

セッション数の平均は18回、1セッションあたりの患者数は4.8名（1～25名）であり、施設間のばらつきが目立った。収支については、設備費なしで算出すると平均312,418円/月の黒字であったが、施設間のばらつきが大きかった（-1,413,000～1,800,480円/月）。設備費を3年以内の減価償却期間で算定すると赤字になるが、4年以上を見込むと平均値は黒字（507,016円以上/年）となった。すなわち心臓リハビリは、設備投資費用について減価償却期間を見込むことにより、採算が取れることが明らかになった。

【研究計画1c】わが国における心臓リハビリの安全性に関する調査

これまでわが国における心臓リハビリの安全性に関する報告は皆無であった。本研究班では、全国実態調査と同時に、AMI後心臓リハビリに関連して発生した事故の内容と頻度に関する調査を実施した。AMI後の心臓リハビリを、①急性期（発症1週間以内）、②正式な回復期心臓リハビリ（発症1週間以降、運動負荷試験に基づくもの）、③非正式な回復期心臓リハビリ（運動負荷試験に基づかない運動）の3つのカテゴリーに分類し、心臓リハビリ関連事故のうち死亡、心停止、AMI、心破裂を重篤な心事故と定義した。

その結果、治療を要する心臓リハビリ関連事故の発生率は0.021%（85/402,162件）であった。さらに重篤な心事故の発生率は0.005%（19/402,162件）で、急性期リハビリ動作で17件、非正式な回復期リハビリで2件の発生を認めたが、正式な回復期心臓リハビリ（推計281,942件）では皆無であった。本研究の結果、急性期リハビリや非正式な回復期心臓リハビリでは、死亡・心停止・AMIを含む重篤な心事故がごく稀ではあるが認められるものの、正式な回復期心臓リハビリは十分安全であることが明らかになった。

【研究計画2】心臓リハビリの効果と費用に関する後ろ向き調査

わが国におけるAMI後回復期心臓リハビリの有効性と費用を明らかにする目的で、当研究班の12施設に加え心臓血管研究所、榊原記念病院の協力を得て、合計14施設において過去の心臓リハビリ施行例と非施行例を後ろ向きに調査した。具体的には、2001年1月1日～2003年12月31日の2年間に発症したAMI患者で、3ヵ月間にわたり心臓リハビリプログラムに基づいた運動療法を週120分以上施行した症例（施行群）と、積極的な運動療法を施行しなかった症例（非施行群）を対象として、患

表1 心臓リハビリの効果と費用に関する後ろ向き調査結果

	施行群 (n=387)	非施行群 (n=286)	p
年齢	62.9±10.2	61.1±10.6	0.023
男性	84.2%	80.4%	NS
CK 最高値 (U/L)	2854±2226	3067±2505	NS
左室駆出率 (%)	51.8±11.6	50.4±11.2	NS
200m 歩行 (日)	9.1±7.8	7.9±3.4	0.017
在院日数 (日)	24.0±10.4	23.5±9.9	NS
AT 増加率 (%)	14.3±22.8	6.8±21.5	0.0002
peak VO ₂ 増加率 (%)	15.2±18.8	9.4±18.0	0.0004

者背景因子、心臓リハビリデータ、医療費データを集計した。その結果、心臓リハビリ施行例387例、非施行例286例、合計673例のデータが集計された。

その結果、心臓リハビリ施行群は非施行群に比べ高齢で、200m歩行開始までの日数が長かったが、性別、CK最高値、左室駆出率、在院日数には両群間で差は無かった（表1）。3ヵ月後の運動耐容能（peak VO₂）増加率は施行群で有意に大きかった。Kaplan-Meier分析では、死亡率や心事故（入院/死亡）率（20.0 vs 23.5%）には有意差は無かったが、不安定狭心症（UAP）/AMIによる入院率（5.2 vs 8.5%）は心臓リハビリ施行群で非施行群より有意に低かった（p<0.05）。18ヵ月間の医療費には有意差は無かった。

本調査の結果から、わが国においてAMI後回復期心臓リハビリを実施することにより、医療費を増大させることなく運動耐容能の改善とUAP/AMI入院の減少が得られることが明らかになった。

【研究計画3】心臓リハビリの効果と費用に関する前向き調査

本研究計画の目的は、わが国におけるAMI後心臓リハビリの効果と費用について、上記研究計画2の後ろ向き調査の調査項目にQOL指標を加えて、新規AMI症例を対象として前向きに調査することである。研究の方式は、心臓リハビリへの参加・不参加を患者本人が自由意思により決定し、予後と医療費を18ヵ月後まで追跡調査する前向き登録研究とした。

心臓リハビリ施行群は心臓リハビリプログラムに積極的に参加し、指示された運動処方に基づき運動療法を週120分以上実施することとし、心臓リハビリ非施行群では通常の薬物治療を受けるものとした。調査項目は、患者背景因子、心臓リハビリ実施状況、心臓リハビリの効果（運動耐容能、冠危険因子、職場復帰率、心事故、

QOL 指標), 医療費である。

登録症例数が目標に到達しなかったため、登録期間を平成17年12月末まで延長した結果、心臓リハビリ施行群182例、非施行群85例、合計267例が登録された。ただし登録期間延長の結果、追跡およびデータ解析がまだ終了していない。今後引き続き調査を継続する予定である。

【研究計画4】心臓リハビリの普及促進のための方策の検討

ワーキンググループを設置し、心臓リハビリの全国的な普及を促進するための方策を検討し、以下のようなたたき台を作成した。今後これを基礎にして、提言としてまとめる予定である。

1) 回復期心臓リハビリの場をつくる

在院日数短縮の結果、旧来の在院型心臓リハビリの意義は薄れている。しかし運動療法に伴う心事故のリスクはゼロではないことと生活習慣変容への動機付けのために、回復初期には運動処方を基礎とした心臓リハビリプログラムへの参加が必須である。しかし、現在のわが国では回復期心臓リハビリの環境が極めて不十分であり、心臓リハビリ認定施設、特に外来通院型心臓リハビリ実施施設を大幅に増やす必要がある。このためには医療機関に対するインセンティブが必要である。

2) 社会全体に心臓リハビリへの啓蒙が必要

わが国では心臓リハビリの認知度がいまだに低い。a) 医療者(心臓外科医、インターベンション医、開業医、看護師、PT)、b) 患者・家族、c) 一般市民向け、の3つの階層レベルで積極的な啓蒙を進める必要がある。

3) 人材の育成が必要

心臓リハビリの指導ができるコメディカルの育成が必要であり、そのためにはPT、看護師の教育カリキュラムに心臓リハビリを導入する必要がある。また日本心臓リハビリ学会認定の心臓リハビリ指導士の活用と社会的認知をはかる。

4) 社会的制度の整備が必要

高齢・心不全患者向けプログラムの開発、虚血性心疾患二次予防体制や慢性心疾患(心不全など)の疾病管理体制と心臓リハビリとの連携、病院と地域運動施設との第3相心臓リハビリへ向けての連携などが必要である。

まとめ

本邦初の心臓リハビリに関する大規模調査により、わ

が国における心臓リハビリの実態と費用効果が明らかにされたことの意義は大きい。本研究班の成果は、今後のわが国の循環器疾患診療において極めて大きい意義を有すると考えられる。

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, AHCPR Publication No.96-0672, 1995
- 2) Ades PA: Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease. *N Engl J Med* 345: 892-902, 2001
- 3) Fletcher GF, Balady GJ, Amsterdam EA et al: Exercise standards for testing and training: A statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation* 104: 1694-1740, 2001
- 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* 116: 682-697, 2004
- 5) Yoshida T, Yoshida K, Yamamoto C et al: Effects of a two-week, hospitalized phase II cardiac rehabilitation program on physical capacity, lipid profiles and psychological variables in patients with acute myocardial infarction. *Jpn Circ J* 65: 87-93, 2001
- 6) Sakuragi S, Takagi S, Suzuki S et al: Patients with large myocardial infarction gain a greater improvement in exercise capacity after exercise training than those with small to medium infarction. *Clin Cardiol* 26: 280-286, 2003
- 7) Suzuki S, Takaki H, Yasumura Y et al: Assessment of quality of life with 5 different scales in patients participating in comprehensive cardiac rehabilitation after acute myocardial infarction. *Circ J* 69: 1527-1534, 2005
- 8) Goto Y, Itoh H, Adachi H, Ueshima K et al: Use of exercise cardiac rehabilitation after acute myocardial infarction: Comparison between health insurance-approved and non-approved hospitals in Japan. *Circ J* 67: 411-415, 2003
- 9) 後藤葉一、齋藤宗靖、岩坂謙二 他: 我が国における急性心筋梗塞症回復期心臓リハビリテーションの全国実態調査。心臓リハビリテーション 11: 36-40, 2006
- 10) 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. *Circ J* 71: 173-179, 2007

3. 透析患者のリハビリテーション： 心臓リハビリテーションの立場から

—第51回日本透析医学会ワークショップより—

後藤 葉一

国立循環器病センター心臓血管内科

末期腎不全患者や透析患者においては、運動耐容能が著しく低下している結果 QOL が障害されているのみならず、運動耐容能低下が長期生存率の規定因子であることが明らかにされている。したがって、これらの患者のマネジメントにおいて、運動耐容能を改善させ、長期予後を改善させることは大きな課題である。近年、これらの患者に運動リハビリテーションを実施することにより、腎機能や心機能を悪化させることなく運動耐容能や QOL を改善させることができるとの報告が増加しつつある。一方、心疾患を合併した透析患者に対する運動トレーニングの報告はいまだ乏しく、長期予後への効果も不明である。しかし運動トレーニングが心疾患患者において内皮機能改善効果、自律神経機能改善効果、抗動脈硬化作用、長期生存率改善効果などを有することを踏まえると、心疾患合併透析患者に対しても有益な効果が期待される。今後の課題として、①運動時間の確保、②運動施設の整備、③最適な運動メニューの確立、④安全性の確保、⑤長期継続率の向上、があげられる。

I. 心臓リハビリテーションとは

運動療法を主体とする心臓リハビリテーションは、欧米において1970年代に虚血性心疾患患者を対象として開始された。当初の目的は、長期安静臥床による身体デコンディショニングを是正し運動耐容能を改善し、早期社会復帰を図ることであったが、その後の研究により、QOL改善効果や長期予後改善効果が証明された¹⁻⁴⁾(図1)。さらに近年では、慢性心不全に対する運動療法が、心不全の自覚症状を軽減し、QOLを向上させ、長期予後改善効果を有することが報告されている^{5,6)}(表1)。

現在では心臓リハビリテーションは日米欧の心筋梗

塞および心不全治療ガイドライン⁷⁻⁹⁾において推奨されており、わが国では、平成8年から急性心筋梗塞、狭心症、開心術後が、平成18年からはさらに慢性心不全、大血管疾患、閉塞性動脈硬化症が心臓(心大血管)リハビリテーションの保険適応対象疾患として認められている。

II. 腎不全・透析患者の長期予後と 運動耐容能

末期腎不全患者では運動耐容能が著しく低下していることが知られているが、近年さらに透析患者において身体活動度や運動耐容能が長期生存率の規定因子であることが明らかにされた。O'Hareら¹⁰⁾は、外出移動可能な透析患者2,837名における安静生活と1年生存率との関係を検討した。その結果、死亡率は非安静群5%に比し安静生活群では11%と高く、両群の背景因子および交絡因子を補正しても、安静生活群は1年後死亡リスクが有意に高値(Hazard ratio 1.62)であった。またSietsemaら¹¹⁾は、運動耐容能指標である最高酸素摂取量(peak $\dot{V}O_2$)を測定した外来透析患者175名を平均39か月追跡し(23名死亡)、予後規定因子を解析した。その結果、単変量解析ではpeak $\dot{V}O_2$ (>17.5 mL/min/kg)、年齢(<65歳)、透析歴(<39か月)、脈圧(<54 mmHg)、糖尿病なし、心不全なし、が有意な生存率規定因子であったが、多変量解析(Cox multiple regression)では、peak $\dot{V}O_2$ が独立した生命予後規定因子(p=0.00001)であった。したがって腎不全・透析患者のマネジメントにおいて、運動耐容能を改善させ、長期予後を改善させることが大きな課題といえる。

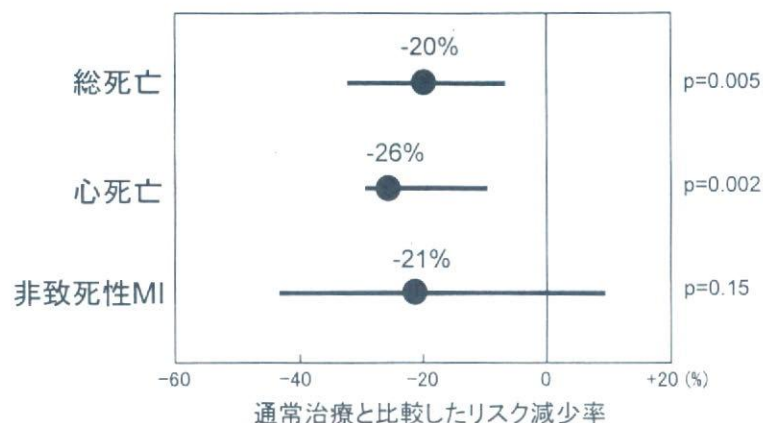


図1 冠動脈疾患患者に対する心臓リハビリテーションの予後改善効果
冠動脈疾患患者に対する心臓リハビリテーションの予後改善効果を検討した前向き無作為割り付け試験48編(対象患者合計8,940名)のメタアナリシスの結果、心臓リハビリテーションは通常治療に比べ総死亡を20%減少、心死亡を26%減少させた。非致死性心筋梗塞(MI)は減少傾向を示した(文献4, Taylor RS, et al: Am J Med 116: 682-697, 2004に基づいて作図)。

表1 慢性心不全に対する運動療法の効果

- 1) 運動耐容能: 改善
- 2) 心臓への効果
 - ・収縮機能: 安静時左室駆出率不変, 運動時改善
 - ・拡張機能: 改善
 - ・ポンプ機能: 運動時心拍出量反応改善
 - ・左室リモデリング: 悪化させない, むしろ抑制
 - ・冠循環: 心筋灌流改善, 冠側副血行路増加, 内皮機能改善
- 3) 末梢効果
 - ・骨格筋, 呼吸筋: 筋量増加, 好氣的代謝改善
 - ・血管内皮: 内皮依存性血管拡張反応改善, EeNOS 発現増加
- 4) 中枢神経系
 - ・自律神経機能: 交感神経活性抑制, 副交感神経活性増大
 - ・CO₂感受性: 改善
- 5) 神経体液因子に対する作用
 - ・血中BNP低下, 炎症性サイトカインの低下
- 6) QOL: 健康関連QOL改善
- 7) 長期予後: 心不全再入院減少, 心事故率低下, 総死亡率低下

Ⅲ. 末期腎不全および透析患者における運動リハビリテーションの効果

近年, 末期腎不全患者や透析患者に運動リハビリテーションを実施することにより, 腎機能を悪化させることなく運動耐容能やQOLを改善させることができるとの報告が増加しつつある¹²⁾。Deligiannisら¹³⁾は, 透析患者38名をA群(週3回監視下運動リハビリ×6か月間)16名, B群(在宅運動)10名, C群(非運動)12名の3群に割り付けて運動リハビリの心臓への効果を検討している。その結果, peak $\dot{V}O_2$ はA群

では43% ($p < 0.01$)増加し, B群では17% ($p < 0.01$)増加したが, C群では不変であり, 心機能に関しては, A群では安静時, 運動時の左室ポンプ機能の有意な改善と左室の遠心性肥大を認めたと, B群では軽度の改善にとどまり, C群では変化がみられなかった。したがって末期腎不全患者や透析患者に対する運動トレーニングは, 運動耐容能と心ポンプ機能を改善すると結論している。

Macdonaldら¹⁴⁾は, 透析中のインターバルトレーニングを3か月間継続した結果, 運動能力や筋力が増加したことを報告している。Kouidi¹⁵⁾は, 末期腎不全患者における運動リハビリは, 身体活動能力を高めるだけでなく, 社会心理的機能を改善することによりQOLを改善すると述べている。

透析患者における運動療法の方法に関して, Konstantinidouら¹⁶⁾は, 透析患者48名をA群16名(非透析日に週3回×6か月間監視下運動療法), B群10名(透析中に運動療法), C群10名(非監視下在宅運動療法), D群12名(運動療法なし)に割り付けたところ, 運動耐容能(peak $\dot{V}O_2$)改善率は非透析日運動療法施行群で最も大きかったものの, 中途脱落率もこの群で高かったことから, 透析中の運動療法施行が有効かつ好ましい方法と結論づけている(図2)。さらに同じ研究グループのKouidiら¹⁷⁾は, A群(非透析日運動療法, 週3回)24名とB群(透析中自転車エルゴメータ運動, 週3回)24名を4年間追跡し, 運動耐容能, 就業率, 自覚的健康度(perception of improved health)はいずれもA群においてB群より良好であったが, やはりA群は脱落率が高かったと報告している。

心疾患を合併した透析患者に対する運動トレーニン

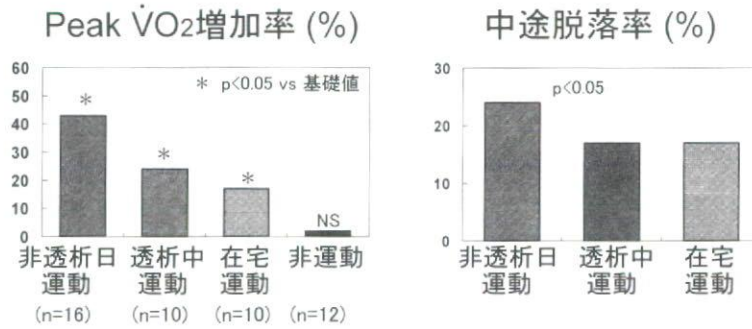


図 2 透析患者における運動療法の方法

透析患者 48 名を、非透析日に監視下運動療法（週 3 回×6 か月間）施行群 16 名、透析中に運動療法施行群 10 名、非監視下在宅運動療法施行群 10 名、運動療法非施行群 12 名に割り付けた。最高酸素摂取量（peak $\dot{V}O_2$ ）増加率は非透析日監視下運動療法施行群で最も大きかったが、中途脱落率もこの群で高かった（文献 16. Konstantinidou E, et al: J Rehab Med 34: 40-45, 2002 から引用）。

表 2 透析患者に運動リハビリを実施する際の問題点

課題	内容と対策
1) 運動時間の確保	・非透析日に心臓リハビリセンターで監視下運動療法、透析中に運動療法、非監視下在宅運動療法、のいずれが望ましいか？
2) 運動施設の整備・確保	・循環器内科のある医療機関で心臓リハビリセンターを整備、運動療法が可能な透析病院の整備、市中の一般運動施設で透析患者の受け入れなど。
3) 最適運動メニューの確立	・中強度運動と低強度運動のいずれがより安全かつ有効か？ ・短時間反復運動と長時間持久運動のいずれがより有効か？
4) 安全性の確保	・透析患者に多い不整脈、心筋虚血、心不全に対する対策をどうするか？ ・監視下運動療法と非監視下運動療法への患者振り分けの基準をどうするか？ ・循環器内科医、透析医、コメディカルスタッフの関与をどうするか？
5) 長期継続率の向上	・意欲や理解が低い患者への動機付け教育をどうするか？ ・独力で通院運動療法ができない患者への社会的支援（付き添い介助・送迎など）をどうするか？

グの報告はいまだ多くなく、長期予後改善効果については現時点では不明であるといわざるを得ない。しかし、運動トレーニングは動脈硬化を基盤とした虚血性心疾患患者や慢性心不全患者において、内皮機能改善効果、自律神経機能改善効果、抗動脈硬化作用などの好ましい効果を発揮することが示されていることから¹⁴⁾、心疾患合併透析患者に対しても有益な効果が期待される¹⁸⁾。

IV. 今後の課題

急性心筋梗塞患者のうち重症腎不全合併例は、死亡率が高いにもかかわらず、心臓リハビリテーションを含む標準治療を受ける率が低いことが示されている¹⁹⁾。この背景として、医学的理由と社会的理由とがあると考えられるが、今後、それらを解決して末期腎不全・透析患者が心臓リハビリ・運動療法の恩恵を十分受けられる環境を整える必要がある。

透析患者に対して運動リハビリテーションを実施す

る際の問題点として、① 運動時間の確保、② 運動施設の開拓、③ 最適な運動メニューの確立、④ 安全性の確保、⑤ 長期継続率の向上、があげられる（表 2）。いずれも未解決の問題であり、今後の検討が待たれる。

文献

- 1) Wenger NK, Froelicher ES, Smith LK, Ades PA, Berra K, Blumenthal JA, Certo CME, Dattilo AM, Davis D, DeBusk RF, Drozda JP Jr, Fletcher BJ, Franklin BA, Gaston H, Geenland P, McBride PE, McGregor CGA, Oldridge NB, Piscatella JC, Rogers FJ: Clinical Practice Guideline No. 17, Cardiac Rehabilitation. U. S. Department of Health and Human Services, AHCPR Publication No. 96-0672, 1995
- 2) Ades PA: Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease. N Engl J Med 345: 892-902, 2001
- 3) Leon AS, Franklin BA, Costa F, Balady GJ, Berra KA, Stewart KJ, Thompson PD, Williams MA, Lauer MS: AHA Scientific Statement. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease.

- Circulation 111 : 369-376, 2005
- 4) Taylor RS, Brown A, Ebrahim S, Jolliffe J, Noorani H, Rees K : Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease : systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Am J Med* 116 : 682-697, 2004
 - 5) 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
 - 6) ExTraMATCH collaborative : Exercise training meta-analysis of trials in patients with chronic heart failure (ExTraMATCH). *BMJ* 328 : 189-192, 2004
 - 7) Fletcher GF, Balady GJ, Amsterdam EA, Chaitman B, Eckel R, Fleg J, Froelicher VF, Leon AS, Pina IL, Rodney R, Simons-Morton DA, Williams MA, Bazzarre T : Exercise standards for testing and training : A statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation* 104 : 1694-1740, 2001
 - 8) 齋藤宗靖, 谷口興一, 神原啓文, 片桐 敬, 後藤葉一, 野原隆司, 伊東春樹, 前原和平, 上嶋健治, 中谷武嗣, 川久保清, 岸田 浩, 武者春樹, 長嶋正實, 山田純生, 高橋幸宏 : 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). 心疾患における運動療法に関する報告. *Circulation J* 66 (Suppl IV) : 1177-1260, 2002
 - 9) Antman EM, Anbe DT, Armstrong PW, Bates ER, Green LA, Hand M, Hochman JS, Krumholz HM, Kushner FG, Lamas GA, Mullany CJ, Ornato JP, Pearle DL, Sloan MA, Smith SC Jr : ACC/AHA guidelines for the management of patients with ST-elevation myocardial infarction--executive summary : A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation* 110 : 588-636, 2004
 - 10) O'Hare AM, Tawney K, Bacchetti P, Johansen KL : Decreased survival among sedentary patients undergoing dialysis : results from the dialysis morbidity and mortality study wave 2. *Am J Kidney Dis* 41 : 447-454, 2003
 - 11) Sietsema KE, Amato A, Adler SG, Brass EP : Exercise capacity as a predictor of survival among ambulatory patients with end-stage renal disease. *Kidney Int* 65 : 719-724, 2004
 - 12) Eidemak I, Haaber AB, Feldt-Rasmussen B, Kanstrup IL, Strandgaard S : Exercise training and the progression of chronic renal failure. *Nephron* 75 : 36-40, 1997
 - 13) Deligiannis A, Kouidi E, Tassoulas E, Gigis P, Tourkantonis A, Coats A : Cardiac effects of exercise rehabilitation in hemodialysis patients. *Internat J Cardiol* 70 : 253-266, 1999
 - 14) Macdonald JH, Marcora SM, Jibani M, Phanish MK, Holly J, Lemmey AB : Intradialytic exercise as anabolic therapy in haemodialysis patients—a pilot study. *Clin Physiol Functional Imaging* 25 : 113-118, 2005
 - 15) Kouidi E : Health-related quality of life in end-stage renal disease patients : the effects of renal rehabilitation. *Clin Nephrol* 61 (Suppl 1) : S60-S71, 2004
 - 16) Konstantinidou E, Koukouvou G, Kouidi E, Deligiannis A, Tourkantonis A : Exercise training in patients with end-stage renal disease on hemodialysis : comparison of three rehabilitation programs. *J Rehab Med* 34 : 40-45, 2002
 - 17) Kouidi E, Grekas D, Deligiannis A, Tourkantonis A : Outcomes of long-term exercise training in dialysis patients : comparison of two training programs. *Clin Nephrol* 61 (Suppl 1) : S31-S38, 2004
 - 18) Painter P : Physical functioning in end-stage renal disease patients : update 2005. *Hemodialysis Internat* 9 : 218-235, 2005
 - 19) Scott IA, Duke AB, Darwin IC, Harvey KH, Jones MA : Variations in indicated care of patients with acute coronary syndromes in Queensland hospitals. *Med J Austral* 182 : 325-330, 2005

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

後藤 葉一

Goto Y: A nationwide survey of management of acute myocardial infarction in Japan: implementation of PCI and cardiac rehabilitation. J Jpn Coron Assoc 2008; 14: 1-6

I. はじめに

今回、厚生労働省循環器病研究委託費(平成15~17年度)「わが国における心疾患リハビリテーションの実態調査と普及促進に関する研究」(後藤班)により、わが国における急性心筋梗塞症(AMI)の診療実態について全国レベルで調査が実施され、その結果が公表された^{1,2)}。冠疾患学会にとってAMI診療の質の向上は重要なテーマであると思われるので、ここにその概要を紹介する。

II. 急性心筋梗塞症後の心臓リハビリテーションの意義

心臓リハビリテーション(心臓リハビリ)が虚血性心疾患患者において、運動耐容能やQOLのみならず、心血管死亡率や総死亡率といった長期予後改善効果をもたらすことはすでにエビデンスとして確立されている³⁻⁷⁾。とくに近年では体力回復を目的とした心臓リハビリの必要性は低下し、それに代わって二次予防とQOL向上が心臓リハビリの大きな目的となっている³⁾。

米国心臓病学会および心臓協会(ACC/AHA)のAMI治療ガイドライン2004年版^{8,9)}および2007年改訂版¹⁰⁾においても、AMI後に心臓リハビリを実施することがClass I(確実に有用)として推奨されている。図1に、ACC/AHAのAMI治療ガイドライン⁸⁾でClass Iの格付けで推奨されている治療法を示す。このことは、心臓リハビリテーションが単に社会復帰までの理学療法・身体トレーニングにとどまらず、薬物治療と並んで虚血性心疾患患者の長期予後改善をめざす治療法の一つであることを示している。

III. 急性心筋梗塞症診療の動向

最近の調査によると、わが国で冠動脈カテーテルインターベンション(PCI)を実施している病院は1240施設にのぼる¹¹⁾。この数字は日本循環器学会認定循環器専門医研修

施設の数(2004年で859施設)をはるかに超えるものであり、わが国では循環器専門施設以外でも広くPCIが実施されていることを示している。

このPCIの普及を反映して、わが国ではAMIに対してもプライマリーPCIが広く実施され、その結果、急性期死亡率の低下だけでなく、梗塞後狭心症や心不全などのAMI合併症が減少し、患者の早期離床が可能となったことは特筆されるべき効果といえる。急性期合併症減少による身体デコンディショニングの軽症化に加えて、クリティカルパスの導入や社会経済的な圧迫の結果、近年AMI患者の入院期間が大幅に短縮している。たとえば1982年には、AMI患者の廊下歩行開始は26日目で、入院日数は平均66日間と著しく長かったが¹²⁾、現在では合併症のないAMIの臥床期間はわずか1日、入院期間は約14日間まで短縮している。

しかしながら入院日数短縮の結果として、現在のわが国では入院期間中に十分な時間をかけて運動療法や患者教育を行うという従来どおりの病院滞在型心臓リハビリを実施することが困難となっている。その一方で、病院滞在型心臓リハビリの代替としての早期退院後の外来通院型回復期心臓リハビリプログラムの普及の実態はほとんど不明であった。わが国における過去のデータとして、1996~1998年の全国推計でAMI患者の回復期心臓リハビリ参加率がわずか5~12%にすぎないと報告されている¹³⁾。しかしこの報告は、46病院を対象とした小規模な調査であり、また外来通院型心臓リハビリについては調査していなかった。したがって、これまで心臓リハビリの分野では、全国レベルの大規模な実態調査は実質的には皆無であった。

IV. 全国実態調査の方法と結果

1. 調査の方法

今回の調査は、厚生労働省循環器病研究委託費(平成15~17年度)「わが国における心疾患リハビリテーションの実態調査と普及促進に関する研究」(後藤班)により実施された^{1,2)}。調査は2004年2~7月に郵送アンケート方式で

国立循環器病センター心臓血管内科(〒565-8565吹田市藤白台5-7-1)

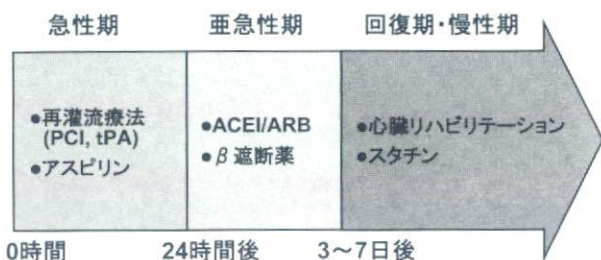


図1 AMI 患者の長期予後改善の方法

AMI 患者の長期予後を改善することが証明され、ガイドラインで Class I として推奨されている治療法 (Antman EM, et al: Circulation 2004; 110: e82-e293 に基づき筆者が作成)

PCI: 冠動脈カテーテルインターベンション, tPA: 組織型プラスミノゲンアクチベータ, 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 II 受容体拮抗薬

実施され、回答率は 59% で、日本循環器学会認定循環器専門医研修施設 526 施設、研修関連施設 194 施設、それら以外から無作為抽出した 339 施設、合計 1059 施設から有効回答が得られた。回答率は非常に高いとはいえないものの、過去の同種の全国実態調査とほぼ同等の回答率であ

り、回答施設と非回答施設の間で病院規模や地域分布に差がなかったことから、結果は全国の実態を反映していると考えられた。

2. AMI の急性期診療の状況

主な項目の施設分類別の結果を表 1 および図 2 に示す。病床数や循環器常勤医師数からみると、循環器専門医研修施設は大規模総合病院、研修関連施設は中規模総合病院、無作為抽出施設は小規模病院と考えられた (表 1)。

循環器専門医研修施設ではほとんどの施設 (97%) が AMI 入院を受け入れていた。また冠動脈造影 (96%) および PCI (94%) の実施率も高率であった。さらに、緊急 PCI の実施率は 92% ときわめて高く、わが国では AMI に対する急性期診療として PCI が精力的に実施されていることが現れている。

研修関連施設においても、84% の施設が AMI 入院を受け入れ、70% の施設が冠動脈造影を実施し、56% の施設が緊急 PCI を実施していた。抽出施設については、20% の施設が AMI 入院を受け入れているが、冠動脈造影、PCI、緊急 PCI 実施施設は 5% 以下と少なかった。全体として

表 1 わが国における急性心筋梗塞症回復期心臓リハビリの全国実態調査結果 (文献 1, 2 より引用)

	循環器専門医 研修施設	研修関連施設	無作為抽出施設	総計
有効回答数	526 (100%)	194 (100%)	339 (100%)	1059 (100%)
病院データ				
全科病床数 (床)	467±258	262±133	138±114	324±249
循環器内科病床数 (床)	40±19	25±19	2.4±7.8	27±23
循環器内科常勤医師数 (人)	6.3±6.7	2.5±2.3	0.5±2.2	3.7±5.6
CCU ありの施設	360 (68.4%)	62 (32.0%)	6 (1.8%)	423 (39.9%)
循環器疾患診療状況				
AMI 入院ありの施設	511 (97.1%)	163 (84.0%)	68 (20.1%)	742 (70.1%)
年間 AMI 患者数 (例)	60±50	19±23	2±7	34±45
CAG 実施施設	503 (95.6%)	135 (69.6%)	16 (4.7%)	654 (61.8%)
CAG 実施件数 (件/年)	626±709	160±208	11±71	344±583
PCI 実施施設	495 (94.1%)	115 (59.3%)	13 (3.8%)	623 (58.8%)
PCI 実施件数 (件/年)	191±223	42±67	3±19	104±183
緊急 PCI 実施施設	486 (92.4%)	109 (56.2%)	12 (3.5%)	607 (57.3%)
緊急 PCI 実施件数 (件/年)	58±56	15±31	1±6	32±49
心臓リハビリ実施状況				
心疾患リハビリ施設認定ありの施設	65 (12.4%)	3 (1.5%)	1 (0.3%)	69 (6.5%)
AMI 回復期心臓リハビリを実施している施設	104 (19.8%)	16 (8.2%)	5 (1.5%)	125 (11.8%)
心臓リハビリ教育プログラムあり (施設)	123 (23.4%)	26 (13.4%)	5 (1.5%)	154 (14.5%)
運動耐容能検査に基づく運動処方あり (施設)	86 (16.3%)	13 (6.7%)	3 (0.9%)	102 (9.6%)
呼気ガス分析による CPX を実施している施設	72 (13.7%)	5 (2.6%)	0 (0%)	77 (7.3%)
外来通院型心臓リハビリを実施している施設	49 (9.3%)	3 (1.5%)	0 (0%)	52 (4.9%)

AMI: 急性心筋梗塞症, CAG: 冠動脈造影, PCI: 冠動脈カテーテルインターベンション, CPX: 心肺運動負荷試験

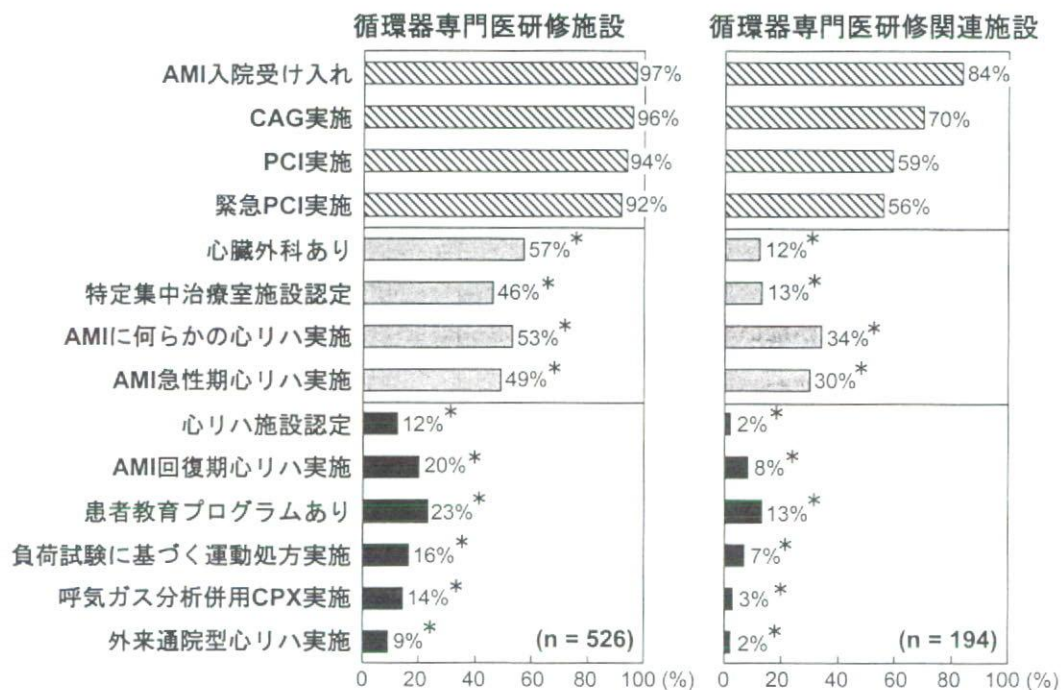


図2 日本循環器学会循環器専門医研修施設における急性心筋梗塞患者の診療状況
 *p<0.01(緊急PCI実施との比較)。(Goto Y, et al: Circulation J 2007; 71: 173-179 より引用)
 AMI: 急性心筋梗塞症, CAG: 冠動脈造影, PCI: 冠動脈カテーテルインターベンション, CPX: 心肺運動負荷試験

は、7割の施設がAMI入院を受け入れ、約6割の施設が冠動脈造影、PCI、緊急PCIを実施していた。

3. 心臓リハビリ実施状況

心臓リハビリ実施状況を見ると、「何らかのリハビリ」および急性期心臓リハビリの実施率は研修施設で約半数、関連施設では3割にすぎなかった(図2)。また、AMI回復期心臓リハビリの実施率は研修施設で20%、関連施設で8%、抽出施設で1.5%に過ぎなかった。さらに驚くべきことに、外来通院型心臓リハビリ実施率は、研修施設でさえ9.3%に過ぎず、関連施設で1.5%、抽出施設では0%であった。

最近の調査¹⁴⁾で、米国では2621施設もの心臓リハビリプログラムが運営されていると報告されている。一方、わが国では心臓リハビリ施設認定取得施設数は2004年8月に164施設、2005年2月に186施設、2006年11月に297施設であり、近年増加しつつあるとはいえ、いまだに大規模病院に限定されており、全国でPCI実施施設が1240施設¹¹⁾もあるという事実と比べると、わが国のAMI診療において冠動脈インターベンションと心臓リハビリの不釣り合いが著しいことがよくわかる。その上、米国ではほとんどすべてのプログラムは外来通院型である。今回の実態調査から、日本全国における外来通院型心臓リハビリ実施施設は合計85施設程度に過ぎないと推計されている^{1,2)}。日米の人口や冠動脈疾患発生率の差を考慮してもわが国における外来通院型心臓リハビリ実施施設の少なさが目立つ。

4. 心臓リハビリプログラムの内容

心臓リハビリの内容に関しても、「心臓リハビリ患者教育プログラム」、「運動耐容能検査に基づく運動処方」、「呼気ガス分析による心肺運動負荷試験(CPX)」など、心臓リハビリのガイドライン^{5,15)}で推奨されている重要な診療内容の実施率は、研修施設、研修関連施設のいずれにおいても低かった(表1, 図2)。心臓リハビリは単に心電図監視下で身体運動トレーニングのみを実施すればよいというのではなく、二次予防教育や運動負荷試験に基づく適切な運動強度の設定などを含む包括的患者マネジメントである³⁵⁾。今後各施設の評価に際しては、単に心臓リハビリ実施の有無だけでなく、プログラム内容が十分なものであるか否かも検証される必要がある¹⁶⁾。

5. 心臓リハビリ非実施の理由

AMIに対する心臓リハビリを実施していないと回答した循環器専門医研修施設245施設と研修関連施設106施設における非実施の第1理由と第2理由を図3に示す³⁾。第1理由と第2理由の合計で上位3つは研修施設、関連施設とも「スタッフ不足」、「設備がない」、「施設基準を取得していない」であった。第4の理由は研修施設では「スペースがない」、関連施設では「症例がない」であった。

V. なぜわが国において心臓リハビリの普及が遅れているのか

1. 心臓リハビリ施設基準

本調査の実施時点(2004年2月)では、心臓リハビリ施設

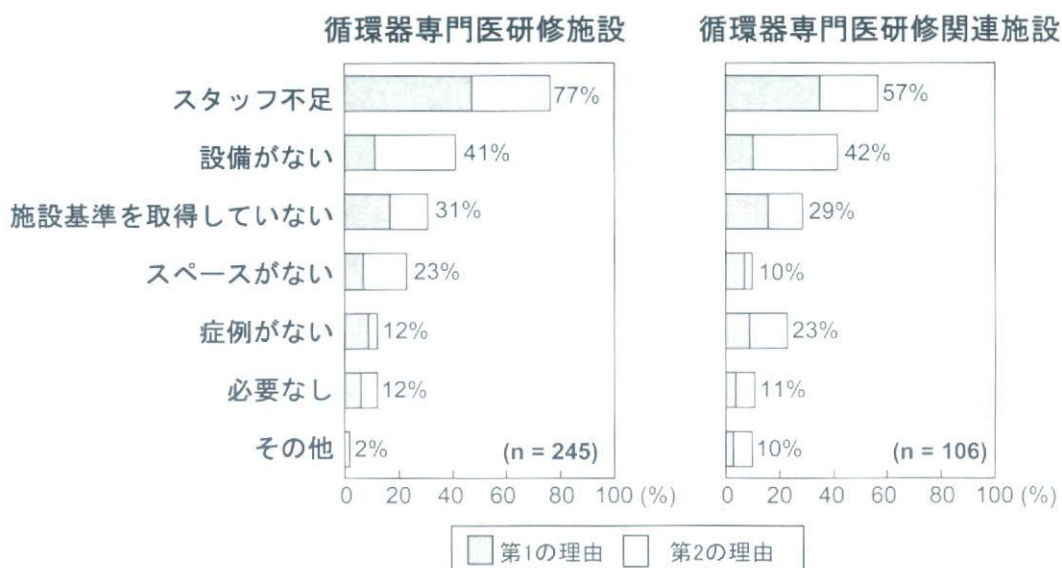


図3 日本循環器学会循環器専門医研修施設における心臓リハビリを実施しない理由
AMIに対して心臓リハビリを実施していない循環器専門医研修施設 245 施設と研修関連施設 106 施設における非実施の第1理由と第2理由。合計は200%となる。(Goto Y, et al: Circulation J 2007; 71: 173-179より引用)

基準の条件の一つに「特定集中治療室管理料施設基準」取得が含まれていた。この基準は面積および医療従事者配置の条件が非常に厳しく、多くの病院ではこの基準を取得できないために心臓リハビリ施設基準も取得できないと考えられていた。しかし今回の調査で、「特定集中治療室管理料施設基準」取得施設(46%)に比べ「心疾患リハビリテーション施設認定」取得施設の比率(12%)が大幅に低く(図2)、必ずしも施設基準取得条件の厳しさが心臓リハビリ実施の足かせになっているわけではないことが明らかになった。言い換えると、施設基準をクリアできる条件を備えた大病院であっても心臓リハビリを実施していない施設が多数あることが判明した。

2. スタッフ・設備・スペース

多数の施設が非実施理由としてスタッフ・設備・スペースの不足を挙げている。しかし、循環器専門医研修施設や研修関連施設は、それぞれ平均全科病床数 467 床、262 床の大規模、中規模病院であることから、心臓リハビリ実施に必要なスタッフ・設備・スペースが絶対的にないわけではなからう。実際に心臓リハビリを実施するのに必要な人員と予算は、緊急PCIに比べはるかに少ないことは明らかである。おそらく、これまでの歴史的経緯の中で心臓リハビリへの人員と予算の配分の優先順位がPCIより低かった結果と考えられる。

3. 心臓リハビリの普及の遅れの理由

では、人員や予算の絶対的欠乏でもなく施設基準でもないとすると、わが国における心臓リハビリの普及の遅れの真の理由は何であろうか？考えられる理由として、a)医療従事者・患者・社会における心臓リハビリに対する理解不足、b)わが国におけるエビデンスの不十分さ、c)心臓リ

ハビリへの経済的インセンティブの不足、が挙げられる。

a. 心臓リハビリへの理解不足

医療従事者の心臓リハビリに対する理解不足の原因として、わが国の医師・看護師・理学療法士の教育カリキュラムに心臓リハビリが含まれていないことが大きいと考えられる。おそらく、循環器科医師や看護師であっても、AMI後の心臓リハビリがβ遮断薬やアンジオテンシン変換酵素(ACE)阻害薬に匹敵する長期予後改善効果を有することを知っている者は多くないと思われる。また医療従事者だけでなく、患者、社会一般においても心臓リハビリへの理解は高くない。これには心臓リハビリが比較的歴史の浅い治療法であること、効果がPCIほど劇的でなく心臓リハビリを実施しなくてもそれなりの社会復帰が可能であること、医薬品と異なり製薬メーカーによる宣伝が行われないことなどが関係していると思われる。今後、医療従事者、患者、社会全体への積極的な啓蒙が必要であろう。

b. わが国におけるエビデンスの不十分さ

これまでの心臓リハビリの効果に関するエビデンスはほとんど海外で得られたものである。これは心臓リハビリに限ったことではないが、わが国発のエビデンスが乏しいことも普及の遅れの一因と考えられる。わが国におけるエビデンスの確立をもって普及を促進する必要がある。

c. 心臓リハビリへの経済的インセンティブ

わが国では昭和63年以降、AMIに対する心臓リハビリが診療報酬算定の対象として認められてきた。しかし心臓リハビリには循環器科医師・看護師の配置や運動機器・モニター機器などの投資が必要なことから、その採算性が不明で、経済的インセンティブは弱かったといえる。本研究班が実施した51施設を対象とした心臓リハビリの採算性

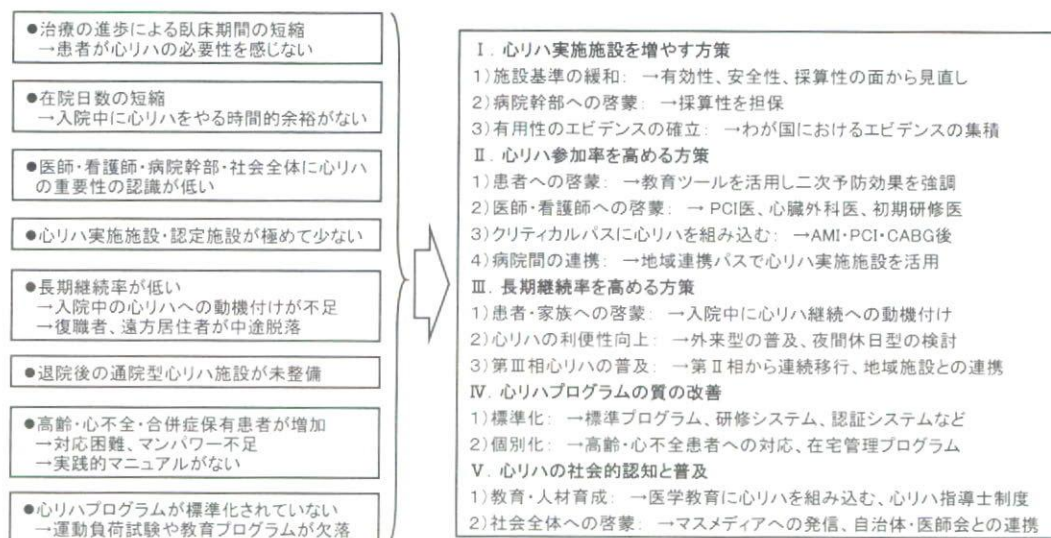


図4 心臓リハビリテーション(心リハ)をとりまく状況と今後の課題

に関する調査では、運動・モニター機器に対する初期投資費用に対して4年以上の減価償却期間を見込むと、平均の収支は黒字となるという結果であった(データ未発表)。ただし、施設によって141万円/月の赤字から180万円/月の黒字までばらつきが大きく、施設の実状に合わせた採算性の工夫が必要と考えられた。今後、わが国の医療現場への普及を図るためには、採算性の担保が欠かせない。

VI. まとめと今後の課題：わが国に心臓リハビリを普及させるために

全国実態調査の結果、わが国では、AMIに対する急性期冠動脈インターベンションが高度に普及しているのに比べ心臓リハビリの普及が不釣り合いに遅れており、とくに、外来通院型心臓リハビリの普及が著しく遅れていることが明らかになった。また心臓リハビリの内容に関しても、ガイドラインで推奨されている患者教育プログラム、運動負荷試験に基づく運動処方、呼気ガス分析による心肺運動負荷試験などの実施率が低く、プログラムの質の向上が必要であることが明らかになった。心臓リハビリがAMI患者の長期予後改善効果を有することはすでにエビデンスとして確立され、ガイドラインで推奨されているうえ、健康保険適用も認められていることから、AMI患者に対して緊急PCIは実施するけれども心臓リハビリは実施しないといった診療実態は早急に是正される必要がある。

なお本実態調査の実施後、平成18年の診療報酬改定において施設基準が大幅に改訂され、面積や従事者に関する新たな要件が加わった。すなわち、疾患別リハビリのうち、心大血管リハビリ施設(I)は45㎡以上の専用心臓リハビリ室を有し、心大血管疾患リハビリテーションの経験を有する専従の常勤理学療法士または専従の常勤看護師が併せて2名以上勤務していることが要求されている。この

新基準は中規模病院にとっては厳しい基準であり、心臓リハビリ実施がかえって困難となるおそれが指摘されている¹⁷⁾。これらの施設基準は、平成20年度の診療報酬改定により再度変更される可能性がある。

図4にわが国の心臓リハビリを取り巻く現状と今後の課題を筆者の考えに基づき列記した。AMI診療の将来像として、急性期PCI治療により救命された患者が、全国に広く普及した質の高い心臓リハビリプログラムに参加することにより、高いQOLと身体活動性を回復し良好な長期予後と快適な社会生活を継続できるようになることが望まれる。

文 献

- 1) 後藤 葉一, 齋藤宗靖, 岩坂壽二, 代田浩之, 上月正博, 上嶋健治, 牧田 茂, 安達 仁, 横井宏佳, 大宮一人, 三河内弘, 田邊 潤, 横山広行: 我が国における急性心筋梗塞症回復期心臓リハビリテーションの全国実態調査, 心臓リハビリテーション 2006; 11: 36-40
- 2) Goto Y, Saito M, Iwasaka T, Daida H, Kohzuki M, Ueshima K, Makita S, Adachi H, Yokoi H, Omiya K, Mikouchi H, Yokoyama H: Japanese Cardiac Rehabilitation Survey Investigators: Poor implementation of cardiac rehabilitation despite broad dissemination of coronary interventions for acute myocardial infarction in Japan: a nationwide survey. Circ J 2007; 71: 173-179
- 3) Ades PA: Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease. N Engl J Med 2001; 345: 892-902
- 4) Wenger NK, Froelicher ES, Smith LK, Ades PA, Berra K, Blumenthal JA, Certo CME, Dattilo AM, Davis D, DeBusk RF, Drozda JP Jr, Fletcher BJ, Franklin BA, Greenland P, McBride PE: Clinical Practice Guideline No. 17, Cardiac Rehabilitation. U. S. Department of Health and Human Services. AHCPR Publication No. 96-0672, 1995

- 5) 齊藤宗靖, 谷口興一, 神原啓文, 片桐 敬, 後藤葉一, 野原隆司, 伊東春樹, 前原和平, 上嶋健治, 中谷武嗣, 川久保清, 岸田 浩, 武者春樹, 長嶋正實, 山田純生, 高橋幸宏: 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). 心疾患における運動療法に関する報告. *Circ J* 2002; **66**(Suppl IV): 1177-1260
- 6) Taylor RS, Brown A, Ebrahim S, Jolliffe J, Noorani H, Rees K, Skidmore B, Stone JA, Thompson DR, Oldridge N: Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Am J Med* 2004; **116**: 682-697
- 7) Leon AS, Franklin BA, Costa F, Balady GJ, Berra KA, Stewart KJ, Thompson PD, Williams MA, Lauer MS: American Heart Association: Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention); Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity); American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation: AHA Scientific Statement. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease. *Circulation* 2005; **111**: 369-376
- 8) Antman EM, Anbe DT, Armstrong PW, Bates ER, Green LA, Hand M, Hochman JS, Krumholz HM, Kushner FG, Lamas GA, Mullany CJ, Ornato JP, Pearle DL, Sloan MA, Smith SC Jr, Alpert JS, Anderson JL, Faxon DP, Fuster V, Gibbons RJ, Gregoratos G, Halperin JL, Hiratzka LF, Hunt SA, Jacobs AK; American College of Cardiology; American Heart Association Task Force on Practice Guidelines; Canadian Cardiovascular Society: ACC/AHA guidelines for the management of patients with ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation* 2004; **110**: e82-e292
- 9) Antman EM, Anbe DT, Armstrong PW, Bates ER, Green LA, Hand M, Hochman JS, Krumholz HM, Kushner FG, Lamas GA, Mullany CJ, Ornato JP, Pearle DL, Sloan MA, Smith SC Jr, Alpert JS, Anderson JL, Faxon DP, Fuster V, Gibbons RJ, Gregoratos G, Halperin JL, Hiratzka LF, Hunt SA, Jacobs AK; American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 1999 Guidelines for the Management of Patients With Acute Myocardial Infarction): ACC/AHA guidelines for the management of patients with ST-elevation myocardial infarction-executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation* 2004; **110**: 588-636
- 10) Antman EM, Hand M, Armstrong PW, Bates ER, Green LA, Halasyamani LK, Hochman JS, Krumholz HM, Lamas GA, Mullany GJ, Pearle DL, Sloan MA, Smith SC Jr: 2007 focused update of the ACC/AHA 2004 Guidelines for the Management of Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Group to Review New Evidence and Update the ACC/AHA 2004 Guidelines for the Management of Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction). *Circulation*. 2008; **117**: 296-329
- 11) 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
- 12) 日本医師会・厚生省保健医療局疾病対策課(監修): 心筋梗塞リハビリテーションマニュアル, 第一法規, 1992
- 13) Goto Y, Itoh H, Adachi H, Ueshima K, Nohara R: 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
- 14) Curnier DY, Savage PD, Ades PA: Geographic distribution of cardiac rehabilitation programs in the United States. *J Cardiopulm Rehab* 2005; **25**: 80-84
- 15) Fletcher GF, Balady GJ, Amsterdam EA, Chaitman B, Eckel R, Fleg J, Froelicher VF, Leon AS, Piña IL, Rodney R, Simons-Morton DA, Williams MA, Bazzarre T: Exercise Standards for Testing and Training: A statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation* 2001; **104**: 1694-1740
- 16) Sanderson BK, Southard D, Oldridge N, Writing Group: AACVPR consensus statement. Outcomes evaluation in cardiac rehabilitation secondary prevention programs: improving patient care and program effectiveness. *J Cardiopulm Rehab* 2004; **24**: 68-79
- 17) 長山雅俊, 伊東春樹: 平成 18 年診療報酬改定について. 心臓リハビリテーション 2007; **12**: 177-180

企画にあたって

—新しい心血管治療法としての心臓リハビリテーション—

後藤葉一（国立循環器病センター心臓血管内科）

心臓リハビリテーションの 概念の歴史的変遷と 本企画のねらい

1950年代以前は急性心筋梗塞症患者における身体活動は心破裂・心不全・突然死を生じるとの懸念から発症後6～8週間のベッド上安静が実践されていた。しかし1960年代に長期安静臥床による「身体deconditioning」の概念が確立され、1970年代には心臓リハビリテーションは「身体deconditioningを是正し、社会復帰をできるだけ迅速かつ安全に実現する短期的介入」と認識されるようになった。1980年代になると運動療法のみならず患者教育やカウンセリングを含む「包括的心臓リハビリテーション」の重要性が認識され、心臓リハビリテーションは「虚血性心疾患患者のQOLと二次予防をめざす長期的介入」と認識されるようになった。1990年代にはそれまで安静が重要と考えられていた慢性心不全患者に対する心臓リハビリテーション・運動療法が再入院・心死亡を減らすことが示された。現在では心臓リハビリテーションとは、「心疾患患者の身体的、心理的、社会的機能を最適化し、基礎にある動脈硬化の進行を安定化・

遅延・退縮させ、それにより罹病率と死亡率を低下させることをめざす協調的多面的介入」(2005年AHA)、「医学的評価、運動処方、冠危険因子是正、教育、およびカウンセリングからなる長期にわたる包括的プログラム」(1995年米国公衆衛生局)と定義され、ACC/AHAのST上昇型急性心筋梗塞ガイドライン2007年改訂版および慢性心不全治療ガイドライン2005年改訂版においても、心臓リハビリテーション・運動療法はクラスI(必須)として推奨されている。

しかしこれまでの心臓リハビリテーションの歴史的変遷をたどるだけなら、教科書・ガイドラインにすでに記載されている事実を読めば済むことである。本企画では、それを越えた内容とすることをめざした。それについて以下に述べる。

心臓リハビリテーションの 有効機序の科学的解明

まず心臓リハビリテーションが長期予後を改善するとの現在までのエビデンスがどの程度のものであるのかを長

田先生に示していただいた。示されているようにエビデンスは豊富であるが、まだ未解明の部分も残っている。最大の疑問は、「なぜ心臓リハビリテーションによる長期予後改善効果の大きさは生冠危険因子の改善から予測されるよりも大きいのか?」ということである。その機序として想定されているのは、心臓リハビリテーションによる直接的な抗動脈硬化・抗炎症・内皮機能改善・インスリン抵抗性改善・血管新生・自律神経機能改善効果などである。これらの点について、沖田、押田、安、杉町の各先生方に最新の知見を解説していただいた。各論文をお読みいただくと、心臓リハビリテーションは1970年以前に想定された単なる体力回復訓練や1980年代に想定された単なる冠危険因子改善介入ではなく、「多面的効果(pleiotropic effects)を有する先進的心血管治療法」である可能性を秘めていることがわかりいただけると思う。

心臓リハビリテーション 新規立ち上げに向けて 知っておくべき知識

次に、わが国では心臓リハビリテーションの普及が遅れており、外来心臓リハビリテーションを実施している施設は循環器専門医研修指定病院でさえわずか9%にすぎないとされる。すなわち、大多数の読者はこれから心臓リハビリテーションプログラムを新規に立ち上げる立場にあると推測される。そこで、わが国で心臓リハビリテ

ーションを立ち上げるために知っておくべき知識として、現在の普及状況、安全性、運動処方の意味、新規立ち上げの手順を上月、上嶋、大宮、長山の各先生方に解説していただいた。本企画が出版されるころには、平成20年度診療報酬改定により心臓リハビリテーションの施設基準が緩和の方向へ改定され、心臓リハビリテーションの新規立ち上げ施設が増加すると見込まれる。本企画の情報は、心臓リハビリテーションを新規に立ち上げようとする方々に有用であろう。

心臓リハビリテーションの 実践現場における最新の動向

平成18年度診療報酬改定により心臓リハビリテーションの適応として大血管疾患、慢性心不全、末梢動脈疾患が追加されたことに加え、近年、プライマリーPCI、オフポンプバイパス術(off-pump CABG; OPCAB)、弁形成術が普及し、治療法が大きく変貌する一方で、入退院を繰り返す高齢心不全患者、長期臥床による廃用性症候群を呈する高齢患者、コンプライアンス不良の若年メタボリック症候群患者が増加するなど患者像も変化している。これらの変化に心臓リハビリテーションの実践現場はどう対応すべきかについて、教科書や大規模試験からはきめ細かな解答は得られず、現場としては悩ましいところである。これらの点について、折口、高橋、牧田、伊吹、猪

又、山田、安達の各先生方に解説していただいた。いずれも具体的に記述していただいているので、早速明日からの実践に役立てていただけたらと思う。

見えてきた課題

この企画において、わが国で心臓リハビリテーションを地に着いた心血管疾患治療の1つとして確立するための重要な要素が3つ見えてきた。第1点はこれまで指摘されてきたとおり施設基準の緩和であり、第2点は病院幹部やインターベンション医などの心臓リハビリテーションへの理解を高めることである。これらの点は上月論文や長山論文で言及されている。第3点は、猪又論文で指摘されている「治療体系のなかにどのように心臓リハビリテーションを組み込むのかの総合的戦略」の構築である。「心臓リハビリテーションが多面的心血管治療法である」と言うなら、心臓リハビリテーションチーム内だけで進めるのではなく、既存の薬物治療体系のなかにどう組み込み、担当主治医とどう連携するのかという総合戦略を構築する必要があるという指摘はまったくそのとおりである。主治医との連携の重要性は、上月、長山、折口、高橋、牧田、伊吹論文でも繰り返し指摘されている。これからの心臓リハビリテーションにとって重要なキーワードは、「チーム内での連携」を超えて「チーム外との連携の構築」へ向かうべきであろう。

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

▶ *Exercise training improves the quality of life and prognosis of patients with heart failure*

伊吹宗晃，後藤葉一（国立循環器病センター心臓血管内科）

心不全とは，なんらかの心臓機能異常が原因で生じる，うっ血と循環不全をきたす症候群であり，あらゆる心疾患の終末像と考えられる。長い間，心不全の治療は第一に安静であるとされ労作は増悪因子であると考えられてきたため，運動療法は禁忌とされてきた。

欧米においては日本よりも慢性心不全患者が多く，運動療法の安全性，有効性について多くの検討がなされてきた。その結果，現在では安定した心不全患者に運動制限を行うことはかえって不利益であり，適切な管理の下での運動を行うべきであることが判明している。このため運動療法は慢性心不全に対する治療として，有効性が確立し日米欧のガイドラインにも記載されている¹⁻⁵⁾。

ここでは，心不全患者に対する運動療法について，その効果，ガイドラインにおける位置づけ，適応，実際の進め方・注意点につき概説する。

慢性心不全における 運動耐容能低下の機序

労作時呼吸困難，易疲労性といった症状は，慢性心不全患者における運動耐容能の低下を表す特徴的な症状であ

る。心不全患者の運動耐容能（最高酸素摂取量：peak $\dot{V}O_2$ ）は，左室収縮機能に規定されるのではなく，骨格筋肉量の減少，代謝異常，血管拡張能の低下，呼吸筋仕事量の増大などによって規定されることが明らかにされてい

る。また、過度の安静や長期臥床により、筋萎縮、骨粗鬆症、自律神経・内分泌障害などの種々の身体の不調(すなわちdeconditioning)が生じることが知られており、心不全患者ではこの機序により運動耐容能がさらに低下している。

慢性心不全における 運動療法の効果(表1)

1990年代以降、安定期にある慢性心不全に対して運動療法を実施することにより、運動耐容能が増加するのみならず、多くの有益な効果が得られることが報告されている。

(1)運動耐容能

多数の研究により、左室駆出率(left ventricular ejection fraction; LVEF) 20~30%の慢性心不全患者に対して中等度の運動強度で2~6ヵ月間の運動療法を施行することにより、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)の増加がみられることが判明している。この効果は、 β 遮断薬服用の有無にかかわらず同程度認められる⁶⁾。

(2)心機能

運動療法により安静時のLVEFは変わらないが、負荷時の収縮機能や心拍出量反応は改善するとの報告がある。また、左室拡張機能指標が改善することが報告されている。

表1 心不全に対する運動療法の効果(文献1より改変引用)

①運動耐容能：改善
②末梢効果 骨格筋、呼吸筋：筋量増加、ミトコンドリア容積増加、好氣的代謝改善、抗酸化酵素遺伝子発現増加 血管内皮：内皮依存性血管拡張反応改善、EcNOS発現増加
③心臓への効果 収縮機能：安静時左室駆出率不変(運動時改善) 拡張機能、ポンプ機能：改善 左室リモデリング：悪化させない(むしろ抑制) 冠循環：心筋灌流改善、冠側副血行路増加、冠動脈内皮機能改善
④中枢神経系 自律神経機能：交感神経活性抑制、副交感神経活性増大、圧受容体反射改善 呼吸中枢：CO ₂ 感受性改善、運動時換気亢進改善
⑤神経体液性因子に対する作用 血中BNP低下 炎症性サイトカイン：TNF- α 低下、炎症マーカー低下
⑥長期予後、QOL：心不全入院減少、心臓死減少、総死亡減少、健康関連QOL改善

(3)左室リモデリング

心筋梗塞後の患者においては、運動療法は左室リモデリングへ影響しない(EAMI研究)、あるいはむしろリモデリングの進行を抑制する(ELVD研究)とされている。

心不全患者においても、ELVD-CHF研究において、運動療法群では左室容積が有意に減少したのに対し、非運動療法群では有意に増加したことから運動療法は左室リモデリングを抑制すると考えられている。

(4)冠循環

運動療法は虚血性心疾患患者において、冠側副血行路の発達を促進し、冠動脈の内皮依存性冠動脈拡張反応を改善する。また虚血性心筋症において、

運動療法が負荷タリウム心筋シンチグラフィにおける心筋灌流を改善することが報告されている。

(5)骨格筋・呼吸筋

現在では、運動療法による運動耐容能増加効果の多くは骨格筋、呼吸筋、末梢血管を介するものと考えられている。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、これらが運動耐容能の改善と相関することが示されている。また心不全患者に対する運動療法により、骨格筋において抗酸化酵素の遺伝子発現が著明に増加することが明らかにされている。

(6) 血管内皮機能

詳細は他稿に譲る(p.38特集6参照)。

(7) サイトカイン

詳細は他稿に譲る(p.38特集6参照)。

(8) 中枢神経系：自律神経，呼吸中枢

心不全患者に対する運動療法により，自律神経機能が改善すること，すなわち交感神経系が抑制され副交感神経系が活性化されることが多くの研究により示されている。ATRAMI研究においては，副交感神経機能の低下は心筋梗塞患者の予後不良の予測因子であることが示されている。したがって運動療法による自律神経機能の改善が，心不全患者の予後改善につながる可能性がある。なお心不全患者における呼吸異常については他稿に譲る(p.54特集9参照)。

(9) 生活の質(QOL)⁷⁾

心不全患者に対する運動療法は，患者の不安，抑うつを軽減しQOLを改善する。なおQOLの改善度は運動耐容能の改善度とは相関しない。すなわち運動耐容能を改善するには至らない程度の比較的軽い運動であっても，QOLは改善する。

(10) 長期予後

(再入院率，生存率)⁷⁻¹⁰⁾

心不全患者の長期予後に対する運動療法の有効性に関する大規模臨床試験が現在米国で進行中である。単一施設における無作為割付試験およびメタ解

析において，運動療法施行群では非施行群より心不全再入院率や総死亡率が低いと報告されている(p.11特集1図3参照)。

ガイドラインにおける
位置づけ¹⁻⁵⁾

2001年ヨーロッパ心臓病学会は「慢性心不全患者に対する運動療法に関する勧告」のなかで，運動療法を治療の一環として取り入れるべきであると報告した。また2005年の「慢性心不全の診断と治療に関する米国心臓協会/米国心臓学会(ACC/AHA)ガイドライン」では，自覚症状のある心不全患者に対する運動療法はクラスIとされている。わが国においても2002年に「心疾患における運動療法に関するガイドライン」が報告され，当時は保険診療の適応疾患ではなかったものの左室機能不全(慢性心不全)について取り上げられている。その後2006年4月よりわが国の保険診療においても「心大血管疾患リハビリテーション」の適応に慢性心不全が追加され，運動療法を保険診療として行うことが可能になった。なお保険診療上の適応は，LVEF \leq 40%，BNP \geq 80pg/mL，またはpeak $\dot{V}O_2$ (%予測値) \leq 80%のうちいずれか1つ以上を満たしていることであり，期間は開始日から150日間である。ただし医師が必要と認めた場合にはさらに継続できる。

慢性心不全に対する
運動療法の適応と禁忌

運動療法開始前に，循環器科医において適応の吟味が必要である。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，NYHAⅡ～Ⅲ度の症例である³⁾。「安定期にある」とは，最近2週間において自覚症状(呼吸困難，易疲労感など)および身体所見(浮腫，肺うっ血など)の増悪がないことをいう。「コントロールされた」とは，体液量が適正に管理されていることであり，具体的には中等度以上の浮腫がないこと，中等度以上の肺うっ血がないことなどをさす。また禁忌としては，不安定狭心症，左冠動脈主幹部病変，活動性心筋炎，感染性心内膜炎，急性血栓塞栓症，中等度以上の大動脈弁狭窄症，重篤な不整脈，重篤な他臓器障害(貧血，肝障害，腎障害，整形外科的障害)，急性炎症性疾患または発熱などがあげられる。一方，年齢(高齢)，左室機能の低下(LVEF低値)については，特に禁忌とはならず，例えば75歳以上，EF25%以下であっても，注意深く行えば運動療法の効果が期待できる。

慢性心不全に対する
運動処方の実際(表2)¹¹⁻¹³⁾

図1に慢性心不全に対する運動療法のフローチャートを示す。

症例選択，適応評価に続いてインフォームド・コンセントを行い，患者

に理解と意欲があるかを確認する。次に患者情報の収集を行い、心不全の程度(NYHA, LVEF, BNP)、基礎疾患、虚血や重症不整脈の有無、他臓器合併症、投薬などについて把握する。さらにエントリーテストを行う。

患者情報とエントリーテストの結果に基づき初期運動メニューを決定する。国立循環器病センターではエントリーテストとして、基礎疾患が虚血性であれば平地トレッドミル多段階歩行負荷(40~80m/分、各ステージ2分)による12誘導心電図テスト、非虚血性であれば心電図モニター下の6分間歩行テストを実施している。これにより虚血・不整脈をチェックし、また自覚症状の

表2 慢性心不全に対する運動療法プログラム(文献1より改変引用)

- ①運動の種類：歩行、自転車エルゴメータ、ストレッチ体操
- ②運動強度
 - 開始初期
室内平地歩行50~80m/分×5~10分間または自転車こぎ20W×5~10分間程度から開始し、自覚症状をめやすにして1ヵ月程度をかけて徐々に増量
 - 安定期到達目標
 - a) 心拍数予備能の30~50%の心拍数
[Karvonenの式：(最高HR-安静時HR)×k+安静時HR]
心不全ではk=0.3~0.5(心機能正常例ではk=0.5~0.6)を用いる
 - b) 嫌気性代謝閾値(AT)レベルまたは最高酸素摂取量(peak $\dot{V}O_2$)の40~60%のレベルの心拍数
 - c) 自覚的運動強度(Borg指数)：12~13「ややきつい」かその手前」のレベル
 - d) 簡便法：安静時心拍数+30拍/分(β遮断薬投与例では安静時+20拍/分)
- ③運動持続時間：5~10分×2回/日から開始、20~30分×2回/日まで徐々に増加させる
- ④頻度：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
- ⑤期間：3~6ヵ月間
- ⑥注意事項

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、安定期では監視型に非監視型(在宅)を併用する
経過中は、常に自覚症状、体重、血中BNPの変化に留意する

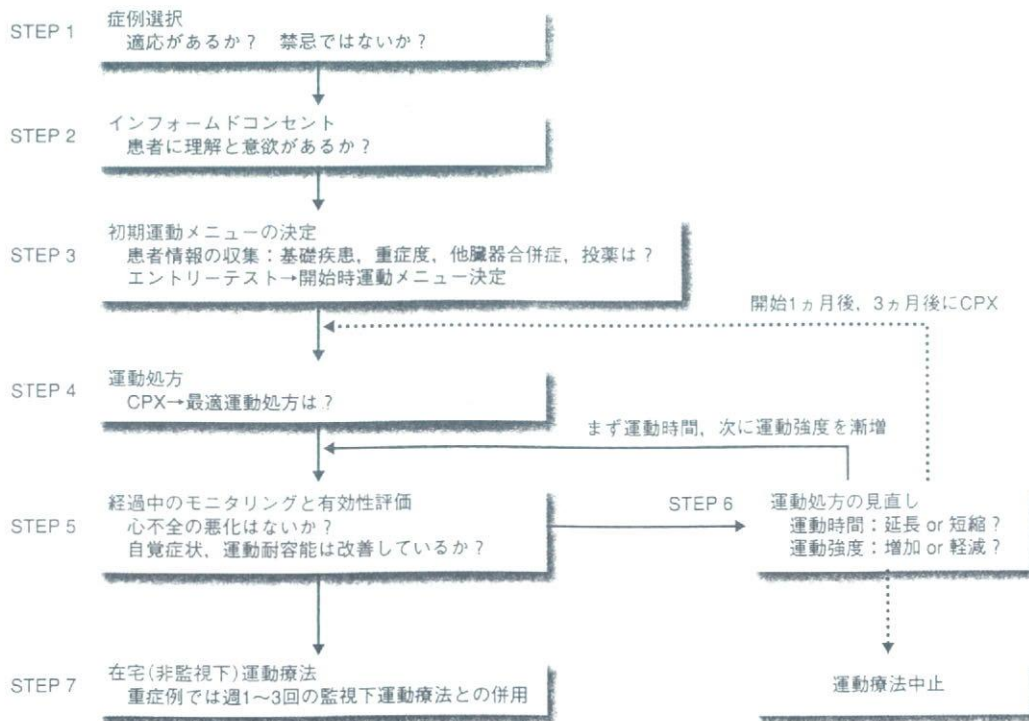


図1 慢性心不全に対する運動療法フローチャート(文献11より改変引用)

出現する運動レベルを知ることができる。

運動療法導入開始から約1週間後に呼気ガス分析併用症候限界性心肺運動負荷試験(cardiopulmonary exercise test; CPX)を施行し、最適な運動処方方を決定する。詳細は関連するガイドラインに記載されている。

経過中の注意と有効性評価

心不全に対する運動療法を安全かつ有効に実施するためには、経過中のモニタリングと定期的な有効性評価が欠かせない(表3)。モニタリングは運動療法実施中のモニタリングと経過中のモニタリングに分けられる。毎回の運動療法開始時および運動中にこれらの項目のチェックを行い、病状の悪化や異変がないことを確認する。また初期1ヵ月間は毎週、その後は1ヵ月ごとに医師が面接を行い、患者の自覚症状、身体所見、血中BNP、運動耐容能

検査などの結果に基づいて、現在の運動量が適切かを評価する。

在宅運動療法への移行

運動療法開始後2週間から1ヵ月経過すれば、安定例では在宅(非監視下)運動療法に移行可能である。ただし心機能高度低下例や重症不整脈合併例などの高リスク心不全例では、完全な非監視下運動療法はリスクを伴うため、週1~3回の外来通院監視下運動療法との併用とする。

終了時の評価

3~5ヵ月経過した時点で身体所見、運動耐容能、心機能検査、血液検査などを行い、運動療法の効果を評価する。検査結果を患者に説明し、効果が現れていることを認識させることは、

表3 心不全の運動療法におけるモニタリング(文献11より引用)

運動療法実施中のモニタリング

- ①自覚症状：Borg指数、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)
- ②心拍数：安静時心拍数上昇、運動中心拍数上昇
- ③血圧：起立性低血圧、運動中血圧低下、運動後血圧低下
- ④心電図モニター：不整脈(心房細動、心室性不整脈)

経過中のモニタリング

- ①自覚症状：倦怠感、「前日の疲労が残る」、同一負荷量におけるBorg指数の変化
- ②体重：体重増加(水か脂肪か? 「2kg以上増加は危険」)
- ③心拍数：安静時/運動中の心拍数の上昇
- ④血中BNP：月1回測定、上昇傾向は要注意
- ⑤運動耐容能：CPX(心肺運動負荷試験)、6分間歩行距離

患者のモチベーションやコンプライアンスを高めるうえでも重要である。6ヵ月以降に運動耐容能がさらに増加することは少ないので、これ以降は維持期として、安定した運動療法を継続することにより良好な体調の維持に努めるように指導する。

心不全の増悪をきたす可能性があるため、注意深く経過をモニタリングする必要がある。心不全悪化が示唆される場合、多くは運動療法の一時休止、あるいはβ遮断薬増量の一時中止・利尿薬増量といった対処により、再開・継続が可能である。病棟あるいは外来の主治医・看護師と、運動療法を行う心臓リハビリテーション部門との十分な情報交換・意思疎通が不可欠である。

切な運動療法を行うことで、心不全悪化などの副作用を生じることなく運動耐容能が改善し、QOLが向上するという事実はほぼ確立された。さらに再入院や心血管死亡を含む心事故率が減少する可能性も示唆されている。

未解決の課題としては、

- ①特に有効な症例はどれか
- ②最も有効な運動処方はないか
- ③薬物療法との相乗効果はあるか
- ④長期生命予後の改善について(大規模臨床試験での検討)
などがあげられる。

β遮断薬導入との併用について

心不全患者に運動療法を開始する際、β遮断薬導入期と重なることがしばしばある。いずれの治療も一時的に

まとめと課題

安定した慢性心不全患者に対して適

文献

- 1) 齊藤宗靖, ほか: 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). 心疾患における運動療法に関するガイドライン. *Circ J* 66(Suppl IV): 1177-1260, 2002.
- 2) 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).
- 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) Piña IL, Apstein CS, Balady GJ, et al: Exercise and Heart Failure. A Statement From the American Heart Association Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention. *Circulation* 107: 1210-1225, 2003.
- 5) Fletcher GF, Balady GJ, Amsterdam EA, et al: Exercise Standards for Testing and Training: A Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association. *Circulation* 104: 1694-1710, 2001.
- 6) Forissier JF, Vernochet P, Bertrand P, et al: Influence of carvedilol on the benefits of physical training in patients with moderate chronic heart failure. *Eur J Heart Fail* 3: 335-342, 2001.
- 7) 後藤葉一: B. 慢性心不全の治療 16. 心不全の運動療法は予後とQOLを改善するか? 「EBM循環器疾患の治療2006-2007, 第一版」(三田村秀雄, ほか編). 中外医学社, 東京, 2005, p282-288.
- 8) 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.
- 9) ExTraMATCH collaborative: Exercise training meta-analysis of trials in patients with chronic heart failure (ExTraMATCH). *BMJ* 328: 189-192, 2004.
- 10) Smart N, Marwick TH: Exercise training for patients with heart failure: a systematic review of factors that improve mortality and morbidity. *Am J Med* 116: 693-706, 2004.
- 11) 後藤葉一: 慢性心不全の心臓リハビリテーションをどう実践するか. *modern physician* 24: 483-488, 2004.
- 12) アメリカスポーツ医学会編: 運動処方の指針. 「運動負荷試験と運動プログラム(第6版)」, 南江堂, 東京, 2001.
- 13) 後藤葉一: 慢性心不全の運動療法. 「循環器 New Trends シリーズ7心不全治療への挑戦, 第一版」(堀正二, 編). メジカルビュー社, 東京, 2003, p50-60.