



虚血性心疾患のリハビリテーション治療

井澤, 和大
小林, 成美
笠原, 酉介
平野, 康之

(Citation)

Monthly Book of Medical Rehabilitation, 262:7-12

(Issue Date)

2021-06

(Resource Type)

journal article

(Version)

Accepted Manuscript

(Rights)

発行元の許可を得て登録しています。

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/0100495586>



「論文タイトル」

虚血性心疾患のリハビリテーション治療

Rehabilitation treatment for ischemic heart disease

井澤和大 神戸大学 生命・医学系保健学域

小林成美 神戸大学大学院医学研究科内科学講座循環器内科学分野

笠原西介 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

平野康之 東都大学 幕張ヒューマンケア学部

Abstract

包括的心臓リハビリテーション（心リハ）の中でも、虚血性心疾患のリハビリテーション治療に関する運動療法を主体とした身体的・精神的効果については多くのエビデンスがある。身体的効果の一つとして、運動耐容能の増加がある。その機序は、酸素供給能（心肺機能）の改善による中枢性の効果よりも、酸素利用能に関連する末梢循環や骨格筋機能の改善などが主な要因とされる。また、精神的効果に関しては、運動療法を主体とした心リハよりも包括的な取り組みが健康関連 QOL の向上、不安・抑うつ軽減などに寄与する。しかし、超高齢社会における課題を含めた心リハおよび遠隔リハビリテーションに関するエビデンスについては未だ十分とはいえない。本稿で私たちは、虚血性心疾患のリハビリテーション治療について、高齢・フレイル・サルコペニア・認知機能・栄養という視点も踏まえ簡潔に述べる。

Key words ; 3~5 個 日本語（英語併記）

心臓リハビリテーション（Cardiac Rehabilitation）, エビデンス（Evidence）, 運動（Exercise）, 健康関連 QOL (Health related-quality of life), 費用対効果（Cost effectiveness）

キーポイント

虚血性心疾患のリハビリテーション治療は、薬物療法やカテーテル治療に匹敵する予後改善効果がある。しかし、複数の併存症を有する虚血性心疾患のエビデンスについては、更なる検討を要する。

はじめに

包括的心臓リハビリテーション(心リハ)は、心臓病患者が身体機能や精神機能などを回復し、家庭や社会に復帰するとともに、再発や再入院を防止することを目的として実施される総合的なプログラムである。心リハは発症や病状、手術の時期などを起点として、第I相が急性期、前期第II相が前期回復期、後期第II相が後期回復期、そして第III相が維持期に区分され^{1,2)}、その区分に応じた運動処方や生活指導などが実践される。

これまで、虚血性心疾患(IHD: Ischemic Heart Disease)のリハビリテーション治療に関する運動療法を主体とした身体的および精神的効果については多くのエビデンスが示されている^{1,2,3)}。また、近年ではフレイル・サルコペニア・栄養・認知機能などに対する効果についても示されている。

本稿では、虚血性心疾患のリハビリテーション治療の効果について、高齢・フレイル・サルコペニア・栄養・認知機能を踏まえ、簡潔に述べる。

1. 早期離床・ADL(Activities of daily living)拡大

IHDに対する集中治療室(ICU: Intensive Care Unit)や心臓血管疾患集中治療室(CCU: Coronary Care Unit)の普及、再灌流療法、冠動脈バイパス術の進歩により、早期離床・早期退院が可能となった。これに伴い、急性心筋梗塞、心臓外科術後、および心不全の急性増悪にて入院となった患者に対して、ICU・CCUでの早期離床・病室、病棟、そして院内のADLの拡大を目的とした第I相での心リハが積極的に適応されようになった(図1)^{1,2,3)}。

国内外のガイドラインでは、早期離床・ADL拡大の有効性が示されている^{1,2,3)}。心筋梗塞患者と同様に、急性期にある入院初期の心不全患者においても、早期離床・ADL拡大により、過剰な安静の弊害(身体的・精神的デコンディショニング、褥瘡、肺塞栓など)を防止することが重要とされる^{1,2,3,4)}。

最近のシステマティックレビュー・メタ解析によると、IHDに対する冠動脈バイパス術後におけるICU・CCU在室日数、在院日数および人工呼吸器管理期間の短縮と、退院時の身体機能向上に繋がるEarly Mobilization(術後1~2日目開始、1日2回、呼吸運動および患者教育を併用)が、退院時の6分間歩行試験による距離を54 m(95%信頼区間、31.1~76.9)増加させることが示されている(図2)⁵⁾。

2. 高齢・フレイル・サルコペニア・栄養・認知機能

フレイル診療ガイド2018年度版⁶⁾では、急性冠症候群・経皮的冠動脈形成術後・二枝以上の冠動脈病変を有する高齢者におけるフレイルの頻度や予後との関連について示されている。それらのフレイルの頻度は、評価法が異なるため5%~60%と幅が広いが、死亡率や再入院率とも関連することが示されている⁶⁾。また、高齢心疾患患者におけるサルコペニアの併存は、身体機能や身体活動の高低に影響することが明らかとなっている^{4,7)}。その報

告の中ではサルコペニア群は非サルコペニア群に比し、呼吸筋力、膝伸展筋力、バランス能力、そして身体活動（1 週間あたりの一日の平均歩数と運動消費エネルギー）も低値を示している^{4,7)}。

最近のメタ解析による報告（世界 7 か国、23480 例、平均年齢 62.3 歳、男性 70%）では、握力（サルコペニアの診断項目の一つ）が、心疾患患者の強力な予後予測因子となる⁸⁾ ことも示されている。加えて、栄養状態も、身体機能および身体活動に関わる一要因とされる。栄養状態を示す指標の一つである GNRI（Geriatric Nutritional Risk Index）を用いた高齢心疾患患者の栄養状態に関する研究では、GNRI 低値群は高値群に比し男女ともに、握力、膝伸展筋力、そして身体活動が低かった^{4,7)}。

一方、高齢心疾患患者における軽度認知障害（Mild Cognitive Impairment: MCI）合併の割合は 30%～40%とされる⁹⁾。高齢心疾患患者における MCI は、歩行速度、握力、ピンチ力、そして ADL の低下にも影響する⁹⁾。ゆえに、フレイル・サルコペニア・栄養・認知機能なども、虚血性心疾患のリハビリテーション治療における重要な評価項目となる。

2. リスク管理

心リハを実践する際には第I相～第III相の全ての時期において、個々の病態・医学的治療を含めたリスク管理は必須である。そのためには、心電図、血液生化学検査、冠動脈造影検査、心臓超音波検査などの医学的検査による重症度の把握、医学的治療・投薬内容などについて熟知しておく必要がある。さらに、体格・職業などの患者プロフィールはもちろんのこと、入院前ADL、病前運動習慣・生活習慣、既往歴・併存症などについても把握しておく必要がある¹⁰⁾。なお、心リハ施行に際し、急変対応への備えは必須である。従って、患者急変を想定した定期的なリスクシミュレーションが推奨される。

3. 身体機能・身体活動・ADL・運動耐容能の評価

虚血性心疾患に対する身体機能評価には、主に上下肢骨格筋、バランス、歩行能力、身体機能評価バッテリー（Short Physical Performance Battery）などがある¹⁰⁾。また、身体活動評価には、活動計や歩数計なども用いられる。心疾患患者の院内身体活動の性差に関する先行研究では、女性は男性に比し活動計による歩数および消費エネルギーが低い値を示すことが報告されている¹¹⁾。さらに、第I相～前期第II相における心疾患患者に対する身体活動量を促進するための一つの方策として、セルフ・モニタリング法の併用が、退院後の身体活動の向上に寄与する可能性も示されている¹²⁾。なお、ADLの指標には、主に Barthel IndexやFunctional Independence Measureなどが活用される。

運動耐容能は、呼気ガス分析装置を用いた心肺運動負荷試験（Cardiopulmonary exercise testing: CPX）により評価される（他項参照）。心電図による心拍応答、不整脈、虚血性心電図変化、血圧測定による運動に対する血圧反応、最高酸素摂取量、嫌気性代謝閾値、VE/VO₂ slope（漸増負荷運動を行った際の二酸化炭素排出量（VO₂）に対する

換気量(VE)の関係性を示す換気効率)などの重要な情報が得られる¹⁰⁾。いずれの指標も健康関連QOL (health-related quality of life : HRQL)、再入院、生命予後などに関連する¹⁰⁾。

4. 運動処方・運動療法

運動療法には、主に、伸張運動、有酸素運動、レジスタンス運動などがある(図3)。伸張運動は、上下肢体幹を含め行われる(図3)¹⁰⁾。後述する有酸素運動およびレジスタンス運動の前後に行われる。

有酸素運動は、厳密なリスク管理のもとに、頻度・強度・時間・期間の設定(運動処方)が慎重に施行される。運動処方にあたっては事前にCPXを実施し、その結果を参考に、嫌気性代謝閾値の心拍数や仕事量などを用いて、トレッドミルや自転車エルゴメーターを用いた運動が処方される。しかし、これらの機器がない場合は、歩行運動が中心となる。その際には、十分な広さを確保できないこと、強度を定量化しづらいことから、距離やスピード、時間などの設定に注意を要する。また、6から20までの15段階の自覚的運動強度で11から13の範囲で実施することが推奨される。しかし、各施設の状況、高齢者・併存疾患の有無により、CPXの施行が出来ない場合もある。その場合でも、前述した身体機能や活動の評価は必須である¹⁰⁾。

冠動脈疾患(Coronary Artery Disease: CAD)患者を対象とした有酸素運動を主とする心リハの効果に関する報告では、心リハ実施群では通常群に比し、心臓死亡率は26%、再入院率は18%減少することが示されている^{13, 14)}。

レジスタンス運動の実施に際しては、マシンや重錘、ゴムバンドなどを使用し、過負荷の原理を基本に強度を設定することが推奨される。強度を定量化するために1 Repetition Maximum が用いられる。

表にレジスタンス運動プログラムを示した(表)¹⁵⁾。レジスタンス運動の導入に際しては、第I相～後期第II相に至るまで、Step I(プレトレーニング)、Step II(レジスタンス・筋持久力トレーニング)、Step III(筋力トレーニング・筋肥大トレーニング)と、各段階(表)に応じ、その頻度・強度・時間・期間が設定される^{10, 15)}。しかしこれは、元来、心不全患者を対象としたプログラムである。ゆえに、個々の患者の病態と時期により、Step IからIIIが選択される。例えば、後期第II相の若年CAD患者では、Step IIから開始する。また、心不全合併例や虚弱高齢者に対しては、心不全患者と同様に、Step Iから開始する。なお、機器や用具がない場合には、自重を用いた運動も行われる(図3)。

CAD患者を対象としたレジスタンス運動の有効性に関する報告では、レジスタンス運動実施群は非実施群に比し、筋力、運動耐容能は改善、心血管死亡率は26%、再入院率は31%減少することが示されている^{16, 17)}。

5. 身体的・精神的効果

心リハは、身体的・精神的効果をもたらす^{1,2,3)}。CAD患者における運動療法を主体とした心リハは、カテーテル治療や薬物療法に匹敵する予後改善効果がある^{1,2,3)}。CADおよび虚血性心不全においては、運動療法単独で、冠動脈イベントの発生や心不全増悪による入院を減らし、生命予後を改善する^{1,2,3)}。

先行研究では、年齢別の後期第II相の継時的推移についても言及されている¹⁸⁾。年齢による差異については、心リハ開始時の最高酸素摂取量、膝伸展筋力およびHRQLは、高齢群（65歳以上）は壮年群（65歳未満）よりも低値を示す。しかし、約2か月間の心リハにより、それらは双方ともに改善することが示されている¹⁸⁾。

第III相における運動の継続率は、身体活動量やHRQLに影響する¹⁹⁾。このことから、第III相における身体活動量を評価し、これを維持・継続するための方策が必要となる。

最近、心疾患患者に対する身体活動量を促進するための方策の一つとしてセルフ・モニタリングの有効性に関するメタ解析が報告されている。それによると、心疾患患者（平均年齢60.8歳、男性79.6%）に対するセルフ・モニタリングの併用は、1日当たりの平均歩数を2503歩（95%信頼区間、1916～3090）増加させることが示されている²⁰⁾。

おわりに

これまで、虚血性心疾患に対する心リハの有効性については、先人の多大な努力により多数報告されている。しかし、心リハにより得られた効果をいかにして維持・継続するかの方略がより重要である。また、2019年に発生した新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の影響により、包括的心リハも様々な活動自粛を余儀なくされている。従って、従来の心リハに加え、遠隔診療・遠隔リハビリテーションなどのシステムの整備、再発・再入院予防を目的とした疾病管理を十分に行えるような新たな体制の構築、ひいては費用対効果を含めた政策についても検討を行う必要がある。

文献

- 1) 野原隆司・班長心血管疾患におけるリハビリテーションに関するガイドライン（2012年改訂版）. http://www.jacr.jp/web/pdf/JCS2012_nohara_d_2015.01.14.pdf（2020年11月19日参照）
- 2) 根本 慎司ほか：理学療法に関するガイドラインupdate 理学療法に関するガイドラインupdate 循環器疾患(解説)理学療法ジャーナル 53（2） P183-194、2019
- 3) Yancy CW, et al. 2017 ACC/AHA/HFSA Focused Update of the 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of Heart Failure: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Failure Society of America. *Circulation*. 2017;136:e137-e161.

- 4) 井澤和大ほか：【心臓リハビリテーション 患者別のシミュレーションで考える治療戦略】 識る 心臓リハビリテーションのエビデンスはどこまで確立しているか？
Heart View 2019 ; 23: 460-466.
- 5) Kanejima Y, et al. Effect of Early Mobilization on Physical Function in Patients after Cardiac Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. Int J Environ Res Public Health. 2020;17:7091.
- 6) 荒井秀典（編集主幹）：フレイル診療ガイド2018年版、ライフサイエンス、P41、2018.
- 7) 井澤和大ほか：循環器疾患患者に対するリハビリテーション. 理学療法京都 2020;49:8-13.
- 8) Pavasini R, et al. Grip strength predicts cardiac adverse events in patients with cardiac disorders: an individual patient pooled meta-analysis. Heart. 2018: heartjnl-2018-313816. [Summary](#) 世界7か国、23,480例を対象とし、メタ解析により、握力(サルコペニアの診断項目の一つ)が、心疾患患者の強力な予後予測因子となることを示した報告である。
- 9) 井澤和大ほか：高齢心疾患患者におけるフレイルと認知機能障害. BIO Clinica 2020;35:982-984.
- 10) 笠原酉介ほか：堀江淳（編）第7章 循環器疾患—障害評価と理学療法プログラム PT・OT入門 イラストでわかる内部障害 p139-p161, 2020 [Summary](#) 循環器疾患に対する評価・リスク管理・プログラムなどの重要事項について具体的に示されている。
- 11) Izawa KP, et al. Gender-related differences in maximum gait speed and daily physical activity in elderly hospitalized cardiac inpatients: a preliminary study. Medicine (Baltimore). 2015;94:e623.
- 12) Izawa KP, 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.
- 13) Taylor RS, et al: Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized

controlled trials. Am J Med 116:682-692, 2004.

- 1 4) Anderson L, et al: Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Coronary Heart Disease: Cochrane Systematic Review and Meta-Analysis. J Am Coll Cardiol 67:1-12, 2016.
- 1 5) Piepoli MF, et al. Exercise training in heart failure: from theory to practice. A consensus document of the Heart Failure Association and the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. Eur J Heart Fail. 2011;13:347-357.
- 1 6) Yamamoto S, et al: Effects of resistance training on muscle strength, exercise capacity, and mobility in middle-aged and elderly patients with coronary artery disease: A meta-analysis. J Cardiol 2016;68:125-134.
- 1 7) Heran BS, et al: Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. Cochrane Database Syst Rev 2011, 7:CD001800.
- 1 8) Izawa KP, Watanabe S, Oka K, Hiraki K, Morio Y, Kasahara Y, Osada N, Omiya K, Iijima S. Age-related differences in physiologic and psychosocial outcomes after cardiac rehabilitation. Am J Phys Med Rehabil. 2010;89:24-33.
- 1 9) Izawa KP, Yamada S, Oka K, Watanabe S, Omiya K, Iijima S, Hirano Y, Kobayashi T, Kasahara Y, Samejima H, Osada N. Long-term exercise maintenance, physical activity, and health-related quality of life after cardiac rehabilitation. Am J Phys Med Rehabil. 2004;83:884-892.
- 2 0) Kanejima Y, 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.

Summary 心疾患患者に対する身体活動量を促進するための方策としてのセルフ・モニタリングの有効性に関するシステマティックレビュー・メタ解析である。

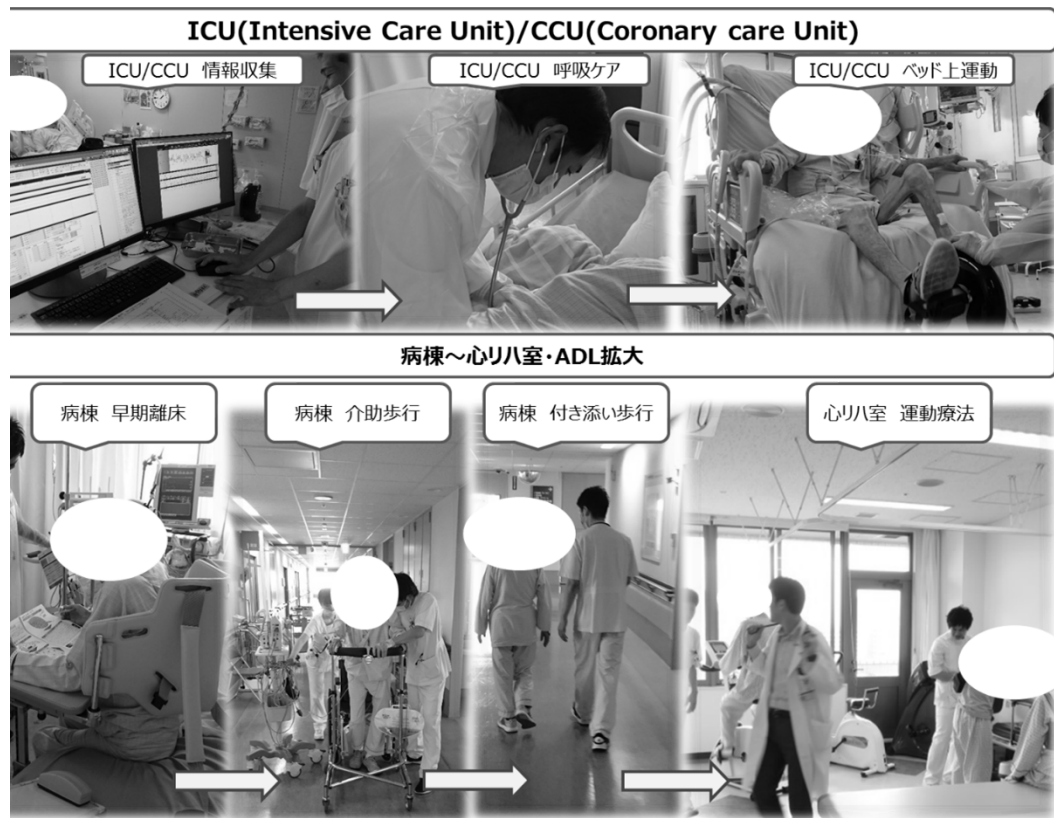


図1 情報収集・Early Mobilization (EM)

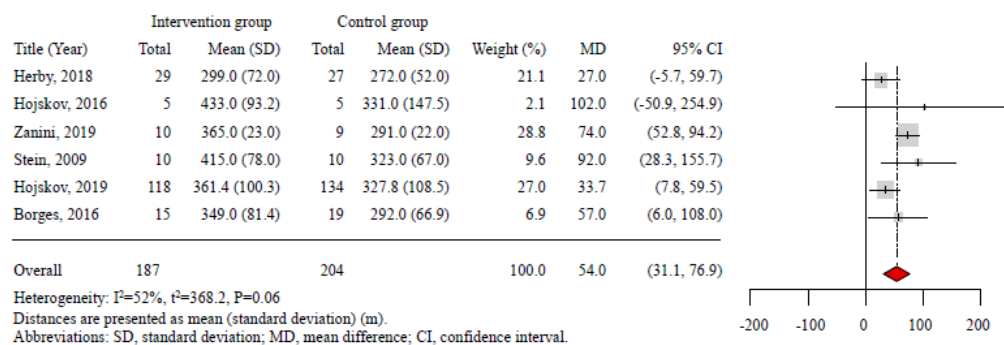


図 2 : Early Mobilization (術後 1～2 日目開始、1 日 2 回、呼吸運動および患者教育を併用) が、退院時の 6 分間歩行試験の歩行距離の増加に与える効果に関する平均差のメタ解析⁵⁾

伸張運動（ストレッチ）

「下腿三頭筋」



レジスタンス運動

「ローイング」



「レッグプレス」



図3 伸張運動（ストレッチ）とレジスタンス運動の一例

表 レジスタンス運動プログラム¹⁵⁾

運動プログラム	運動強度 (RM:Repetition Maximum)	自覚的運動強度 (RPE : Rate of Perceived Exertion)	反復回数	トレーニングボ リューム (サーキット・ セッション)
StepI(プレトレー ニング)	< 3 0 % 1RM	< 1 2	5 ~ 1 0	2 ~ 3 /週 (1 ~ 3サーキット /セッション)
Step II(レジスタン ス/筋持久力トレー ニング)	3 0 % ~ 4 0 % 1RM	1 2 ~ 1 3	1 2 ~ 2 5	1 ~ 2 /週 (1サーキット/セ ッション)
Step III(筋力/筋肥 大トレーニング)	4 0 % ~ 6 0 % 1RM	< 1 5	8 ~ 1 5	1 ~ 2 /週 (1 ~ 3サーキット /セッション)