

心臓リハビリテーションの効果

国立循環器病センター心臓血管内科部長

後藤葉一 (ごとう よういち)

心臓リハビリテーション

「心臓リハビリ」といって、「心疾患の理学療法」と考える人が多いようであるが、実際はそうではない。心臓リハビリを理解するには、急性心筋梗塞症(AMI)の患者マネジメントの歴史を振り返るのがよいと思われるので、以下に紹介する。

欧米では1950年代以前には、AMI患者の治療は8週間にも及ぶベッド上安静が主体であった。その結果、患者の身体デコンディショニ

ング(長期臥床の結果、運動耐容能低下、心拍血圧調節異常、骨格筋廃用性萎縮、骨粗鬆症などの身体機能調節障害が生じること)が高度であった。1950年代から早期離床の試みが始まり、60年代には入院中の心臓リハビリが盛んになり、70年代には入院期間が2週間程度に短縮し、退院後の外来通院型心臓リハビリが行われるようになった。

1960年代の心臓リハビリの目的は、AMI患者の身体デコンディショニングを是正し、運動耐容能を向上させて社会復帰を早めることであつた。しかし、その後80~90年代にかけて、心臓リハビリが虚血性心疾患患者の冠危険因子、生活の質(QOL)、長期予後をも改善する効果を有することが明らかにされた。

これまでの研究の結果、運動療法を主体とする心臓リハビリにより、AMI患者の運動耐容能(最高酸素摂取量)が15~30%増加し、血圧、脂質プロフィール、耐糖能などの冠危険因子が改善し、QOLが改善して、死亡率が20~25%低下することが示されている。特に20~25%の死亡率の低下は、標準治療であるアシオテンシン変換酵素(ACE)阻害薬やβ遮断薬の予後改善効果に

匹敵するものである。

また安定狭心症患者では、運動療法により運動耐容能が改善し、狭心症発作回数が減少すること、心臓術後患者では運動耐容能、QOLが改善して職場復帰率が向上することが明らかにされている。さらに心不全患者に対して過去には安静臥床が推奨されてきたが、近年では、慢性心不全に対する心臓リハビリ、運動療法が自覚症状や運動耐容能を改善するだけでなく、心事故回避率や生存率をも改善することが報告されている。これら多岐にわたる有効性の機序として、冠危険因子の改善のみならず、運動療法の抗動脈硬化作用、抗虚血作用、抗炎症作用、血管内皮機能改善効果、骨格筋代謝改善効果、自律神経機能改善効果などが挙げられている。

すなわち、心臓リハビリは実は、単純な「心疾患の身体機能回復訓練・理学療法」ではなく、pleiotropic effects(多面的効果)に基づく血管保護効果を有する「心血管疾患の包括的治療法」であると考えられるようになってきた。

以上をまとめると、心臓リハビリで期待される効果は、(1)デコンディショニングの是正、(2)二次予防、(3)

QOLの向上、の三つであり、心臓リハビリとはこれらの効果を実現するために、①運動処方に基づく運動療法、②冠危険因子・予後リスクの評価と是正、③生活指導・復職指導・カウンセリング、という三つの構成要素を実施する包括的管理プログラムであるといえる。

現在わが国では、「心大血管リハビリテーション」の診療報酬算定の対象疾患として、AMI、狭心症、大血管疾患、慢性心不全、末梢動脈閉塞性疾患が承認されている。しかし入院日数が短縮した結果、入院中に十分な時間をかけて行う病院滞在型の古典的心臓リハビリの実施が困難となる一方で、外来通院型心臓リハビリの普及はきわめて遅れており、循環器専門医研修指定病院においてさえ実施率はわずか9%にすぎない。

高齢化に伴う心不全、腎不全、糖尿病などの「慢性疾患複数保有高齢患者」と、生活習慣の欧米化に伴うメタボリックシンドロームなどの「冠危険因子複数保有若年患者」が急速に増加しつつある今日、運動療法だけを行う古典的な心臓リハビリではなく、「包括的心疾患管理プログラム」としての新しい心臓リハビリの普及が求められている。

[総説] 心不全治療法としての心臓リハビリテーション

国立循環器病センター 心臓血管内科 後藤葉一

【心臓リハビリテーション】(JJCR) 13(2):273-277, 2008

心不全治療法の条件

一般に治療法に求められる条件として有効性と安全性が挙げられ、心不全治療法においては表1に示す条件が考えられる。あらゆる心不全治療法は、表1の有効性の3条件のいずれかを満たさなければならない。一方、心不全治療の安全性の条件として、心不全の大多数を占めるNYHA II～Ⅲ度に安全に適用できることが必要であるが、現時点では必ずしもNYHA IV度に適用できなくても構わない。また副作用(有害事象)は、限定的なものであって全体として問題にならない程度であれば許容される。さらに、その治療法の適用条件が明確に示されていれば、必ずしも全症例が対象とならず一部の症例にしか適用できない治療法であっても構わない。本稿では、心不全に対する運動療法を主体とした心臓リハビリテーションがこれらの条件を満たすかどうかを考えてみる。

心不全に対する運動療法の有効性

1. 運動耐容能とQOLへの効果

慢性心不全に対する心臓リハビリテーション・運動療法プログラムの最も顕著な効果は運動耐容能の改善であり、これにより患者の運動時自覚症状が軽減する。これまでの報告によると、ベースラインの左室駆出率(LVEF)平均20～30%、最高酸素摂取量(peak VO_2)10～20mL/min/kgの慢性心不全患者に対して、中等度の運動強度(peak VO_2 の40～70%程度)で2～6ヵ月間の運動療法を施行することにより、peak VO_2 で15～30%(平均約20%)の増加が得られている¹⁾。また生活の質(QOL)に関して、運動療法は心不全患者の不安、抑うつを軽減し、健康関連QOLを改善する。

運動耐容能改善効果の機序について、運動療法は心筋灌流を改善し、左室リモデリングを抑制し、左室収縮機

表1 心不全治療法の有効性と安全性の条件

【有効性の条件】……以下の1)～3)のいずれかを満たすこと

- 1) 長期生命予後(生存率)改善効果を有する治療法(例:β遮断薬, ACEI, 運動療法プログラム)
- 2) 長期生命予後は改善も悪化もさせないが、心事故減少(再入院防止)効果を有する治療法(例:洞調律に対するジゴキシン, ACEIと併用するARB)
- 3) 長期生命予後を改善も悪化もさせず、心事故減少(再入院防止)効果も証明されていないが、自覚症状・QOL改善効果を有する治療法(例:ピモベンダン)

【安全性の条件】……以下の1)～3)のすべてを満たすこと

- 1) 軽症心不全例のみならず心不全の大多数を占めるNYHA II～Ⅲ度の中等症例にも適用できること(例:β遮断薬, 運動療法はNYHA Ⅲ度にも適用可能)
- 2) 治療に直接関連する重大有害事象がプラセボ群に比べて多くないこと(例:DIG試験において、ジゴキシン血中濃度高値例ではプラセボ群より死亡率が高いが、対象患者全体では有意差は無い;運動療法において有害事象発生の報告はあるが、全体としては運動療法非施行群と差は無い)
- 3) 治療適用患者が限定されていても構わないが、その場合適用条件が明確に示されていること(例:QRS幅拡大症例に対するCRT;体液量がコントロールされている心不全に対する運動療法)

ACEI:アンジオテンシン変換酵素阻害薬, ARB:アンジオテンシン受容体拮抗薬, QOL:生活の質(quality of life), CRT:心室再同期療法

Key words: 心不全, 運動療法, 最高酸素摂取量, 運動処方, BNP(B型ナトリウム利尿ペプチド)

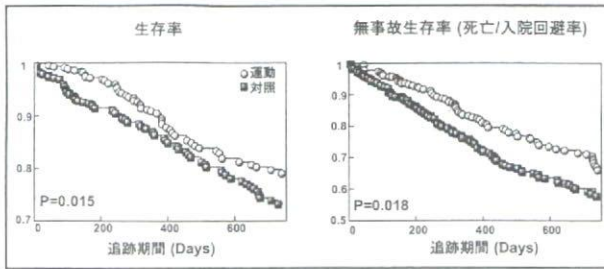


図1 慢性心不全の運動療法：予後効果のメタアナリシス
心不全・左室機能低下に対する運動療法の報告9編におけるメタアナリシス。801症例（平均年齢61歳，NYHA2.6度，LVEF28%，Peak VO₂ 15.4mL/kg/min）を運動療法群（395例）と対照群（406例）とに無作為割付けした結果，生存率，無事故生存率とも運動療法群の方が有意に良好であった。（文献8：ExTraMATCH Collaborativeより引用）

とに無作為割付けされ，生存率（ $p=0.015$ ），無事故生存率（死亡+入院， $p=0.018$ ）ともに運動療法群が有意に良好であり，運動療法が心不全患者の予後を改善することが示されている（図1）。さらにこの心事故抑制効果は，対象症例をNYHA I～II度の軽症群とⅢ～Ⅳ度の重症群，LVEF27%以上群と未満群，最高酸素摂取量（peak VO₂）15mL/min/kg以上群と未満群とに分けても，群間で差が無いが，またはむしろ重症群においてより有効性が大きい傾向がみられた⁸⁾。

運動療法の長期予後改善効果の機序に関して，運動療法による交感神経活性の抑制と副交感神経系の活性化，直接的な抗動脈硬化作用，血中サイトカインや炎症マーカーの抑制，骨格筋の抗酸化酵素遺伝子の発現増加などが報告されている。

以上のとおり，運動療法を主体とした心臓リハビリテーションは，慢性心不全患者の運動耐容能，QOL，長期予後に対する有効性が示されている。これらの結果，米国心臓病学会（ACC/AHA）から発表された慢性心不全治療ガイドライン2005年改訂版⁹⁾においても，活動性・治療中の心不全（ステージC）に対して運動療法はClass I（有効性は確実）として推奨されている（図2）。

心不全に対する運動療法の安全性

運動療法の安全性はNYHA Ⅳ度の重症心不全に対しては未確立であるが，Ⅱ～Ⅲ度の中等症心不全については安全に適用できることが確立されている。心不全の運動療法に伴う心事故として，低血圧，不整脈，心不全悪化などが生じうるが，心不全の運動療法に伴う心事故を

能（LVEF）を改善するものの，これらは主要な機序とは考えられておらず，運動療法による運動耐容能改善効果の大部分は，骨格筋や末梢血管などの末梢機序を介するものと考えられている^{5,6)}。すなわち，心不全に対する運動療法により，骨格筋の筋肉量・ミトコンドリア容積の増加，骨格筋代謝および機能の改善，呼吸筋機能の改善がみられる。また末梢血管の内皮依存性拡張反応の改善が認められ，この血管拡張反応の改善度と運動耐容能の改善度が相関する。なお運動療法で得られた内皮機能改善効果は永続せず，運動中止後1ヵ月で消退してしまう。

2. 長期予後への効果

長期予後に関しては，心不全患者に対する運動療法プログラムにより心不全再入院や心臓死が減少すると報告されている⁷⁾。メタ分析⁸⁾によると，801症例（平均年齢61歳，開始時NYHA 2.6度，LVEF 28%，Peak VO₂ 15.4 mL/kg/min）が運動療法群（395例）と対照群（406例）

図2 米国心臓病学会（ACC/AHA）の慢性心不全治療ガイドライン

米国心臓病学会（ACC/AHA）の慢性心不全治療ガイドライン2005年改訂版（文献9）では，心不全の進行時期に基づく治療指針が示されている。これによると，運動療法は活動性・治療中の心不全患者に対してクラスI（有効性は確実）として推奨されている。
OMI：陳旧性心筋梗塞，ACE：アンジオテンシン変換酵素，ARB：アンジオテンシン受容体拮抗薬，ICD：植込み型除細動器，CRT：心室再同期療法

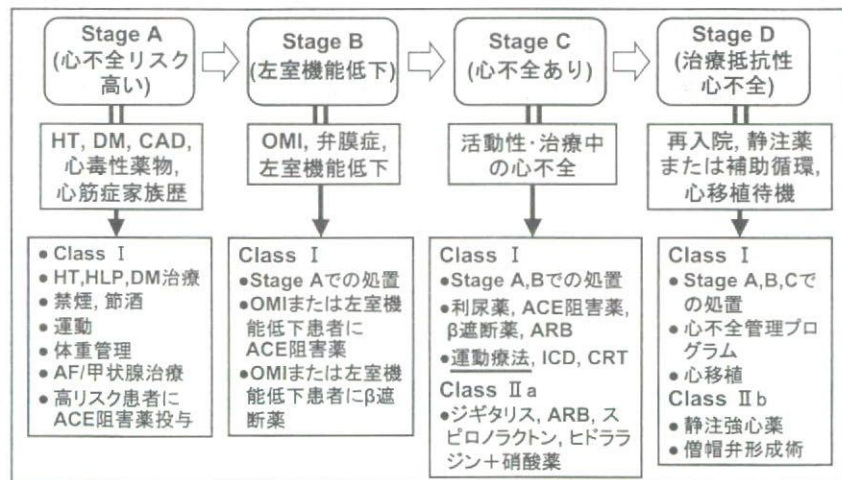


表2 慢性心不全の運動療法における運動処方（文献1：野原隆司 他より引用）

運動の種類	<ul style="list-style-type: none"> ・歩行（初期は屋内監視下）、自転車エルゴメータ、軽いエアロビクス体操、低強度レジスタンス運動 ・心不全患者には、ジョギング、水泳、激しいエアロビクスダンスは推奨されない。
運動強度	<p>【開始初期】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・屋内歩行50～80m/min ×5～10分間または自転車エルゴメータ10～20W ×5～10分間程度から開始する。 ・自覚症状や身体所見を目安にして1ヵ月程度をかけて時間と強度を徐々に増量する。 ・簡便法として、安静時HR +30拍/min（β遮断薬投与例では安静時HR +20拍/min）を目標HRとする方法もある。 <p>【安定期到達目標】</p> <p>a) 最高酸素摂取量（peak VO₂）の40～60%のレベルまたは嫌気性代謝閾値（AT）レベルのHR</p> <p>b) 心拍数予備能（HR reserve）の30～50%、または最大HRの50～70%</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Karvonenの式（〔最高HR - 安静時HR〕 × k + 安静時HR）において、軽症（NYHA I～II）ではk = 0.4～0.5、中等症～重症（NYHA III）ではk = 0.3～0.4 <p>c) 自覚的運動強度（RPE または Borg 指数）：11（“楽である”）～13（“ややきつい”）のレベル</p>
運動持続時間	<ul style="list-style-type: none"> ・1回5～10分 × 1日2回程度から開始、1日30～60分（1回20～30分 × 1日2回）まで徐々に増加させる。
頻度	<ul style="list-style-type: none"> ・週3～5回（重症例では週3回、軽症例では週5回まで増加させてもよい） ・週2～3回程度、低強度レジスタンス運動を併用してもよい。
注意事項	<ul style="list-style-type: none"> ・開始初期1ヵ月間は特に低強度とし、心不全の増悪に注意する。 ・原則として開始初期は監視型、安定期では監視型と非監視型（在宅運動療法）との併用とする。 ・経過中は、常に自覚症状、体重、血中BNPの変化に留意する。

前向き無作為割り付け試験で比較した場合、上述のとおり運動療法施行群における心事故頻度は非施行群と比べて不変か、むしろ低い。また心不全の運動療法における致死的事故の頻度は、通常的心臓リハビリテーションと比較して同等とされる⁸⁾。さらに、運動療法は心不全の全症例に適応可能というわけではないが、その適応と禁忌が後述のとおり明確に規定されている。したがって、運動療法を心不全治療法としてみた場合、安全性の条件を満たしていると考えられる。

国立循環器病センターの成績¹⁰⁾では、中等症～重症心不全患者111例（平均LVEF 25%）の運動療法において、死亡・心停止はみられず、プログラムからの脱落を招いた心事故（心不全悪化、低血圧、不整脈）の発生頻度は5%、運動療法の一時休止を要した心事故の頻度は8%であり、これらの心事故の予測因子は、①左室拡大（心事故群 75 mm vs 非心事故群 66 mm）、②BNP高値（437pg/mL vs 216pg/mL）、③運動耐容能高度低下（% peak VO₂ 47% vs 60%）、④運動時換気亢進（VE/VCO₂ slope 37.8 vs 29.8）、⑤ペースメーカー/ICD植込み（27% vs 7%）であった。したがって、これらの因子を有する例では注意が必要である。

心不全に対する心臓リハビリテーションの実際

1. 一般的注意事項

①心不全に対する心臓リハビリテーションの目的は、運動耐容能を向上させ、QOLを改善し、再入院を防止

し、長期予後を改善することであるので、そのプログラム内容は、運動療法だけでなく、学習指導やカウンセリングを含む包括的なものでなければならない。②心不全患者は原因疾患や重症度が一様ではないため、運動療法は、医師が臨床所見や運動負荷試験に基づいて個別に決定した運動処方に従って運動メニューを作成したうえ、慎重に実施する。③原則として、心電図モニターを用いた監視下運動療法から開始されるべきであり、安全性が確認されたのち、非監視下在宅運動療法に移行する。

2. 適応と禁忌

すべての患者は運動療法を開始する前に、循環器内科医により適応を吟味されなければならない。運動療法の適応となるのは、「安定期にあるコントロールされた心不全」で、NYHA II～III度の症例である¹⁻³⁾。「安定期にある」とは、少なくとも過去1週間において心不全の自覚症状（呼吸困難、易疲労性など）および身体所見（浮腫、肺うっ血など）の増悪が無いことをさす。「コントロールされた心不全」とは体液量が適正に管理され、明らかな下肢浮腫や肺うっ血が無いことを指す。NYHA IV度に関しては、全身的な運動療法の適応にはならないが、局所的個別的な骨格筋トレーニングの適応となる可能性はある。

一方、運動療法の禁忌は、過去1週間以内における心不全増悪兆候（自覚症状増悪や2kg以上の体重増加）、不安定狭心症または閾値の低い心筋虚血、手術適応のある重症弁膜症や重症の左室流出路狭窄、未治療の運動誘

表3 心不全の運動療法のモニタリング：経過中に心不全悪化または負荷量過大を示唆する所見

運動中のモニタリング	自覚症状	Borg 指数14以上, 低心拍出量徴候 (めまい, 倦怠感), 肺うっ血症状 (呼吸困難, 息切れ), 狭心症状 (胸部圧迫感), 整形外科的 (筋肉痛, 関節痛)
	心拍数	安静時心拍数高値 (100拍/min 以上), 運動中心拍数上昇 (130拍/min 以上)
	血 圧	運動中血圧低下, 運動後血圧低下
	心電図モニター	不整脈出現 (発作性心房細動, 心室性期外収縮頻発, 心室頻拍)
経過中のモニタリング	自覚症状	倦怠感持続, 前日の疲労感の残存, 同一負荷量における Borg 指数の2以上の上昇
	体 重	体重増加傾向 (1週間で2kg 以上の増加)
	心拍数	安静時または同一負荷量における毎分10拍以上の上昇
	血中 BNP	月1回測定, 前回よりも100pg/mL 以上の上昇
	運動耐容能	運動耐容能 (最高酸素摂取量, 6分間歩行距離) や換気効率 (VE/VCO ₂ slope) の悪化

発性重症不整脈, 活動性の心筋炎, その他一般的な運動療法禁忌 (急性全身性疾患または発熱, 中等症以上の大動脈瘤, 重症高血圧, 血栓性静脈炎, 2週間以内の塞栓症, 重篤な他臓器障害など) である¹⁾。

我が国では, 2006年4月の診療報酬改定により慢性心不全が「心大血管疾患リハビリテーション」の対象疾患として承認された。保険適応上, 対象となる慢性心不全の条件として, ①LVEF 40%以下, ②血中BNP 80 pg/mL 以上, ③最高酸素摂取量 80%以下のいずれかを満たすこととされている。

3. 運動処方と経過中のモニタリング

表2に現時点で推奨される慢性心不全に対する運動処方を示す^{1,2,11,12)}。運動強度の設定は低心機能症例の運動療法においては極めて重要であり, 単純に運動耐容能データのみに基づくのではなく, 左室機能, 血中BNPの推移, 投薬内容などの心不全重症度や臨床背景を考慮に入れることが重要である。開始時にBNPが400pg/mL以上を示す症例では, 極めて低強度とし, 運動療法開始後の心不全の推移に関して注意深い観察が必要である。

運動療法プログラムの経過中に運動負荷量が過大であれば心不全が悪化する可能性があり, 逆に負荷量が過小であれば運動療法効果が不十分となる。したがって, 毎回の運動療法開始前および運動実施中に自覚症状・身体所見・心電図のチェックを行うとともに, 初期1ヵ月間は毎週, その後は1ヵ月ごとに, 医師が患者の自覚症状, 身体所見, 血中BNP, 運動耐容能検査などの成績に基づいて, 現在の運動量が適切かどうかを評価する。運動負荷量が過大であることを示唆する指標として, 表3に示す所見が挙げられる。運動療法導入1~2週間後に, 体重の増加やうっ血の増強を伴う一過性の心不全の増悪が出現することがあるが, 多くの場合, 水分制限や

利尿薬の一時的増量, 運動量の一時減量で対処可能である。なお, 慢性心不全の心臓リハビリテーションを成功させるためには, 患者に対して運動処方を指導するのみではなく, 慢性心不全の管理全般にわたる知識と実践技術を教育することが重要である。

まとめ

心不全治療法としての心臓リハビリテーション・運動療法プログラムについて述べた。近年欧米では, 慢性心不全の「疾患管理プログラム (disease management program)」として, 多職種介入 (multidisciplinary intervention) を計画的に実施することにより, 慢性心不全患者の再入院率低下, QOL改善, 医療費節減が得られるとの報告が増加しつつある¹³⁾。今後, 心不全に対する心臓リハビリテーションと疾患管理プログラムの連携・融合が期待される。

文 献

- 1) 野原隆司, 安達 仁, 伊東春樹 他: 循環器病の診断と治療に関するガイドライン (2006年度合同研究班報告), 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 (2007年改訂版). http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2007_nohara_d.pdf
- 2) 伊吹宗晃, 後藤葉一: 長期予後改善と QOL 向上をめざす心不全治療法としての運動療法. Heart View 12: 554-559, 2008
- 3) Working Group on Cardiac Rehabilitation & Exercise Physiology and Working Group on Heart Failure of the European Society of Cardiology: Working Group Report. Recommendations for exercise training in chronic heart failure patients. Eur Heart J 22: 125-135, 2001

- 4) Pina IL, Apstein CS, Balady GJ et al : AHA Scientific Statement. Exercise and heart failure. A Statement from the American Heart Association Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention. *Circulation* 107 : 1210-1225, 2003
- 5) Clark AL, Poole-Wilson PA, Coats AJS : Exercise limitation in chronic heart failure : Central role of the periphery. *J Am Coll Cardiol* 28 : 1092-1102, 1996
- 6) McKelvie RS, Teo KK, McCartney N et al : Effects of exercise training in patients with congestive heart failure : A critical review. *J Am Coll Cardiol* 25 : 789-796, 1995
- 7) Belardinelli R, Georgiou D, Cianci G et al : Randomized, controlled trial of long-term moderate exercise training in chronic heart failure. *Circulation* 99 : 1173-1182, 1999
- 8) ExTraMATCH Collaborative : Exercise training meta-analysis of trials in patients with chronic heart failure (ExTraMATCH). *BMJ* 328 : 189-192, 2004
- 9) Hunt SA, Abraham WT, Chin MH et al : ACC/AHA 2005 Guideline Update for the Diagnosis and Management of Chronic Heart Failure in the Adult : A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Update the 2001 Guidelines for the Evaluation and Management of Heart Failure). *Circulation* 112 : e154-e235, 2005
- 10) Nishi I, Noguchi T, Furuichi S et al : Are cardiac events during exercise therapy for heart failure predictable from the baseline variables? *Circ J* 71 : 1035-1039, 2007
- 11) Fletcher GF, Balady GJ, Amsterdam EA et al : AHA Scientific Statement. Exercise standards for testing and training. *Circulation* 104 : 1694-1740, 2001
- 12) Smart N, Fang ZY, Marwick TH : A practical guide to exercise training for heart failure patients. *J Cardiac Failure* 9 : 49-58, 2003
- 13) 後藤葉一 : 慢性心不全マネジメントの将来像. *治療* 89 : 1986-1996, 2007

サクセスフル心リハとは： リスク評価による個別アウトカムの達成

こばやし かよこ こにしはるみ まるじあつこ くすのき さおり ひらおに いな あだちゆういち よくいのりゆき
小林加代子, 小西治美, 丸次敦子, 楠木沙織, 平尾仁衣奈, 安達裕一, 福井教之,
国立循環器病センター 心臓リハビリテーション部門

ごとうよういち
後藤葉一

国立循環器病センター 心臓血管内科

抄録

【背景】心臓リハビリテーション（以下心リハ）の対象患者は多彩であり、達成すべきアウトカムは年齢や重症度により異なることから、サクセスフル心リハの定義も対象により異なると考えられる。今回我々は、低リスク患者（若年・心機能良好・残存狭窄なし）と高リスク患者（高齢・低心機能・合併疾患あり）におけるアウトカムを検討した。

【方法と結果】急性心筋梗塞症（AMI）回復期心リハ3ヵ月プログラムに参加した60歳未満195名のうち、左室駆出率 $\geq 40\%$ かつ残存狭窄無しであるが冠危険因子を3個以上保有する61名（31%）を、退院後参加群35名と退院後不参加群26名とに分類し、3ヵ月後の成績を比較した。その結果、運動耐容能およびHDLは両群とも有意に増加したものの、総コレステロール、中性脂肪、BNPは退院後参加群でのみ改善が認められた。脱落例37名における脱落理由は仕事 $\geq 57\%$ を占めた。また75歳以上の高リスク例19名の検討では継続完了した9名では運動耐容能、BNPが改善したが、10名が脱落し、脱落理由として遠方・家族サポート無しが70%を占めた。

【結論】AMI患者において達成すべきアウトカムとは、若年低リスク例では冠危険因子は正・二次予防、高齢高リスク例では運動耐容能向上・再入院防止であり、心リハはいずれにも効果が期待できる。サクセスフル心リハとは、症例ごとのアウトカムが達成される心リハであり、リスク評価による個別アウトカム設定が重要である。

【心臓リハビリテーション（JJCR）13（2）：245-248, 2008】

Key words：心臓リハビリテーション、低リスク患者、高リスク患者

はじめに

心臓リハビリテーション（以下心リハ）の効果には、運動耐容能改善・二次予防・QOL改善がある¹⁾。このような心リハの効果（アウトカム）を達成できた心リハが「サクセスフル心リハ」といえると考えられる。しかし、心リハに参加する患者の年齢・性別・疾患の重症度や社会的背景は様々であり、これら3つの心リハの効果すべてに患者に平等に求めるべきかは疑問である。達成すべきアウトカムは年齢や重症度により異なり、サクセスフル心リハの定義も対象により異なると考えられる。今回我々は、患者の予後リスクを層別化し、背景因子が大きく異なる2つの患者群（若年低リスク群、高齢高リスク群）において、達成すべきアウトカムを比較検討し、サクセスフル心リハとは何かについて考察した。

方法と結果

2002年1月～2006年8月に国立循環器病センターにAMIで入院し、回復期心リハ3ヵ月プログラムにエントリーした患者549名のうち、予後に関して低リスクと考えられるが冠危険因子を多数保有する患者と、予後に関して高リスクと考えられる高齢患者を対象として、心リハ実施状況とアウトカムについて調査した。なお心リハ3ヵ月プログラムの第10週以前に不参加となった患者を脱落群と定義し、その割合と理由についても調査した。群間の平均値の比較は分散分析、頻度の比較は χ^2 検定を用い、 $p < 0.05$ を統計学的有意とした。

1. 若年低リスク患者における検討

若年低リスク患者として、60歳未満で心リハにエントリーしたAMI 195名のうち、心機能良好（左室駆出率[EF] $\geq 40\%$ ）かつ残存狭窄の無い91名を抽出し、さら

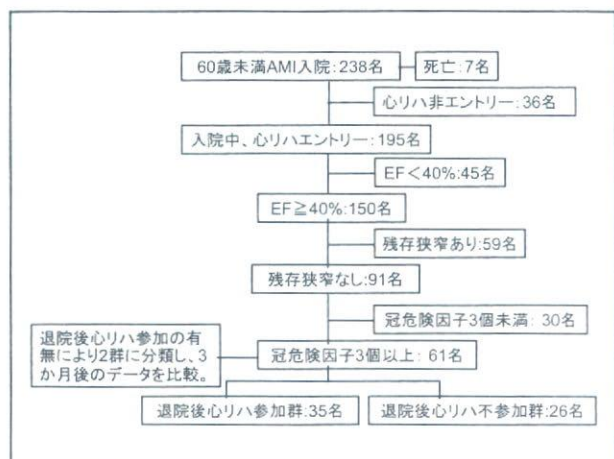


図1 若年低リスク患者の調査対象

表2 心リハ3ヵ月時の臨床指標の変化

	退院後参加群		退院後不参加群	
	リハ前	リハ後	リハ前	リハ後
BMI	24±3	23.6±3	24±2	24±2
T.Chol(mg/dL)	198±35	172±26*	189±36	170±43
TG(mg/dL)	161±35	132±94*	161±75	178±76
HDL(mg/dL)	38±9	47±13*	36±10	44±9*
LDL(mg/dL)	125±37	98±22*	120±36	102±32
血糖値(mg/dL)	104±19	111±33	138±69	160±112
HbA1c(%)	5.8±1	5.7±0.9	6.7±1.8	6.9±2.2
BNP(pg/mL)	60±62	33±23*	143±230	65±22
PVO ₂ (%)	76±14	88±17*	68±10	75±10*

* p < 0.01

にそのうち冠危険因子を3個以上保有する患者61名を抽出した。この61名を、退院後外来心リハ参加回数により退院後参加群（通院後の心リハ参加回数≥6回）と退院後不参加群（退院後心リハ参加回数<6回）とに分類し、臨床データを比較した。その結果若年低リスク患者61名のうち、退院後参加群は35名、退院後不参加群は26名であった（図1）。両群の患者背景の比較では、不参加群においてわずかにEFが低かった（p < 0.01）が、年齢・性別・有職率・在院日数・入院中の心リハ回数には差が無かった（表1）。3ヵ月後の臨床データについては、運動耐容能およびHDLは両群とも有意に増加した（表2）。しかし総コレステロール、中性脂肪、BNPについては退院後参加群では有意に低下したが、退院後不参加群では有意な改善が認められなかった。中途脱落患者は59%で、脱落理由は「仕事」が57%を占めた（図2）。

2. 高齢高リスク患者における検討

高齢高リスク患者として、75歳以上で低心機能（EF

表1 若年低リスク患者の背景

	退院後参加群 (n=35)	不参加群 (n=26)	p
年齢(歳)	51±7	53±5	NS
女性(%)	9	15	NS
有職率(%)	89	80	NS
左室駆出率(%)	50±6	46±5	p < 0.01
在院日数(日)	17±8	22±25	NS
入院中心リハ回数(回)	4±3	5±3	NS

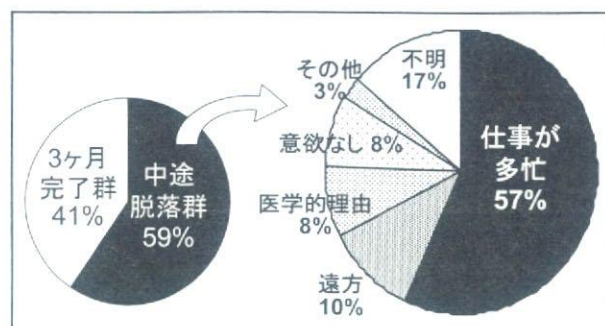


図2 60歳未満患者の3ヵ月心リハ中途脱落の割合とその理由

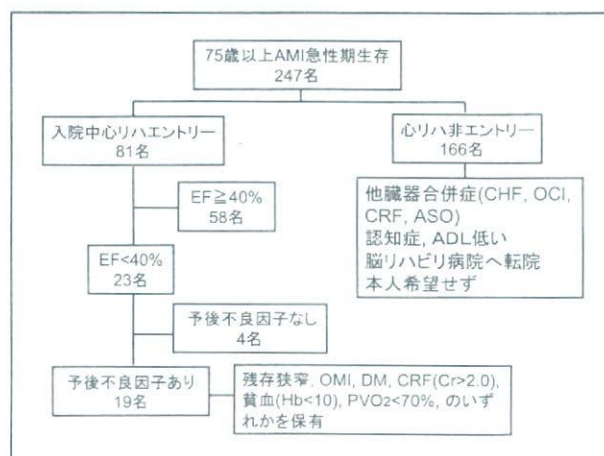


図3 高齢高リスク患者の調査対象

<40%)かつ予後不良因子（①冠動脈狭窄残存、②糖尿病/耐糖能異常、③貧血〔ヘモグロビン<10g/dL〕、④腎機能低下〔クレアチニン>2.0mg/dL〕、⑤運動耐容能低下〔最高酸素摂取量<70%〕）を1個以上保有する患者を抽出し、臨床経過を調査した。75歳以上のAMI急性期生存者は247名で、そのうち他臓器合併症や低ADLのため166名（67%）の患者が心リハに参加せず、心リハ参加患者81名（33%）のうち、EF < 40%かつ予後不良因子を有する高リスク患者は19名だった（図3）。高齢高リスク患者の患者背景を若年低リスク患者と比較すると、高齢・残存狭窄・低心機能・高BNPと全く異

表3 若年低リスク患者と高齢高リスク患者の比較

	若年者 (n=61)	高齢者 (n=19)	p
年齢(歳)	52±6	80±4*	p<0.001
女性(%)	11	26*	NS
OMIの既往(%)	10	16	NS
残存狭窄有り(%)	0	53*	p<0.001
LVEF(%)	48±6	35±6*	p<0.001
BNP(pg/mL)	95±161	443±338*	p<0.001
Hb(%)	14±1	12±2	NS
Cr(mg/dL)	1.1±1.8	0.9±0.4	NS
PVO ₂ (%)	73±13	77±15	NS

なった患者背景を有していた(表3)。中途脱落は10名(53%)で、脱落理由としては、遠方40%、送迎の都合20%、入院中のみ希望10%で心リハへのアクセスを問題にする症例が70%を占めた(図4)。退院後も心リハを継続した9例では、高リスクにもかかわらず、運動耐容能については6名が改善を示しBNPは8名で下降、心事故は心不全での短期入院1名のみであった。

考 察

1. 低リスク患者における心リハのアウトカム

若年低リスクだが複数の冠危険因子を保有する患者のうち、退院後心リハ不参加群では退院後心リハ継続群に比べ、血清脂質、BNPの改善が不良でHbA_{1c}も高値が持続していた。過去の報告²⁾では、心筋梗塞の既往を有する患者の心筋梗塞発症率は既往が無い例に比較して2.2~5.4倍高く、また心筋梗塞既往と糖尿病の両方を有する例の発症率はいずれも有さない例に比べて12.9倍も高いとされ、心機能良好・残存狭窄がない低リスク患者であっても冠危険因子保有例では、二次予防を目的とした心リハは必要である。

しかし、若年低リスク患者では半数以上が心リハプログラムの途中で脱落し、その理由は多くが多忙であった。我々の別の調査³⁾においても、若年者の外来心リハ参加回数が最近減少していることが判明し、今回の研究結果と一致している。社会復帰は心リハの本来の目的の一つであることを考えると、早期復職のため中途脱落することもやむを得ない。適切な指導を実施すれば在宅運動によっても通院心リハと同等の効果が得られるとの報告⁴⁾もあり、若年者にとっては仕事を続けながら生活習慣改善を行うことが課題である。すなわち若年低リスク患者における達成すべきアウトカムは「多忙な生活の中の生活管理」であり、そのため入院早期からの動機づ

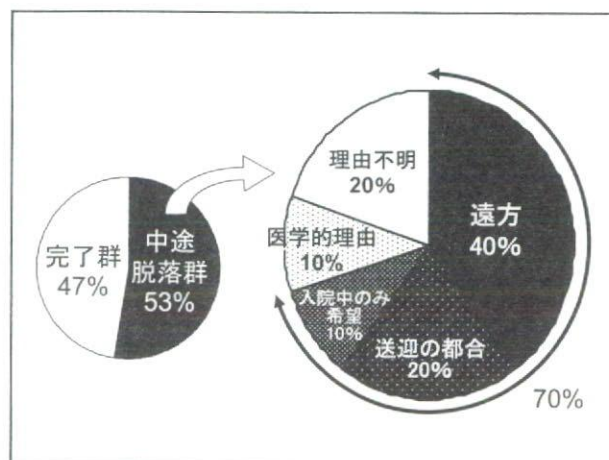


図4 高齢高リスク患者の心リハ脱落理由

け教育が重要である。ただ、退院後不参加群で冠危険因子やBNPの改善が不良であったことは、独力での生活習慣改善が困難であることを示唆しており、その点で若年低リスク患者であっても複数の冠危険因子保有例ではそのアウトカム達成に退院後の外来心リハ通院が有効であるといえる。

2. 高リスク患者におけるアウトカム

高齢で、低心機能・予後不良因子を有する高リスク患者であっても、退院後心リハを継続する例は、運動耐容能・BNPが改善し、良好な経過を示した。米国では、高齢化とともに心不全の診断で退院する患者は増えており^{5,6)}、我が国でも今後増加するものと推測される。したがって、今後は、高齢高リスク患者に対して外来レベルでの疾患管理が重要となると予想され、この点多職種医療スタッフが患者教育・生活指導・健康状態のチェックを行うことのできる外来心リハプログラムの果たす役割は大きいと考えられる⁷⁾。高リスク患者における達成すべきアウトカムは、「心機能・残存狭窄・他臓器合併症を考慮した運動処方と生活指導により、運動耐容能改善と再入院防止をめざすこと」といえる。

ただし、高齢高リスク患者では53%が中途脱落し、その理由として心リハへのアクセスに問題を有する例が70%を占めていたことは大きな問題である。今後は、家族のサポートやプログラムの利便性向上により、心リハへのアクセスを確保し継続率を高めることが必要である。

また今回の検討で、75歳以上の高齢AMI患者の心リハエンタリー率は全体として33%(81/247名)にすぎず、他臓器合併・低ADLを有し、心リハ室まで出てくることができない高齢AMI患者に対して、集団運動療

法を主体とする従来の心リハプログラムがこれらの症例に十分対応できていない現状が明らかになった。今後さらに増加すると予測される低 ADL・合併症保有患者に対して、個々の医学的条件を考慮した個別的なゴールを設定し対応することが必要である。

結 語

今回の検討により、対象症例の年齢や疾患重症度によって達成すべきアウトカムが異なることが明らかになった。すなわち、若年低リスク患者にとっては、体力回復トレーニングや QOL 向上、カウンセリングの必要性は必ずしも高くなく、むしろ二次予防に向けた教育・生活改善が心リハのアウトカムとなる。一方、高齢高リスク患者では、体力回復と疾患管理による QOL 向上・再入院防止がアウトカムになる。したがってサクセスフル心リハとは、「症例ごとにアウトカムが達成される心リハ」であり、予後リスク評価に基づいて設定された個別アウトカムの達成のために、心リハチームとしてアプローチすることが重要である。

文 献

1) Wenger NK, Froelicher ES, Smith LK et al : Clinical Practice Guideline No. 17, Cardiac Rehabilitation. U. S.

Department of Health and Human Services, AHCPH Publication No. 96-0672, 1995

- 2) Haffner SM, Lehto S, Ronnema T et al : Mortality from coronary heart disease in subjects with type 2 diabetes and in nondiabetic subjects with and without prior myocardial infarction. *N Engl J Med* 339 : 229-234, 1998
- 3) 小西治美 : 急性心筋梗塞症回復期心臓リハビリテーションにおける参加回数減少傾向は高齢患者の増加によるものか? *心臓リハビリテーション* 10 : 262-266, 2005
- 4) 山田純生 : デイベート : 今後の回復期心臓リハビリテーションプログラムは、遠隔医療を利用した在宅リハビリテーションを中心とするべきか、グループ活動を重視した通院型プログラムを維持すべきか? Pro の立場から。 *モダンフィジシャン* 24 : 528-532, 2004
- 5) Rosamond W, Flegal K, Friday G et al : Heart Disease and Stroke Statistics-2007 Update : A Report From the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. *Circulation* 115 : e69-e171, 2007
- 6) Bristow MR, Lowes BD : Management of heart failure. In Braunwald's heart Disease. In "A Textbook of Cardiovascular Medicine, 7th ed" eds. Zipes DP et al. Elsevier Saunders, Philadelphia, pp 603-624, 2005
- 7) 後藤業一 : 慢性心不全マネジメントの将来像. *治療* 89 : 1986-1996, 2007

急性心筋梗塞症回復期心臓リハビリテーションに参加した 高齢患者の退院後継続の規定因子

あだちゆういち^{*}、こにしはるみ^{*}、まるじあつこ^{*}、くすのきさおり^{*}、こばやし かよこ^{*}、
安達裕一^{*}、小西治美^{*}、丸次敦子^{*}、楠木沙織^{*}、小林加代子^{*}、
ひらおにいな^{*}、ふくい のりゆき^{*}、ことうまひち^{*}、
平尾仁衣奈^{*}、福井教之^{*}、後藤葉一^{*2}

^{*}国立循環器病センター 心臓リハビリテーション部門、^{*2}国立循環器病センター 心臓血管内科

抄 録

【目 的】高齢者における心臓リハビリテーション（心リハ）プログラムの退院後の継続状況および脱落理由を明らかにし、高齢者が心リハを継続するために必要な方策について検討すること。

【対象と方法】急性心筋梗塞症（AMI）回復期心リハプログラムにエントリーした75歳以上の患者78名を、3ヵ月間の心リハプログラムを完了した完了群35名と完了できなかった非完了群43名に分類し、各群の背景因子を検討した。さらに非完了群を、入院中のみの心リハ参加であった外来不参加群27名と、退院後の外来心リハで中途脱落した外来中途脱落群16名に分類し、各群の背景因子および脱落理由を検討した。

【結 果】非完了群は完了群に比べ、年齢が高く（ $p < 0.05$ ）、退院時個別面談への同居人の同席率が低かった（ $p < 0.05$ ）、外来不参加群と外来中途脱落群の背景因子には有意差を認めなかったが、脱落理由は外来不参加群では非医学的理由が多かったのに対し、外来中途脱落群では医学的理由が多かった（ $p < 0.05$ ）。

【結 語】高齢者の心リハ継続には年齢、家族の協力が影響する。また脱落理由として通院アクセスと医学的問題が多く、今後の対応が必要である。
[心臓リハビリテーション (JJCR) 13 (2) : 365-368, 2008]

Key words : 高齢者, 回復期心臓リハビリテーション, 脱落理由

背景と目的

近年、心臓リハビリテーション（心リハ）に参加する患者層は、確実に高齢化の傾向にある。当センターのデータでは、急性心筋梗塞症（AMI）後の回復期心リハ参加者に占める75歳以上の高齢者の割合は、1993年で2%、1998年で8%、2003年で19%と、増加の一途を辿っている¹⁾。

心リハの効果は、高齢者においても認められている^{2,3)}。しかし、本邦および諸外国ともに高齢患者の回復期心リハの継続率は高くなく^{4,5)}、高齢は心リハ参加阻害要因の一つとして挙げられている^{6,7)}。本研究では、75歳以上の高齢者における回復期心リハプログラムの継続・脱落に関与する因子について調査し、高齢者が退院後に心リハを継続するために必要な方策について検討した。

対象と方法

1. 対 象

2002年4月から2006年7月までに、当センターでAMI回復期心リハにエントリーした75歳以上の高齢患者78名（男性53名、女性25名、年齢 79 ± 3 歳）を対象とした。なお、当センターの心リハエントリー基準である病棟での200m歩行が困難な者、意思疎通が困難な者については対象より除外した。

2. 方 法

対象者78名を、3ヵ月間の心リハプログラムを完了した完了群35名と、完了できなかった非完了群43名の二群に分類し、各群の背景因子について検討した。さらに非完了群35名を、入院中のみ心リハに参加し、外来心リハに不参加であった外来不参加群（27名）と、外来心リハから中途脱落した外来中途脱落群（16名）に分類し、各

表1 完了群と非完了群における背景因子

	完了群 (n=35)	非完了群 (n=43)	p-value
年齢(歳)	78±2	80±4	p<0.05
男性(%)	65	69	NS
BMI	22±2	22±2	NS
LVEF(%)	41.5±8.0	43.6±8.2	NS
BNP(pg/mL)	280±241	283±251	NS
OMI既往(%)	9	9	NS
在院日数(日)	24±11	28±17	NS
心リハ開始病日(日)	14±7	14±10	NS
入院中運動回数(回)	5±3	6±4	NS
運動耐容能(METs)	3.5±1.0	3.2±1.3	NS
同居人あり(%)	81	84	NS
近隣在住率(%)	54	58	NS
退院時個別面談への同居人同席率(%)	40	15	p<0.05

(BMI: body mass index, LVEF: 左室駆出率, BNP: B型利尿薬ペプチド, OMI: 陳旧性心筋梗塞)

表2 外来不参加群と外来中途脱落群における背景因子

	外来不参加群 (n=27)	外来中途脱落群 (n=16)	p-value
年齢(歳)	80±4	79±3	NS
男性(%)	66	75	NS
BMI	21±3	22±2	NS
LVEF(%)	43.4±8.6	43.8±7.8	NS
BNP(pg/mL)	282±250	286±262	NS
OMI既往(%)	11	6	NS
在院日数(日)	30±19	26±11	NS
心リハ開始病日(日)	15±12	13±8	NS
入院中運動回数(回)	5±3	6±4	NS
運動耐容能(METs)	3.2±1.2	3.4±1.4	NS
同居人あり(%)	91	75	NS
近隣在住率(%)	51	68	NS
退院時個別面談への同居人同席率(%)	17	12	NS

(BMI: body mass index, LVEF: 左室駆出率, BNP: B型利尿薬ペプチド, OMI: 陳旧性心筋梗塞)

群の背景因子および心リハからの脱落理由について検討した。

3. データ解析

臨床データのほか、社会的背景として同居人の有無、当センターの近隣在住率(当センターの隣接市町村在住率)、退院時個別面談への同居人同席の有無、および脱落理由を、それぞれ診療録より後方視的に調査した。心リハ開始時運動耐容能は、Borg指数15(“きつい”レベル)または予測最大心拍数の75%を運動終点とする亜最大トレッドミル負荷試験の結果をMETs換算して求めた。両群間の比較において、連続変数にはunpaired-t test、頻度の比較には χ^2 乗検定を使用し、統計学的な有意水準を5%とした。

結果

1. 完了群と非完了群の比較(表1)

臨床的背景については、非完了群は完了群より年齢が高かった(p<0.05)。また社会的背景については、非完了群は完了群より退院時個別面談への同居人の同席率が低かった(p<0.05)。その他の項目については有意差を認めなかった。

2. 外来不参加群と外来中途脱落群の比較

両群間で臨床的背景および社会的背景の各項目に有意差を認めなかった(表2)。一方、心リハプログラムからの脱落理由(図1)については、外来不参加群では非医学的理由が多く、外来中途脱落群では医学的理由が多

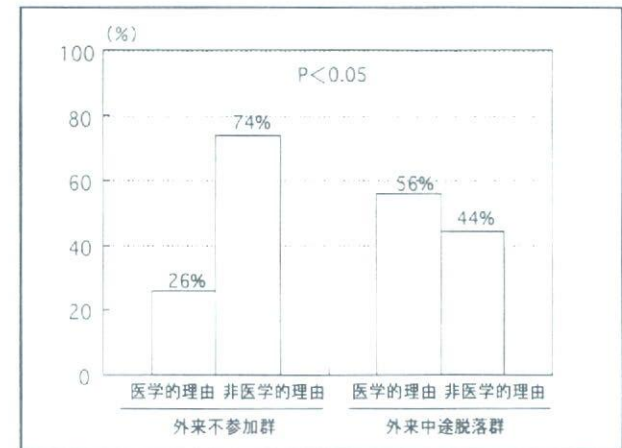


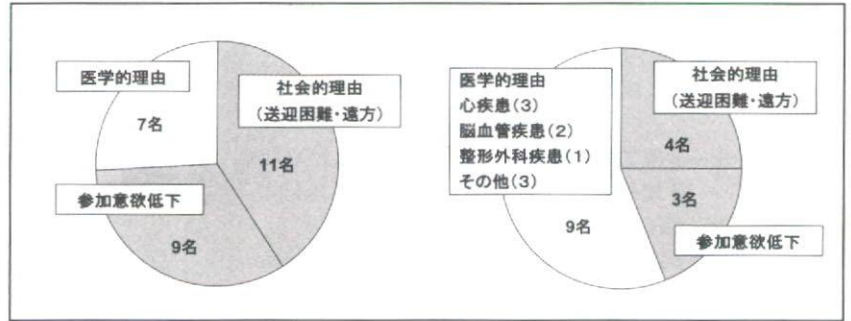
図1 外来不参加群と外来中途脱落群における脱落理由(医学的理由と非医学的理由での比較)

かった(p<0.05)。

3. 脱落理由の内訳

心リハプログラムからの脱落理由の内訳を、外来不参加群(図2左)、外来中途脱落群(図2右)について示す。外来不参加群27名中、非医学的理由による脱落者は20名であり、内訳は社会的理由(送迎困難・遠方)が11名、参加意欲低下が9名であった。一方、外来中途脱落群16名中、医学的理由による脱落者は9名であり、内訳は心疾患3名、脳血管疾患2名、整形外科疾患1名、その他3名であった。

図2 外来不参加群における脱落理由の内訳 (左) と外来中途脱落群における脱落理由の内訳 (右)



考 察

本研究の結果から、①回復期心リハプログラムを完了できなかった群 (非完了群) では、より年齢が高く、退院時個別面談への同居人の同席率が低いこと、②回復期心リハからの脱落理由は、外来心リハプログラムに一度も参加せずに脱落した群 (外来不参加群) では非医学的理由 (社会的理由: 送迎・遠方困難, 参加意欲低下) が多く、外来心リハプログラム参加後に脱落となった群 (外来中途脱落群) では医学的理由 (再入院, 状態悪化) が多いこと、が明らかとなった。

1. 非完了群における背景因子の検討

年齢が心リハ継続に与える影響については、高齢者では心リハプログラムの継続が阻害されるという報告が多いが^{6,7)}、本研究の結果、高齢者でもより年齢が高いほど心リハ参加率が低いことが明らかとなった。これまでに、高齢者の心リハへの参加には医療者による心リハ参加推奨の強さ、通院時間、抑うつなどが影響するという報告がある⁸⁾。しかし本研究では、医療者側からの心リハ参加の推奨や抑うつについては検討しておらず、これらの影響については不明である。なお今回、左室駆出率や血中BNP濃度が有意な阻害因子とは認められなかった点は興味深い。

一方、退院時個別面談への同居人同席の有無は、心リハへの家族の協力状況を示唆するものと捉えることができる⁹⁾。今回の結果では非完了群で同席率が低値であったことから、心リハプログラムから脱落しやすい例は、家族の協力が不十分であることが示唆された。家族の協力は患者の心リハ継続を促す要因とされているが^{9,10)}、今回のように治療者側との個別面談へ家族が同席することで、心リハの必要性や指導内容について家族が患者と情報を共有することが可能となる。それにより心リハ施設への送迎や励ましといった心リハ継続を促す要因の強

化がはかられ、患者本人の心リハへのアドヒアランス向上につながる可能性があると思われる。

2. 時期による脱落理由とその対応策の検討

外来心リハに一度も参加しなかった群 (外来不参加群) の脱落理由には、社会的理由 (送迎困難・遠方)、参加意欲低下等の非医学的理由が多かった。これまでも、心リハ施設までの通院時間やモチベーションは心リハ継続に影響すると報告されている^{8,11)}。これらへの対応として、具体的には、心リハ参加への励ましや交通手段について家族を含めて話し合うなど、退院後の心リハ参加に向けたサポートを入院中から強化しておくことや、将来的に居住地近隣での心リハ実施環境の整備をはかるなどの、心リハへのアクセス改善対策が必要と思われる。

一方、外来心リハプログラムから中途脱落する群 (外来中途脱落群) では、医学的理由が多かった。また疾患の内訳も心疾患増悪に限らず、脳血管疾患や整形外科疾患など多岐にわたっており、身体機能低下を発生しやすい高齢者特有の脱落理由といえる。対応策としては、退院後参加症例への医学的観察を強化し、問題例に対して個別メニュー (理学療法的介入など) を導入することなどが必要と考えられる。また、近年報告が散見される在宅長期疾患管理プログラム¹²⁾を併用していくことも、方策の一つと考えられる。

結 語

高齢AMI患者の退院後心リハ継続には年齢、家族の協力が影響することが明らかになった。また心リハプログラムからの脱落理由は、退院後不参加例では非医学的理由が多く、退院後心リハ中途脱落例では医学的理由が多かった。このことから、高齢者の心リハ継続には、参加アクセスに関する退院前の検討と、経過中の医学的問題への対応が必要であることが示唆された。

文 献

- 1) 後藤葉一, 西 功, 野口輝夫 他: 心臓リハビリテーションにおける疾患管理—現状と今後の課題—. 心臓リハビリテーション10 (2): 182-186, 2005
- 2) 循環器病の診断と治療に関するガイドライン(2000-2001年度合同研究班報告). *Circulation J* 66 (suppl): 1177-1247, 2002
- 3) Williams MA, Fleg JL, Ades PA et al: Secondary prevention of coronary heart disease in the elderly (with emphasis on patients > or = 75 years of age): an American Heart Association scientific statement from the Council on Clinical Cardiology Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention. *Circulation* 105: 1735-1743, 2002
- 4) 末広奈緒子, 川口 恵, 後藤葉一 他: 心臓リハビリテーション終了後の運動の継続, 実施状況に関する調査. 心臓リハビリテーション3 (1): 107-109, 1998
- 5) Oldridge NB, Guyatt GH, Fischer ME et al: Cardiac rehabilitation after myocardial infarction. Combined experience of randomized clinical trials. *JAMA* 260: 945-950, 1988
- 6) King KM, Humen DP, Smith HL et al: Predicting and explaining cardiac rehabilitation attendance. *Can J Cardiol* 17 (3): 291-296, 2001
- 7) Witt BJ, Jacobsen SJ, Weston SA et al: Cardiac rehabilitation after myocardial infarction in the community. *J Am Coll Cardiol* 44 (5): 988-996, 2004
- 8) Ades PA, Waldmann ML, McCann WJ et al: Predictors of cardiac rehabilitation in older coronary patients. *Arch Intern Med* 152 (5): 1033-1035, 1992
- 9) 小西治美, 丸次敦子, 楠木沙織 他: 心臓リハビリテーションにおける継続率向上を目指して. 心臓リハビリテーション9 (1): 27-31, 2004
- 10) Yates BC, Skaggs BG, Parker JD: Theoretical perspectives on the nature of social support in cardiovascular illness. *J Cardiovasc Nurs* 2 (1): 1-15, 1994
- 11) Rhodes R, Morrissey MJ, Ward A: Self-motivation: a driving force for elders in cardiac rehabilitation. *Geriatr Nurs* 13 (2): 94-98, 1992
- 12) McAlister FA, Stewart S, Ferrua S et al: Multidisciplinary strategies for the management of heart failure patients at high risk for admission: a systematic review of randomized trials. *J Am Coll Cardiol* 44: 810-819, 2004

心臓・大血管リハビリテーション

後藤葉一

外来診療でのコツとピットフォール

- 心臓リハビリテーションとは、心疾患患者が身体的・精神的デコンディショニングの是正、良質な社会復帰、QOL(生活の質)の向上、虚血性心疾患の二次予防を目指して行う一連の活動であり、運動療法・教育・カウンセリングを含む。
- 通常は、急性心筋梗塞や心臓手術後に入院中から開始し、退院後も外来通院型心臓リハビリテーションへの参加を継続する。
- 施設基準として、(I)と(II)が定められており、専用訓練室の面積、必要機器、医療スタッフの配置等により保険診療点数が異なる。

心臓・大血管リハビリテーション

▶ 考慮点、診断

心臓リハビリテーションは、その時期により、①発症または手術から1～2週間以内の“急性期(第I期〈phase I〉)”，②おおよそ2週間以降3～6か月までの“回復期(第II期〈phase II〉)”，③3～6か月以降の“維持期(第III期〈phase III〉)”に分類される。

これまでの研究により、3～6か月間の回復期心臓リハビリテーションプログラムに参加することにより、虚血性心疾患患者の運動耐容能やQOLが改善するとともに、長期予後(総死亡および心血管死亡率)が不参加例(通常の薬物治療実施)に比べて20～26%低下することが示されている。この効果はβ遮断薬やACE(アンジオテンシン変換酵素)阻害薬の予後改善効果に匹敵するものである。

また過去においては安静が推奨されていた慢性心不全においても、運動療法プログラムにより再入院が減少し、死亡率が低下することが明らかにされ、近年では適切な運動療法が推奨されている。

現在わが国では心臓リハビリテーションの保険適用(心大血管リハビリテーション料)の対象疾患として、急性心筋梗塞、狭心症、開心術後、大血管疾患(大動脈解離、大血管術後)、慢性心不全、末梢動脈閉塞性疾患が認められている。期間は開始日から150日間であるが、医師が必要と認めた場合はさらに継続できる。施設基準として(I)と(II)があり、施設(II)は専用訓練室の面積や医療スタッフの配置条件が緩いが、算定点数が低く、また心不全や心筋虚血例は実施できない。

▶ 重症度の評価

運動療法の禁忌として、①不安定狭心症または閾値の低い心筋虚血、②重症不整脈(心室頻拍、高度房室ブロックなど)、③コントロールされていない心不全、④中等症以上の弁膜症、先天性心疾患、左室流出路狭窄、⑤活動性の心筋炎、心膜炎、⑥急性全身性疾患または発熱、⑦運動療法が禁忌となるその他の疾患(中等症以上の大動脈瘤、重症高血圧、血栓性静脈炎、2週間以内の塞栓症、重篤な他臓器障害など)があげられる。

また運動療法を実施する際には、重症度により運動強度や監視レベルを調節する必要がある。表1に虚血性心疾患の身体活動、スポーツに際してのリスク分類を示す。高度リスク例では強い運動は禁止し、連続的監視下での低強度運動に留めるが、中等度リスク例では初期には監視下での中強度運動を行い、

表1 虚血性心疾患患者の身体活動・スポーツに際してのリスク分類

軽度リスク群 (以下のすべてを満たす)	中等度リスク群 (以下のいずれかに該当)	高度リスク群 (以下のいずれかに該当)
NYHA I度	NYHA II度	NYHA III～IV度
症候限界運動負荷試験：狭心症、虚血性ST変化、重篤な不整脈ともなし	症候限界運動負荷試験：5 METs以下では狭心痛、ST変化、重篤な不整脈なし	症候限界運動負荷試験：5 METs以下で狭心痛、ST変化、重篤な不整脈を認める
運動耐容能 \geq 10 METs*	運動耐容能：5～10 METs*	運動耐容能： $<$ 5 METs*
LVEF \geq 60%	LVEF：40～60%	LVEF： $<$ 40%
心不全症状なし	日常生活で心不全症状はないが、CTR \geq 55% または軽度肺うっ血あり	日常生活で心不全症状あり
	BNP $<$ 100 pg/ml	BNP \geq 100 pg/ml
		LMT \geq 50% および他の主要血管に75%以上狭窄
		心停止の既往

*：女性患者では低く見積もる必要がある。

NYHA：ニューヨーク心臓協会機能分類、METs：代謝当量、LVEF：左室駆出率、CTR：心胸郭比、BNP：B型ナトリウム利尿ペプチド、LMT：左主幹部。

(川久保清、伊東春樹、勝村俊仁、ほか：心疾患患者の学校、職域、スポーツにおける運動許容条件に関するガイドライン、*Circulation J* 2003; 67 (Suppl IV) : 1261-1325.)

表2 心血管疾患患者に対する運動処方

1 運動の種類	早足歩き(さっさと歩く)、自転車こぎ、体操、(安定例では軽い水泳、ゴルフも可能)
2 運動の強度	a 最大能力の40～60%で運動(個別にトレーニング心拍数を設定する) b “ややきつい”と感じる(Borg指数12～13点)、軽く息がはずむ、軽く汗ばむ程度
3 運動の持続時間	30～60分(15～30分 \times 2回に分けてもよい)
4 運動の頻度	週3～7回(糖尿病例は週5～7回、心不全例は週3～5回)、うち週1～3回は通院外来リハビリテーションに参加する

安全が確認されれば非監視下の在宅運動療法に移行することが可能である。

治療

運動処方に基づく運動療法が必須である。運動処方とは、運動療法を安全かつ有効に実施するための具体的指示のことであり、①種類(どのような運動を)、②強度(どの程度の強さで)、③持続時間(何分間行うか)、④頻度(週に何回)、という4要素を含む(表2)。運動強度は、心拍数予備能(Karvonen式)の

40～60%または嫌気性代謝閾値(AT)レベルの心拍数により決定するが、心拍数処方が困難な場合はBorg指数12～13点で処方してもよい。運動強度と時間は、最初は低強度・短時間とし、2週間～1か月間かけて徐々に増やす。運動療法以外に患者教育、カウンセリングも実施する。

目標

①身体的・精神的デコンディショニングの是正(体力と自信の回復)、②冠危険因子の是正と虚血性心疾患の二次予防、③QOLの向上である。一方、米国心臓協会(AHA)の虚血性心疾患二次予防ガイドラインでは達成目標として、①完全な禁煙、②血圧コントロール($<$ 140/90 mmHg、糖尿病・腎疾患患者では $<$ 130/80)、③脂質管理(LDLコレステロール $<$ 100 mg/dl)、④心臓リハビリテーションへの参加と身体運動(1日30～60分、少なくとも週5回以上の運動)、⑤体重管理(BMI (body mass index) 18.5～24.9)、⑥糖尿病管理($<$ HbA_{1c} 7%)、⑦薬物治療(抗血小板薬、ACE阻害薬、 β 遮断薬)、⑧インフルエンザワクチンが推奨されている。

病診連携のコツ

心臓リハビリテーション参加患者のフォローアップのポイントは、①退院後の外来心臓リハビリテーションと在宅運動療法の継続状況のチェックと継続への動機づけ、②運動療法に伴う異常の早期発見、③運動療法以外の生活習慣改善状況の確認である。

具体的には、①退院後に外来心臓リハビリテーションに継続的に参加しているか、②在

宅運動では運動処方を遵守しているか、③運動療法の弊害(副作用)として整形外科的障害、心不全悪化、狭心症などが出現していないか、④食事療法や禁煙など運動療法以外の生活習慣改善が実行できているかを定期的に確認し、運動療法・二次予防活動継続への動機づけを行う。

経過中に、心筋虚血、心不全、不整脈が出現すれば専門医へ再紹介する。

4 慢性心不全

後藤葉一¹⁾

Key Words | NYHA 分類 運動耐容能 最高酸素摂取量 運動処方



慢性心不全の概要

【1】心不全の定義と診断基準

心不全 (heart failure) とは病名ではなくほとんどすべての心疾患の末期状態にみられる症候群であり、心機能の低下により身体組織の需要に見合う十分な血液を心臓が拍出できない状態、あるいは充満圧の上昇によりようやくそれができる状態をさす。臨床徴候は、①低心拍出量徴候 (乏尿、四肢冷感、めまい、倦怠感、血圧低下など)、②肺うっ血徴候 (労作時呼吸困難、発作性夜間呼吸困難、起座呼吸など)、③全身うっ血徴候 (浮腫、肝腫大、腹水など) で特徴づけられ、また神経内分泌調節異常、運動耐容能低下、生命予後の短縮を伴うことが多い^{1,2)}。表 1 にフラミンガム研究における心不全の診断基準を示す³⁾。慢性心不全とは、これらの症状や身体徴候が慢性的に持続するものをさす。慢性心不全患者の 50 ~ 70% は左室収縮機能 (左室駆出率) 低下による収縮期心不全であるが、30 ~ 50% は左室駆出率低下を示さない心不全、すなわち拡張機能低下による拡張期心不全とされる^{1,2)}。

【2】慢性心不全の重症度分類

慢性心不全の重症度評価にしばしば用いられる New York Heart Association (NYHA) の機能分類と、それに対応する身体活動度を表す Specific Activity Scale (SAS) を表 2 に示す。NYHA 分類は自覚症状に基づく重症度分類であり、きわめて

簡便でありながら長期生存率と相関することが示されている。このほか、運動耐容能の指標として、最高酸素摂取量 (peak $\dot{V}O_2$)、嫌気性代謝閾値 (anaerobic threshold, AT)、6 分間歩行距離などが用いられる。

神経体液因子として、血中の B 型利尿ペプチド (BNP) レベルが心不全の重症度判定や予後予測に有用である。血中 BNP は 80 ~ 100 pg/ml 以上はそれ以下に比べ予後不良とされ、200 pg/ml 以上は中等症心不全、400 pg/ml 以上は重症心不全と考えられる。このほか心不全の予後不良

表 1 フラミンガム研究における心不全の診断基準³⁾

【大基準】

発作性夜間呼吸困難または起座呼吸
頸静脈怒張
ラ音
心拡大 (X 線)
急性肺水腫
Ⅲ 音性ギャロップ
静脈圧上昇 > 16 cmH₂O
循環時間 > 25 秒
肝頸静脈逆流 (hepatojugular reflux)
剖検での肺水腫、内臓うっ血、心拡大
心不全治療に反応して 5 日間で 4.5 kg 以上の体重減少

【小基準】

両下肢浮腫
夜間咳嗽
日常生活動作における呼吸困難
肝腫大
胸水貯留
肺活量が 1/3 以上減少
頻拍 120/分以上

大基準 2 つか、大基準 1 つと小基準 2 つを満たす場合を心不全とする。小基準は他の原因疾患が除外された場合にのみ採用する。

¹⁾ Yoichi Goto
国立循環器病センター心臓血管内科

表 2 心不全患者の重症度（身体機能）分類（Circulation 1981；64：1227 を改変）

クラス	NYHA の心機能分類	Specific Activity Scale (SAS)
Class 1	心疾患を有するが身体的活動制限がない。日常生活では著しい疲労、動悸、息切れ、狭心症は生じない。	7 METs 以上の運動（例：ジョギング [時速 8 km]、10 kg の荷物を 2 階へ運ぶ、80 lb (36 kg) の荷物を持ち運ぶ、雪かき、農耕、スキー、バスケットボール）ができる。
Class 2	心疾患を有し、わずかに身体活動に制限がある。安静時には症状がないが、通常の身体活動で疲労、動悸、息切れ、狭心症を生じる。	5～7 METs の運動（例：早足歩き [時速 6.4 km]、坂道歩き、庭仕事、速いテンポのダンス、ローラースケート、休まず性交）ができる。
Class 3	心疾患を有し、著しい身体活動の制限を示す。安静時には無症状であるが、通常の労作以下の身体活動で疲労、動悸、息切れ、狭心症を生じる。	2～5 METs の運動（例：平地歩行 [時速 4 km]、窓拭き、掃除機を使う、ベッドメイク、調理、ボウリング、ゴルフ、休まずシャワー、休まず着替え）ができる。
Class 4	心疾患を有し、無症状では身体活動が行えない。安静時にも心不全や狭心症の症状が起こる。またどのような労作でも症状は増悪する。	2 METs 以上の運動（Class 3 の労作）ができない。

を予測する指標として、血中ノルエピネフリン濃度（400～600 pg/ml 以上は予後不良）、左室駆出率（35%以下は予後不良）、心室頻拍合併、糖尿病合併、腎不全合併、高齢、などがある。

[3] 心不全の治療

心不全の治療の目標は、①安静時の自覚症状を軽減すること、②運動耐容能を改善させ、運動時の自覚症状を軽減し、QOLを改善すること、③長期生命予後を改善することの3点である。そのためには、①心不全の原因疾患（弁膜症、心筋梗塞など）と誘因（感染症、水分摂取過多など）を検索するとともに、②現在の重症度（心機能、運動耐容能）と予後リスク（冠危険因子、心筋虚血、不整脈）を評価し、③短期的および長期的に最適な治療法を決定することが重要である。

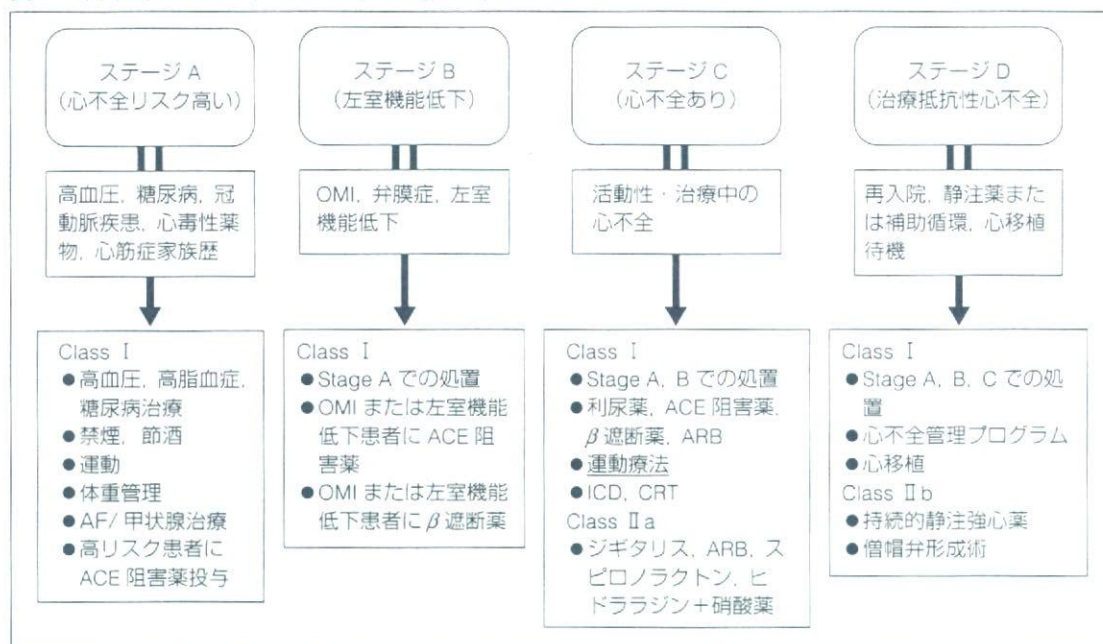
治療の手順として、まず急性増悪期には血行動態を最適化し安静時の自覚症状を軽減する治療を行う。肺うっ血・浮腫が強い場合は、血管内容量（intravascular volume）が増加していることが多いので、利尿薬投与が有効である。さらに肺うっ血が強ければ血管拡張薬（硝酸薬、カルベリチドなど）を、収縮低下・末梢循環不全が強ければ強心薬（ドブタミン、ミルリノンなど）を用いる。血行動態の最適化と同時に、心不全の原因を特定しこれらを除去する。心不全の原因が心筋虚血で

ある場合には血行再建術（冠動脈カテーテルインターベンションや冠動脈バイパス手術）を、弁膜症である場合には弁形成術や弁置換術を考慮する。高血圧性心疾患では血圧コントロール、頻脈性心房細動では除細動または心拍数コントロールを行う。

急性期の血行動態が安定したあとは、長期予後の改善をめざして病態進行を抑制する治療を行う。心機能低下の進行を抑制するために心筋保護を目的として、アンジオテンシン変換酵素（ACE）阻害薬（エナラプリル、リシノプリルなど）またはアンジオテンシン受容体拮抗薬（ARB）（カンデサルタンなど）、およびβ遮断薬（カルベジロール、ピソプロロールなど）を投与する。また冠血管病変の進行を抑制するために冠血管保護を目的として、アスピリン、スタチンなどの薬物治療の適応を検討する。

近年、慢性心不全に対する新しい治療法として、左脚ブロックまたは左室非同期収縮を有する薬物治療抵抗性心不全に対して心室再同期療法（Cardiac resynchronization therapy, [CRT]、いわゆる両心室ペーシング）、心室頻拍などの重篤な心室性不整脈を有する例に対して植え込み型除細動器（ICD）装着、運動耐容能低下を示す慢性安定心不全に対して運動療法（後述）が有効とされ、普及しつつある。

図1 米国心臓病学会 (ACC/AHA) の慢性心不全治療ガイドライン²⁾



米国心臓病学会 (ACC/AHA) の慢性心不全治療ガイドライン 2005 年改訂版 (文献 2) では、心不全の進行時期に基づく治療指針が示されている。これによると、運動療法は活動性・治療中 (ステージ C) の心不全患者に対してクラス I (有効性は確実) として推奨されている。AF: 心房細動, OMI: 陳旧性心筋梗塞, ACE: アンジオテンシン変換酵素, ARB: アンジオテンシン受容体拮抗薬, ICD: 植え込み型除細動器, CRT: 心室再同期療法

さらに心不全の再発を防止するためには、個々の患者において心不全増悪の誘因 (感染, 塩分・水分過剰摂取, 過労など) を明らかにし, その防止策 (生活指導, 食事指導, 体重管理指導, 運動指導など) を実行することがきわめて重要である。これには医師・看護師のほか, 薬剤師, 栄養士などによる患者および家族への教育が重要である。

実際の治療方針として, 米国心臓病学会 (ACC/AHA) から心不全の進行時期に基づく治療ガイドラインが発表されている (図 1)²⁾。

慢性心不全に対する運動療法の効果

【1】慢性心不全における運動耐容能低下の機序

慢性心不全でみられる労作時呼吸困難や易疲労性は, 運動耐容能低下を示す症状である。しかし, 運動耐容能 (最高酸素摂取量 [peak $\dot{V}O_2$]) は左室収縮機能低下と相関しないことから, 心不全における運動耐容能低下の主な機序は, 骨格筋機能

低下や血管拡張能低下などの末梢因子であると考えられている⁹⁾。また, 過度の安静により, 筋萎縮, 骨粗鬆症, 自律神経・内分泌障害などの種々の身体調節異常 (すなわち身体デコンディショニング: physical deconditioning) が生じることが知られており, これにより心不全患者の運動耐容能がさらに低下する。

【2】慢性心不全に対する運動療法の有効性のエビデンス

慢性心不全に対する運動療法の最も顕著な効果は運動耐容能の改善であり, これにより患者の運動時自覚症状が軽減する。これまでの報告⁷⁻⁹⁾によると, ベースラインの左室駆出率 (LVEF) 平均 20~30%, peak $\dot{V}O_2$ 10~20 ml/分/kg の慢性心不全患者に対して, 中等度の運動強度 (peak $\dot{V}O_2$ の 40~70% 程度) で 2~6 カ月間の運動療法を施行し, peak $\dot{V}O_2$ で 15~30% (平均約 20%) の増加が得られている。

心臓への効果に関して, 左室収縮機能 (LVEF)