

た高強度インターバルトレーニングの有効性が報告され、運動療法の対象疾患の拡大、最適運動トレーニング様式についての議論が高まっている。また、心不全の運動療法に関する大規模試験HF-ACTION研究では、予後改善効果が事前の想定より少なかった理由として患者アドヒアランス不良が指摘され、その維持のための1つの方策として疾病管理プログラムが注目されている。これらの背景を踏まえ、本特集では「心臓リハビリの最新の動向」として、分子生物学的機序、長期疾病管理プログラム、デバイス治療後、肺高血圧症、運動トレーニング様式、患者アドヒアランス、の各領域における最新情報を気鋭の先生方に解説していただく。

新時代の心臓リハビリとは、心疾患患者に対して単に理学療法士が運動療法を実施し看護師が食事療法を

指導するだけではなく、多職種チームが医学的評価に基づいて、積極的な冠危険因子是正・栄養指導・心理カウンセリング・復職カウンセリング・運動指導および運動療法を実施することにより、病的状態からの回復・活動的生活の維持・長期予後の改善をめざす包括的プログラムである。すなわち、心臓リハビリは、薬物治療・デバイス治療・手術治療と並ぶ心血管疾患治療法の1つであり、すべての医療者が知っておくべきものである。本特集が、読者の皆様の心臓リハビリに対するより良い理解の一助となり、ひいては、わが国における外来心臓リハビリの広範な普及および心血管標準治療への心臓リハビリの組み込みへ向けた一歩となれば幸いである。

# ACS・心不全の長期疾病管理プログラムとしての 外来心臓リハビリテーション

熊坂礼音 後藤葉一

国立循環器病研究センター心臓血管内科

## ● 疾病管理プログラムとは？

疾患管理(disease management)プログラムとは、慢性心不全などの慢性疾患患者を対象として、診療ガイドラインで示されている標準的医療の提供や患者教育により再入院抑制を含む予後改善をめざす体系的なプログラムである。1995年、Richらは、再入院リスクの高い高齢心不全患者を対象として、退院前教育、食事・服薬指導、カウンセリング、退院後の電話や訪問を含む多職種介入(multidisciplinary intervention)を実施した結果、介入群において再入院率が44%低下し、QOL(quality of life)が有意に改善するとともに医療費が有意に減少したと報告した(図1)<sup>1)</sup>。この報告以後、多くの心不全管理プログラムあるいは多職種介入プログラムの有効性が報告されている<sup>2)~5)</sup>。その共通点は、医師、看護師、薬剤師、栄養士、理学療法士、訪問看護師などの多職種により、退院前から退院後にわたり医学的評価、患者教育、生活指導、電話や訪問による健康状況調査や指導を統合的に実施するというものであり、包括的心臓リハビリテーション(心臓リハビリ)プログラムと共通点が多い<sup>6)</sup>。

疾患管理プログラムの中には、外来患者を対象としたもの<sup>2)</sup>と入院中で退院前の患者を対象としたもの<sup>7)</sup>があり、形態としては、①心不全専門看護師などの多職種チームによる外来または訪問フォローアップを主体とするもの、②電話による連絡やアドバイスを主体とするもの、③患者の自己管理活動強化を主体とするもの、に分けられる。McAlisterら<sup>4)</sup>のメタ

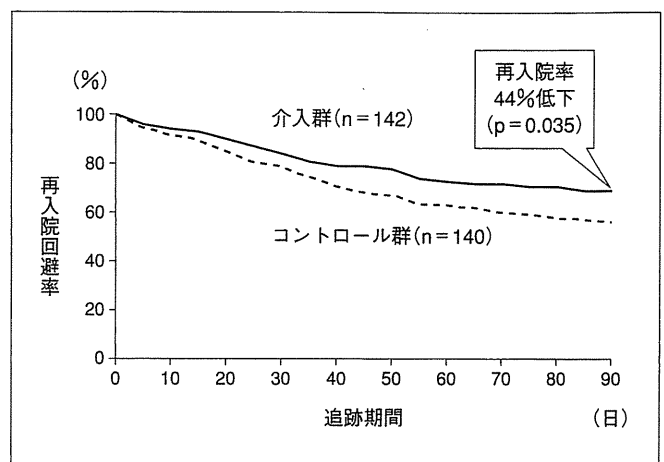


図1 高齢心不全患者に対する「多職種介入」の効果

再入院リスクの高い高齢心不全患者282名(70歳以上、NYHA平均2.4度)を対象として、退院前教育、食事・服薬指導、カウンセリング、退院後の電話や訪問による多職種介入(multidisciplinary intervention)を実施したところ、介入群において、再入院率低下( $p=0.035$ )、QOL改善( $p=0.001$ )、医療費節減(\$460/人)が得られた。

(文献1より改変引用)

アナリシスの結果によると、いずれの形態のプログラムも心不全による再入院を抑制する効果があるが、専門的多職種チームによるプログラムは再入院を抑制するだけでなく死亡率を低下させる効果もあるという。

一方、Fonarow<sup>8)</sup>によると、すべての疾患管理プログラムが一様に有効なのではなく、再入院リスクの高い患者に対する患者教育と多職種によるフォローアップを主体とするプログラムは有効であるが、低リスク患者に対する単なる電話連絡主体のプログラムは必ずしも有効とは限らないという。ごく最近の

報告でも、電話連絡主体の疾病管理プログラムは無効<sup>9)</sup>あるいは効果の割に高コスト<sup>10)</sup>であったと報告されている。心不全管理プログラムが成功するための条件として、①トレーニングを受けた心不全専門看護師の存在、②患者および家族、介護者に対する心不全管理についての教育の徹底、③心不全専門医師への良好なアクセスの確保、があげられている。

### ● 心疾患患者マネジメントに疾病管理プログラムが必要な理由

近年、虚血性心疾患領域では、生活習慣の欧米化に伴うメタボリック症候群などの「冠危険因子複数保有若年患者」が増加する一方、心不全領域では、高齢化に伴う心不全、腎不全、糖尿病などを有し、再入院リスクが高い「慢性疾患複数保有高齢患者」が増加しつつある。すなわち、以前は急性疾患と考えられていた循環器疾患が「慢性疾患化」しているといえる。いずれの患者グループも、再発・再入院を防止し長期予後を改善させるためには急性期治療の実施だけでは不十分であり、長期にわたる冠危険因子や体重の監視と管理、生活習慣は正の維持、および治療の最適化が必要である。これがすなわち疾病管理であるが、多岐にわたる患者教育、生活指導は医師だけで実施できるものではなく、多職種による系統的な介入、支援が必要であり、これを体系的に構成したものが疾病管理プログラムである。したがって、疾病管理プログラムは、実験室の理論から生まれたものではなく、「循環器疾患の慢性疾患化」という近年の疾病構造の変化に対応して臨床現場の必要性から生まれたものである。

### ● ACSの疾病管理プログラムとしての外来心臓リハビリの有効性

外来心臓リハビリの効果として、運動耐容能(最高酸素摂取量; peak  $\dot{V}O_2$ )の増加、QOLの改善、冠危険因子の是正(血中HDLコレステロール上昇, HDL/コレステロール比上昇, 中性脂肪低下, 血圧下降, 体脂肪減少, 耐糖能およびインスリン抵抗性改善), 長

期予後の改善が確立されている<sup>11)~13)</sup>。ただし、経皮的冠動脈インターベンション(percutaneous coronary intervention; PCI)治療後の急性冠症候群(acute coronary syndrome; ACS)や急性心筋梗塞(acute myocardial infarction; AMI)患者における外来心臓リハビリの有効性のエビデンスは多くない。われわれは、前述の「冠危険因子複数保有若年患者」の問題に関して、急性期再灌流療法が成功し心機能は保たれ、予後に関して低リスクと考えられる若年AMI患者(65歳未満, Killip I, LVEF  $\geq$  40%)において、冠危険因子多重(3個以上)保有者が約半数(49%)を占めること、およびこれらの患者に対する積極的な外来心臓リハビリ実施により運動耐容能と冠危険因子プロフィールの改善が得られることを報告し、予後低リスク若年AMI患者における外来心臓リハビリの有効性を示した<sup>14)</sup>。

長期予後改善に関しては、まず48編の無作為割り付け試験における8,940例を対象としたメタアナリシス<sup>15)</sup>において、運動療法を主体とした心臓リハビリにより急性心筋梗塞後患者の総死亡率が、通常治療と比較して20%程度低下し( $p=0.005$ ), 心死亡率が26%低下すること( $p=0.002$ )が報告されている(図2)。また、安定狭心症患者を対象とした無作為割り付け試験<sup>16)</sup>において、運動療法のほうがPCI治療(stent留置)に比べ12カ月後までの虚血性心事故回避率が有意に良好であったこと、および、PCI後患者を対象とした無作為割り付け試験(ETICA試験<sup>17)</sup>)において、運動療法実施群は非実施群に比べ33カ月後までの心事故回避率および再入院回避率が有意に良好であったことが報告されている(図3)。

最近Squiresら<sup>18)</sup>は、Mayoクリニックの外来心臓リハビリプログラムに参加したAMI・CABG・PCI後患者503名を対象として、心臓リハビリスタッフが“disease manager”として3カ月ごとに個別面接を行い、2次予防ガイドライン目標達成状況を評価・指導した結果、3年後のガイドライン目標達成率は平均収縮期血圧126mmHg, LDL-C 90mg/dL, 中性脂肪145mmHg/dL, 運動時間139分/週と極めて良好で

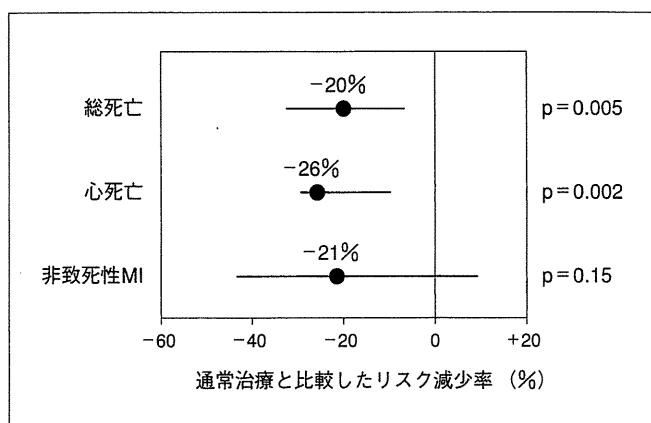


図2 冠動脈疾患患者に対する心臓リハビリの予後改善効果

冠動脈疾患患者に対する心臓リハビリの予後改善効果を検討した前向き無作為割り付け試験48編(対象患者合計8,940名)のメタアナリシスの結果、心臓リハビリは通常治療に比べ総死亡を20%減少、心死亡を26%減少させた。非致死性心筋梗塞(MI)は減少傾向を示した。(文献15より改変引用)

あったと報告している。この成績は、外来心臓リハビリプログラムが虚血性心疾患患者において2次予防目標を達成・維持する「疾病管理プログラム」の役割を果たすことができることを示している。

これに関連して、国立循環器病研究センターでは、退院後1カ月後の採血結果に基づき心臓リハビリ看護師による2次予防目標達成をめざす生活指導を新たに導入したところ、退院3カ月後に冠危険因子が少なくとも1項目以上悪化する症例の割合が68%から51%まで改善した<sup>19)</sup>。この成績は、AMIの診療においてPCIを成功させて退院させるだけでは不十分であり、再発予防のためには、退院後の外来心臓リハビリにおける疾病管理が極めて重要であることを示している。

### ● 心不全の疾病管理プログラムとしての外来心臓リハビリの有効性

慢性心不全患者に対する運動療法により、運動耐容能(peak  $\dot{V}O_2$ 、6分間歩行距離、嫌気性代謝閾値(anaerobic threshold; AT)増加、不安・抑うつ軽減、QOL改善、左室リモデリング抑制、長期予後改

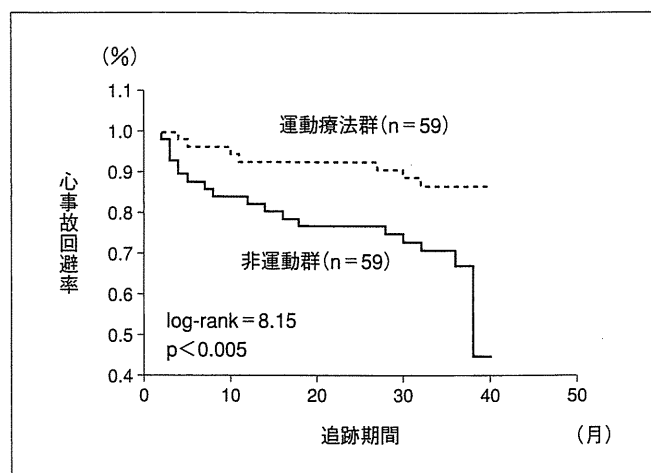


図3 冠動脈インターベンション後、患者に対する運動療法の効果(ETICA試験)

PCI後患者を運動療法群(59名)と非運動療法群(59名)とに無作為割り付けし、運動群は運動療法を6カ月間実施した。対象例の50%がAMI、69%がステント挿入患者であった。6カ月後の再狭窄率に差はなかったが、運動耐容能(peak  $\dot{V}O_2$ )およびQOLは運動療法群で有意に良好であり、33カ月後までの心事故回避率(心死亡、AMI、PCI、CABG)および再入院回避率は運動群で有意に良好であった。

(文献17より改変引用)

善が得られる<sup>11) 12) 20) 21)</sup>。長期予後に関しては、9編の無作為割り付け試験における801例の慢性心不全(平均LVEF 28%)を対象としたメタアナリシス(ExTraMATCH研究)<sup>22)</sup>では、運動療法実施により生存率、無事故生存率が改善することが示されている(図4)。さらにHF-ACTION<sup>23)</sup>では、すでに $\beta$ 遮断薬を含む薬物治療を実施されている慢性心不全患者に運動療法を上乗せすることにより、心不全悪化を含む心事故や整形外科的傷害による有害事象を増すことなく、運動耐容能(6分間歩行距離)増加、QOL改善、心事故(心死亡/心不全入院)減少が得られることが明らかにされている。

最近Davidsonら<sup>24)</sup>は、入院した中等症の心不全患者105名を対象として、外来心臓リハビリ介入として、①週1回の監視下運動療法、②心不全専門看護師による心不全評価および多職種による教育指導、③在宅運動療法指導、④電話相談を3カ月間実施した結果、心臓リハビリ介入群は通常治療群に比べ、3カ

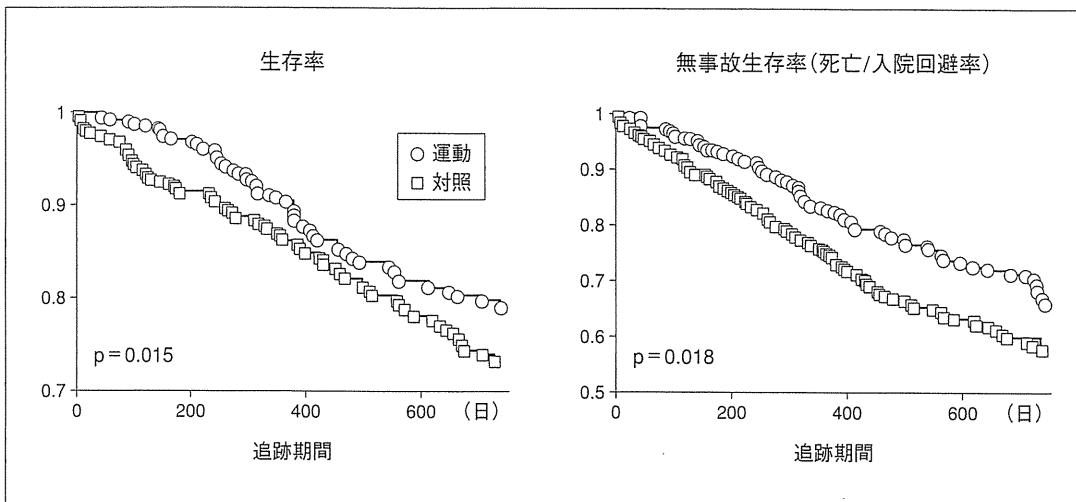


図4 慢性心不全の運動療法の長期予後改善効果

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, NYHA 2.6度, LVEF 28%, peak  $\dot{V}O_2$  15.4mL/kg/分)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ほうが有意に良好であった。

(文献22より改変引用)

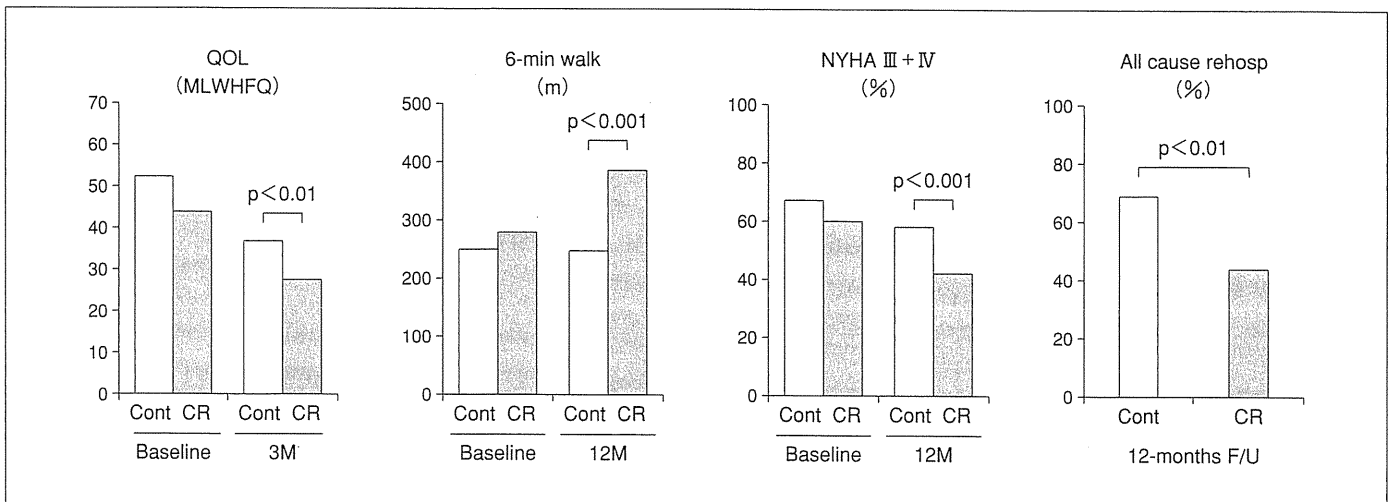


図5 心不全疾病管理プログラムとしての心臓リハビリプログラム

入院した心不全患者105名(平均62歳, NYHA III 64%)を, 心臓リハビリ介入群53名と通常治療群52名に無作為割付けし, 心臓リハビリ介入群に対して, 週1回の監視下運動, 心不全専門看護師による教育指導と心不全チェック, 在宅運動療法指導, 電話相談を3カ月間実施し, 12カ月後までの予後を追跡した。その結果, 介入群においてQOL (MLWHFQ)の改善, 6分間歩行距離(6-min walk)の改善, NYHA III・IV度の重症心不全比率の低下, およびあらゆる原因による再入院率(All cause rehosp)の低下が認められた。

(文献24より改変引用)

月時点でのQOLと6分間歩行距離が有意に良好で, 12カ月後時点では6分間歩行距離の延長に加え, 心不全重症度が低く, 入院率が有意に低かったと報告している(図5)。すなわち, 心不全に対する外来心臓リハビリプログラムは運動耐容能を改善するのみならず, 再入院予防効果を有する疾病管理プログラムとして有用と考えられる。

### ◎ 外来心臓リハビリが疾病管理プログラムとして機能するための条件

ここまでは, 外来心臓リハビリがACSや心不全の疾病管理プログラムとして有効であることを示すエビデンスを提示してきた。では次に, 外来心臓リハビリが実際に疾病管理プログラムとして機能するための条件について考えてみる。前述したとおり, 疾

表1 外来心臓リハビリが心不全疾病管理プログラムとして機能するメリット

- 1) 入院中(退院前)から開始し退院後(外来)まで継続できる・・・切れ目のない疾病管理が可能
- 2) 心不全の管理だけでなく、冠危険因子是正・心筋虚血監視・不整脈監視まで可能・・・心血管疾患管理全般に精通したスタッフの存在
- 3) 循環器疾患対応の多職種チームとしてすでに稼働中・・・新規のチーム構築が不要
- 4) 循環器内科医が主体的に関与するプログラムである・・・運営上あるいは緊急時に循環器内科医の協力を得ることが容易
- 5) 心不全患者への多面的な指導・対応が可能である・・・心不全看護師主導の心不全管理プログラムに比べてより多職種のチーム構成
- 6) 単なる生活指導プログラムではなく心不全病態への介入プログラムである・・・運動療法による心不全病態改善効果(血管内皮機能改善, 自律神経機能改善, 抗動脈硬化作用, 炎症性サイトカイン抑制)が期待できる
- 7) わが国では慢性心不全の心臓リハビリはすでに保険適応承認済み・・・採算面で安定している

(筆者作成)

表2 ACS・心不全に対する疾病管理としての心臓リハビリのポイント

- 1) 疾病管理としての心臓リハビリは、病院滞在型ではなく外来通院型である。
- 2) スタッフは理学療法士と運動指導士だけでなく、看護師と栄養士が重要である。
- 3) プログラムの内容は運動療法だけでなく、医学的評価と生活指導(2次予防教育・心不全管理)を重視する。したがって患者の心臓リハビリ室滞在時間中に、運動時間だけでなく、個人面談時間を確保する。
- 4) 患者教育では、疾患についての一般的な知識を理解させるだけでなく、自己管理への動機付けと具体的な目標設定を重視する。
- 5) 外来心臓リハビリでチェックすべき項目は、虚血性心疾患ではカロリー・塩分過剰摂取(体重増加・中性脂肪上昇・血圧上昇)と運動不足(座業)、心不全では塩分・水分過剰摂取(体重増加・心不全増悪)と運動不足(過剰安静)である。
- 6) 疾病管理としての心臓リハビリにおいて、運動は目的でなく再発予防の手段である。したがって心臓リハビリ室で運動療法を実施するだけでなく、1週間の総運動時間を確認することが重要。
- 7) 運動療法効果を得るには心臓リハビリ室での運動(週1~2回)だけでは不十分である。したがって、在宅運動療法の安全かつ効果的な実施方法を指導することが必要。また、運動処方of定期的見直しも必要。
- 8) 疾病管理としての心臓リハビリの最終目標は社会復帰や体力回復ではなく、再発予防・健康長寿である。したがって一定期間で終了するものではなく、長期継続・生活習慣化が重要。
- 9) 長期継続への動機付けとして、運動耐容能や冠危険因子の改善状況を客観的に評価し、患者に伝えることが重要。
- 10) 家族(キーパーソン)に再発予防・疾病管理・運動療法について理解してもらうことが予防介入成功の鍵であり、個人面談に家族の同席を勧める。
- 11) 患者のモチベーションを高め維持するためには、コメディカルスタッフの説明だけでなく、担当医・主治医からの心臓リハビリ推奨のひと言がきわめて有効。

(文献25より改変引用)

病管理プログラムには多彩なスタイルがあるが、単なる電話連絡主体のプログラムは無効との報告<sup>8)~10)</sup>が多いので、ここでは心不全専門看護師と医師を中心とするチームによる外来での心不全疾病管理プログラムを想定し、比較検討する。表1に示すとおり、心臓リハビリプログラムは心不全看護師主導の心不全管理プログラムに比べて、①入院中から開始し退院後まで切れ目なく継続できる、②心不全の管

理だけでなく、冠危険因子是正・心筋虚血監視・不整脈監視までの全般的な心血管疾患管理が可能である、③多職種チームとして、すでに稼働中であり新規のチーム構築が不要である、④循環器内科医の協力を得ることが容易である、⑤心不全患者への多職種による多面的な指導・対応が可能である、⑥運動療法による心不全病態改善効果(血管内皮機能改善, 自律神経機能改善, 抗動脈硬化作用, 炎症性サイトカイ

ン抑制)が期待できる, ⑦わが国では慢性心不全の心臓リハビリは, すでに保険適応承認済みで採算面での安定性が期待できる, といった多くのメリットを有しており, すでに心不全管理プログラムとしての条件が整っていると考えられる.

## ● 疾病管理プログラムとしての外来心臓リハビリの実際

疾病管理プログラムとしての外来心臓リハビリを実際に運営する際の留意事項として, 筆者が考えるポイントを表2に示す<sup>25)</sup>. その骨子として, ①疾病管理プログラムとしての心臓リハビリは, 医師が主導する退院・社会復帰プログラムでも, 看護師のみが実施する患者教育プログラムでも, 理学療法士や運動指導士のみが実施する体力増強運動プログラムでもなく, 医学的評価・生活指導・運動療法を兼ね備えた包括的多職種介入プログラムであること, ②そこでは医療者から患者への一方向的な教育指導ではなく, 患者の理解と意欲に基づく自立的な在宅自己管理に向けての支援がキーパーソンを巻き込んで行われること, ③短期集中型プログラムではなく, 長期にわたり継続される外来通院型プログラムであること, があげられる.

## ● おわりに

ACS・心不全の長期疾病管理プログラムとしての外来心臓リハビリについて概説した. 長期疾病管理プログラムとしての外来心臓リハビリの有用性は明らかであるにもかかわらず, 残念ながら現実にはこれが広く活用される状況になっていない. 米国では, 心臓リハビリ参加率は適格患者の14~35%にすぎないとされる<sup>26)</sup>. わが国ではさらに低く, AMI患者の回復期心臓リハビリ参加率は, 日本循環器学会循環器専門医研修病院で12%, 全国ではわずか5%にすぎないと報告されている<sup>27)</sup>. わが国におけるこの惨憺たる状況を改善するために, 外来心臓リハビリ実施施設を大幅に増やすこと, プログラムの利便性を高めること, 心臓リハビリの社会的認知度を高めるこ

と, などが緊急に求められる<sup>28)</sup>.

さらに, 心臓リハビリ不参加の患者側要因として, 脳血管疾患・整形外科疾患などの医学的理由のほか, 仕事・多忙・遠方居住・経済的理由・運動嫌い・疾患への無理解・主治医の推奨の欠如などがあげられ, これらのうち主治医の推奨の強さが心臓リハビリ参加の最も強力な規定因子であると報告されていることから<sup>29)</sup>, 医療者が患者に対して心臓リハビリ参加を積極的に推奨することが大切である.

## 文 献

- 1) Rich MW, Beckham V, Wittenberg C, et al : A multidisciplinary intervention to prevent the readmission of elderly patients with congestive heart failure. *N Engl J Med* 1995 ; 333 : 1190-1195
- 2) Galbreath AD, Krasuski RA, Smith B, et al : Long-term healthcare and cost outcomes of disease management in a large, randomized, community-based population with heart failure. *Circulation* 2004 ; 110 : 3518-3526
- 3) Phillips CO, Wright SM, Kern DE, et al : Comprehensive discharge planning with postdischarge support for older patients with congestive heart failure : a meta-analysis. *JAMA* 2004 ; 291 : 1358-1367
- 4) McAlister FA, Stewart S, Ferrua S, McMurray JJ : Multidisciplinary strategies for the management of heart failure patients at high risk for admission : a systematic review of randomized trials. *J Am Coll Cardiol* 2004 ; 44 : 810-819
- 5) Whellan DJ, Hasselblad V, Peterson E, et al : Metaanalysis and review of heart failure disease management randomized controlled clinical trials. *Am Heart J* 2005 ; 149 : 722-729
- 6) Grady KL, Dracup K, Kennedy G, et al : Team management of patients with heart failure : A statement for healthcare professionals from The Cardiovascular Nursing Council of the American Heart Association. *Circulation* 2000 ; 102 : 2443-2456
- 7) Phillips CO, Wright SM, Kern DE, et al : Comprehensive discharge planning with postdischarge support for older patients with congestive heart failure : a meta-analysis. *JAMA* 2004 ; 291 : 1358-1367
- 8) Fonarow GC : Heart failure disease management programs : not a class effect. *Circulation* 2004 ; 110 : 3506-3508
- 9) Chaudhry SI, Matterna JA, Curtis JP, et al : Telemonitoring in patients with heart failure. *N Engl J Med* 2010 ; 363 : 2301-2309
- 10) McCall N, Cromwell J : Results of the Medicare Health Support disease-management pilot program. *N Engl J Med* 2011 ; 365 : 1704-1712

- 11) 野原隆司, 安達 仁, 伊東春樹, ほか: 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). 2007: [http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2007\\_nohara\\_h.pdf](http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2007_nohara_h.pdf)(cited 2012 Jan 26)
- 12) 後藤葉一: 心臓リハビリテーション エビデンスと展望. 日心臓病会誌 2009; 3: 195-215
- 13) Leon AS, Franklin BA, Costa F, et al: Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease: an American Heart Association scientific statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity), in collaboration with the American association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation* 2005; 111: 369-376
- 14) Kamakura T, Kawakami R, Nakanishi M, et al: Efficacy of out-patient cardiac rehabilitation in low prognostic risk patients after acute myocardial infarction in primary intervention era. *Circ J* 2011; 75: 315-321
- 15) Taylor RS, Brown A, Ebrahim S, et al: Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Med* 2004; 116: 682-692
- 16) Hambrecht R, Walther C, Möbius-Winkler S, et al: Percutaneous coronary angioplasty compared with exercise training in patients with stable coronary artery disease: a randomized trial. *Circulation* 2004; 109: 1371-1378
- 17) Belardinelli R, Paolini I, Cianci G, et al: Exercise training intervention after coronary angioplasty: the ETICA trial. *J Am Coll Cardiol* 2001; 37: 1891-1900
- 18) Squires RW, Montero-Gomez A, Allison TG, Thomas RJ: Long-term disease management of patients with coronary disease by cardiac rehabilitation program staff. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2008; 28: 180-186
- 19) 小西治美, 丸次敦子, 山田沙織, ほか: 回復期心臓リハビリテーションにおける疾病管理: 退院1カ月後チェック導入による生活指導強化の効果. 第16回日本心臓リハビリテーション学会学術集会(鹿児島)にて発表. 2010.7
- 20) 木全心一・監, 齋藤宗靖, 後藤葉一・編: 狭心症・心筋梗塞のリハビリテーション 心不全・血管疾患の運動療法を含めて 改訂第4版. 東京; 南江堂: 2009
- 21) Giannuzzi P, Temporelli PL, Corrà U, et al: Antiremodeling effect of long-term exercise training in patients with stable chronic heart failure: results of the Exercise in Left Ventricular Dysfunction and Chronic Heart Failure (ELVD-CHF) Trial. *Circulation* 2003; 108: 554-559
- 22) Piepoli MF, Davos C, Francis DP, et al: Exercise training meta-analysis of trials in patients with chronic heart failure (ExTraMATCH). *BMJ* 2004; 328: 189
- 23) O'Connor CM, Whellan DJ, Lee KL, et al: Efficacy and safety of exercise training in patients with chronic heart failure: HF-ACTION randomized controlled trial. *JAMA* 2009; 301: 1439-1450
- 24) Davidson PM, Cockburn J, Newton PJ, et al: Can a heart failure-specific cardiac rehabilitation program decrease hospitalizations and improve outcomes in high-risk patients? *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2010; 17: 393-402
- 25) 後藤葉一: 循環器予防介入としての心臓リハビリテーション. 和泉 徹・監: 循環器予防医学. 東京; 南山堂: 2012 (in press)
- 26) Balady GJ, Ades PA, Bittner VA, et al: Referral, enrollment, and delivery of cardiac rehabilitation/secondary prevention programs at clinical centers and beyond: a presidential advisory from the American Heart Association. *Circulation* 2011; 124: 2951-2960
- 27) Goto Y, Itoh H, Adachi H, et al: Use of exercise cardiac rehabilitation after acute myocardial infarction. *Circ J* 2003; 67: 411-415
- 28) 後藤葉一: 心血管治療としての心臓リハビリテーション: 過去・現在・未来. 心臓リハ 2012; 17: (in press)
- 29) Ades PA, Waldmann ML, McCann WJ, Weaver SO: Predictors of cardiac rehabilitation participation in older coronary patients. *Arch Intern Med* 1992; 152: 1033-1035



# 心血管治療としての心臓リハビリテーション： 過去・現在・未来

Cardiac rehabilitation as cardiovascular therapy : Past, present, and future

国立循環器病研究センター心臓血管内科、循環器病リハビリテーション部 後藤 葉一

## 抄 録

心臓リハビリは、1960～1970年代の早期離床をめざす短期的理学療法プログラムの時代から、1980年代の包括的心臓リハビリの時代を経て、現在では慢性心不全を含む心血管疾患のQOLと予後の改善をめざす長期的疾病予防・管理プログラムと認識されるようになった。この間に蓄積されたエビデンスは、運動耐容能、QOL、長期予後の改善といった患者アウトカムに加え、血管内皮機能改善、自律神経機能改善、炎症性サイトカイン抑制、動脈硬化プラーク安定化など多岐にわたり、心臓リハビリは今や「多面的効果 (pleiotropic effects) を有する先進的心血管治療法」であると言っても過言ではない。

しかしわが国の現状は、心臓リハビリが標準的心血管治療に組み込まれているとは言えない状況である。まずカテーテルインターベンションに比べ普及が大きく遅れており、外来心臓リハビリ実施率は循環器専門医研修施設においてさえきわめて低い。また心臓リハビリの社会的認知度はきわめて低い。一方臨床現場では、心疾患に対する新しい治療と心臓リハビリとの併用効果に関するエビデンス構築や、急増しつつある慢性多疾患保有高齢患者に対する疾病管理プログラムの確立などが求められている。さらに、心臓リハビリ地域連携バス、民間運動施設や介護システムとの連携なども未確立である。

今後、心臓リハビリの豊富なエビデンスと現実とのギャップを解消し、心臓リハビリを標準的心血管治療として確立するための課題として、第1に、外来心臓リハビリの広範な普及、第2に、一般市民だけでなく医療者への啓発も含めた心臓リハビリの認知度向上、第3に、わが国におけるエビデンスの構築、第4に、医療サービスとしての心臓リハビリの質の向上が挙げられる。

今こそ心血管疾患の標準治療体系に心臓リハビリをどう組み込むのかを我々自身が先頭に立って追求し、その成果を患者・家族や他領域の医療者に伝え、全国に広めて行くべき時である。

〔心臓リハビリテーション (JJCR) 17 (1) : 8-16, 2012〕

Key words : 多面的効果 (pleiotropic effects), 疫病管理プログラム, 外来心臓リハビリテーションプログラム, 社会的認知度, 地域連携バス

### 1. はじめに

第17回日本心臓リハビリテーション (心臓リハビリ) 学会学術集会 (2011年7月, 大阪) の会長講演では、講演タイトルを学術集会メインテーマに沿って「心血管治療としての心臓リハビリ：過去・現在・未来」とし、心臓リハビリを心血管疾患の治療体系に標準治療として組み込むというゴールに向けて、過去のエビデンスの蓄積、わが国における現状、そして将来への課題について述べた。本稿では会長講演の内容を整理し、あらためて心血管治療としての心臓リハビリの過去・現在・未来に

ついて述べる。

### 2. 心臓リハビリテーションの過去に蓄積されたエビデンス

#### a) 心臓リハビリテーションの概念の変遷

心臓リハビリは、「心疾患患者の最適な身体的、心理的、社会的状態を回復および維持し、基礎にある動脈硬化の進行を抑制し、さらに罹病率と死亡率を低下させることをめざす多面的介入」と定義される<sup>1,2)</sup>。心臓リハビリの3つの目標は、1) 身体的・精神的デコンディショニングの是正 (運動耐容能増加)、2) 冠危険因子是正

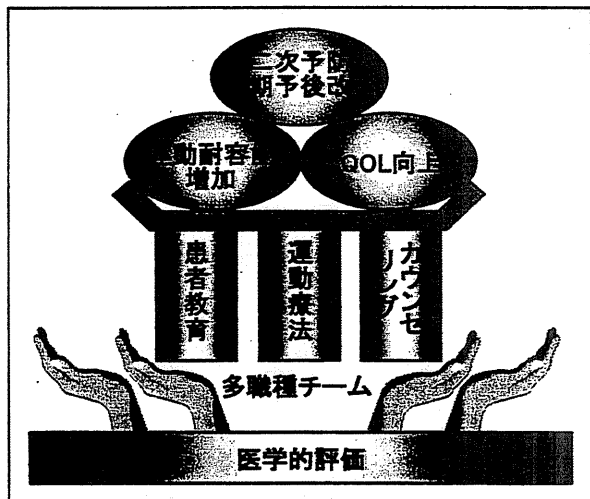


図1 心臓リハビリテーションの概念  
多職種チームが、医学的評価に基づき、「運動療法・患者教育・カウンセリング」の3本柱を通じて、「二次予防（長期予後改善）・運動耐容増加・QOL向上」という3つのゴールを達成する。（筆者作成）

と二次予防（長期予後改善）、3）良質な社会生活援助とQOL向上（快適な生活）、であり、これを達成するために、多職種チームが医学的評価に基づき、①運動療法、②患者教育、③カウンセリングを実施する（図1）。

心臓リハビリテーションの概念の変遷を図2に示す。欧米では1960～70年代に急性心筋梗塞（AMI）患者に対する入院中の心臓リハビリテーションが行われるようになったが、当時の目的は、長期安静臥床により生じた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退院・社会復帰を早めることであった。しかし1980年代以降、AMIや冠動脈バイパス術（CABG）後などの虚血性心疾患患者を対象として退院後に外来で実施される「包括的心臓リハビリ（comprehensive cardiac rehabilitation）」が、冠危険因子・生活の質（QOL）・長期予後を改善する効果を有することが明らかにされ、心臓リハビリの概念が「早期離床と社会復帰をめざす機能回復訓練」から、「長期予後とQOLの改善をめざす虚血性心疾患二次予防プログラム」へと大きく変化した。さらに1990～2000年には、慢性心不全に対する運動療法が運動耐容能・QOLを改善するだけでなく、再入院や心死亡を減少させる長期予後改善効果を示すことが報告され、現在では心臓リハビリ・運動療法は「心不全の再入院防止・疾病管理プログラム」としても有用と考えられるようになった<sup>2,3)</sup>。

#### b) 心臓リハビリテーションの有効性のエビデンス

虚血性心疾患患者に対する心臓リハビリテーションは、冠危険因子を是正し、運動耐容能を増加させ、QOLを向上させ、長期予後を改善する。Taylorら<sup>4)</sup>は48編の無作為割り付け試験における8940例を対象としたメタアナリシスを実施し、運動療法を主体とした心臓リハビリテーションにより虚血性心疾患患者の総死亡率が通常治療と比較して20% ( $p = 0.005$ ) 低下し、心死亡率が26% ( $p = 0.002$ ) 低下することを報告している（図3）。

一方、慢性心不全患者に対する運動療法により、運動

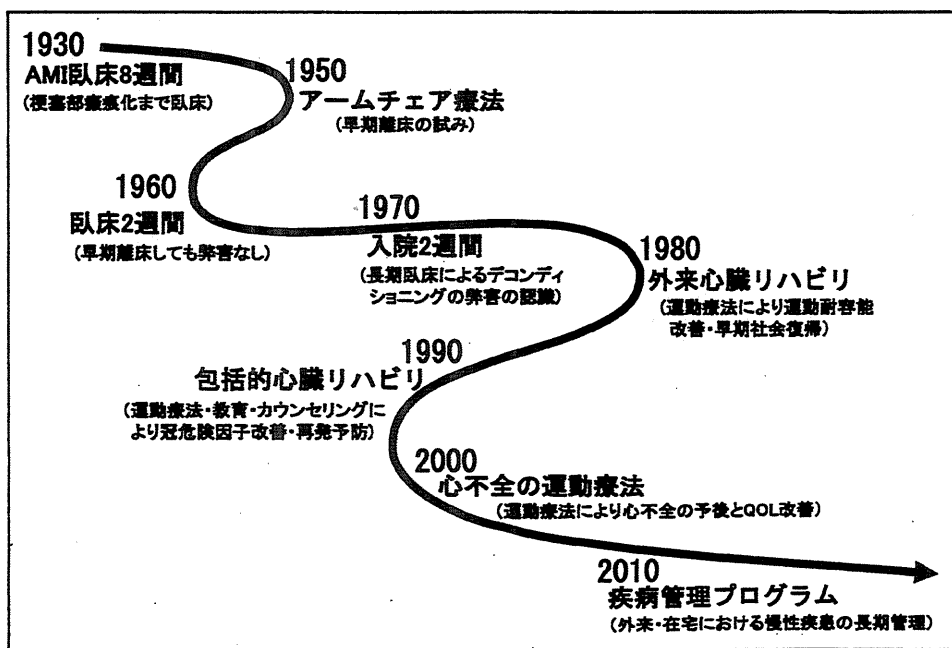


図2 心臓リハビリテーションの概念の変遷  
（筆者作成）

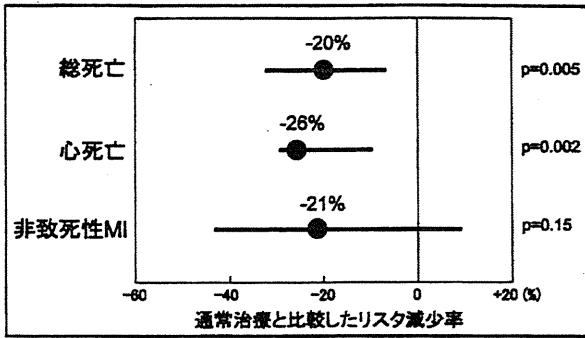


図3 冠動脈疾患患者に対する心臓リハビリテーションの予後改善効果

冠動脈疾患患者に対する心臓リハビリテーションの予後改善効果を検討した前向き無作為割り付け試験48編（対象患者合計8940名）のメタアナリシスの結果、心臓リハビリテーションは通常治療に比べ総死亡を20%減少、心死亡を26%減少させた。非致死性心筋梗塞（MI）は減少傾向を示した。（文献4：Taylor RS, et al に基づいて作図）

耐容能の増加、不安・抑うつ軽減とQOLの改善、左室リモデリングの抑制、長期予後の改善が得られる。ExTraMATCH研究<sup>5)</sup>では、801症例（開始時NYHA 2.6度、左室駆出率 [LVEF] 28%）が運動療法実施群（395例）と非実施群（406例）とに無作為割り付けされ、生存率（ $p = 0.015$ ）、無事故生存率（死亡+入院、 $p = 0.018$ ）ともに運動療法実施群が有意に良好であり、運動療法が心不全患者の長期予後を改善することが示されている。さらにHF-ACTION<sup>6)</sup>では、すでに $\beta$ 遮断薬を含む薬物治療を実施されている慢性心不全患者に運動療法を上乗せすることにより、心不全悪化を含む心事故や整形外科的傷害による有害事象を増すことなく、運動耐容能とQOLの改善および心事故（心死亡/心不全入院）の15%の減少（補正後 $p = 0.03$ ）が得られることが明らかにされている。

心臓リハビリによる長期予後改善の機序について、1) 冠危険因子の改善（ただしこれだけでは予後改善効果のすべてを説明しきれない）、2) 血管内皮機能改善効果を介するブラーク安定化・抗動脈硬化・心不全病態改善作用、3) 交感神経活動の抑制と副交感神経活動の活性化による自律神経機能改善、4) 血管新生・心拍数低下・凝固線溶系改善などを介する抗虚血作用、5) 酸化ストレス・炎症性サイトカイン抑制作用、などの多様な効果が挙げられているが、おそらく複数の機序が関与していると考えられる<sup>7)</sup>。以上の多形かつ強固なエビデンスを概観すると、心臓リハビリは今や「多面的効果（pleiotropic effects）を有する先進的心血管治療法」で

あると言っても過言ではない<sup>8)</sup>。

これらのエビデンスの蓄積をふまえて現在では、日本循環器学会、米国心臓学会の多数のガイドラインにおいて、AMI・不安定狭心症・安定狭心症・冠動脈インターベンション（PCI）後・冠動脈バイパス術後・慢性心不全患者に対して心臓リハビリへの参加はClass I（実施すべき治療）として推奨されている<sup>3,9-16)</sup>。

### c) 新規患者層における心臓リハビリのエビデンス

近年、糖尿病・メタボリック症候群や高齢心不全患者の増加で示される疾病構造の変化<sup>17,18)</sup>、およびプライマリPCI・ $\beta$ 遮断薬・植え込み型除細動器（ICD）・両室ペースメーカー付き植え込み型除細動器（CRT-D）などの治療法の進歩の結果、これまで見られなかった新たな患者層が心臓リハビリの現場に参入し、それに伴いこれら新規患者層に対する新たなエビデンスが得られつつある。まず、Kamakuraら<sup>19)</sup>は、急性期再灌流療法が成功し心機能は保たれ予後に関して低リスクと考えられる若年AMI患者（65歳未満、Killip I、LVEF  $\geq 40\%$ ）において、冠危険因子多重（3個以上）保有者が約半数（49%）を占めること、およびこれらの患者に対する積極的な外来心臓リハビリ実施により運動耐容能と冠危険因子プロフィールの改善が得られることを明らかにした。この結果は、一見短期予後良好の若年AMI患者において逆にLloyd-Jonesら<sup>20)</sup>の提唱する「生涯リスク（Lifetime risk）」が高いこと、およびこれらの患者が外来心臓リハビリへ積極的に参加することにより生涯リスクが是正される可能性を示すものであり、今後の外来心臓リハビリの意義を示唆する注目すべき成績と考えられる。また海外からはPCI後患者に対する外来心臓リハビリの予後改善効果が前向き無作為割り付け試験<sup>21)</sup>および観察研究<sup>22)</sup>（図4）で示されている。

心不全に関してNishiら<sup>23)</sup>は、 $\beta$ 遮断薬投与中の左室機能高度低下心不全患者（平均LVEF 18%）に対する運動療法により、安全に運動耐容能改善とBNP下降を得ることができることを示し、小田ら<sup>24)</sup>は、心臓移植術前・左室補助人工心臓（LVAS）装着中の重症心不全患者に対する心臓リハビリ実施が心臓移植術後の在院日数短縮に関連することを示した。さらに海外からは、ICD・CRT-D植え込み後の高リスク心不全患者に対する心臓リハビリの有用性<sup>25,26)</sup>、慢性心不全患者に対する低強度レジスタンストレーニング<sup>27)</sup>や高強度インターバルトレーニング<sup>28)</sup>の有効性などが報告され、注目を集めている。

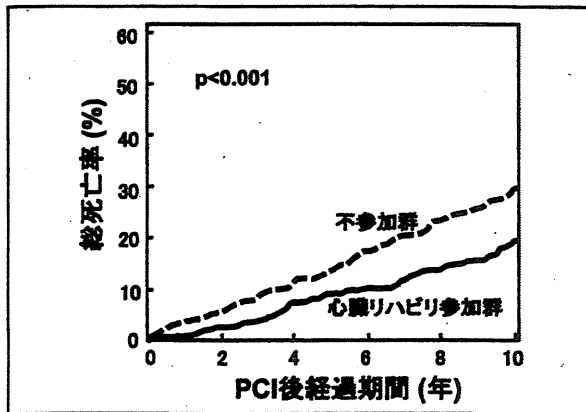


図4 PCI後患者に対する外来心臓リハビリテーションの予後改善効果

1994~2008年にPCIを受けた2395人(平均64歳, 不安定狭心症が56%, 緊急PCIが76%, 薬物溶出性ステントが34%)のうち, プロベシテスコアを一致させた退院後外来心臓リハビリ参加群719人と不参加群719人の予後を6.3年間追跡した。外来心臓リハビリ参加群は不参加群に比べ総死亡率が46%低下した( $p < 0.001$ )。(文献22: Goel K. et al を改変)

#### d) 疾病管理プログラムとしての心臓リハビリ

近年欧米では, 再入院リスクの高い心不全患者に対して, 退院前から退院後にわたり医学的評価・患者教育・生活指導・訪問などからなる多職種介入(Multidisciplinary intervention)を実施することにより再入院率低下・QOL改善・医療費節減をめざす「疾病管理プログラム(disease management program)」の考えが台頭している<sup>29)</sup>。その中で, 疾病管理プログラムとしての外来心臓リハビリの役割が注目され, 虚血性心疾患患者の二次予防目標達成や慢性心不全患者の運動耐容能改善・再入院予防に有用であったと報告されている<sup>30, 31)</sup>。

国立循環器病研究センターでは, 退院後1ヵ月後の採血結果に基づき心臓リハビリ看護師による二次予防目標達成をめざす生活指導を新たに導入したところ, 退院3ヵ月後に冠危険因子が少なくとも1項目以上悪化する症例の割合が68%から51%まで改善した<sup>32)</sup>。この成績は, AMIの診療においてPCIを成功させて退院させるだけでは不十分であり, 再発予防のためには退院後の外来心臓リハビリにおける疾病管理がきわめて重要であることを示している。

### 3. 心臓リハビリテーションの現在・現状の正しい把握

#### a) 全国実態調査の結果: 外来心臓リハビリ実施施設の少なさ

「心臓リハビリの過去」は心血管治療としての心臓リ

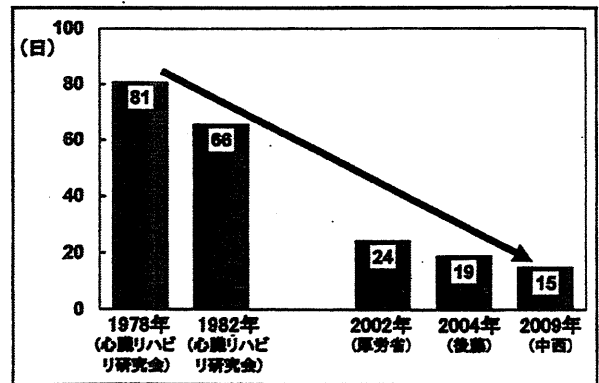


図5 わが国における急性心筋梗塞の平均在院日数の推移

全国多施設調査結果によると, わが国の急性心筋梗塞の平均在院日数は最近30年間で大幅に短縮した。1978年と1982年のデータは心臓リハビリテーション研究会調査(文献33), 2002年データは厚生労働省, 2004年データは後藤ら(文献34), 2009年データは中西ら(文献35)による。(筆者作成)

ハビリの確立に向けたエビデンス構築の歴史であった。では, 「心臓リハビリの現在」はどうであろうか。

わが国におけるAMI患者の平均在院日数は, 最近30年間で81日から15日へと大幅に短縮した(図5)<sup>33-35)</sup>。このことは, 身体デコンディショニングを正を目的とする心臓リハビリの必要性が薄れ, 同時に従来の病院滞在型心臓リハビリをゆっくり実施する時間的余裕が無くなっていることを意味する。

一方, 厚生労働省循環器病委託研究(後藤班)による2004年の全国実態調査<sup>34)</sup>(表1)では, 循環器専門医研修施設526施設のうち, 緊急PCI実施施設は92%であったのに対し, 退院後の外来通院型心臓リハビリ実施施設はわずか9%にすぎず, 冠動脈インターベンションの普及に比べて外来心臓リハビリの普及がきわめて遅れていることが明らかになった。またガイドラインで推奨されている患者教育プログラム, 個別的運動処方, 呼気ガス分析による運動耐容能評価などの実施率も14~23%と低率であった。5年後の2009年に実施された全国実態調査<sup>35)</sup>では, 循環器専門医研修施設597施設のうち外来心臓リハビリ実施施設は21%へと増加していたが, PCI実施施設の96%に比べると依然として著しく低率であった(表1)。

在院日数が短い米国では2621施設の心臓リハビリプログラムが運営されており, そのほとんどが外来通院型プログラムである<sup>36)</sup>。一方, わが国では全国でPCI実施施設が1240施設<sup>37)</sup>も存在するのに対し, 心臓リハビリ認定施設数は近年増加しつつあるもののいまだに300

表1 わが国における急性心筋梗塞診療に関する全国実態調査：2004年と2009年の比較

2004年調査は「循環器病委託研究15指-2研究班」が実施した循環器専門医研修施設526施設における2003年実績集計（文献34：Goto Y, et alより），2009年調査は「循環器病委託研究20公-7研究班」が実施した597施設における2008年実績集計（文献35：中西道郎，他より）を示す。2009年は2004年に比べ、外来心臓リハビリ実施率は9%から21%へ2倍以上に増加したが、PCI実施率（94%、96%）に比べると依然として著しく低率である。

	2004年調査 (n=526)	2009年調査 (n=597)	p
全病床数(床)	469 ± 258	456 ± 241	NS
循環器内科病床数(床)	40 ± 19	42 ± 25	NS
CCU有り(%)	45	55	< 0.01
循環器科常勤医師数(人)	6.4 ± 6.7	7.4 ± 7.5	< 0.05
心カテ施行施設(%)	96	98	< 0.05
年間心カテ件数(件)	655 ± 717	640 ± 611	NS
PCI施行施設(%)	94	96	NS
年間PCI件数(件)	200 ± 214	231 ± 209	< 0.05
年間CABG手術件数(%)	55 ± 48	48 ± 43	NS
年間AMI入院数(件)	60 ± 50	65 ± 52	NS
AMI在院日数(日)	19 ± 9	15 ± 6	< 0.001
入院心臓リハビリ実施(%)	55	64	< 0.01
外来心臓リハビリ実施(%)	9	21	< 0.001

施設程度であり、そのうち外来心臓リハビリ実施施設は半数以下と推測される。AMI診療の進歩により在院日数が大幅に短縮し入院心臓リハビリ実施が困難になっている一方、退院後の受け皿となるべき外来心臓リハビリの普及が追いついていない状況がよくわかる<sup>38)</sup>。

#### b) 参加率・継続率・社会的認知度の低さ

わが国におけるAMI患者の回復期心臓リハビリ参加率は、1996～98年の多施設調査による推計では日本循環器学会循環器専門医研修病院で12%、全国ではわずか5%にすぎないと報告されている<sup>39)</sup>。心臓リハビリ参加率が低いのは、心臓リハビリ実施施設が少ないことに加えて、実施施設における参加率が必ずしも高くないことが影響している。国立循環器病研究センターの2006年データ<sup>40)</sup>では、回復期心臓リハビリへの初期参加率はAMI全体で72%であったが、高齢(75歳以上)男性では48%、高齢女性では38%にとどまっており、高齢患者・女性患者の参加率向上が課題である。

心臓リハビリの長期予後改善効果は入院リハビリではなく外来心臓リハビリ継続により得られるものであるため、初期参加率向上だけでなく退院後の継続率向上も重要課題である。国立循環器病研究センターの集計では、入院中に回復期心臓リハビリプログラムにエントリーしたAMI患者のうち、退院後に外来通院心臓リハビリへの参加を1ヵ月以上継続したのは52%にすぎず、26%は復職などのため1ヵ月以内に参加を中断し、22%は退

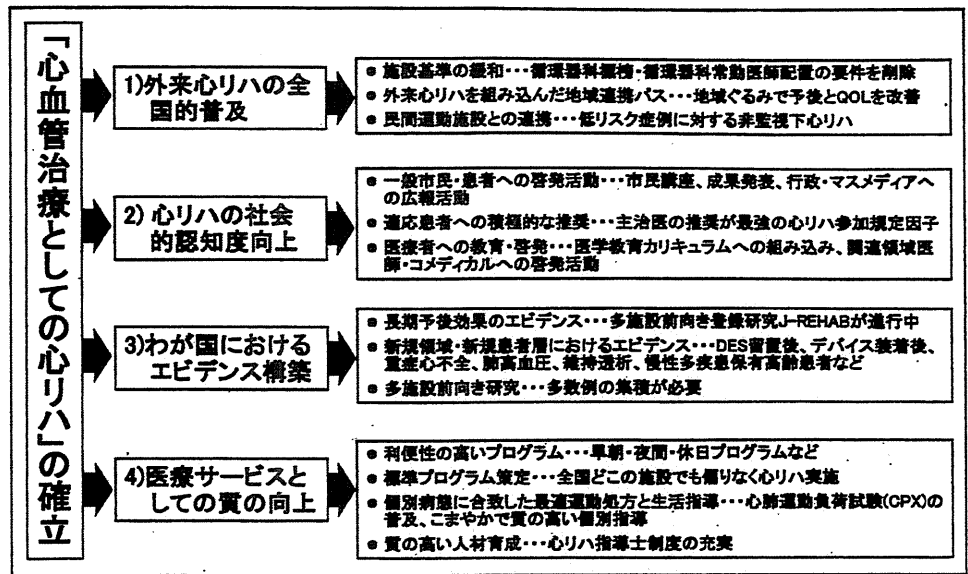
院後1回も参加しなかった<sup>41)</sup>。不参加の主な理由は復職・多忙・遠方居住・通院困難などであるが、特別な理由がなく単に心臓リハビリ参加への動機づけ不足が原因と考えられる例も少なくない。

また心臓リハビリの社会的認知度はきわめて低い。我々が実施したインターネット調査<sup>41)</sup>において、一般健常人5716名において、脳卒中・骨折術後のリハビリについて「聞いたこともない」と回答した人はわずか3%であったのに対し、心臓リハビリについて「聞いたこともない」と回答した人は70%にのぼった。さらに狭心症・心筋梗塞患者1176名においても、「心臓リハビリ参加経験あり」と回答したのは14%にすぎず、53%が心臓リハビリについて「聞いたこともない」と回答した。また、自宅から通院可能範囲に心臓リハビリ実施施設があるかどうかについて、一般健常人の89%、患者の73%が「わからない」と回答した。その一方で、「再発予防目的に心臓リハビリへの積極的参加を希望する」と回答した者は、健常人・患者ともに79%ときわめて多く、心臓リハビリへの期待は高いが、それに反して認知度が著しく低いことが明らかになった。

#### c) 標準プログラム・新規患者層への対応・他領域との連携

さて次に、我々が日々心臓リハビリを提供する現場に目を転じてみる。そこでは、エビデンスに基づいて心臓リハビリが心血管標準治療に組み込まれているであろう

図6 心臓リハビリテーション（心リハ）を標準的心血管治療として確立するための課題



か。そして、治療法の進歩や疾病構造の変化に即応した適切な対応ができていようか。わが国では心臓リハビリのガイドライン<sup>3)</sup>は存在するが、標準プログラムや質の評価指標（quality indicator）は未完成である。また、プライマリーPCI・薬物溶出ステント（DES）・β遮断薬治療・デバイス治療などの新規治療を受けた患者に対する新たな心臓リハビリプログラム、そして急増しつつある「慢性多疾患保有高齢心不全患者」や「冠危険因子多重保有若年AMI患者」などに対する長期疾病管理プログラムなどが求められているが、現場での実際的なプログラムは未確立である<sup>42,43)</sup>。

さらに、心臓リハビリを標準治療として円滑に実施するためには関連する他領域の医師・コメディカルとの連携が不可欠であるが、PCI担当医や心臓外科医など院内他部門との連携、地域連携バスによる病病連携・病診連携、そして維持期に向けた民間運動施設や介護システムとの連携など、施設内外の幅広い連携構築もいまだ十分ではない。

#### 4. 心臓リハビリテーションの将来：見えてきた課題

心臓リハビリの過去と現在を眺めて改めて実感するのは、蓄積された科学的エビデンスのすばらしさとそれが活用されていない現実との大きなギャップである。今ようやく、そのギャップを解消し、わが国で心臓リハビリを標準的心血管治療として確立するための課題が見えてきた。その課題とは、1) 外来心臓リハビリを日本の津々浦々まで普及させる、2) 心臓リハビリの社会的認

知度を大幅に向上させる、3) わが国におけるエビデンスを構築する、4) 医療サービスとしての心臓リハビリの質を向上させる、の4つである（図6）。

##### a) 外来心臓リハビリを津々浦々まで普及させる

わが国の心臓リハビリの最大の問題点は、実施施設が少ないため、ガイドライン上は推奨レベルClass Iの治療でありながら患者がその恩恵を受けることができないことである。これに関しては医療提供側の怠慢のそりを免れない。心血管疾患の在院日数が大幅に短縮しつつある今日、早期退院後の受け皿としての外来心臓リハビリを日本の津々浦々まで早急に普及させることが喫緊の課題である。

外来心臓リハビリの広範な普及を実現するための具体的方策として、第1に心大血管リハビリ施設基準の緩和、第2に心臓リハビリを組み込んだ地域連携バスの活用、第3に民間運動施設との連携、を挙げたい。心大血管リハビリテーションの施設基準は近年かなり緩和されてきたものの、依然として「循環器科または心臓血管外科の標榜」、「循環器科または心臓血管外科の常勤医師」といった要件が残されている。脳血管疾患リハビリでは、施設要件として脳血管内科の標榜や脳血管内科常勤医師は求められていないことを考えると、心臓リハビリ実施施設においても常勤医ではなく心臓リハビリ実施時間帯にのみ循環器科非常勤医師が勤務していればよいという要件に緩和すべきであろう。これにより、循環器内科を標榜せず循環器内科常勤医師が不在の回復期リハビリ施設が循環器内科非常勤医師を配置して心臓リハビリ

を開始することが可能となる。

またわが国のAMI診療施設は中小病院が多い結果、平均的施設における心臓リハビリ参加患者数は1日3～5人にすぎないと推計されているため、採算性確保のための工夫が必要である<sup>44)</sup>。参加患者数が少ないと見込まれる小規模施設では、単独で心臓リハビリを立ち上げるよりも、心臓リハビリを組み込んだ地域連携バスを構築して退院後患者を外来心臓リハビリ実施施設に紹介することにより、地域における医療資源を有効活用するという選択肢を検討すべきである<sup>45)</sup>。

国立循環器病研究センターが位置する大阪府北部・豊能医療圏では、AMI急性期診療5施設と吹田・豊中・箕面・池田市の4医師会が共同で、「AMI患者の予後とQOLを地域ぐるみで向上させる」ことを理念として、患者が携帯する「AMIパスノート」を作成し豊能圏域AMI地域連携バスを開始した<sup>46)</sup>。現在、1年後の追跡調査を実施中である。

さらに、心筋虚血・重症不整脈・心不全などを有さない低リスク患者では必ずしも医療機関における監視下運動療法は必要ではなく在宅心臓リハビリが推奨されていることから<sup>16)</sup>、自宅や職場近くの民間運動施設と連携して退院後の患者が心臓リハビリに参加しやすい環境を整備することも必要である。

#### b) 心臓リハビリの社会的認知度を向上させる

心臓リハビリを標準的心血管治療として確立するための第2の課題は、心臓リハビリの社会的認知度を大幅に向上させることである。このための方策として、一般市民・患者への積極的な啓発活動と医療者への教育・啓発が挙げられる。前述のとおり、一般市民における心臓リハビリの認知度はきわめて低い。市民公開講座などの啓発行事に加え、当学会の会員が積極的に心臓リハビリに関する成果発表や行政・マスメディアへの広報活動に取り組む必要がある。

退院後患者の心臓リハビリへの不参加理由として、脳血管疾患・整形外科疾患などの医学的理由のほか、仕事・多忙・遠方居住・経済的理由・運動嫌い・疾患への無理解・主治医の推奨の欠如などがあるが、これらのうち主治医の推奨の強さが心臓リハビリ参加の最も強力な規定因子であるとの報告<sup>47)</sup>があることから、医療者が患者に対して心臓リハビリ参加を積極的に推奨することが大切である。

医療者への教育・啓発に関連して、2011年3月に改訂された文部科学省の医学教育モデル・コアカリキュラ

ム（平成22年度改訂版）に心臓リハビリに関する記述が全くないことは問題であり、今後教育カリキュラムへの心臓リハビリの組み込みを継続的に要望する必要がある。また、心臓外科・PCI・心不全など関連領域の医師・コメディカルへの啓発も重要である。

#### c) わが国におけるエビデンスを構築する

心臓リハビリを標準的心血管治療として確立するための第3の課題は、わが国におけるエビデンスを構築することである。心臓リハビリの長期予後改善効果に関する報告は欧米には多数存在するが、わが国では見当たらない。現在わが国では、厚生労働科学研究事業として虚血性心疾患に対する外来心臓リハビリの有効性を検討する多施設前向き登録研究（J-REHAB）が進行中であり、成果に期待したい。

さらに、これまで十分なエビデンスが確立されていなかったDES留置後、ICD・CRT-D装着後、重症心不全、肺高血圧症、維持透析、慢性多疾患保有高齢患者などの新たな領域・新たな患者層におけるエビデンスの創出も求められている。これらにより、海外データではなくわが国のデータに基づいて、個別の病態に即した心臓リハビリを提供することが可能となる。わが国の現状では単一施設で多数例のエビデンスを得ることは困難であるので、今後は多施設研究の推進が必要であろう。

#### d) 医療サービスとしての心臓リハビリの質を向上させる

心臓リハビリを標準的心血管治療として確立するための第4の課題は、医療サービスとしての心臓リハビリの質を向上させることである。患者の予後とQOLを向上させるためには外来心臓リハビリへの参加率・継続率を高める必要がある。そのためには心臓リハビリプログラムに対する患者満足度を高める工夫が必要である。具体的には、患者にとって利便性の高いプログラム（早朝・夜間あるいは休日プログラムなど）を用意し、全国どここの施設でも偏りなく実施される標準プログラムを策定したうえで、各患者の個別病態に合致した最適運動処方と生活背景を考慮したこまやかで質の高い個別指導を提供することが求められる。そのためには、施設環境のハード面を整備すること、標準プログラムと個別メニューからなるソフト面を充実させること、心肺運動負荷試験（CPX）に基づく運動処方を普及させること、そして心臓リハビリ指導士など質の高い人材を育成することが必要である。

前述のインターネット調査<sup>44)</sup>によると、健常者・患

者とも、外来心臓リハビリに求める条件として、「運動設備の完備」や「交通の便利さ」よりも「医師・看護師・理学療法士によるきちんとした医学的指導」をはるかに強く望んでいた。我々はこの期待に応えるべく、医療サービスとしての体制を整えるとともに、我々自身が心血管治療としての心臓リハビリのプロフェッショナルとして自らの質を高めて行かなければならない。

## 5. おわりに

第17回日本心臓リハビリテーション学会学術集會会長講演として、心血管治療としての心臓リハビリの過去・現在・未来について、これまでの到達点と今後の展望を述べた。今こそ心血管疾患の標準治療体系に心臓リハビリをどう組み込むのかを我々自身が先頭に立って追求し、その成果を患者・家族や他領域の医療者に伝え、全国に広めて行くべき時である。

## 文 献

- 1) 後藤葉一：心臓リハビリテーション。エビデンスと展望。J Cardiol Jpn Ed 2009；3：195-215。
- 2) 齋藤宗靖・後藤葉一 編集：狭心症・心筋梗塞のリハビリテーション（第4版），南江堂，東京，2009。
- 3) 野原隆司，安達 仁，伊東春樹，他：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）。日本循環器学会ホームページ [http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2007\\_nohara\\_h.pdf](http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2007_nohara_h.pdf)
- 4) Taylor RS, Brown A, Ebrahim S, et al : Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease : systematic review and meta-analysis of randomized trials. Am J Med 2004 ; 116 : 682-697.
- 5) ExTraMATCH Collaborative : Exercise training meta-analysis of trials in patients with chronic heart failure (ExTraMATCH). BMJ 2004 ; 328 : 189-192.
- 6) O'Connor CM, Whellan DJ, Lee KL, et al : Efficacy and safety of exercise training in patients with chronic heart failure. HF-ACTION randomized controlled trial. JAMA 2009 ; 301 : 1439-1450.
- 7) Leon AS, Franklin BA, Costa F, et al : AHA Scientific Statement. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease. Circulation 2005 ; 111 : 369-376.
- 8) Shephard RJ, Balady GJ : Exercise as cardiovascular therapy. Circulation 1999 ; 99 : 963-972.
- 9) 高野照夫，小川 聡，笠貫 宏，他：急性心筋梗塞（ST上昇型）の診療に関するガイドライン。Circulation J 2008 ; 72 (Suppl IV) : 1347-1442.
- 10) 松崎益徳，石井正浩，和泉 徹，他：慢性心不全治療ガイドライン（班長 松崎益徳，2010年改訂版）。日本循環器学会ホームページ [http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2010\\_matsuzaki\\_h.pdf](http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2010_matsuzaki_h.pdf)
- 11) Antman EM, Hand M, Armstrong PW, et al : 2007 focused update of the ACC/AHA 2004 Guidelines for the management of patients with ST-elevation myocardial infarction. Circulation 2008 ; 117 : 296-329.
- 12) Anderson JL, Adams CD, Antman EM, et al : ACC/AHA 2007 guidelines for the management of patients with unstable angina/non-ST elevation myocardial infarction. Circulation 2007 ; 116 : e148-e304.
- 13) Fraker TD Jr, Fihn SD, et al : 2007 chronic angina focused update of the ACC/AHA 2002 guidelines for the management of patients with chronic stable angina. Circulation 116 : 2762-2772, 2007
- 14) Levine GN, Bates ER, Blankenship JC, et al : 2011 ACCF/AHA/SCAI guideline for percutaneous coronary intervention. Circulation 2011 ; 124 : e574-e651.
- 15) Hillis LD, Smith PK, Anderson JL, et al : 2011 ACCF/AHA guideline for coronary artery bypass graft surgery. Circulation 2011 ; 124 : e652-e735.
- 16) Smith SC Jr, Benjamin EJ, Bonow RO, et al : AHA/ACCF secondary prevention and risk reduction therapy for patients with coronary and other atherosclerotic vascular disease : 2011 update. A guideline from the American Heart Association and American College of Cardiology Foundation. Circulation 2011 ; 124 : 2458-2473.
- 17) 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（JJCR）2005；10：182-186。
- 18) 安達裕一，小西治美，丸次敦子，他：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。心臓リハビリテーション（JJCR）2008；13：365-368。
- 19) Kamakura T, Kawakami R, Nakanishi M, et al : Efficacy of out-patient cardiac rehabilitation in low prognostic risk patients after acute myocardial infarction in primary intervention era. Circ J 2011 ; 75 : 315-321.
- 20) Lloyd-Jones DM, Leip EP, Larson MG, et al : Prediction of lifetime risk for cardiovascular disease by risk factor burden at 50 years of age. Circulation 2006 ; 113 : 791-798.
- 21) Berardinelli R, Paolini I, Cianci G, et al : Exercise training intervention after coronary angioplasty : the ETICA trial. J Am Coll Cardiol 2001 ; 37 : 1891-1900.
- 22) Goel K, Lennon RJ, Tilbury T, et al : Impact of cardiac rehabilitation on mortality and cardiovascular events after percutaneous coronary intervention in the community. Circulation 2011 ; 123 : 2344-2352.
- 23) Nishi I, Noguchi T, Iwanaga Y, et al : Effects of exercise



- training in patients with chronic heart failure and advanced left ventricular systolic dysfunction receiving  $\beta$ -blockers. *Circ J* 2011 ; 75 : 1649-1655.
- 24) 小田 登, 真野暁子, 築瀬正伸, 他 : 心臓移植術における心臓リハビリテーションの有用性. *心臓リハビリテーション (JJCR)* 2008 ; 13 : 309-312.
- 25) Fitchet A, Doherty PJ, Bundy C, et al : Comprehensive cardiac rehabilitation programme for implantable cardioverter-defibrillator patients : a randomized controlled trial. *Heart (British Cardiac Society)* 2003 ; 89 : 155-160.
- 26) Patwala AY, Woods PR, Sharp L, et al : Maximizing patient benefit from cardiac resynchronization therapy with the addition of structured exercise training. *J Am Coll Cardiol* 53 : 2332-2339, 2009
- 27) Beniaminovitz A, Lang CC, LaManca J, et al : Selective low-level leg muscle training alleviates dyspnea in patients with heart failure. *J Am Coll Cardiol* 2002 ; 40 : 1602-1608.
- 28) Wisloff U, Stoylen A, Loennechen JP, et al : Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients. A randomized study. *Circulation* 2007 ; 115 : 3086-3094.
- 29) 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* 2004 ; 44 : 810-819.
- 30) Squires RW, et al : Long-term disease management of patients with coronary disease by cardiac rehabilitation program staff. *J Cardiopulm Rehabil Prevent* 2008 ; 28 : 180-186.
- 31) Davidson PM, Cockburn J, Newton PJ, et al : Can a heart failure-specific cardiac rehabilitation program decrease hospitalizations and improve outcomes in high-risk patients? *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2010 ; 17 : 393-402.
- 32) 小西治美, 丸次敦子, 山田沙織, 他 : 回復期心臓リハビリテーションにおける疾病管理 : 退院1ヶ月後チェック導入による生活指導強化の効果. 第16回日本心臓リハビリテーション学会学術集会にて発表, 鹿児島, 2010年7月
- 33) 日本医師会・厚生省保健医療局疾病対策課 監修 : 心臓リハビリテーションマニュアル, 第一法規出版, 1992, pp7-10.
- 34) Goto Y, Saito M, Iwasaka T, et al : Poor implementation of cardiac rehabilitation despite broad dissemination of coronary interventions for acute myocardial infarction in Japan : A nationwide survey. *Circulation J* 2007 ; 71 : 173-179.
- 35) 中西道郎, 長山雅俊, 安達 仁, 他 : 我が国における急性心筋梗塞後心臓リハビリテーション実施率の動向 : 全国実態調査. *心臓リハビリテーション (JJCR)* 2011 ; 16 : 188-192.
- 36) Curnier DY, Savage PD, Ades PA : Geographic distribution of cardiac rehabilitation programs in the United States. *J Cardiopulm Rehab* 2005 ; 25 : 80-84.
- 37) Nishigaki K, Yamazaki T, Fujiwara H, for the Japanese Coronary Intervention Study (JCIS) Group : Assessment of coronary intervention in Japan from the Japanese Coronary Intervention Study (JCIS) Group : Comparison between 1997 and 2000. *Circ J* 2004 ; 68 : 181-185.
- 38) 後藤葉一 : わが国における急性心筋梗塞症の診療に関する実態調査 : PCIと心臓リハビリテーションの普及実態. *冠疾患誌* 2008 ; 14 : 1-6.
- 39) Goto Y, Itoh H, Adachi H, et al : Use of exercise cardiac rehabilitation after acute myocardial infarction : Comparison between health insurance-approved and non-approved hospitals in Japan. *Circ J* 2003 ; 67 : 411-415.
- 40) 吉田朱美, 川上利香, 伊吹宗晃, 他 : 急性心筋梗塞回復期心臓リハビリテーション参加率の14年間の経年変化 : 高齢患者・女性患者の参加率と不参加理由. *心臓* 2011 ; 43 : 620-627.
- 41) 熊坂礼音, 大宮一人, 長山雅俊, 他 : 一般健常人および虚血性心疾患患者を対象とした心臓リハビリテーションの社会的認知度調査. 第58回日本心臓病学会学術集会にて発表, 東京, 2010
- 42) 小林加代子, 小西治美, 丸次敦子, 他 : サクセスフル心臓リハとは : リスク評価による個別アウトカムの達成. *心臓リハビリテーション (JJCR)* 2008 ; 13 : 245-248.
- 43) 後藤葉一 : 慢性心不全マネジメントの将来像. *治療* 2007 ; 89 : 1986-1996.
- 44) 後藤葉一, 上月正博, 上嶋健治, 他 : 急性心筋梗塞全国実態調査に基づく心臓リハビリテーション1セッション当たり参加患者数の検討. *心臓リハビリテーション (JJCR)* 2009 ; 14 : 336-344.
- 45) 後藤葉一, 野口輝夫, 川上利香, 他 : 心臓リハビリテーションを組み込んだ急性心筋梗塞地域連携バスの試み : 全国実態調査結果を踏まえた将来展望. *心臓* 2009 ; 41 : 1205-1215.
- 46) 後藤葉一 : わが国における急性心筋梗塞の地域連携バスの現状と課題 : 全国実態調査結果と大阪府北部での取り組み. 第16回日本心臓リハビリテーション学会にて発表, 鹿児島, 2010年7月
- 47) Ades PA, Waldmann ML, McCann WJ, et al : Predictors of cardiac rehabilitation participation in older coronary patients. *Arch Intern Med* 1992 ; 152 : 1033-1035.

Q19

心疾患を有する糖尿病患者の運動療法  
はどのように行えばよいですか

回答：北野病院 心臓センター たなか のぞみ なかねえいさく のはらりょうじ  
田中 希, 中根英策, 野原隆司

point

- 糖尿病患者の心疾患合併率は高く、心疾患非合併患者よりも予後不良である。
- 予後不良の原因としては、冠動脈疾患の再発率が高値であること、高血糖・インスリン抵抗性による心筋障害や四肢骨格筋での酸素利用能低下で、運動耐容能が低下するためと考えられる。
- 運動療法は、上記原因を改善させて、予後やQOLが期待できる。
- 運動療法は、運動療法禁忌以外の患者で、運動処方内で運動を行えば、心事故は極めて少ない治療法である。

Q 心疾患を有する糖尿病患者に対する運動療法の必要性・安全性について教えてください

**A** 心疾患を有している糖尿病患者の予後は不良です。運動療法は、そのような患者の予後やQOLを改善が期待できます。また、運動処方範囲内で運動すれば、心事故も極めて少ないため、心疾患を有している糖尿病患者の患者も積極的に行うべきです。

糖尿病患者の冠動脈疾患合併率は55%と高値で、冠動脈疾患の再発頻度も高く予後が不良です（糖尿病は、運動耐容能低下や喫煙とならんで重要な心筋梗塞後の予後規定因子です<sup>1)</sup>）。また、糖尿病患者の心不全合併率も22.3%と高値（65歳以上）で、心不全非合併糖尿病患者と比べて予後が不良です（32.7% vs 3.7% per year<sup>2)</sup>）。

糖尿病患者が心不全を合併する場合、冠動脈疾患によるものが多いのですが、冠動脈に有意な病変がなくても心機能障害を認めるこ

とも珍しくありません（糖尿病性心筋症）。心機能障害の機序としては、①内皮障害による微小冠循環異常、②インスリン抵抗性による心筋代謝異常（心筋細胞に糖の取り込みができず、心筋のATP産生が脂肪酸代謝のみとなり、脂肪酸代謝中間産物沈着や酸化ストレス発生を促進する）、③自律神経異常、④高血糖によるレニン・アンギオテンシン系と活性酸素種（ROS）の活性化、終末糖化合物（Advanced glycation end product：AGE）の心筋沈着、⑤心筋細胞のカルシウムハンドリングの障害により、左室収縮能および拡張能低下をひき起こします。また、糖尿病患者は、運動時の骨格筋内の毛細血管の血流増加が抑制されるなどして<sup>3)</sup>、最大動静脈酸素較差も減少します<sup>4)</sup>。以上のように、心機能の低下（末梢への酸素供給能）と末梢骨格筋での酸

表1 心疾患を有する患者の運動療法の有用性とその機序 (文獻6を引用)

エビデンスレベルA	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 運動耐容能増加が期待できる</li> <li>2. 日常生活同一労作における症状の軽減による生活の質 (Quality of Life: QOL) の改善が期待できる</li> <li>3. 左室収縮機能およびリモデリングを進展しない</li> <li>4. 冠動脈事故発生率の減少が期待できる</li> <li>5. 虚血性心不全における心不全増悪による入院の減少が期待できる</li> <li>6. 冠動脈疾患および虚血性心不全における生命予後の改善が期待できる</li> <li>7. 収縮期血圧の低下が期待できる</li> <li>8. HDL コレステロールの上昇, 中性脂肪の低下が期待できる</li> <li>9. 虚血性心疾患の全死亡率低下が期待できる</li> <li>10. 虚血性心疾患の心死亡率低下が期待できる</li> <li>11. 致死性心筋梗塞再発率の低下が期待できる</li> </ol>
エビデンスレベルB	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 同一労作における心拍数と換気量の減少が期待できる</li> <li>2. 左室拡張機能の改善が期待できる</li> <li>3. 交感神経緊張低下が期待できる</li> <li>4. 冠動脈病変の進行抑制が期待できる</li> <li>5. CRP, 炎症性サイトカインの減少など炎症性指標の改善が期待できる</li> <li>6. 血小板凝集能, 血液凝固能低下が期待できる</li> <li>7. 圧受容体反射の改善が期待できる</li> <li>8. 副交感神経活動増加による心拍変動や圧受容体反射感受性の増大や, 交感神経活動や心拍数の減少が期待できる</li> </ol>
エビデンスレベルC	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 安静時, 運動時の総末梢血管抵抗の減少が期待できる</li> <li>2. 最大動静脈酸素較差の増大が期待できる</li> <li>3. 心筋血流の改善が期待できる</li> <li>4. 冠動脈, 末梢動脈血管内皮機能の改善が期待できる</li> <li>5. 骨格筋ミトコンドリア密度と酸化酵素の増加, II型からI型への筋線維の再変換が期待できる</li> <li>6. 冠動脈硬化巣の安定化によるプラーク破壊の防止が期待できる</li> <li>7. 冠動脈硬化進展の炎症の抑制が期待できる</li> </ol>

素利用能低下により, 運動耐容能が低下して<sup>2)</sup>, 予後不良となります。

心疾患を有する患者に対する運動療法の有効性は, 表1に示すように証明されており<sup>2)</sup>, 予後の改善・QOLの改善が期待できます。

運動療法の安全性については, 心不全患者の運動療法に関係する致死的事故は, 60,000人・時間以上の運動療法において0件と報告されているので, 運動処方範囲内で運動すれば特に問題ありません<sup>2)</sup>。

## Q 運動療法の適応範囲と注意点を教えてください

**A** 表2は, アメリカ心臓病学会が, 心疾患患者を心機能と臨床症状でリスクの層別化を行い, それぞれのレベルに対して, 活動レベルや監視レベルの指針を示しています<sup>2)</sup>。心疾患を有している患者の運動療法の

適応範囲は, クラスD以外となります。適応患者(クラスB・C)は, 運動療法導入前に運動負荷検査・心臓エコーによるリスク評価と運動処方の作成を行い, リスクレベルに合わせて監視(モニター)する必要があります。

表2 運動療法の適応と禁忌, リスクの層別化

クラス 対象者	心血管疾患の状態, 臨床所見	制限や監視
クラスA	健康人	活動レベルのガイドライン: 制限不要 監視: 不要 心電図・血圧モニター: 不要
クラスB	安定した心血管疾患を有し, 激しい運動でも合併症の危険性が低いがクラスAよりはやや危険性の高い人	活動レベルのガイドライン: 運動処方を作成してもらい個別化する必要あり 監視: 運動セッションへの初回参加時には, 医療スタッフによる監視が有益 自己管理ができるようになるまで習熟したスタッフの監視が必要 医療スタッフはACLSにおける研修が望ましい 一般スタッフはBLSの研修が望ましい 心電図・血圧モニター: 開始初期6~12回は有用
クラスC	運動中に心血管合併症を伴う中から高リスクの患者, あるいは自己管理ができなかったり, 運動レベルを理解できない者	活動レベルのガイドライン: 運動処方を作成してもらい, 個別化する必要あり 監視: 安全性が確認されるまでは, 毎回, 医学的監視が有益 心電図・血圧モニター: 安全性が確認されるまで, 通常12回以上必要
クラスD	活動制限を要する不安定な状態	活動レベルのガイドライン: 状態が改善するまで, 活動は勧められない



## 運動の方法と運動強度を教えてください

**A** 運動プログラムは、ウォーミングアップ→目標運動（レジスタンストレーニング・有酸素運動）→クーリングダウンの流れで行います。

ウォーミングアップ：ストレッチング、低い強度（速度）の歩行など

目標運動：処方強度に達した有酸素運動、レジスタンストレーニングなど

クーリングダウン：低い強度（速度）の歩行

やストレッチングなどの整理体操など

有酸素運動の運動強度は、心肺運動負荷検査で測定した最大酸素摂取量から算出する方法・運動時の最大心拍数から出す方法・自覚症状から出す方法があります。患者の心機能や現時点での日常生活動作（Activities of Daily Living: ADL）レベル、運動習慣などにより運動強度を選択します（表3）。具体的な運動療法の流れをケースレポートで示します。

表3 負荷レベル別の運動処方の目安

有酸素運動						
	強度			時間 (分)	頻度	
	% Peak VO <sub>2</sub> (%)	Karvonen 係数* (k 値)	自覚的運動強度 (Borg 指数)		1日あたりの 頻度 (回)	1週あたりの 頻度 (日)
軽度 負荷	20~40 未満	0.3 未満~0.4	10 未満~12	5~10	1~3	3~5
中等度 負荷	40~60 未満	0.4~0.6 未満	12~13	15~30	1~2	3~5
高強度 負荷	60~70	0.6~0.7	13	20~60	1~2	3~7
レジスタンストレーニング						
	強度		回数		頻度	
	%最大1回反復 重量 (% 1RM)	自覚的運動強度 (Borg 指数)	1セットあたりの 回数	セット数 (回)	1週間あたり (日)	
軽度 負荷	20~30%	10~11	8~15	1~3	2~3	
中等度 負荷	40~60%	11~13	8~15	1~3	2~3	
高強度 負荷	80%	13~16	8~15	1	2~3	

\*Karvonen の式 (最高心拍数 - 安静時心拍数) × k + 安静時心拍数

### 症例提示 1

49 歳 男性 不安定狭心症

【患者背景】右冠動脈に対して、薬剤溶出製ステント留置術施行。冠危険因子は、糖尿病、高血圧症、喫煙。心臓エコー検査にて、左室駆出率 (EF) 63%、壁運動異常

なし、心機能は保たれている。心肺運動負荷検査では、最大酸素摂取量 (Peak VO<sub>2</sub>) 7.7 METs、その際の心拍数 (Peak HR) 144 bpm、運動強度 (Peak WR) 164 watt、嫌気性代謝閥値酸素摂取量 (AT VO<sub>2</sub>) 3.4 METs、その際の心拍数 (AT HR) 92 bpm、運動強度 (AT WR) 64 watt で、結果は陰性。発症前、運動習慣あり。

【実施内容】リスクの層別化で、クラス B に相当。中等度~高強度負荷にて、運動処方。有酸素運動は、運動中の脈拍 92 bpm を目標に歩行 15~60 分 × 3~5 日/週。レジスタンストレーニングは、Borg 11~13 (息が止まらず、ゆっくりと上げ下ろしできる重さ) で 8~15 回を 1 セットとし、5 種類程度 × 1~3 セット × 2~3 日/週。

### 症例提示 2

68 歳 男性 心不全急性増悪

【患者背景】高血圧性心疾患、心房細動、糖尿病高血圧症、脂質異常症の患者。入院後、安静、利尿、飲水制限などで、心不全軽快。冠動脈造影検査にて、有意狭窄なし。心臓エコー検査にて、EF: 54%、壁運動異常あり、三尖弁逆流 II 度。心肺運動負荷検査では、Peak VO<sub>2</sub>: 4.2 METs、Peak HR: 77 bpm、Peak WR: 96 watt、AT VO<sub>2</sub>: 2.5 METs、AT HR: 62 bpm、AT WR: 20 watt で、結果は陰性。運動習慣なし。

【実施内容】リスクの層別化で、クラス C に相当。運動習慣がないので、軽度~中等度負荷にて有酸素運動のみを処方。また、糖尿病性網膜症にて視力低下もあるため、運動施設での施行を勧める。有酸素運動は、運動中の脈拍 62 bpm が目標。トレッドミル歩行。または自転車エルゴメータを 15~30 分 × 1~2 回/日 × 3~5 日/週。

### 症例提示 3

46 歳 女性 冠動脈バイパス術後

【患者背景】心不全の増悪で入院。カテーテル検査で 3 枝病変であったため、冠動脈バイパス術施行。冠危険因子は、糖尿病、高血圧症、脂質異常症、BMI: 36、受動喫煙。冠動脈バイパス術後にて、冠血流は維持されている。心臓エコー検査にて、EF: 40%、壁運動異常あり。整形外科的疾患にて、運動負荷試験は施行できず、3.0 km/h 程度の歩行で息切れするため、NYHA III。運動習慣なし。

【実施内容】リスクの層別化で、クラス C に相当。軽度~中等度負荷にて、運動処方。有