or.jp/jittai\\_chosa/media/jittai\\_chosa2021web.pdf](https://www.j-circ.or.jp/jittai_chosa/media/jittai_chosa2021web.pdf) (cited 2024 March 4). Japanese.
- Shibukawa T, Kamisaka K, Yuguchi S, Tahara S, Oura K, Kato M, et al. Factors inhibiting independence in walking 100 m after cardio-major vascular surgery in elderly patients over 80 years old. *Phys Ther* 2015; 42: 487-93. Japanese.
- Makita S, Yasu T, Akashi Y, Adachi H, Izawa H, Ishihara S, et al. Japanese circulation society/the japanese association of cardiac rehabilitation joint working group. *jcs/jacr* 2021 guideline on rehabilitation in patients with cardiovascular disease. *Circ J* 2022; 87: 155-235.
- Takabayashi K, Kitaguchi S, Iwatsu K, Morikami Y, Ichinohe T, Yamamoto T, et al. A decline in activities of daily living due to acute heart failure is an independent risk factor of hospitalization for heart failure and mortality. *J Cardiol* 2019; 73: 522-9.
- Morisawa T, Saitoh M, Otsuka S, Takamura G, Tahara M, Ochi Y, et al. Association between hospital-acquired functional decline and 2-year readmission or mortality after cardiac surgery in older patients: a multicenter, prospective cohort study. *Aging Clin Exp Res* 2023; 35: 649-57.
- Yaku H, Kato T, Morimoto T, Inuzuka Y, Tamaki Y, Ozasa N, et al. Risk factors and clinical outcomes of functional decline during hospitalisation in very old patients with acute decompensated heart failure: an observational study. *BMJ Open Sci* 2020; 10: 1-10.
- Morotomi N. Cardiac rehabilitation leading to home. *J Coronary Dis* 2012; 18: 215-9. Japanese.
- Ministry of Health, Labour and Welfare. Summary of revision of medical service fee for fy2022 hospitalization II (inpatient care for convalescent and chronic phase). Sample References. Available from: <https://www.mhlw.go.jp/content/12400000/001079189.pdf> (cited 2024 March 4). Japanese.
- Morisawa T, Ueno K, Fukuda Y, Kanazawa N, Kawaguchi H, Zaiki R, et al. Significance of sequential cardiac rehabilitation program through inter-hospital cooperation between acute care and rehabilitation hospitals in elderly patients after cardiac surgery in japan. *Heart Vessels* 2017; 32: 1220-6.
- Ministry of Health, Labour and Welfare. Individual matters (no. 5: rehabilitation). Sample References. Available from: <https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12404000-Hokenkyoku-Iryouka/0000182077.pdf> (cited 2024 March 4). Japanese.
- Dunlay SM, Manemann SM, Chamberlain AM, Cheville AL, Jiang R, Weston SA, et al. Activities of daily living and outcomes in heart failure. *Circ Heart Fail* 2015; 8: 261-7.
- General incorporated association kaifukuki rehabilitation ward association. Survey report on the current situation and issues in rehabilitation units for the recovery period. General incorporated association kaifukuki rehabilitation ward association; 2023. P. 90. Japanese.
- Imanishi M, Okuchi K. Research on functional improvement by rehabilitation in patients with cerebrovascular disorders: from acute treatment to convalescent rehabilitation. *Neurosurg Emerg* 2021; 26: 44-50. Japanese.
- Ministry of Health, Labour and Welfare. (Reference) overview of FIM, an index of activities of daily living (ADL). Sample References. Available from: <https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12404000-Hokenkyoku-Iryouka/0000184198.pdf> (cited 2024 March 4). Japanese.
- Yamada S, Liu M, Hase K, Tanaka N, Fujiwara T, Tsuji T, et al. Development of a short version of the motor FIM™ for use in long-term care settings. *J Rehabil Med* 2006; 38: 50-6.
- Arai H, Satake S. English translation of the kihon

- checklist. *Geriatr Gerontol Int* 2015; 15: 518-9.
18. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res* 1975; 12: 189-98.
  19. Freiburger E, de Vreede P, Schoene D, Rydwick E, Mueller V, Frändin K, et al. Performance-based physical function in older community-dwelling persons: a systematic review of instruments. *Age Ageing* 2012; 41: 712-21.
  20. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol* 1994; 49: 85-94.
  21. ATS committee on proficiency standards for clinical pulmonary function laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166: 111-7.
  22. Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (Second Edition). Lawrence Erlbaum Associates; 1988. P. 40.
  23. Guralnik JM, Ferrucci L, Simonsick EM, Salive ME, Wallace RB. Lower-extremity function in persons over the age of 70 years as a predictor of subsequent disability. *N Engl J Med* 1995; 332: 556-61.
  24. Oh B, Cho B, Choi HC, Son KY, Park SM, Chun S, et al. The influence of lower-extremity function in elderly individuals' quality of life (QOL): an analysis of the correlation between SPPB and EQ-5D. *Arch Gerontol Geriatr* 2014; 58: 278-82.
  25. Honda Y, Takahashi K, Sasanuma N, Itani Y, Nagase M, Uchiyama Y, et al. Predictors of functional decline in activities of daily living at discharge in patients after cardiovascular surgery. *Circ J* 2021; 85: 1020-6.
  26. Satake S, Senda K, Hong YJ, Miura H, Endo H, Sakurai T, et al. Validity of the kihon checklist for assessing frailty status. *Geriatr Gerontol Int* 2016; 16: 709-15.
  27. Geyskens L, Jeuris A, Deschodt M, Van Grootven B, Gielen E, Flamaing J. Patient-related risk factors for in-hospital functional decline in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Age Ageing* 2022; 51: 1-9.
  28. Zisberg A, Shadmi E, Gur-Yaish N, Tonkikh O, Sinoff G. Hospital-associated functional decline: the role of hospitalization processes beyond individual risk factors. *J Am Geriatr Soc* 2015; 63: 55-62.
  29. Takahashi T, Sakurada K, Kumamaru M, Saitoh M, Hanafusa Y, Iwatsu K, et al. Multi-center analysis on rehabilitation progress standard after cardiovascular surgery. *Jpn Assoc Cardiac Rehabil* 2012; 17: 103-9. Japanese.
  30. Forman DE, Fleg JL, Kitzman DW, Brawner CA, Swank AM, McKelvie RS, et al. 6-min walk test provides prognostic utility comparable to cardiopulmonary exercise testing in ambulatory outpatients with systolic heart failure. *J Am Coll Cardiol* 2012; 60: 2653-61.
  31. Kortebein P, Symons TB, Ferrando A, Paddon-Jones D, Ronsen O, Protas E, et al. Functional impact of 10 days of bed rest in healthy older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2008; 63: 1076-81.
  32. Chevalier S, Saoud F, Gray-Donald K, Morais JA. The physical functional capacity of frail elderly persons undergoing ambulatory rehabilitation is related to their nutritional status. *J Nutr Health Aging* 2008; 12: 721-6.