



心臓リハビリテーションにおける身体活動指導の実践

北村, 匡大
井澤, 和大

(Citation)

心臓, 56(9):869-876

(Issue Date)

2024-09

(Resource Type)

journal article

(Version)

Version of Record

(Rights)

© 2024 公益財団法人 日本心臓財団
発行元の許可を得て登録しています。

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/0100491828>



心臓リハビリテーションにおける身体活動指導の実践

北村匡大^{1,2)} 井澤和大²⁾

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) 神戸大学大学院 保健学研究科

○ はじめに

心臓リハビリテーション(心リハ)は、心血管疾患患者の動脈硬化や心不全の病態の進行を抑制し、再発・再入院・死亡を減少させ、活動的な生活を目指す多面的・包括的なプログラムである¹⁾。心リハは「急性期(第Ⅰ相)」、「前期/後期回復期(第Ⅱ相)」、「維持期(第Ⅲ相)」に分けられる¹⁾。特に、回復期では心肺運動負荷試験結果を基に運動処方を行い、FITT-VP原則(頻度、強度、時間、種類・運動量、漸増/改訂)に基づく有酸素運動、レジスタンストレーニング等が実施される¹⁾。その効果には、運動耐容能や冠危険因子の改善、Quality of Life(QOL)の向上、再発や死亡率の低下がある^{1~9)}。なお、高齢フレイル患者を含む心不全患者にも有効であり死亡率や再入院率の低下が示されている¹⁰⁾。心リハは安全性が高く、致死的有害事象も過去と比べ大幅に減少かつ監視下で安全に実施される^{3,11)}。維持期心リハでも運動耐容能とQOLの改善、再入院の抑制が報告されている¹²⁾。しかし、重複障害を有する高齢心血管疾患の増加により保険期間(150日間)終了後の疾病管理や要介護認定者への対応が課題となり、訪問や通所サービスを含めた地域連携の必要性が高まっている¹⁾。

一方、非活動的な心血管疾患は、活動的な患者に比し死亡リスクが50%と高く、長い座位時間が心血管疾患死亡率と関連する^{13,14)}。また、心血管疾患は健康群に比し座位時間が長く¹⁵⁾、心血管疾患の退院後の座位時間は9.7時間との報告もある¹⁶⁾。

したがって、運動耐容能、身体機能、ADL改善の

みならず、非活動的な習慣を改め身体活動を促進することが重要である。

○ 心リハ患者の身体活動と関連因子

身体活動は主に質問紙や歩数計、加速度計を用いて測定される^{17~19)}。歩数計は目標値の把握に役立ち、加速度計はエネルギー消費量と高い相関があり²⁰⁾、歩数や活動強度(座位行動、軽・中・高強度活動)の評価に優れている¹⁹⁾。

歩数は心血管予防や高齢者の疾病予防のために1日あたり5000~6500歩が推奨されている^{21~23)}。急性期心不全患者の平均歩数は心リハ開始から5日間で824歩²⁴⁾、退院前3日間で2574歩である²⁵⁾。また、後期回復期の外来心不全患者の平均歩数は5987歩¹⁸⁾である。急性期は安静度の影響もあるが推奨歩数には達していない^{24,25)}。また、後期回復期の歩数は推奨歩数と同程度を示すも、全集団の分布を考慮すると推奨歩数を下回る患者が一定数存在する^{16,18,26)}。

座位行動において座位時間が長く、特に30分以上の継続(テレビ視聴等)はリスクを高める^{27,28)}。疾病予防では、座位行動7時間/日を基準に1時間増加すると死亡率が5%²⁹⁾、2時間増加すると15%の増加となるため³⁰⁾、8時間を超えないことや座位時間を低強度活動へ置き換えることが推奨されている³¹⁾。中強度活動では週150分以上(20分以上/日)が健康に望ましい³¹⁾。心リハ患者の座位時間は、急性期、回復期、維持期いずれも加速度計装着時間のおよそ70%を示し³²⁾、外来心リハ患者では座位時間9.3~11.3時間、低強度活動3.8~5.6時間、中高強度活

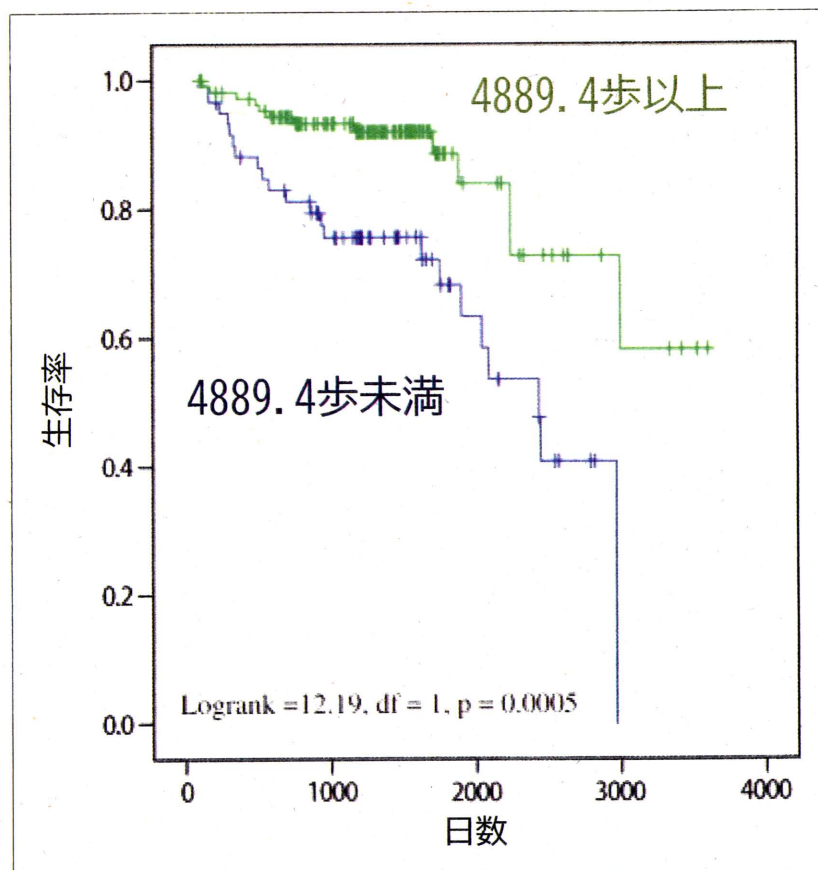


図1 外来心不全患者の歩数のカットオフ値に基づいた2群の生存率の比較

(文献 18 より改変引用)

動は0.9～1.1時間である^{15, 26, 33)}。なお、維持期心不全患者の座位時間は加速度計装着時間あたり79%、低強度活動は19%、中高強度活動は1.4%である³⁴⁾。回復期心リハ患者の中強度活動は推奨時間を超えているが、いずれの時期も座位時間は長く、健康リスクが高い状況がうかがえる。

歩数と予後の関連について、前向き観察研究では外来心不全患者が4889.4歩/日未満の場合、死亡率が高まることが示された(図1)¹⁸⁾。また、外来心不全患者の歩数と最高酸素摂取量は相関すること、5 METsを上回る患者の歩数が6000歩程度であることも示されている³⁵⁾。さらに、歩数は健康効用値(HU, SF-6D)とも相関する³⁶⁾。

高齢心不全患者の25.2%がサルコペニアを有し、サルコペニア群は非サルコペニア群に比しエネルギー消費量やQOLが低値であった³⁷⁾。また、サルコペニア有無のカットオフ値は3551歩であり³⁸⁾、サルコペニアの予防に歩数の促進が少なからず役立つ可能性がある。

一方、回復期心リハ患者の座位時間は9時間を超えている^{15, 26, 32, 33)}。外来心リハへ参加した患者は座位時間や中等度活動の改善を認めるものの、心リハ終了後には座位時間は増加し、中等度活動時間は減少する傾向にあり²⁶⁾、健康リスクが高くなる可能性がある。

回復期心血管疾患のコホート研究によると、座位

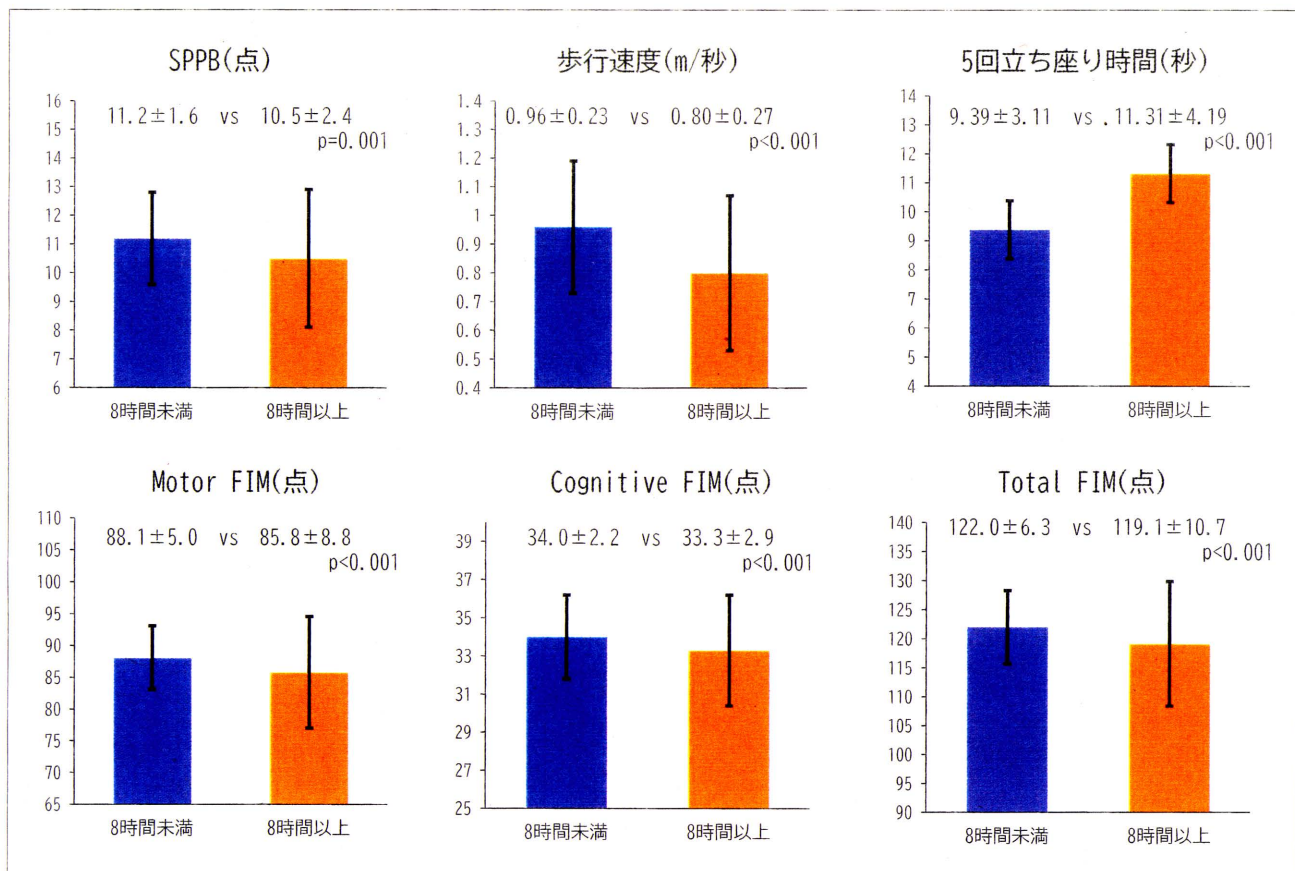


図2 座位時間と身体機能とADLの関連

(文献 17, 39 より改変引用)

時間8時間未満群は8時間以上群に比しSPPBは高値を示した(図2)¹⁷⁾。また歩行速度、下肢筋力、ADLの関連性の検証では座位時間8時間未満群は8時間以上群に比し、歩行速度、下肢筋力、ADLに良好な結果を示している(図2)³⁹⁾。

一方、COVID-19パンデミック中の外来心リハの中断が、運動耐容能(運動時の自覚的運動強度や心拍応答)、移動能力、QOLの悪化を生じることも示されている^{40,41)}。しかし、ガーデニングを行っていた群は非ガーデニング群に比し、外来心リハ中断や外出制限にもかかわらず、運動中の自覚的運動強度と心拍応答の悪化を示さなかった(図3)⁴²⁾。

以上より、外来・監視下心リハ実施期間における歩数、低強度活動、中高強度活動はやや良好に保た

れるが推奨値を下回る者が存在し²⁶⁾、座位行動の時間は長く^{15,26,32,33)}、心リハにおける身体活動促進の必要性は明白である。また、回復期心リハ患者の座位時間は身体機能やADLに影響を与え^{17,39)}、パンデミックのような特異な状況下でもガーデニングなどを活用した身体活動促進の重要性が示されている⁴²⁾。心リハにおける身体活動の指導は、最適な身体活動量、活動強度、種類などを踏まえた目標設定を明確にすることが重要といえる。

○ 心リハ患者への身体活動実践 —セルフモニタリング・モバイルヘルス—

心リハによる歩数の向上や座位時間の減少に関しては、メタ解析により示されている⁴³⁾。しかし、心

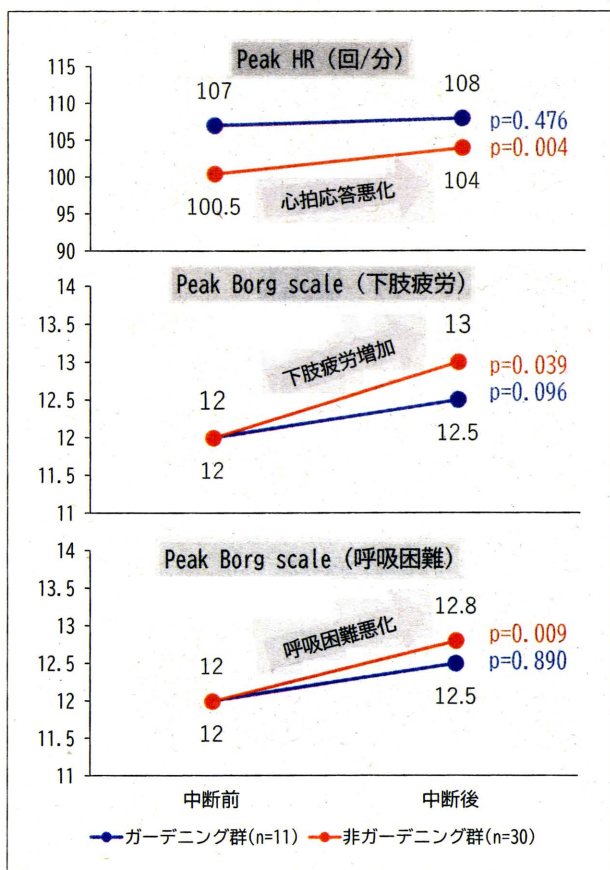


図3 心リハ中断前後の同一負荷の運動時 HR と Borg scale

(文献 42 より改変引用)

リハ終了後の身体活動の低下が懸念される。心リハ実施・監視下以外の時間や期間における身体活動の促進ならびに回復期や維持期における活動的な生活習慣を身につけることが重要である。その一方法としてセルフモニタリングがある。以下にセルフモニタリングの概要を示す「①身体活動の重要性を患者に伝え(患者教育), ②手帳に日々の歩数を記載し, ③個別に歩数の目標値を設定(例: 6000 歩以上, 前日の歩数から 5~10% 促進), ④定期的(例: 1 週間ごと)に達成状況を確認し, ⑤目標達成時には称賛, 未達成時には助言と目標値の再考を行う」。セルフモニタリングは, 健康の重要性を理解し, 自ら健康管理を実践する行動変容技法であり, 患者個々の活動的

な生活習慣の確立を促す^{19, 44)}。

急性期心リハ患者を対象とした Randomized controlled trial(RCT)では, セルフモニタリング群は対照群に比し歩数(8610 歩 vs 5513 歩)と消費カロリー(243 kcal vs 156 kcal)が向上した⁴⁵⁾。外来 AMI 患者を対象とした RCT ではセルフモニタリング群は対照群に比し自己効力感(90.5 ポイント vs 72.7 ポイント)と歩数(10459 歩 vs 6923 歩)が向上し, 自己効力感と歩数に相関を認めた⁴⁴⁾。また, メタ解析を含むシステマティックレビューでも, セルフモニタリングの活用により心血管疾患の歩数が 1 日あたり 2503 歩促進することなどが示されている(図 4)⁴⁶⁾。脳卒中・循環器病対策基本法を踏まえ, 急性期軽度脳血管疾患を対象にした RCT においてもセルフモニタリング群は対照群よりも歩数は高値を示している(5181 歩 vs 3114 歩)⁴⁷⁾。

座位時間において, 心リハ患者の 6 カ月間フォローアップ後の検証では, 座位時間中断数と軽強度活動時間に正の相関が示された³³⁾。また, 循環器疾患の併存が半数以上含まれた維持期要支援高齢者対象の RCT において, セルフモニタリング群は対照群に比し座位時間は減少し, 歩数と軽強度時間に増加を認めた(図 5)¹⁹⁾。この介入では, 目標を歩数(1 日 50~100 歩促進)と座位行動(5 週間で 30 分/日減少)の 2 つを設定し, 座位行動が 1 時間を超えるときは 1 回立つまたは歩くことを伝えている¹⁹⁾。このように, セルフモニタリングの活用は, 患者の歩数と座位行動への自己効力感を少なからず高め, 歩数や軽強度活動を促進し, 座位行動減少に寄与する可能性がある。

一方, セルフモニタリング終了後, 介入群の身体活動がベースラインの水準へ戻ることや対照群と同程度の水準に至るという報告もある⁴⁸⁾。持続効果の検証についてさらなる検証を要する。

心リハの効果の多くは回復期以降に得られる。しかし, 前期回復期から後期回復期以降, 脱落する心リハ患者は多い。その原因として, アクセス問題, 経済面, 付き添い困難などがある⁴⁹⁾。近年, 遠隔医

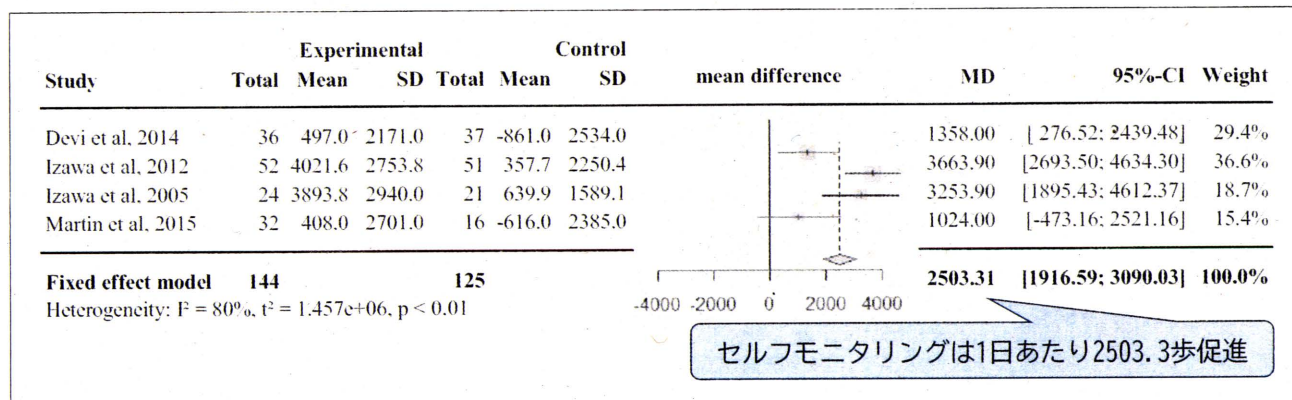


図4 心血管疾患へのセルフモニタリングの有効性

(文献 46 より改変引用)

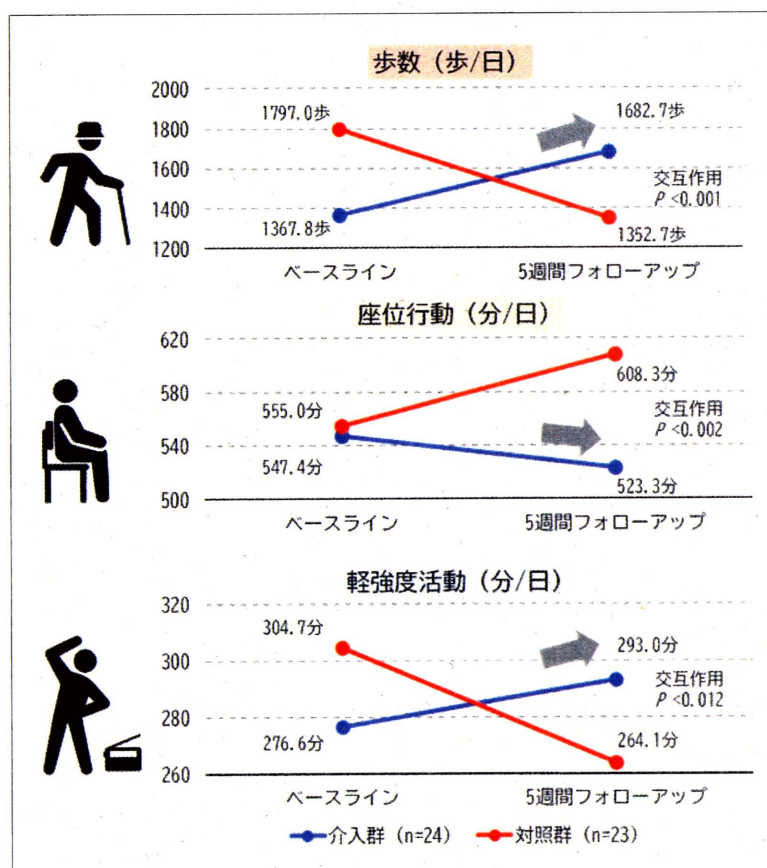


図5 要支援高齢者へのセルフモニタリングの有効性

(文献 19 より改変引用)

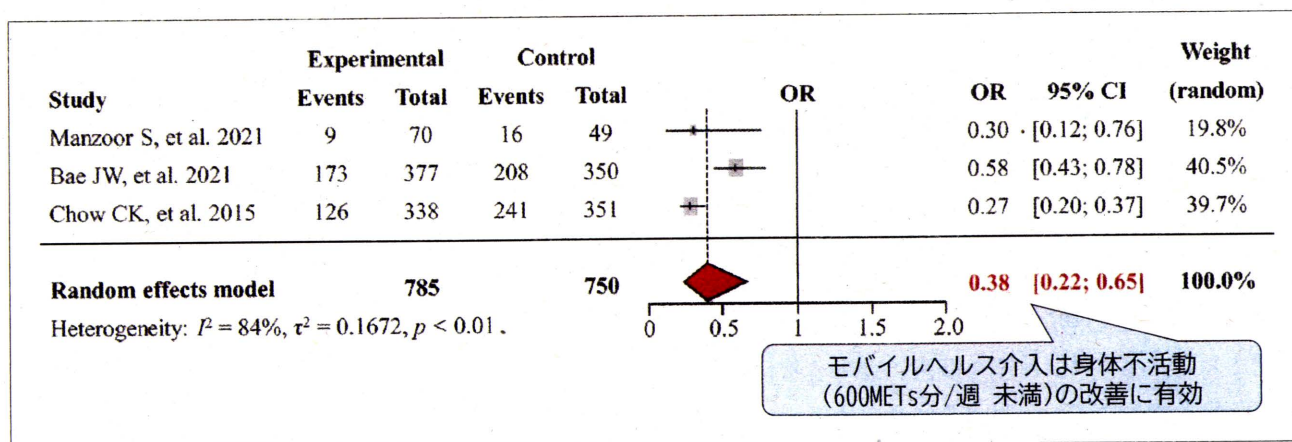


図6 心血管疾患の身体不活動へのモバイルヘルスの有効性

(文献53より改変引用)

療が注目されている。遠隔医療の利点には、待ち時間なく、付き添い不要、継続率向上、悪化の早期発見などがある⁵⁰⁾。半面、保険適用外、緊急対応が困難、通信環境の整備、システムへの慣れやリテラシーが必要との指摘もある⁵⁰⁾。心リハにおける遠隔医療については、国内外において従来の心リハと同等の運動耐容能改善や安全性が示されている^{50~52)}。

心血管疾患の身体活動に対する遠隔モバイルヘルス介入のメタ解析を含むシステマティックレビューでは、介入群は対照群に比し身体不活動(週あたり600 METs分未満:例えば5 METsの運動を20分/日、週6日行くと600 METs分となる)に改善効果があることが示された(図6)⁵³⁾。また、これらの研究のうち1編においては、介入群は対照群に比し62分/日の座位時間の減少効果も確認されている⁵³⁾。さらに、外来心リハ終了後の維持期において、モバイルヘルス介入群は対照群に比し1日の平均歩数は高値(8860歩 vs 6633歩)を示した⁵⁴⁾。なお、12週間のRCTでも、介入群は通常ケア群に比し、運動耐容能や身体活動の向上を認めている⁵⁵⁾。

以上より、セルフモニタリングやモバイルヘルスを活用した心リハは、歩数、座位行動などの身体活動改善に寄与する一方法といえる。

● 今後の課題

心リハと身体活動に焦点を定め述べたが、心リハ患者が身体活動の重要性を理解し、積極的に取り組むための具体的な教育プログラムおよび指針はいまだ明確ではない。また、セルフモニタリングならびにモバイルヘルスを活用した遠隔心リハによる身体活動の促進は、心リハ患者の歩数や座位行動などの身体活動改善に寄与する可能性がある。急性期、回復期、維持期における心リハ患者の身体活動、座位行動、遠隔医療の動向を踏まえ、さらなる検証が必要である。

文 献

- 1) 日本循環器学会/日本心臓リハビリテーション学会: 2021年改訂版心血管疾患におけるリハビリテーションに関するガイドライン. https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2021/03/JCS2021_Makita.pdf (cited 2024 Jul 11)
- 2) McDonagh TA, Metra M, Adamo M, et al: 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J* 2021; 42: 3599-3726
- 3) 大塚昌紀, 福本義弘: 心臓リハビリテーション. 臨牀と研究 2023; 100: 599-605
- 4) 日本理学療法士協会・監/一般社団法人 日本理学療法学会連合 理学療法標準化検討委員会ガイドライン部会・

- 編：理学療法ガイドライン 第2版, 第16章 心血管疾患
理学療法ガイドライン 日本循環器理学療法学会, 東京:
医学書院; 2021. p.820-835
- 5) 井澤和太, 平野康之, 平木幸治: 循環器系疾患における
重複障害. 理学療法京都 2018; 47: 49-53
 - 6) 井澤和太, 平野康之: 心疾患に対する理学療法. 高齢者
理学療法学. 東京: 医歯薬出版; 2017. p.346-354
 - 7) Taylor RS, Brown A, Ebrahim S, et al: Exercise-based
rehabilitation for patients with coronary heart dis-
ease: systematic review and meta-analysis of ran-
domized controlled trials. *Am J Med* 2004; 116: 682-
692
 - 8) Goel K, Lennon RJ, Tilbury RT, et al: Impact of cardiac
rehabilitation on mortality and cardiovascular events
after percutaneous coronary intervention in the com-
munity. *Circulation* 2011; 123: 2344-2352
 - 9) Lawler PR, Filion KB, Eisenberg MJ: Efficacy of exer-
cise-based cardiac rehabilitation post-myocardial in-
farction: a systematic review and meta-analysis of
randomized controlled trials. *Am Heart J* 2011; 162:
571-584.e2
 - 10) Kamiya K, Sato Y, Takahashi T, et al: Multidisci-
plinary Cardiac Rehabilitation and Long-Term Progn-
osis in Patients With Heart Failure. *Circ Heart Fail*
2020; 13: e006798
 - 11) Saito M, Ueshima K, Saito M, et al: Japanese Cardiac
Rehabilitation Survey Investigators: Safety of exer-
cise-based cardiac rehabilitation and exercise testing
for cardiac patients in Japan: a nationwide survey.
Circ J 2014; 78: 1646-1653
 - 12) Yamamoto S, Okamura M, Akashi YJ, et al: Impact of
Long-Term Exercise-Based Cardiac Rehabilitation in
Patients With Chronic Heart Failure - A Systematic
Review and Meta-Analysis. *Circ J* 2024 Jan 12. doi:
10.1253/circj.CJ-23-0820. [Online ahead of print]
 - 13) Gonzalez-Jaramillo N, Wilhelm M, Arango-Rivas AM,
et al: Systematic Review of Physical Activity Trajec-
tories and Mortality in Patients Coronary With Artery
Disease. *J Am Coll Cardiol* 2022; 79: 1690-1700
 - 14) Biswas A, Oh PI, Faulkner GE, et al: Sedentary time
and its association with risk for disease incidence, mor-
tality, and hospitalization in adults: a systematic re-
view and meta-analysis. *Ann Intern Med* 2015; 162:
123-132
 - 15) Bakker EA, van Bakel BMA, Aengevaeren WRM, et
al: Sedentary behaviour in cardiovascular disease pa-
tients: Risk group identification and the impact of
cardiac rehabilitation. *Int J Cardiol* 2021; 326: 194-
201
 - 16) Duran AT, Ewing Garber C, Cornelius T, et al: Pat-
terns of Sedentary Behavior in the First Month After
Acute Coronary Syndrome. *J Am Heart Assoc* 2019;
8: e011585
 - 17) Izawa KP, Kanejima Y, Kitamura M, et al: Relation of
sedentary behaviour to physical function in phase I
cardiac rehabilitation. *Sci Rep* 2023; 13: 9387
 - 18) Izawa KP, Watanabe S, Oka K, et al: Usefulness of step
counts to predict mortality in Japanese patients with
heart failure. *Am J Cardiol* 2013; 111: 1767-1771
 - 19) Kitamura M, Izawa KP, Nagasaki T, et al: Effects of
self-monitoring using an accelerometer on physical ac-
tivity of older people with long-term care insurance in
Japan: a randomized controlled trial. *Eur Geriatr Med*
2024; 15: 371-380
 - 20) Prince SA, Cardilli L, Reed JL, et al: A comparison of
self-reported and device measured sedentary behav-
iour in adults: a systematic review and meta-analysis.
Int J Behav Nutr Phys Act 2020; 17: 31
 - 21) 青柳幸利: 中之条研究—高齢者の日常身体活動と健康
に関する学際的研究. 医学のあゆみ 2015; 253: 793-798
 - 22) Ayabe M, Brubaker PH, Dobrosielski D, et al: Target
Step Count for the Secondary Prevention of Cardiovas-
cular Disease. *Circ J* 2008; 72: 299-303
 - 23) 厚生労働省: 健康づくりのための身体活動・運動ガイ
ド 2023. [https://www.mhlw.go.jp/content/001195868.
pdf](https://www.mhlw.go.jp/content/001195868.pdf)(cited 2024 Jul 19)
 - 24) 増本枝里子, 小笹寧子, 佐藤達也, ほか: 高齢心不全患
者における入院中の身体活動量低下は退院時の日常生
活動作低下と関連する. 心臓リハビリテーション 2021;
27: 221-227
 - 25) 齋藤正和, 塩谷洋平, 坂本純子, ほか: 多施設共同研究
による高齢心不全患者の障害度別アクティブガイドの
作成(平成 25 年度研究助成報告書). 理学療法学 2015;
42: 138-139
 - 26) Ter Hoeve N, Sunamura M, van Geffen ME, et al:
Changes in Physical Activity and Sedentary Behavior
During Cardiac Rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil*
2017; 98: 2378-2384
 - 27) Kikuchi H, Inoue S, Amagasa S, et al: Associations of
older adults' physical activity and bout-specific seden-
tary time with frailty status: Compositional analyses
from the NEIGE study. *Exp Gerontol* 2021; 143:
111149
 - 28) Compernelle S, De Bourdeaudhuij I, Cardon G, Van
Dyck D: Sex-specific typologies of older adults' sed-
entary behaviors and their associations with health-
related and socio-demographic factors: a latent profile
analysis. *BMC Geriatr* 2021; 21: 66
 - 29) Chau JY, Grunseit AC, Chey T, et al: Daily sitting time
and all-cause mortality: a meta-analysis. *PLoS One*
2013; 8: e80000
 - 30) Koyama T, Ozaki E, Kuriyama N, et al: Effect of Un-
derlying Cardiometabolic Diseases on the Association
Between Sedentary Time and All-Cause Mortality in a
Large Japanese Population: A Cohort Analysis Based
on the J-MICC Study. *J Am Heart Assoc* 2021; 10:
e018293
 - 31) WHO: 身体活動および座位行動に関するガイドライン
2020. [https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/
336656/9789240015128-jpn.pdf](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/336656/9789240015128-jpn.pdf)(cited 2024 Jul 19)
 - 32) Buijs DM, Ramadi A, MacDonald K, et al: Quantity
and Quality of Daily Physical Activity in Older Cardiac

- Patients. *Can J Cardiovasc Nurs* 2015 ; 25 : 10-16
- 33) Ramadi A, Haennel RG : Sedentary behavior and physical activity in cardiac rehabilitation participants. *Heart Lung* 2019 ; 48 : 8-12
 - 34) 小林 琢, 諸富伸夫, 古田哲朗, ほか : 在宅高齢患者の身体活動とその関連要因—心不全と非心不全の比較—, 心臓リハビリテーション 2020 ; 26 : 333-340
 - 35) Izawa KP, Watanabe S, Oka K, et al : Relation between physical activity and exercise capacity of ≥ 5 metabolic equivalents in middle- and older-aged patients with chronic heart failure. *Disabil Rehabil* 2012 ; 34 : 2018-2024
 - 36) Izawa KP, Kasahara Y, Watanabe S, et al : Association of objectively measured daily physical activity and health utility to disease severity in chronic heart failure patients : A cross-sectional study. *Am Heart J Plus* 2021 ; 10 : 100051
 - 37) 小川真人, 井澤和夫, 小林成美, ほか : サルコペニアを有する心不全患者における身体活動量と健康関連 QOL の特性. 国立大学リハビリテーション療法士学術大会誌 2020 ; 41 : 30-35
 - 38) Izawa KP, Watanabe S, Oka K, et al : Sarcopenia and physical activity in older male cardiac patients. *Int J Cardiol* 2016 ; 222 : 457-461
 - 39) Izawa KP, Ishihara K, Kanejima Y, et al : Sedentary behaviour may cause differences in physical outcomes and activities of daily living in older cardiovascular disease patients participating in phase I cardiac rehabilitation. *Sci Rep* 2024 ; 14 : 14037
 - 40) Ogura A, Izawa KP, Tawa H, et al : Impact of the COVID-19 pandemic on phase 2 cardiac rehabilitation patients in Japan. *Heart Vessels* 2021 ; 36 : 1184-1189
 - 41) Ishihara K, Izawa KP, Noto S, Shimizu I : Physical and Mental Functions of Cardiovascular Diseased Patients Decrease During the State of Emergency Initiated by the COVID-19 Pandemic in Japan. *Rev Recent Clin Trials* 2021 ; 16 : 316-321
 - 42) Ogura A, Izawa KP, Tawa H, et al : Older phase 2 cardiac rehabilitation patients engaged in gardening maintained physical function during the COVID-19 pandemic. *Heart Vessels* 2022 ; 37 : 77-82
 - 43) Meiring RM, Tanimukai K, Bradnam L : The Effect of Exercise-Based Cardiac Rehabilitation on Objectively Measured Physical Activity and Sedentary Behavior : A Systematic Review and Meta-analysis. *J Prim Care Community Health* 2020 ; 11 : 2150132720935290
 - 44) Izawa KP, Watanabe S, Omiya K, et al : Effect of the self-monitoring approach on exercise maintenance during cardiac rehabilitation : a randomized, controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil* 2005 ; 84 : 313-321
 - 45) Izawa KP, Watanabe S, Hiraki K, et al : Determination of the effectiveness of accelerometer use in the promotion of physical activity in cardiac patients : a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2012 ; 93 : 1896-1902
 - 46) Kanejima Y, Kitamura M, Izawa KP, et al : Self-monitoring to increase physical activity in patients with cardiovascular disease : a systematic review and meta-analysis. *Aging Clin Exp Res* 2019 ; 31 : 163-173
 - 47) Kanai M, Izawa KP, Kobayashi M, et al : Effect of accelerometer-based feedback on physical activity in hospitalized patients with ischemic stroke : a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2018 ; 32 : 1047-1056
 - 48) Kanai M, Izawa KP, Nozoe M, et al : Long-Term Effect of Promoting In-Hospital Physical Activity on Postdischarge Patients with Mild Ischemic Stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2019 ; 28 : 1048-1055
 - 49) Kamiya K, Yamamoto T, Tsuchihashi-Makaya M, et al : Nationwide Survey of Multidisciplinary Care and Cardiac Rehabilitation for Patients With Heart Failure in Japan - An Analysis of the AMED-CHF Study. *Circ J* 2019 ; 83 : 1546-1552
 - 50) Itoh H, Amiya E, Narita K, et al : Efficacy and Safety of Remote Cardiac Rehabilitation in the Recovery Phase of Cardiovascular Diseases : Protocol for a Multicenter, Nonrandomized, Single-Arm, Interventional Trial. *JMIR Res Protoc* 2021 ; 10 : e30725
 - 51) Bravo-Escobar R, González-Represas A, Gómez-González AM, et al : Effectiveness and safety of a home-based cardiac rehabilitation programme of mixed surveillance in patients with ischemic heart disease at moderate cardiovascular risk : A randomised, controlled clinical trial. *BMC Cardiovasc Disord* 2017 ; 17 : 66
 - 52) Pagliari C, Isernia S, Rapisarda L, et al : Different Models of Cardiac Telerehabilitation for People with Coronary Artery Disease : Features and Effectiveness : A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med* 2024 ; 13 : 3396
 - 53) Yoshihara R, Kitamura M, Ishihara K, et al : Mobile Health Intervention Reduces Sedentary Time and Physical Inactivity in Patients with Cardiovascular Diseases after Discharge : Systematic Review and Meta-Analysis. *Heart and Mind* 2024 May 21. doi : 10.4103/hm.HM-D-24-00005
 - 54) Park LG, Elnaggar A, Lee SJ, et al : Mobile Health Intervention Promoting Physical Activity in Adults Post Cardiac Rehabilitation : Pilot Randomized Controlled Trial. *JMIR Form Res* 2021 ; 5 : e20468
 - 55) Duscha BD, Piner LW, Patel MP, et al : Effects of a 12-week mHealth program on peak VO_2 and physical activity patterns after completing cardiac rehabilitation : A randomized controlled trial. *Am Heart J* 2018 ; 199 : 105-114