



高齢心疾患患者の再入院に関わる身体運動機能について

森尾, 裕志 ; 井澤, 和大 ; 大森, 圭貢 ; 石山, 大介 ; 武市, 尚也 ; 笠原, 西介 ; 木田, 圭亮 ; 川間, 健之介

(Citation)

専門リハビリテーション, 18:19-24

(Issue Date)

2019-03

(Resource Type)

journal article

(Version)

Version of Record

(Rights)

発行元の許可を得て登録しています。

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/0100495465>



原著

高齢心疾患患者の再入院に関わる身体運動機能について

森尾裕志^{1)*} 井澤和大²⁾ 大森圭貢¹⁾ 石山大介³⁾
武市尚也⁴⁾ 笠原西介⁵⁾ 木田圭亮⁶⁾ 川間健之介⁷⁾

要 旨

目的：高齢心疾患患者における再入院に関わる身体運動機能指標を明らかにすることである。

方法：対象は入院期心臓リハビリテーションプログラムを施行し、自宅退院した65歳以上の高齢心疾患患者で435例である。対象を男性群308例と、女性群127例に分類し、さらに再入院群と非再入院群に分けて調査した。調査方法は後ろ向きコホート研究とし、退院時の患者背景因子、および身体運動機能指標（握力、等尺性膝伸筋力、片脚立位時間、Modified Functional Reach（M-FR）、最大歩行速度）を調査した。観察期間は退院日から1年間とした。

結果：男性群における再入院に関わる因子は年齢が抽出され、そのカットオフ値は75歳であった。一方、女性群では、M-FRと歩行速度が再入院に関わる因子として抽出され、それぞれのカットオフ値は28.5cm、1.31m/秒であった。

結論：高齢心疾患患者において、これらの指標は、再入院を予測するための指標になり得る。

キーワード

身体運動機能（Physical function）、高齢者（elderly people）、心疾患（cardiovascular disease）

1. はじめに

高齢者人口の増加は、様々な内部障害、特に心疾患患者の増加を意味している。高齢者が心疾患を患い長期入院に至れば日常生活機能は低下し、患者にとってのみならず医療経済的な側面からも問題となる。さらに、エビデンス不足、安全性とコストの問題から高齢者に対する医療提供は難しいものとなっている¹⁾。このような背景を踏まえ、理学療法士には高齢者、および心不全患者の増加に対し、いかに再入院のリスクを捉えられるかが現在の課題といえる。

本研究では、心臓リハビリテーション（Cardiac Rehabilitation：CR）プログラムを実施後退院された高齢心疾患患者を対象として、再入院に関わる因子を、身体運動機能指標から明らかにすることを目的とした。

2. 対象

対象者は2006年10月から2014年9月の間に、A病院に心大血管疾患で入院し、急性期CRプログラムを行い終了した者のうち、①年齢が65歳以上の例、②独歩にて自宅退院に至った例、③身体運動機能の測

*E-mail: yuji.morio@sums.ac.jp

Relationship between physical functional capacity and rehospitalization in elderly patients with heart disease

1) 湘南医療大学 保健医療学部 リハビリテーション学科
(244-0806・神奈川県横浜市戸塚区上品濃16-48)

Yuji Morio, PT, MSc, Yoshitsugu Omori, PT, PhD: Department of Rehabilitation, Faculty of Medical Sciences, Shonan University of Medical Sciences

2) 神戸大学大学院 保健学研究科 パブリックヘルス領域
Kazuhiro P. Izawa, PT, PhD: Department of Public Health, Graduate School of Health Sciences, Kobe University

3) 聖マリアンナ医科大学東横病院 リハビリテーション室
Daisuke Ishiyama, PT, MSc: Department of Rehabilitation, St. Marianna University School of Medicine, Toyoko Hospital

4) 聖マリアンナ医科大学病院 リハビリテーション部

Naoya Takeichi, PT, MSc: Department of Rehabilitation, St. Marianna University School of Medicine Hospital

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

6) 聖マリアンナ医科大学 薬理学

Keisuke Kida, MD, PhD: Department of Pharmacology, St. Marianna University School of Medicine

7) 筑波大学 人間系

Kennosuke Kawama, PhD: Faculty of Human Sciences, University of Tsukuba

(受付日 2018年12月25日 受理日 2019年3月15日)

定が実施できた例の3つ全てを満たす者とした。除外基準は、片麻痺、運動器疾患、および認知症を有する例、退院後の観察ができない例とした。

3. 方法

研究方法は後ろ向きコホートデザインである。観察期間は退院日からとし、退院後1年以内に再入院した者としなかった者の間で退院時の患者は意見因子を比較した。なお再入院の定義は、退院してから新たに発症した狭心症、心筋梗塞ならびに心不全の増悪による入院と定義した。

1) 患者背景因子

基礎疾患および属性、身体運動機能指標の情報を調査した。基礎疾患および属性は、退院時の情報を調査し採用した。調査した内容は、年齢、性別、Body Mass Index (BMI)、診断名、左室駆出率 (LVEF) (%), geriatric nutritional risk index (GNRI)、脳性ナトリウム利尿ペプチド (BNP) (pg/ml)、血中ヘモグロビン濃度 (g/dl)、アルブミン値 (g/ml)、C反応性蛋白 (mg/dl) である。

身体運動機能は、前回入院時の急性期治療を終え、状態が安定した退院前の情報を採用した。調査項目は、握力、等尺性膝伸展筋力、片脚立位 (one-leg standing : OLS) 時間、指示棒を用いたファンクショナルリーチテスト²⁾ (modified functional reach test : M-FR)、歩行速度である。

握力は、JAMAR型握力計 (Sammons Preston社製, Bolingbrook, JAMAR Plus) を用いた。測定回数は左右2回とし、最高値の左右の平均値を握力値 (kgf) として採用した³⁾。

等尺性膝伸展筋力は、ハンドヘルドダイナモメーター (アニマ社製, μ TasMT-1, μ TasF-1) を用い、加藤ら⁴⁾が報告した固定用ベルトを用いた等尺性膝伸展筋力の測定方法に準じて行った。測定回数は左右2回とし、最高値の左右の平均値 (kgf) を体重 (kg) で除した値を算出し、等尺性膝伸展筋力値 (kgf/kg) として採用した。

OLSは、開眼にて上肢で手すりを保持した姿勢から一侧の下肢を静かに挙上し、さらに両上肢を手すりから離し、どちらかの上肢や骨盤が手すりに触れるまで、あるいは支持側以外の下肢が床に触れるまでの時間とした。計測時間の上限は60秒とし、左右2回ずつ測定し、最大値 (秒) を採用した⁵⁾。

M-FRは伸縮可能な指示棒 (レモン社製, M-FR

ROD) を用いた²⁾。最長に伸ばした指示棒を対象者の利き手で把持させ、その手を水平に挙上 (およそ肩関節屈曲90°) させた後、対象者を指示棒の先端が壁に接する位置に立たせる。そこから、原典のファンクショナルリーチと同様に、バランスを崩さずにできる限り遠くまでリーチしてもらい、測定は2回とし、最大値 (cm) を採用した。

歩行速度は、10mの最大歩行速度を採用した。測定は、助走路を設け、計測開始地点のテープを越えた接床から10m先のテープを越えた接床までの時間をストップウォッチにて計測した。2回の計測のうち所要時間の短い記録を採用した。そして、歩行速度 (m/秒) を算出した⁶⁾。

各測定に際しては症例に対するリスク管理のもと、必要な場合は測定前後や測定中の心電図モニタリングや血圧測定を実施した。

2) 統計学的解析

男性群と女性群に選別し、退院後1年以内の心臓関連再入院の有無により、非再入院群と再入院群に分けた。各群の基本情報および身体機能の結果を、対応のないt検定、Mann-WhitneyのU検定を用いて検討した。次いで、退院後1年以内の再入院への影響の強さを検討する目的で、退院後1年以内の再入院の有無を従属変数 (再入院あり: 1, 再入院なし: 0) とし、退院時の患者背景因子、および身体運動機能指標を独立変数として、ステップワイズ法によるロジスティック回帰分析を行い検討した。

さらに、ロジスティック回帰分析で抽出された独立因子の予測精度を比較することを目的として、受信者動作特性 (Receiver Operating Characteristic : ROC) 曲線を描き、それぞれの因子の感度・特異度・陽性的中率・陰性的中率・正診率・Area Under the Curve (AUC) を比較した。この際、各因子のカットオフ値に関しては、Youden Indexを用いて算出した。

最後に、再入院が発生するまでの時間的な変数を含めて分析するためKaplan-Meier法で算出し、Log-rank検定にて検討した。その際、抽出された各因子のカットオフ値を基に2群に分けて、各群における再入院発生率の群間比較を行った。なお全ての統計解析はSPSS 25.0 Statistics (IBM社製) を用い、有意水準を5%未満で判定した。

3) 倫理的配慮

本研究は、研究者所属施設倫理委員会の承諾を得て実施した (承認番号: 第3171号)。

4. 結果

本研究の対象者は435例（男性群308例、女性群127例）であった（図1）。男性の再入院群は46例（14.9%）であり、非再入院群に比し、年齢は高く、OLSで低値を示した。一方、女性の再入院群は27例（21.3%）であり、非再入院群に比し、OLS、M-FR、歩行速度で低値を示した（表1）。

ロジスティック回帰分析の結果、男性群における再入院に関わる因子は年齢のみが抽出された。ROC曲線から算出したカットオフ値は75歳であり、再入院予測のAUCは0.67であった。また、75歳以上か否かで分割した際の1年以内の再入院率は有意差を認め（Log-rank; $p<0.01$ ）、75歳以上で再入院率が高まる結果となった。一方、女性群では、M-FRと歩行速度が再入院に関わる因子として抽出された。M-FRと歩行速度のカットオフ値は、それぞれ28.5cm、1.31m/秒であり、1年以内の再入院予測のAUCは0.64と0.67であった（表2）。また、Kaplan-Meier法で算出した1年以内の再入院率に有意差を認めた（M-FR; $p<0.01$ 、歩行速度; $p<0.01$ ）。

5. 考察

本研究は、1年以内の再入院にかかわる因子について、身体運動機能に着目し分析を行った。性差による身体運動機能水準差異の影響を除去するため、本研究では対象者を男女に分けて調査、検討することにして

いる。心臓関連再入院に関する因子について、男性群では非再入院群に比し、年齢が高く、OLSは低値を示す結果となった。ロジスティック解析ではOLSは抽出されはなかったものの、女性群でも同様の結果がみられており、バランス能力指標が再入院率に関わるという知見は非常に興味深い結果となった。Matsuzawa ら⁷⁾は、診察室ベースで行える身体運動機能評価として、OLSの有用性を示しており、簡便にできるスクリーニングとして期待できるとしている。OLSの欠点としては、70歳以降の減衰率が著しく、40歳代の平均値を100%とした場合、80歳代のOLS時間は5～6%まで低下する⁸⁾ことが挙げられる。したがって、OLSのみで身体運動機能の推移を観察することは、変化に追従できない可能性があり、注意が必要かもしれない。

一方、女性群で、再入院の可能性を高める指標の1つとして、M-FRが抽出された。M-FRもOLS同様

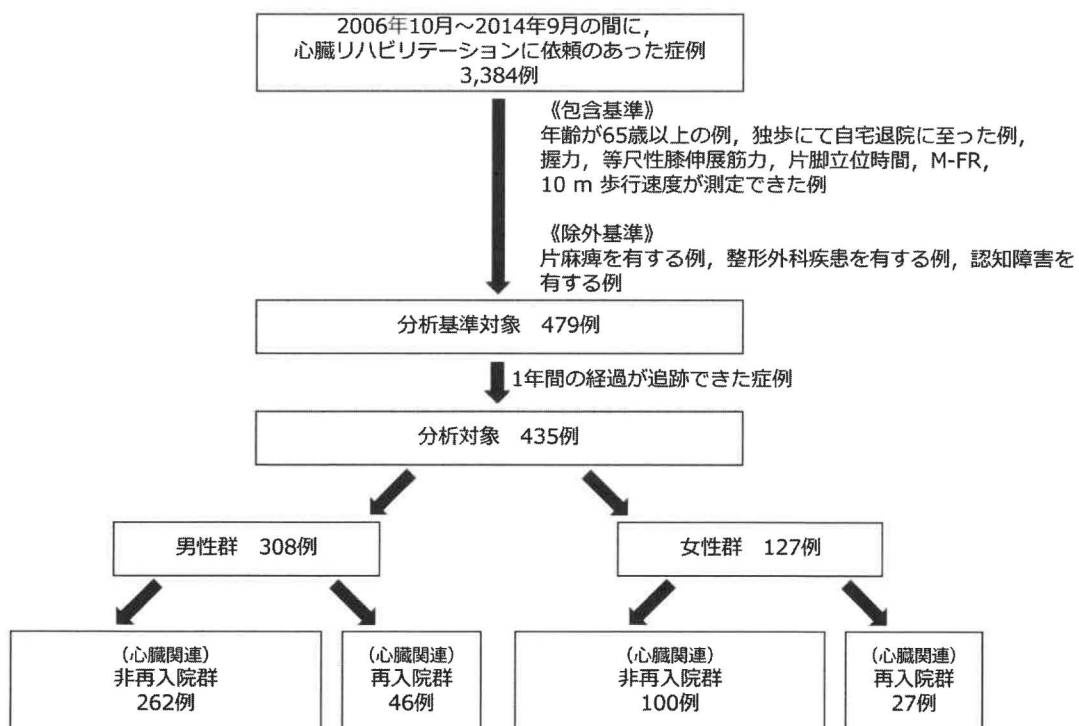


図1 対象者の抽出

表1 対象の属性および身体運動機能の内訳, N = 435

	男性群, N=308			女性群, N=127		
	再入院群, N=46	非再入院群, N=262	p 値	再入院群, N=27	非再入院群, N=100	p 値
年齢, 歳 ^{a)}	76.8 ± 5.9	74.1 ± 6.4	<0.01 ^{c)}	74.0 ± 6.1	74.9 ± 6.6	0.52 ^{c)}
BMI ^{a)}	22.1 ± 2.5	22.1 ± 2.9	0.90 ^{c)}	23.3 ± 3.6	21.7 ± 3.1	0.06 ^{c)}
LVEF, % ^{a)}	44.8 ± 16.3	49.4 ± 15.2	0.06 ^{c)}	49.0 ± 15.8	48.5 ± 15.9	0.89 ^{c)}
GNRI ^{a)}	93.7 ± 5.8	95.0 ± 6.0	0.20 ^{c)}	96.2 ± 6.6	93.6 ± 6.1	0.06 ^{c)}
BNP, pg/ml ^{b)}	264.9 (352.8)	298.8 (214.3)	0.81 ^{d)}	399.9 (312.2)	295.5 (240.6)	0.47 ^{d)}
血中ヘモグロビン濃度, g/dl ^{a)}	11.9 ± 1.9	11.6 ± 1.8	0.37 ^{c)}	11.7 ± 1.7	11.4 ± 2.2	0.49 ^{c)}
アルブミン値, g/ml ^{a)}	3.6 ± 0.4	3.7 ± 0.3	0.09 ^{c)}	3.8 ± 0.4	3.7 ± 0.4	0.19 ^{c)}
C反応性蛋白, mg/dl ^{b)}	0.47 (0.98)	0.63 (0.99)	0.49 ^{d)}	0.55 (0.72)	0.61 (1.21)	0.09 ^{d)}
握力, kg ^{a)}	27.1 ± 7.5	29.2 ± 7.7	0.09 ^{c)}	17.0 ± 4.6	17.0 ± 5.6	0.94 ^{c)}
等尺性膝伸展筋力, kgf/kg ^{a)}	0.48 ± 0.12	0.52 ± 0.13	0.09 ^{c)}	0.35 ± 0.12	0.38 ± 0.10	0.25 ^{c)}
OLS, 秒 ^{b)}	9.6 (28.4)	22.0 (53.8)	0.05 ^{d)}	3.4 (4.6)	13.1 (26.9)	<0.01 ^{d)}
M-FR, cm ^{a)}	34.2 ± 5.2	35.2 ± 5.8	0.28 ^{c)}	28.5 ± 6.8	32.0 ± 5.1	0.01 ^{c)}
歩行速度, m/秒 ^{a)}	1.55 ± 0.34	1.67 ± 0.38	0.06 ^{c)}	1.18 ± 0.38	1.37 ± 0.37	0.03 ^{c)}
基礎疾患, N (%)						
虚血性心疾患	13	93		5	34	
心不全	23	72		17	27	
心臓術後	10	92		3	37	
その他	0	5		0	2	

BMI: body mass index, LVEF: left ventricular ejection fraction, GNRI: geriatric nutritional risk index, BNP: brain natriuretic peptide, OLS: one-leg standing time, M-FR: modified functional reach test. a) 平均値 ± 標準偏差, b) 中央値 (四分位範囲), c) 対応のない *t*-検定, d) Mann-Whitney の *U*-検定

表2 各群における再入院の予測に関する因子, N=435

	カット オフ値	感度, %	特異度, %	陽性 的中率, %	陰性 的中率, %	正診率, %	AUC	p 値
男性群, N= 308								
年齢, 歳	75	72.1	60.4	22.8	93.0	62.0	0.67	<0.01
女性群, N = 127								
M-FR, cm	28.5	73.8	56.0	34.1	87.4	70.3	0.64	0.03
歩行速度, m/秒	1.31	58.8	76.0	31.1	90.9	62.2	0.67	<0.01

AUC: area under the curve, M-FR: modified functional reach test, p: 漸近有意確率.

に立位バランス能力の指標であるとされているが、我々は加齢に伴う M-FR 値の減衰率は OLS ほど顕著ではないと考えている。先行研究⁹⁾でも 40 歳代の平均値 (36.8 cm) を 100% とした場合、80 歳代の M-FR (31.6 cm) は 85 ~ 86% までにしか低下しておらず、OLS に比べて減衰率は緩徐であるといえる。したがって、長期にわたって身体運動機能を観察するツールとしては、M-FR のほうが適しているのかもしれない。

本研究の男性群では再入院群と非再入院群の間で年齢以外の有意差を認めず、M-FR で再入院の危険性を

予測することは難しい結果となった。本研究対象者の男性再入院群の平均歩行速度が 1.55m/秒であったことを鑑みると、身体運動機能は比較的保たれていた母集団であった可能性がある。Dumurgier ら¹⁰⁾は、男性で歩行速度が 1.50m/秒 (女性で 1.35m/秒) を下回ると、総死亡率だけでなく心血管疾患由来の死亡率が高くなることを報告しており、本研究の対象者には、採用した身体運動機能指標では、再入院の予測まではできなかった可能性が考えられた。女性群は 1.31m/秒 (感度 58.8%, 特異度 76.0%, AUC 0.67) であり、有意であっ

た。山本ら¹¹⁾も同様に歩行速度が1.35m/秒を下回ると再入院率が上昇することを報告しており、歩行速度と立位バランス能力の因子は、高齡心疾患患者の再入院予防のための指標になり得ると考えられた。

今回の研究は後方視的コホート研究であり、身体運動機能と再入院との因果関係については述べることはできていない。しかし、今後は、より細分化したリスク管理が可能になることにより、より高リスク者に着目して効率の良い理学療法の提供に繋げられる可能性はある。

本研究の意義としては、再入院のサロゲートマーカーとして、高齡男性群で年齢の因子、高齡女性群でM-FRと歩行速度が活用できる可能性を提言できたことである。

謝辞 研究に協力いただいた聖マリアンナ医科大学の明石嘉浩先生、大宮一人先生、長田尚彦先生、渡辺 敏先生に感謝する。

文献

- 1) 秋下雅弘：高齡者における循環器疾患の管理と問題：高齡者の循環器疾患へのアプローチ。Circulation. 2012; 2: 10-17.
- 2) 森尾裕志, 大森圭貢, 井澤和大, 他：指示棒を用いたFunctional Reach Testの開発。総合リハ. 2007; 35: 487-493.
- 3) Izawa K, Hirano Y, Yamada S, et al.: Improvement in physiologic measures and health-related quality of life following cardiac rehabilitation in patients with acute myocardial infarction. Circ J. 2004; 68: 315-320.
- 4) 加藤宗則, 山崎裕司, 終 幸伸, 他：ハンドヘルドダイナモメーターによる等尺性膝伸展筋力の測定：固定用ベルトの使用が検者間再現性に与える影響。総合リハ. 2001; 29: 1047-1050.
- 5) 堅田紘頌, 森尾裕志, 井澤和大, 他：高齡入院患者における前方リーチ距離および片脚立位時間と歩行自立度との関連。理学療法：技術と研究. 2013; 40-45.
- 6) 山崎裕司, 横山仁志, 青木詩子, 他：高齡患者の膝伸展筋力と歩行速度、歩行自立との関連。総合リハ. 1998; 26: 689-692.
- 7) Matsuzawa R, Kamiya K, Hamazaki N, et al.: Office-Based Physical Assessment in Patients Aged 75 Years and Older with Cardiovascular Disease. Gerontology 2019; 65: 128-135.
- 8) Bohannon RW, Larkin PA, Cook AC, et al.: Decrease in timed balance test scores with aging. Phys Ther. 1984; 64: 1067-1070.
- 9) 森尾裕志, 井澤和大, 渡辺 敏, 他：心大血管疾患患者における退院時年齢・性別の運動機能指標について。心臓リハビリテーション. 2009; 14: 89-93.
- 10) Dumurgier J, Elbaz A, Ducimetiere P, et al.: Slow walking speed and cardiovascular death in well functioning older adults: prospective cohort study. BMJ. 2009; 339: b4460.
- 11) 山本周平, 松永篤彦, 神谷健太郎, 他：高齡虚血性心疾患患者の入院期における最大歩行速度は再入院を予測する強力な因子である。臨床理学療法研究. 2013; 30: 15-19.

Abstract

Relationship between physical functional capacity and rehospitalization in elderly patients with heart disease

Yuji Morio, PT, MSc¹⁾, Kazuhiro P. Izawa, PT, PhD²⁾, Yoshitsugu Omori, PT, PhD¹⁾, Daisuke Ishiyama, PT, MSc³⁾, Naoya Takeichi, PT, MSc⁴⁾, Yusuke Kasahara, PT, PhD⁵⁾, Keisuke Kida, MD, PhD⁶⁾, Kennosuke Kawama, PhD⁷⁾

¹⁾Department of Rehabilitation, Faculty of Medical Sciences, Shonan University of Medical Sciences

²⁾Department of Public Health, Graduate School of Health Sciences, Kobe University

³⁾Department of Rehabilitation, St. Marianna University School of Medicine, Toyoko Hospital

⁴⁾Department of Rehabilitation, St. Marianna University School of Medicine Hospital

⁵⁾Department of Rehabilitation, St. Marianna University School of Medicine Yokohama City Seibu Hospital

⁶⁾Department of Pharmacology, St. Marianna University School of Medicine

⁷⁾Faculty of Human Sciences, University of Tsukuba

Objective: The purpose of this study was to clarify the indicators describing physical function and their relationship to rehospitalization of elderly patients with advanced cardiovascular diseases.

Methods: Subjects of this study were 435 elderly (aged 65 years or older) patients with cardiovascular diseases who were discharged from hospital between October 2006 and September 2014 and those who were treated under a cardiac rehabilitation program during their hospital stay. These subjects were divided based on their sex (308 men and 127 women), and hospitalization (rehospitalized group and a non-rehospitalized group). This study was designed as a retrospective cohort study. We investigated patient background factors at the time of hospital release [age, sex, body mass index (BMI), diagnosed disease, existence of comorbidities, left ventricular ejection fraction (%), geriatric nutritional risk index, brain natriuretic peptide (g/ml), blood hemoglobin concentration (g/dl), serum albumin value (g/ml), and C-reactive protein (mg/dl)] and physical functional indicators [grip strength (kgf), isometric knee extension muscle strength (kgf), one-leg standing time (sec), modified functional reach test (M-FR) (cm), and 10-m maximum walking speed (MWS) (m/sec)]. The observation period was 1 year from the date of discharge from hospital, and the definition of re-hospitalization was limited to subjects who were rehospitalized due to heart-related conditions.

Results: Age was identified as a factor associated with rehospitalization in the male subject group, and the cut-off value was 75 years. We also observed a significant difference in terms of the 1-year rehospitalization rate between patients who were <75 years and those who were ≥75 years ($p<0.01$); the risk of rehospitalization increased at age ≥75 years. Meanwhile, in the female subject group, M-FR and MWS were identified as factors associated with rehospitalization. The cut-off values for M-FR and MWS were 28.5cm and 1.31m/sec, respectively, and a significant difference was observed in the 1-year rehospitalization rates for these factors (M-FR; $p<0.01$, MWS; $p<0.01$).

Conclusions: In this study, we could not identify a significant relationship between the physical functional capacity indices and the 1-year rate of rehospitalization for heart-related conditions in the male subject group. However, in the female subject group, the thresholds of 28.5cm for M-FR and 1.31m/sec for MWS were determined as indicators of increased probability of rehospitalization. These factors could serve as indicators to help prevent rehospitalization of elderly patients with cardiovascular diseases.

Key words: physical function, elderly people, cardiovascular disease