

## Acknowledgments

This work was supported in part by a Health and Labor Sciences Research Grant (Comprehensive Research on Cardiovascular and Life-Style Related Diseases) from the Ministry of Health, Labour and Welfare of Japan.

## References

- European Heart Failure Training Group. Experience from controlled trials of physical training in chronic heart failure: Protocol and patient factors in effectiveness in the improvement in exercise tolerance. *Eur Heart J* 1998; **19**: 466–475.
- Hambrecht R, Fiehn E, Weigl C, Gielen S, Hamann C, Kaiser R, et al. Regular physical exercise corrects endothelial dysfunction and improves exercise capacity in patients with chronic heart failure. *Circulation* 1998; **98**: 2709–2715.
- Belardinelli R, Georgiou D, Cianci G, Purcaro A. Randomized, controlled trial of long-term moderate exercise training in chronic heart failure: Effects on functional capacity, quality of life, and clinical outcome. *Circulation* 1999; **99**: 1173–1182.
- Working Group on Cardiac Rehabilitation & Exercise Physiology and Working Group on Heart Failure of the European Society of Cardiology. Recommendations for exercise training in chronic heart failure patients. *Eur Heart J* 2001; **22**: 125–135.
- Hunt SA, Abraham WT, Chin MH, Feldman AM, Francis GS, Ganiats TG, et al. 2009 focused update incorporated into the ACC/AHA 2005 Guidelines for the Diagnosis and Management of Heart Failure in Adults: A report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines: Developed in collaboration with the International Society for Heart and Lung Transplantation. *Circulation* 2009; **119**: e391–e479.
- Sturm B, Quittan M, Wiesinger GF, Stanek B, Frey B, Pacher R. Moderate-intensity exercise training with elements of step aerobics in patients with severe chronic heart failure. *Arch Phys Med Rehabil* 1999; **80**: 746–750.
- Krum H, Sackner-Bernstein JD, Goldsmith RL, Kukin ML, Schwartz B, Penn J, et al. Double-blind, placebo-controlled study of the long-term efficacy of carvedilol in patients with severe chronic heart failure. *Circulation* 1995; **92**: 1499–1506.
- Goldstein S, Fagerberg B, Hjalmarson A, Kjekshus J, Waagstein F, Wedel H, et al; MERIT-HF Study Group. Metoprolol controlled release/extended release in patients with severe heart failure: Analysis of the experience in the MERIT-HF study. *J Am Coll Cardiol* 2001; **38**: 932–938.
- Packer M, Fowler MB, Roecker EB, Coats AJ, Katus HA, Krum H, et al; Carvedilol Prospective Randomized Cumulative Survival (COPERNICUS) Study Group. Effect of carvedilol on the morbidity of patients with severe chronic heart failure: Results of the carvedilol prospective randomized cumulative survival (COPERNICUS) study. *Circulation* 2002; **106**: 2194–2199.
- Task Force for Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2008 of European Society of Cardiology, ESC Committee for Practice Guidelines. ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2008 of the European Society of Cardiology: Developed in collaboration with the Heart Failure Association of the ESC (HFA) and endorsed by the European Society of Intensive Care Medicine (ESICM). *Eur Heart J* 2008; **29**: 2388–2442.
- Coats AJS, Adamopoulos S, Radaelli A, McCance A, Meyer TE, Bernardi L, et al. Controlled trial of physical training in chronic heart failure: Exercise performance, hemodynamics, ventilation, and autonomic function. *Circulation* 1992; **85**: 2119–2131.
- Adamopoulos S, Ponikowski P, Cerquetani E, Piepoli M, Rosano G, Sleight P, et al. Circadian pattern of heart rate variability in chronic heart failure patients: Effects of physical training. *Eur Heart J* 1995; **16**: 1380–1386.
- Quittan M, Sturm B, Wiesinger GF, Pacher R, Fialka-Moser V. Quality of life in patients with chronic heart failure: A randomized controlled trial of changes induced by a regular exercise program. *Scand J Rehab Med* 1999; **31**: 223–228.
- Van Berendoncks AM, Beckers P, Hoymans VY, Possemiers N, Wuyts FL, Vrints CJ, et al. Exercise training reduces circulating adiponectin levels in patients with chronic heart failure. *Clin Sci (Lond)* 2010; **118**: 281–289.
- O'Connor CM, Whellan DJ, Lee KL, Keteyian SJ, Cooper LS, Ellis SJ, et al; HF-ACTION Investigators. Efficacy and safety of exercise training in patients with chronic heart failure: HF-ACTION randomized controlled trial. *JAMA* 2009; **301**: 1439–1450.
- Nishi I, Noguchi T, Furuichi S, Iwanaga Y, Kim J, Ohya H, et al. Are cardiac events during exercise therapy for heart failure predictable from the baseline variables? *Circ J* 2007; **71**: 1035–1039.
- Karvonen M, Kentala K, Mustala O. The effects of training on heart rate: A longitudinal study. *Ann Med Exp Biol Fenn* 1957; **35**: 307–315.
- Borg G. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scand J Rehabil Med* 1970; **2/3**: 92–98.
- Carvalho VO, Bocchi EA, Guimarães GV. The Borg scale as an important tool of self-monitoring and self-regulation of exercise prescription in heart failure patients during hydrotherapy: A randomized blinded controlled trial. *Circ J* 2009; **73**: 1871–1876.
- Kamakura T, Kawakami R, Nakanishi M, Ibuki M, Ohara T, Yanase 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.
- Coats AJS, Adamopoulos S, Meyer TE, Conway J, Sleight P. Effects of physical training in chronic heart failure. *Lancet* 1990; **335**: 63–66.
- Olsen SL, Gilbert EM, Renlund DG, Taylor DO, Yanowitz FD, Bristow MR. Carvedilol improves left ventricular function and symptoms in chronic heart failure: A double-blind randomized study. *J Am Coll Cardiol* 1995; **25**: 1225–1231.
- Gullestad L, Manhenke C, Aarstrand T, Skardal R, Fagertun H, Wikstrand J, et al. Effect of metoprolol CR/XL on exercise tolerance in chronic heart failure: A substudy to the MERIT-HF trial. *Eur J Heart Fail* 2001; **3**: 463–468.
- Demopoulos L, Yeh M, Gentilucci M, Testa M, Bijou R, Katz SD, et al. Nonspecific beta-adrenergic blockade with carvedilol does not hinder the benefits of exercise training in patients with congestive heart failure. *Circulation* 1997; **95**: 1764–1767.
- Levinger I, Bronks R, Cody DV, Linton I, Davie A. Resistance training for chronic heart failure patients on beta blocker medications. *Int J Cardiol* 2005; **102**: 493–499.
- Fraga R, Franco FG, Roveda F, de Matos LN, Braga AM, Rondon MU, et al. Exercise training reduces sympathetic nerve activity in heart failure patients treated with carvedilol. *Eur J Heart Fail* 2007; **9**: 630–636.
- Wisløff U, Støylen A, Loennechen JP, Bruvold M, Rognum Ø, Haram PM, 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.
- Forissier JF, Vernochet P, Bertrand P, Charbonnier B. Influence of carvedilol on the benefits of physical training in patients with moderate chronic heart failure. *Eur J Heart Failure* 2001; **3**: 335–342.
- Giannuzzi P, Temporelli PL, Corrà U, Tavazzi L; ELVD-CHF Study Group. 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.
- Oh BH, Ono S, Gilpin E, Ross J Jr. Altered left ventricular remodeling with beta-adrenergic blockade and exercise after coronary reperfusion in rats. *Circulation* 1993; **87**: 608–616.
- Gaudron P, Hu K, Schamberger R, Budin M, Walter B, Ertl G. Effect of endurance training early or late after coronary artery occlusion on left ventricular remodeling, hemodynamics, and survival in rats with chronic transmural myocardial infarction. *Circulation* 1994; **89**: 402–412.
- Alhaddad IA, Hakim I, Siddiqi F, Lagenback E, Mallavarapu C, Nethala V, et al. Early exercise after experimental myocardial infarction: Effect on left ventricular remodeling. *Coron Artery Dis* 1998; **9**: 319–327.
- Orenstein TL, Parker TG, Butany JW, Goodman JM, Dawood F, Wen WH, et al. Favorable left ventricular remodeling following large myocardial infarction by exercise training: Effect on ventricular morphology and gene expression. *J Clin Invest* 1995; **96**: 858–866.
- Passino C, Severino S, Poletti R, Piepoli MF, Mammini C, Clerico A, et al. Aerobic training decreases B-type natriuretic peptide expression and adrenergic activation in patients with heart failure. *J Am Coll Cardiol* 2006; **47**: 1835–1839.
- Wang J, Yi GH, Knecht M, Cai BI, Puposkis S, Packer M, et al. Physical training alters the pathogenesis of pacing-induced heart failure through endothelium-mediated mechanisms in awake dogs. *Circulation* 1997; **96**: 2683–2692.
- Konishi M, Haraguchi G, Kimura S, Inagaki H, Kawabata M, Hachiya H, et al. Comparative effects of carvedilol vs bisoprolol for severe congestive heart failure. *Circ J* 2010; **74**: 1127–1134.

# 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

Change in implementation of cardiac rehabilitation  
for acute myocardial infarction in Japan : a nationwide survey

なかにしみちお 中西道郎\*1, ながやまさとし 長山雅俊\*2, あだち ひとし 安達 仁\*3, いけだ 池田こすえ\*4, ふじもとかずてる 藤本和輝\*5, たしろたかお 田城孝雄\*6, ももむらしんいち 百村伸一\*7, ごとうよういち 後藤葉一\*1

\*1 国立循環器病研究センター 心臓血管内科, \*2 榊原記念病院 循環器内科, \*3 群馬県立心臓血管センター 循環器内科,  
\*4 済生会山形済生病院 内科, \*5 国立病院機構熊本医療センター 心臓血管センター内科, \*6 順天堂大学医学部 公衆衛生学講座,  
\*7 自治医科大学さいたま医療センター 心臓血管内科

## 抄 録

【目 的】全国における急性心筋梗塞（AMI）後心臓リハビリテーション（心リハ）実施率の近年の推移は明らかでない。

【方 法】2004年の心リハ全国実態調査（委託15指-2研究班）および2009年のAMI地域連携パス全国実態調査（委託20公-7研究班）の集計結果を用いて、AMI後心リハ実施率を比較した。

【結 果】2004年調査（2003年実績）では526施設、2009年調査（2008年実績）では597施設の循環器専門医研修施設から回答が得られた（回答率：2004年61%，2009年64%）。2009年調査で、全病床数（平均456床）、循環器科病床数（平均42床）、冠動脈造影（CAG）年間件数（平均640件）は2004年調査と同等で、経皮的冠動脈形成術（PCI）は96%の施設で施行されていた。5年間でPCI年間件数は200件から231件へと増加し（ $p < 0.05$ ）、逆に冠動脈バイパス術は年間55件から48件と減少傾向を認めた（ $p = 0.06$ ）。AMI年間入院数に変化はなかったが、平均在院日数は19日から15日へと短縮し（ $p < 0.0001$ ）、入院中の心リハ実施施設は53%から64%、外来通院型心リハの実施施設は9%から21%と増加していた（ $p < 0.05$ ）。

【結 論】循環器専門医研修施設におけるAMI後心リハは、入院中および外来通院型とも2003年から2008年までに実施率が増加したものの、在院日数の短縮を考慮すると、外来通院型心リハの実施率は依然として極めて不十分であることが明らかになった。

〔心臓リハビリテーション（JJCR）16（2）：188-192，2011〕

Key words：急性心筋梗塞，心リハ実施率，外来通院型心リハ，全国実態調査

## 1. はじめに

急性心筋梗塞（AMI）患者における心臓リハビリテーション（心リハ）は、運動耐容能、生活の質（QOL）、再発予防、長期予後に対する有効性が確立し<sup>1-3)</sup>、日本循環器学会や米国の診療ガイドラインでもクラスIとして推奨されている<sup>4-7)</sup>。欧米に比べ心リハの普及が遅れていた我が国でも、近年の施設基準緩和や適応疾患拡大により心リハ実施施設は次第に増加している。

循環器病研究委託費（15指-2）研究班の2004年全国実態調査によると、日本循環器学会認定循環器専門医研

修施設526施設のなかで、AMI入院を受け入れている施設は97%であったのに対し、急性期に何らかの心リハを実施しているのは53%、外来通院型心リハの実施施設は9%と報告され、外来通院型心リハの普及が著しく遅れていることが明らかにされたが<sup>8)</sup>、その後の心リハ実施率の推移は明らかでない。

平成20年度から、循環器急性疾患の急性期から維持期に至るリハビリプログラムを組み込んだ地域連携パスの確立をめざして、厚生労働省循環器病委託研究（20公-7）が2年間にわたって続けられ、その一環として2009年に〈地域連携パスに関する全国実態調査〉が施行され、心リハ実施状況が調査された。ここでは同調査

表1 2004年および2009年調査での施設規模, カテーテル・手術件数, AMI実績

	2004年調査 (526施設)	2009年調査 (597施設)	P
全病床数(床)	469 ± 258	456 ± 241	NS
循環器科病床数(床)	40 ± 19	42 ± 25	0.09
循環器科常勤医師数(人)	6.4 ± 6.7	7.4 ± 7.5	< 0.05
CCU有り	69%	77%	< 0.005
CAG年間件数(件)	655 ± 717	640 ± 611	NS
PCI年間件数(件)	200 ± 214	231 ± 209	< 0.05
CABG年間件数(件)	55 ± 48	48 ± 43	0.06
AMI年間入院数(人)	60 ± 50	65 ± 52	0.08
AMI在院日数(日)	19 ± 9日	15 ± 6日	< 0.0001

CAG: 冠動脈造影, PCI: 経皮的冠動脈形成術, CABG: 冠動脈バイパス術, AMI: 急性心筋梗塞, NS: 有意差なし

と2004年全国実態調査の集計結果を比較し, AMI後の心リハ実施率の推移を調べた。

## 2. 方法

2009年の〈急性心筋梗塞と脳卒中の地域連携パスに関する全国実態調査〉は, 厚生労働省循環器病研究委託事業(20公-7)「循環器疾患の地域連携パスの効果的運用システムの確立に関する研究」(後藤班)が, わが国における急性心筋梗塞および脳卒中の地域連携パスの普及実態・運用状況・メリットと問題点などを明らかにするため, 日本循環器学会認定循環器専門医研修施設・研修関連施設と脳卒中急性期・回復期診療施設を対象として実施された。

調査票は, 病院基本情報, 診療実績, 心臓リハビリテーション, 脳卒中リハビリテーション, 急性心筋梗塞地域連携パス, 脳卒中地域連携パスの項目から成り, 2008年の実績を調べた。循環器関連施設では2008年11月に1240施設へ調査票を郵送し, 2009年6月までに780施設から有効回答が得られた(回答率63%)。そのうち日本循環器学会認定循環器専門医研修施設が597施設, 循環器専門医研修関連施設が183施設であった。

2004年全国実態調査(15指-2)では, 2003年の実績について, 循環器専門医研修施設526施設, 循環器専門医研修関連施設194施設から有効回答が得られており(回答率59%), 今回の検討は循環器専門医研修施設から得られた回答(2004年調査526施設, 2009年調査597施設)をもとに行った。両調査とも回答が得られた循環器専門医研修施設は291施設で, 循環器専門医研修施設に限定した回答率は, 2004年調査61%, 2009年調査64%であった。

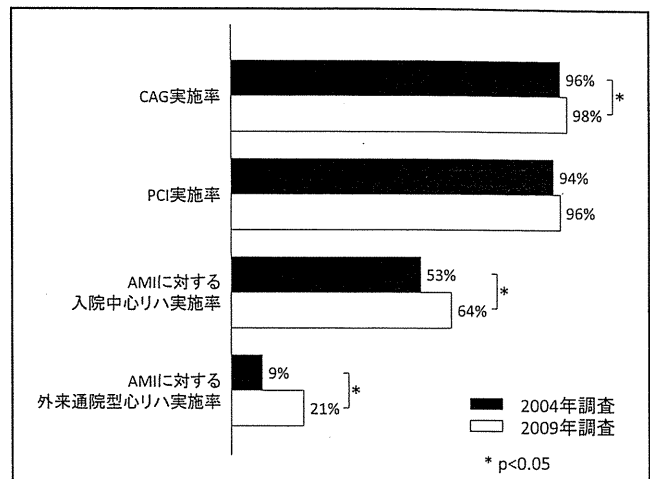


図1 2004年および2009年調査での心臓カテーテルとAMI心リハの実施率

各指標は平均±標準偏差で表示し, 二群間の比較には, 対応のないt検定および $\chi^2$ 検定を用いた。統計学的有意水準は5%未満とした。

## 3. 結果

全病床数は平均450~470床, そのうち循環器科病床数は全体の1割程度で, 2004年調査と2009年調査で有意差はなかった。循環器科常勤医師数は平均6.4人から7.4人へ, CCUを有する施設の割合は69%から77%へと, ともに2004年調査より2009年調査で有意な増加を認めた(表1)。

冠動脈造影(CAG)と経皮的冠動脈形成術(PCI)の実施率は, 2004年調査でそれぞれ96%, 94%であったが, 2009年調査ではそれぞれ98%, 96%とさらに増加傾向を認めた(図1)。CAG件数は年間650件程度で, 両調査間で有意差はなかったが, PCIの年間件数は平均200件から231件へと有意に増加した。一方, 冠動脈バ

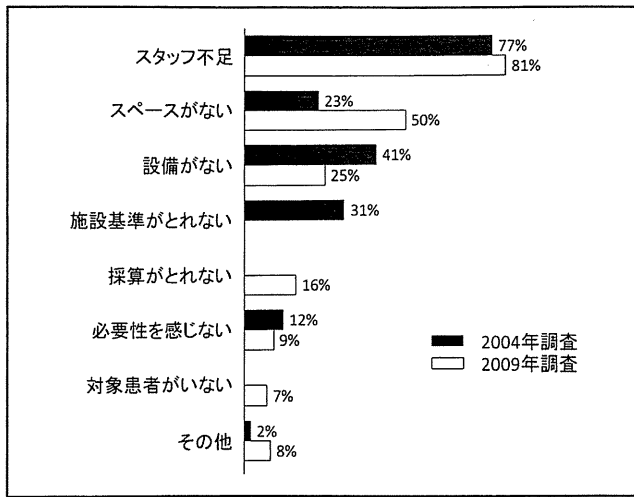


図2 2004年および2009年調査での心リハを実施していない理由

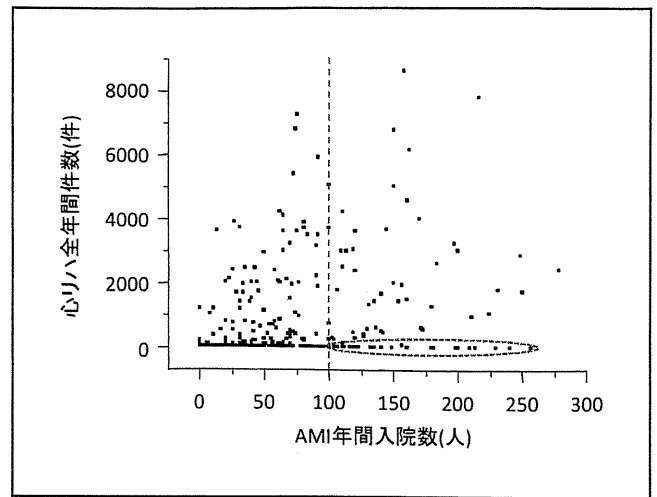


図3 2009年調査におけるAMI年間入院数と心リハ年間件数の分布

AMI年間入院数が多いほど心リハ年間件数も増える傾向を認めるが、年間入院100人以上(点線から右)の116施設の中でも、心リハを全く施行していない施設(楕円枠内)が21施設(18%)あった。

表2 2009年調査におけるAMI入院中の心リハ非実施施設と実施施設の比較

	心リハ非実施 (215施設)	心リハ実施 (382施設)	p
全病床数(床)	421 ± 189	476 ± 264	< 0.01
循環器科病床数(床)	39 ± 20	44 ± 26	< 0.05
循環器科常勤医師数(人)	5.6 ± 5.5	8.4 ± 8.3	< 0.0001
CCU有り	64%	83%	< 0.0001
CAG年間件数(件)	475 ± 384	719 ± 680	< 0.0001
PCI年間件数(件)	169 ± 142	262 ± 230	< 0.0001
CABG年間件数(件)	33 ± 25	54 ± 47	< 0.0005
AMI年間入院数(人)	51 ± 38	73 ± 56	< 0.0001
AMI在院日数(日)	16 ± 7	15 ± 5	< 0.05

バイパス術の年間件数は平均55件から48件へと減少傾向を認めた(表1)。

AMIの年間入院数は、2004年平均60件、2009年65件と有意差を認めなかったが、在院日数は平均19日から15日と有意に短縮した(表1)。AMIに対する入院中の心リハ実施率は53%から64%に、退院後の外来通院型心リハ実施率は9%から21%に、それぞれ有意な増加を認めた(図1)。

心リハを実施していない理由として、両調査とも「スタッフ不足」が8割前後と最も多く、次に「スペースがない」「設備がない」が併せて6~7割あった。「採算がとれない」「対象患者がいない」という理由も併せて2割以上あり、「必要性を感じない」も1割前後あった(図2)。

2009年調査において、AMIに対する入院中の心リハ

非実施施設と実施施設を比較したところ、非実施施設は実施施設より病院規模が小さく、循環器科常勤医師数は平均で約3人少なく、カテーテル実績、AMI入院数も有意に少なかった(表2)。

図3は2009年調査におけるAMI年間入院数と心リハ年間件数との分布図で、年間入院数が多いほど心リハ年間件数も増える傾向を認めるが、AMI年間入院100人以上の116施設の中でも、心リハを全く施行していない施設が21施設(18%)あった(楕円枠内)。

なお、2回の調査の対象施設が同一でないことによる誤差を検証するため、両調査ともに回答が得られた循環器専門医研修施設291施設(平均全病床数501床)に限定して解析したところ、入院中の心リハ実施率は2004年調査57%から2009年調査68%へ、外来通院型心リハ実施率は10%から21%へと増加しており、全施設での

検討結果と同様であった。

#### 4. 考 察

今回我々は、2004年および2009年の全国実態調査（実績はそれぞれ2003年と2008年）で回答が得られた循環器専門医研修施設におけるAMI関連実績と心リハ実施率を比較し、5年間の推移を調べた。

施設の全病床数と循環器科病床数は変わらないものの、循環器科常勤医師数とCCU保有率は有意に増加し、循環器急性期診療における人材面や設備面では、5年間で充実化していることが示されている。

CAGとPCIは2003年時から既に95%程度の施設で実施されていたが、2008年にはさらに増加傾向を認め、我が国でのカテーテル治療の普及率の高さを示している。5年間でCAGの年間件数は不変であるが、PCI年間件数は有意に増加し、逆に冠動脈バイパス術年間件数は減少傾向を認めた。2004年8月に認可された薬剤溶出性ステント（DES）によりPCI後の再狭窄率が低下し、多枝疾患でも冠動脈バイパス術よりPCIを選択するケースが増加していることが示唆される。

AMI後の心リハの有効性は既に確立しており<sup>1-3)</sup>、日本循環器学会では2000・2001年度ガイドライン（齋藤宗靖班長）に続いて、2007年ガイドライン改訂版（野原隆司班長）を発表し<sup>4)</sup>、禁忌でない限り長期予後・QOLの改善を目的に、心リハ参加を推奨するべきである（クラスI）、としている。

今回の検討で、入院中の心リハ実施率が53%から64%へ、外来通院型心リハ実施率が9%から21%へと、ともに5年間で増加していることが示された。この間の2006年度および2008年度の診療報酬改定による診療報酬点数増加、適応疾患拡大と施設基準緩和や、ガイドライン改訂などにより心リハの有効性が徐々に認知されてきたことなどが、実施率増加の要因と考えられるが、図1のとおりカテーテル治療の普及率との差は依然として著しく大きい。

AMI年間入院数には有意な変化がなかったが、在院日数は5年間で平均19日から15日へと有意に短縮していた。AMI患者の在院日数は、primary PCIによる急性期再灌流療法の普及によって著明に短縮したが、この5年間のさらなる短縮には、入院中の心リハ実施率の増加を伴っていることを考慮すると、心リハを組み込んだ院内クリティカルパスの普及が寄与したと推測される。

入院中の心リハ実施と在院日数短縮は、長期安静によ

るデコンディショニング・廃用症候群を予防し、退院後の社会復帰・復職を早め、医療費減少にもつながり、AMI急性期治療の方向性として望ましい。その反面、栄養指導、生活習慣指導、禁煙指導、運動処方などの患者教育を、入院中に実施する時間を確保するのが困難な状況となっており、入院中の患者教育の不十分さを補う意味で、退院後の外来通院型心リハの重要性が増している。こうした現状を考慮すると、外来通院型心リハの実施率が増加したとはいえ、全体の2割程度というのは不十分であり、さらに広範かつ迅速な普及が求められる。

心リハを実施していない理由として、施設基準に関連するスタッフ不足や設備不足が最も多く挙げられ、対象患者不足に起因する採算性の厳しさ<sup>9)</sup>を挙げる施設も少なくなかった。実際心リハ非実施施設は、実施施設に比べて、病床数・循環器科医師数・AMI入院数が有意に少なく、AMI入院数の少ない中小規模病院では新規立ち上げが困難なことが示唆される。今後の対策として、新規立ち上げをより容易にする施設基準のさらなる改訂や、心リハ非実施施設から実施施設への心リハを組み込んだ地域連携パスなどが考えられる<sup>10)</sup>。

一方2009年調査において、AMI年間入院数100人以上の比較的大規模病院のうち、心リハを全く実施していない施設が18%もあり、またAMI診療施設でありながら心リハ非実施理由として、必要性を感じないという回答が9%もあった。循環器科医師や病院幹部における心リハの重要性に対する認識が未だ不十分であることが示唆され、さらなる啓発活動が必要である。

なお、今回の調査は全く同一の対象施設を2回調査したわけではないため、数値の差が経年変化でなく対象施設の差である可能性は否定できない。しかし両調査とも回答率が60%を超えており、病院規模やCAG件数が同等であったこと、両調査ともに回答した291施設のデータは全体のデータと同様の結果であったことから、数値は信頼できるものと考えられる。

#### 5. 結 論

2004年と2009年の心リハに関する全国実態調査の比較により、循環器専門医研修施設におけるAMI後心リハは、入院中および外来通院型とも5年間で実施率が増加したが、外来通院型心リハの実施率は全体の21%と、在院日数の短縮を考慮すると依然として極めて不十分であることが明らかになった。AMI後の心リハは長期予後やQOLに対する有効性が確立した治療であり、我が

国のすべての AMI 患者が primary PCI と同様に、適切な心リハを受けられる体制が望ましい。そのためには、心リハの重要性の認知度を高める医療関係者への教育や一般市民への啓発活動、施設基準の見直し、心リハ非実施施設と実施施設とをつなぐ地域連携パスの普及<sup>10)</sup> など、いっそうの対策が必要と考えられる。

## 文 献

- 1) 後藤葉一：総論 1B 虚血性心疾患の心臓リハビリテーションの有効性 狭心症・心筋梗塞のリハビリテーション，第4版，齋藤宗靖・後藤葉一 編集，南江堂，2009，pp 11-20.
- 2) 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.
- 3) 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.
- 4) 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）。  
[http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2007\\_nohara\\_h.pdf](http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2007_nohara_h.pdf)
- 5) 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。  
[http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2008\\_takano\\_h.pdf](http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2008_takano_h.pdf)
- 6) 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.

- 7) 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：a Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines：2007 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.
- 8) Goto Y, Saito M, Iwasaka T, et al：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.
- 9) 上月正博，齋藤宗靖，岩坂壽二，他：わが国における心臓リハビリテーションの採算性：多施設調査結果。心臓リハビリテーション 2009；14：269-275.
- 10) 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パスの試み：全国実態調査を踏まえた将来展望。心臓 2009；41：1205-1215.

---

(受付日：平成 23 年 3 月 29 日／受理日：平成 23 年 4 月 21 日)

臨床研究

# 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

14-year trends of participation rate in cardiac rehabilitation after acute myocardial infarction : Impact of age and gender

吉田朱美 川上利香 伊吹宗晃 中西道郎 大原貴裕 相原直彦  
野口輝夫 大塚頼隆 野々木 宏 後藤葉一

国立循環器病研究センター心臓血管内科

### 《Abstract》

背景：高齢患者や女性患者は急性心筋梗塞症(acute myocardial infarction ; AMI)後、心臓リハビリテーション(心リハ)への参加率が低いことが指摘されているが、わが国における近年の経年的変化は不明である。

目的：AMI患者の回復期心リハへの参加率を年次別・年齢別・性別に検討し、高齢患者や女性患者の参加率の経年的変遷と不参加理由を明らかにする。

対象と方法：1993から2006年に当センターCCUに入院し生存退院したAMI患者2,481人を対象として、回復期心リハプログラムへの参加率の経年的変遷および不参加理由を調査した。対象患者を年齢・性別により、若年男性(75歳未満：1,504人)、高齢男性(75歳以上：376人)、若年女性(75歳未満：355人)、高齢女性(75歳以上：246人)の4群に分類し、解析を行った。

結果：1993から2006年にかけて、AMI患者の平均年齢は66歳から68歳へと上昇したにもかかわらず、回復期心リハ参加率は全体(42%→72%,  $p < 0.05$ )およびすべての群で増加した。しかし、高齢者および女性の参加率は、それぞれ若年者および男性に比べて低く、特に、高齢女性群では、2006年においても依然として38%と低値であった。不参加理由については、高齢者では若年者に比べ、歩行障害などの非心疾患合併の割合が多く、また、経年的に非心疾患合併の割合が増加していた(61%→94%,  $p < 0.05$ )。

結論：高齢患者および女性患者のAMI後、回復期心リハ参加率は経年的に上昇しているが、依然として若年者および男性に比べて低値である。不参加理由として高齢患者では非心疾患合併が多く、今後の課題である。

Akemi Yoshida, Rika Kawakami,  
Motoaki Ibuki, Michio Nakanishi,  
Takahiro Ohara, Naohiko Aihara,  
Teruo Noguchi, Yoritaka Otsuka,  
Hiroshi Nonogi, Yoichi Goto

Department of Cardiovascular Medicine, National  
Cerebral and Cardiovascular Research Center

### Key words

- 心臓リハビリテーション
- 参加率
- 急性心筋梗塞
- 高齢者
- 性差

(2010.5.11 原稿受領；2010.9.2 採用)

(日本循環器学会第72回  
総会・学術集会 推薦演題)

### はじめに

わが国における急性心筋梗塞症(acute myocardial

infarction ; AMI)患者の回復期心臓リハビリテーション(心リハ)参加率は、心リハ認定施設でAMI患者の35%、全国推計では5~12%であり、欧米に比べ著

しく低いとされている<sup>1)</sup>。特に、高齢者および女性では参加率が低く、不参加理由として、高齢者では合併疾患の存在、女性では医師の勧めの欠如、家庭の事情、交通アクセスの問題などが報告されている<sup>2)3)</sup>。しかし近年、心リハを取り巻く状況として、患者の高齢化に加え、急性期経皮的冠動脈インターベンション(percutaneous coronary intervention; PCI)の普及に伴うAMI合併症(心不全および残存虚血)の減少、早期離床によるデコンディショニングの軽減と在院日数の短縮などの劇的な変化がみられ、心リハ参加率もこれらの変化の影響を受けていると推測される。しかし、これまでに、心リハ参加率の経年的変化の報告は見当たらず、また、過去の報告では心リハ不参加理由は、必ずしも年齢や性別に基づいて検討されていなかった。

したがって、本研究の目的は、AMI患者の回復期心リハへの参加率の経年的変化を高齢患者や女性患者に注目して年齢別・性別に検討すること、そして、さらに高齢患者や女性患者の不参加理由を明らかにすることである。

## ● 方法

### 1. 対象

1993から2006年に当センターCCUに入院し、生存退院したAMI患者の全例2,481人を対象とした。対象患者を年齢・性別により、若年男性(75歳未満:1,504人)、高齢男性(75歳以上:376人)、若年女性(75歳未満:355人)、高齢女性(75歳以上:246人)の4群に分類し、解析を行った。

### 2. 方法

まず、回復期心リハプログラムへの参加率の経年的変遷を調査した。当センターのAMI回復期心リハプログラムは、運動・教育・生活指導・カウンセリングを主体とする3カ月間のプログラムであり、入院中に心リハ室での運動トレーニングをスタートし、退院後も引き続き、外来通院心リハとして参加を継続する。エントリーの基準は、①心リハ禁忌となる

病態ではないこと、②病棟での200m歩行負荷試験に合格していること、③心リハ室での亜最大負荷トレッドミルテスト(予測最大心拍数の75%またはBorg指数15までの負荷)で重症虚血や重篤な不整脈が出現しないこと、④本人が参加に同意すること、である。なお、本研究における「心リハ参加症例」の定義は、上記の基準を満たし入院中に心リハ室での回復期心リハプログラム(運動療法)に参加した症例であり、退院後に継続したか否かは定義に含めていない。すなわち、入院中のみでの参加で、退院後に不参加となった症例も参加群に含まれる。

次に、1993、1999、2006年の3年間の心リハ不参加AMI症例合計176人について、回復期心リハへの不参加理由を診療録から調査し、医学的理由(心疾患、非心疾患)と非医学的理由(交通、仕事、拒否、そのほか、不明)に分け、性別および年齢別に解析した。

### 3. 統計解析

本研究の主たる目的は、AMI回復期心リハ参加率の経年的変化を年齢別・性別観点から明らかにすることであり、必ずしも年度ごとの統計的有意差を検出することが目的ではなかったため、統計解析は限定された項目についてのみ実施した。その際、平均年齢の比較は $t$ 検定を用い、参加率の経年変化および各群間の不参加理由の頻度は $\chi^2$ 検定を用いて比較した。

## ● 結果

### 1. 年齢の経年的変化

表1に1993から96年と2003から06年の各4年間における、AMI患者の平均年齢と75歳以上患者の比率の比較を示す。AMI患者の平均年齢は、男性・女性ともに上昇し、全体で66歳から68歳まで上昇した( $p<0.001$ )。75歳以上の患者の比率は全体で23%から30%へと有意な上昇( $p<0.01$ )を示し、特に女性では、2003から06年には半数近くが75歳以上であった。また、心リハ参加群と不参加群に分けて比較すると、心リハ参加群では59歳から65歳へ、不参加群(生存退



表 1 1993～96年と2003～06年の各4年間における，AMI患者の平均年齢と75歳以上患者の比率の比較

項目		1993～1996年	2003～2006年	p値
全体	平均年齢(歳)	65.5 ± 11.0 (n = 682)	67.6 ± 11.5 (n = 749)	<0.001
	75歳以上比率(%)	22.6	29.8	<0.01
男性	平均年齢(歳)	64.0 ± 10.7 (n = 525)	65.7 ± 11.1 (n = 549)	<0.01
	75歳以上比率(%)	16.4	23.7	<0.01
女性	平均年齢(歳)	70.4 ± 10.8 (n = 157)	72.9 ± 10.9 (n = 200)	<0.05
	75歳以上比率(%)	43.3	46.5	ns
参加群	平均年齢(歳)	59.4 ± 8.85 (n = 312)	64.5 ± 10.5 (n = 476)	<0.001
不参加群	平均年齢(歳)	70.1 ± 10.0 (n = 321)	72.8 ± 10.9 (n = 240)	<0.01

※心リハ不参加群は生存退院者のみを含む。

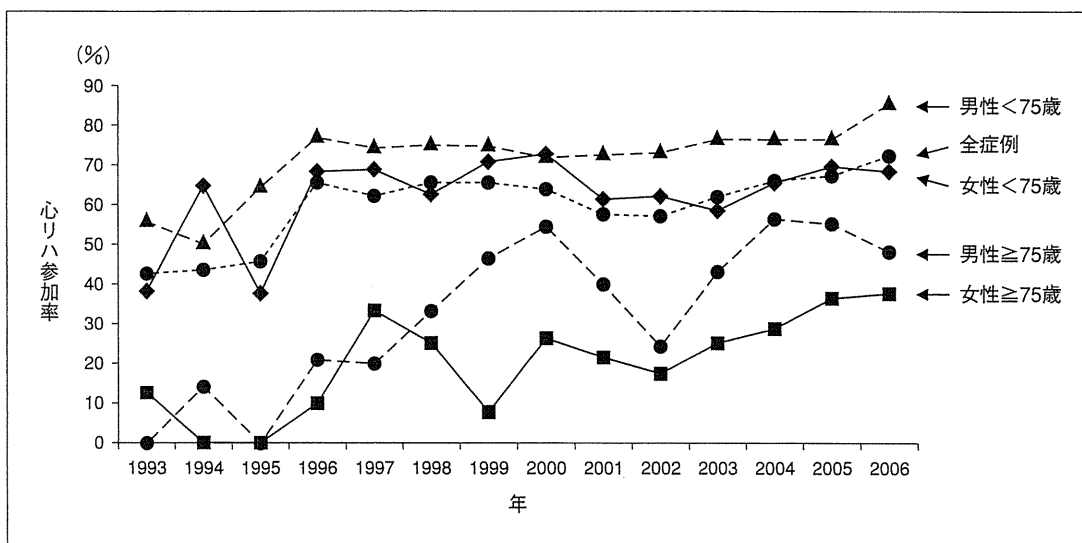


図 1 AMI患者の回復期心リハ参加率の経年的変化

院者のみ)では，70歳から73歳へと上昇を認め，特に，参加群において年齢の上昇が大きかった(p<0.001)。

## 2. 心リハ参加率の経年的変化

図 1 にAMI急性期生存患者における回復期心リハ参加率の経年的変化を，全患者および年齢・性別に分けて示す。回復期心リハ参加率は経年的に上昇し，全体では1993年の42%から2006年では72%にまで上昇を示した。年齢・性別にみると，若年男性で56%→86%，若年女性で38%→68%へ，高齢男性で0%→48%へ，高齢女性で13%→38%へ上昇した。しかし，全経過を通じて，若年に比べ高齢者の参加率が低く，また男性に比べ女性の参加率が低かった。特

に，高齢女性群の心リハ参加率は低く，2006年でも38%にすぎなかった。

## 3. 回復期心リハ不参加の理由

図 2 に回復期心リハへの不参加理由の年齢・性別の内訳を示す。心リハ不参加の理由は，全体として社会的理由は少なく，医学的理由が大半を占めた。不参加理由に男女別の有意差は認められなかったが，年齢別では75歳以上の高齢者において心臓以外の医学的理由が不参加の原因となることが多かった。また，75歳以上女性では「不明」が75歳以上男性に比べ多かった。

表 2 に医学的理由の内訳を年齢別に示す。75歳未

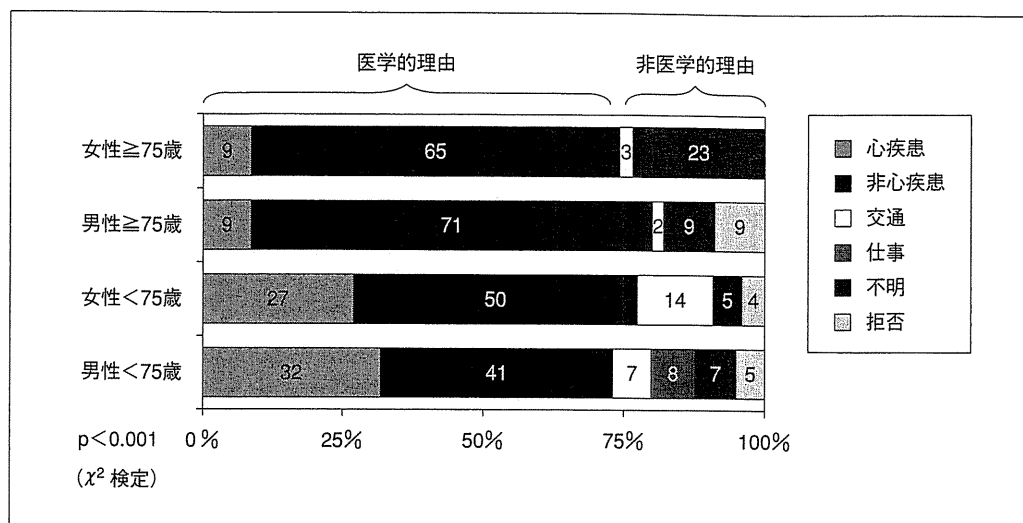


図 2  
回復期心リハ不参加理由の年齢・性別による内訳(1993年・1999年・2006年)

入院中の心リハ不参加を調査したため社会的理由は少なく、医学的理由が大半を占めた。また性別では不参加理由に有意差は認められなかったが、年齢別では、高齢者は心疾患以外の併存疾患が原因となることが多かった。不参加理由の内訳に関して、χ<sup>2</sup>検定により4群間に有意差(p < 0.001)を認めた。

満, 75歳以上とも非心疾患の比率が高く, 75歳未満では63%, 75歳以上では91%を占めた。なかでも, 脳血管障害以外の原因, すなわち, 整形外科的障害や閉塞性動脈硬化症(arteriosclerosis obliterans; ASO)などによる歩行障害が多く, 75歳以上の高齢者では, 51.6%と半数以上であった。さらに, 歩行障害が高齢女性特有の不参加理由であるか否かを検討するために, 75歳以上で不参加理由が歩行障害であった割合を比較すると男性で53%, 女性で44%であり, 歩行障害が高齢女性特有の不参加理由ではなかった。

図 3 に不参加理由の経年的変化を示す。1993年に比べ2006年では, 全体として医学的理由が72%から85%へ増加を示し, 社会的理由が減少した。また, 93年, 99年に比べ2006年には「不明」が明らかに減少していた(後述)。

表 3 に医学的理由の内訳の経年的変化を示す。1993年に比べ, 2006年では, 心疾患が39%から6%へ減少を示したのに対し, 歩行障害が48%から77%まで増大した。また, 1993年には心疾患として, 重症虚血・冠動脈バイパス術(coronary artery bypass grafting; CABG)予定・PCI予定など心筋虚血による理由が多かったが, 2006年には心筋虚血による理由はほとんど認めなくなった。

表 2 心リハ不参加の医学的理由の年齢別比較(1993年・1999年・2006年)

	全体 (n=133)	75歳未満 (n=71)	75歳以上 (n=62)
心疾患			
PCI予定	3(2.3%)	3(4.2%)	0(0%)
CABG	16(12.0%)	14(19.7%)	2(3.2%)
重症虚血	13(9.8%)	9(12.7%)	4(6.5%)
非心臓疾患			
脳血管障害	26(19.5%)	11(15.5%)	15(24.2%)
脳以外の歩行障害	49(36.8%)	17(23.9%)	32(51.6%)
大動脈瘤・解離	10(7.5%)	6(8.5%)	4(6.5%)
腎不全	5(3.8%)	3(4.2%)	2(3.2%)
消化器疾患	4(3.0%)	3(4.2%)	1(1.6%)
その他	7(5.2%)	5(7.0%)	2(3.2%)

## ◎ 考察

本研究の結果, ①1993から2006年までの14年間でAMI患者の高齢化が進んでいるにもかかわらず, 回復期心リハ参加率は年齢・性別を問わず上昇していること, ②ただし, 75歳以上の高齢者および女性の参加率は依然として相対的に低く, 特に, 高齢女性患者では2006年においても38%と低値であること, ③不参加理由として, 高齢者では若年者に比べ歩行障害などの非心疾患の割合が多いこと, ④経年的に心筋虚血を理由とする不参加が減少し, 非心疾患,

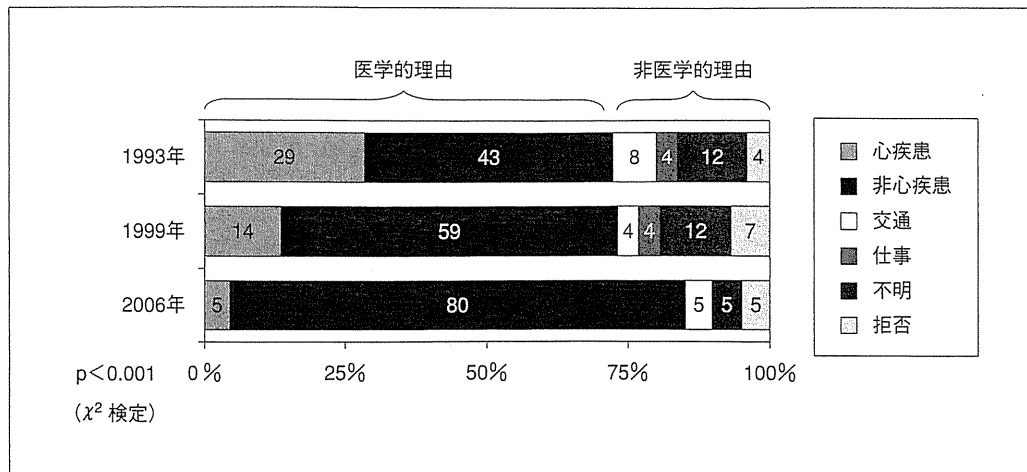


図3 回復期心リハ不参加理由の経年的変化

1993年・1999年・2006年の3年間分の心リハ不参加理由の解析を行った。最近では医学的理由が大半を占め、非心疾患が多くなっていることが明らかとなった。不明という理由も減少を示した。χ<sup>2</sup>検定による不参加理由の心疾患と非心疾患における経年的変化の比較はp値<0.001と有意差を認めた。

表3 心リハ不参加の医学的理由の経年的変化

	1993年 (n=56)	1996年 (n=42)	2006年 (n=35)
心疾患			
PCI予定	3(5.4%)	0(0%)	0(0%)
CABG予定	7(12.5%)	7(16.7%)	2(5.7%)
重症虚血	12(21.4%)	1(2.4%)	0(0%)
	39.3%	40.7%	5.7%
非心臓疾患			
脳血管障害	9(16.1%)	7(16.7%)	10(28.6%)
脳以外の歩行障害	18(32.1%)	14(33.3%)	17(48.6%)
	48.2%	50.0%	77.2%
大動脈瘤・解離	1(1.8%)	4(9.5%)	5(14.3%)
腎不全	2(3.6%)	3(7.1%)	0(0%)
消化器疾患	1(1.8%)	3(7.1%)	0(0%)
その他	3(5.4%)	3(7.1%)	1(2.9%)

特に、歩行障害を理由とする割合が増加していることが明らかになった。

### 1. 心リハ参加率の経年的変化

AMI患者の高齢化にもかかわらず、すべての群で心リハの参加率が上昇していることが明らかになった。この要因として、プライマリーPCIの普及により、残存虚血や心不全といった心リハ参加の妨げとなるAMI合併症が減少したこと、合併症減少の結果として早期離床が可能となり、重症の身体デコンディショニングが軽減したこと、クリティカルパスの導入により心リハ開始指示が確実になったこと、などがあげられる。特に、当センターでは、2001から02年にAMIクリティカルパス14日間コースの第4病日

(10日間コースでは第3病日)に病棟で実施される200m歩行負荷テスト合格の翌日に「心リハオーダー確認」の項目を掲載して以来、担当医の消極性や不注意(オーダー忘れ)による不参加が著しく減少した。図3における「心リハ不参加理由不明」の項目の最近の減少はこれによるものと考えられる。

1996から98年に施行された多施設調査<sup>4)</sup>では、AMI患者の回復期心リハ参加率は、全国推計でわずか5%、日本循環器学会循環器専門医研修指定施設で12%、心リハ施設基準認定施設でも35%と低値であった。同時期に当センターにおける心リハ参加率が60%強であったことは、AMI患者の6割以上が、心リハ室での積極的な運動療法に参加し得ることを示しており、わが国で心リハ参加率が低いのは、併

存疾患や患者の拒否によるものではなく、おそらく多くのAMI診療施設において回復期心リハプログラムへの参加がシステムとして確立されていない(クリティカルパスに組み込まれていない)結果と推測される。

## 2. 高齢患者心リハ参加率と不参加理由

高齢患者は筋骨格系が脆弱で運動耐容能が低く、また、併存疾患を有する率が高い。そのため、過去においては積極的な運動療法の是非について議論があったが、高齢者での心リハにおいて合併症が増加するという報告は、現在までになされておらず、近年ではリハの安全性や利点が証明されてきている<sup>5)</sup>。さらに、高齢者でも運動療法によってbody mass index (BMI)や血清脂質の改善、抑うつ・QOLの改善、運動耐容能の増加が若年者とほぼ同等に期待でき、骨格筋筋力の増加もみられることが認められている<sup>6)~8)</sup>。それにもかかわらず、過去の多くの報告において高齢患者の参加率は低値を示している<sup>9)</sup>。Wittらの最近の報告<sup>10)</sup>においても、地域全体での心リハ参加率は55%(男性:67%, 女性:38%)で、特に、60歳未満では81%と高かったが、60から69歳で66%, 70歳以上で32%であり、加齢に伴い心リハ参加率は低下を示した。

本研究の結果、高齢者の不参加理由は、1993年には心筋虚血および理由不明(おそらくシステムの未整備と担当医の消極性による)が多かったが、最近では脳血管障害および整形外科的障害による歩行障害が圧倒的に多いことが明らかになった。この知見は、高齢者に対する心リハの今後の方向性を考える上で重要である。

Adesら<sup>11)</sup>は、高齢患者(62歳以上)の退院後の心リハ参加率に関して、最も強力な規定因子は主治医の薦めであり、主治医の薦めに影響を及ぼす因子は年齢であったと報告している。本研究では、退院後の参加率は集計していないため、直接の比較は困難であるが、AMIの在院日数が大幅に短縮しつつある現在、退院後の心リハ継続率を向上させるためにも、

入院中に高齢患者に対して、回復期心リハを導入するシステムを確立することが重要である。

## 3. 女性患者の心リハ参加率と不参加理由

運動療法により女性は男性と同様の改善を示すことが知られているにもかかわらず<sup>11)12)</sup>、過去の報告では、女性の参加率が低いことが示されている。Jacksonらの16,804人を対象とした32研究の分析<sup>13)</sup>では、女性の参加率は男性の半分程度であり、女性は医療保険未加入患者と並んで医師により心リハ参加を勧められにくい因子の1つであった。さらに、彼らは女性の心リハ参加率が低い理由として、高齢・肥満・病気の重症度・併存する疾患・うつ(男性の2倍)や家庭の拘束が男性と比較すると多いこと、運動能力が低いこと、配偶者の介護が必要であったり、自分で運転ができないため、公共機関に頼らざるを得ないなどをあげている。Dalyら<sup>14)</sup>、Bittnerら<sup>2)</sup>の報告でも、女性では男性より心リハ参加率が低く、脱落者が多いことが示されている。女性の心リハ参加率が低い原因として、女性はAMIの発症年齢が男性より高いため、高齢で併存する非心疾患を多く有すること、交通のアクセスの問題、内科医の勧めの欠如、女性は心リハへのモチベーションが低いこと、AMI後、男性より睡眠障害・不安障害や抑うつといった心リハ参加の妨げ要因<sup>15)</sup>となる精神的障害を受けやすいことなどをあげている。そのほか、保険への加入状況・経済状況・配偶者の有無・家族の支援などが参加率に影響を及ぼすことが指摘されている<sup>3)16)</sup>。欧米での研究は、いずれも退院後の外来での心リハ参加率の調査であるため、本研究との直接比較は困難であるものの、女性患者は、高齢で心リハ参加率が低いことと、併存する非心臓疾患が心リハ参加の妨げとなっている点は共通している。

## 4. 本研究の臨床的意義

今回の結果では、近年は重症心筋虚血による心リハ不参加が減少し、歩行障害による不参加が増加していた。歩行障害の原因は、脳血管障害、整形外科

の疾患、ASO、下肢筋力高度低下などであり、いずれも通常の心リハにおける持久運動のみでは対処が困難である。ただし、下肢筋力低下を有する高齢心疾患患者に対しては、近年、低強度レジスタンストレーニングの併用が推奨されている<sup>17)</sup>。また、ASOによる歩行障害に対しては、運動療法が有効であることが示されている<sup>18)</sup>。一方、脳血管障害や整形外科的疾患を有する心疾患患者に対しては、これらの領域のリハ医や理学療法士との連携による個別的な運動メニューの工夫が必要である。今後、高齢患者がさらに増加することが、予想されることから、併存疾患を考慮した処方や、トレーニング方式を確立する必要がある。

本研究におけるもう1つの重要な知見は、75歳以上の女性の不参加理由(図2)で多くみられた「不明」が、近年減少している点である。心リハ参加の判断を患者本人の自発性に委ねると、高齢女性では明らかな理由がなく、心リハへのエントリーを希望しない例が増加すると思われる。主治医の勧めは、心リハ参加の最も強い要因であるため<sup>3)</sup>、病棟および外来担当医は年齢・性別を問わず心リハの有用性を説明し、参加を強く勧めることが重要である。さらに、すでに述べたとおり、回復期心リハ開始をAMI院内クリティカルパスに組み込んで、担当医の消極性やオーダー忘れの要因を排除することが重要である。

高齢患者が心リハプログラムに参加することにより、社会での交流の機会も増加し、抑うつや孤独感といった心理面にも効果的であるとされている<sup>19)</sup>。高齢男性は、運動に伴う痛みを恐れ、高齢女性は、感情のサポートの必要性を求めているとされる<sup>20)</sup>。したがって、単に身体活動能力の向上のみならず、心理的安定やQOL向上のためにも、高齢患者の心リハ参加率を高める環境作りが必要であると考えられる。高齢者の心リハ参加率は低いが、退院後の脱落率は若年者よりもむしろ少ないという報告<sup>21)</sup>もあるので、初期参加率を高める工夫が重要である。

## 5. 本研究の限界

本研究では、回復期心リハを退院後からではなく、心リハ室での積極的運動療法開始からと定義した。その理由は、1993年当時は在院日数が長く、回復期心リハは入院中に実施するのが通例であり、それに定義を統一する必要があるためである。その結果、心リハ不参加理由として欧米の退院後のphase II心リハでは、交通アクセスなどの利便性、仕事、保険診療支払いの問題、家族の支援などの社会的理由が大きく占めるのに対し<sup>3)13)~15)</sup>、本研究では、医学的理由が大半を占めており、乖離がある。今後、高齢患者・女性患者の退院後の参加継続率と、その阻害要因を明らかにするためには、新たな調査が必要である。

また、今回は、心リハ室での積極的な回復期心リハ運動プログラムへの参加を対象とし、病棟におけるベッドサイドでの個別的理学療法は含めていない。したがって、下肢筋力低下を有する高齢心疾患患者に対するベッドサイドでの理学療法を心リハの1つの形態と考えるなら、「心リハ参加」の定義を再考する必要がある。そのほか、高齢者で、特に、非心臓疾患の併存症による歩行障害が多く認められたが、これらが入院前から合併していたのか、あるいは、入院中に発症したかの点に関して、今回は検討していない。

## ● 結論

AMI患者全体の高齢化の中で、75歳以上の高齢患者の回復期心リハ参加率は徐々に上昇しているものの、依然として若年患者に比べ低く、特に、高齢女性患者で低値である。不参加理由として、経年的に心筋虚血を理由とする不参加が減少している反面、高齢患者では、歩行障害などの非心疾患を理由とする比率が著しく高い。今後、高齢AMI患者の回復期心リハ参加率を高めるために、院内クリティカルパスなどの心リハ導入システムの確立と併存疾患を有する高齢患者に対する運動プログラムの改良が必要と考えられる。

謝辞：本研究は、厚生労働科学研究費補助金(循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業)による研究助成を受けている。

## 文献

- 1) Goto Y, Itoh H, Adachi H, et al : Use of exercise cardiac rehabilitation after acute myocardial infarction. *Circ J* 2003 ; 67 : 411-415
- 2) Bittner V, Sanderson BK : Women in cardiac rehabilitation. *J Am Med Womens Assoc* 2003 ; 58 : 227-235
- 3) Ades PA, Waldmann ML, McCann WJ, Weaver SO : Predictors of cardiac rehabilitation participation in older coronary patients. *Arch Intern Med* 1992 ; 152 : 1033-1035
- 4) 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* 2007 ; 71 : 173-179
- 5) Wenger NK, Froelicher ES, Smith LK, et al : Cardiac rehabilitation as secondary prevention. Agency for Health Care Policy and Research and National Heart, Lung, and Blood Institute. *Clin Pract Guidel Quick Ref Guide Clin* 1995 ; 17 : 1-23
- 6) 後藤葉一, 高木 洋, 岡野嘉明, ほか : 高齢者における急性心筋梗塞症回復期リハビリテーション ; 効果と問題点. *心臓リハ* 1997 ; 2 : 47-51
- 7) Lavie CJ, Milani RV, Littman AB : Benefits of cardiac rehabilitation and exercise training in secondary coronary prevention in the elderly. *J Am Coll Cardiol* 1993 ; 22 : 678-683
- 8) Pasquali SK, Alexander KP, Peterson ED : Cardiac rehabilitation in the elderly. *Am Heart J* 2001 ; 142 : 748-755
- 9) Wenger NK : Current status of cardiac rehabilitation. *J Am Coll Cardiol* 2008 ; 51 : 1619-1631
- 10) Witt BJ, Jacobsen SJ, Weston SA, et al : Cardiac rehabilitation after myocardial infarction in the community. *J Am Coll Cardiol* 2004 ; 44 : 988-996
- 11) Ades PA, Waldmann ML, Polk DM, Coflesky JT : Referral patterns and exercise response in the rehabilitation of female coronary patients aged greater than or equal to 62 years. *Am J Cardiol* 1992 ; 69 : 1422-1425
- 12) Lavie CJ, Milani RV : Benefits of cardiac rehabilitation and exercise training in elderly women. *Am J Cardiol* 1997 ; 79 : 664-666
- 13) Jackson L, Leclerc J, Erskine Y, Linden W : Getting the most out of cardiac rehabilitation : a review of referral and adherence predictors. *Heart* 2005 ; 91 : 10-14
- 14) Daly J, Sindone AP, Thompson DR, et al : Barriers to participation in and adherence to cardiac rehabilitation programs : a critical literature review. *Prog Cardiovasc Nurs* 2002 ; 17 : 8-17
- 15) Sanderson BK, Bittner V : Women in cardiac rehabilitation : outcomes and identifying risk for dropout. *Am Heart J* 2005 ; 150 : 1052-1058
- 16) Thomas RJ, Miller NH, Lamendola C, et al : National Survey on Gender Differences in Cardiac Rehabilitation Programs. Patient characteristics and enrollment patterns. *J Cardiopulm Rehabil* 1996 ; 16 : 402-412
- 17) Williams MA, Haskell WL, Ades PA, et al : Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease : 2007 update : a scientific statement from the American Heart Association Council on Clinical Cardiology and Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation* 2007 ; 116 : 572-584
- 18) Bendermacher BL, Willigendael EM, Nicolaï SP, et al : Supervised exercise therapy for intermittent claudication in a community-based setting is as effective as clinic-based. *J Vasc Surg* 2007 ; 45 : 1192-1196
- 19) 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* 2002 ; 105 : 1735-1743
- 20) Dolansky MA, Moore SM, Visovsky C : Older adults' views of cardiac rehabilitation program : is it time to reinvent? *J Gerontol Nurs* 2006 ; 32 : 37-44
- 21) 小西治美, 丸次敦子, 楠木沙織, ほか : 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* 2005 ; 10 : 262-266

## 特集

## 心不全に対する心臓リハビリテーションの実際

心不全に対する  
心臓リハビリテーションの  
エビデンス\*

後藤 葉一\*\*

**Key Words** : chronic heart failure, exercise tolerance, exercise therapy, vascular endothelial function, disease management program

はじめに：慢性心不全に  
おける運動耐容能低下

慢性心不全の治療は一般に、長期予後(生存率・再入院率)の改善を最終目標とし、左室駆出率(LVEF)や血中BNPを臨床指標として行われる。長期予後は重要であり、LVEFやBNPはその代理指標(surrogate marker)であるので、この方針は誤りではない。しかし、米国心臓学会(ACC/AHA)<sup>1)</sup>および日本循環器学会<sup>2)</sup>の慢性心不全ガイドラインは、慢性心不全が単なる左室収縮機能低下ではなく、労作時呼吸困難・息切れなどの症状により生活の質(QOL)低下や日常生活制限がひき起こされた臨床症候群であることを強調している。したがって、慢性心不全の治療においては、生存率や左室収縮機能の改善だけではなく、労作時呼吸困難などの症状の軽減と運動耐容能・QOLの改善をも重要な治療目標とするべきである。

ところが、慢性心不全患者の運動耐容能(peak  $\dot{V}O_2$ )はLVEFとは相関せず、標準治療薬であるアンジオテンシン変換酵素(ACE)阻害薬・アンジオテンシン受容体拮抗薬(ARB)や $\beta$ 遮断薬の運動耐容能改善効果は乏しい。これは、慢性心不

全患者の運動耐容能低下の直接的な原因が、安静時左室駆出率低下ではなく、過剰な安静による身体デコンディショニング、低灌流による骨格筋エネルギー代謝異常、炎症性サイトカイン上昇による筋萎縮(心臓悪液質: cardiac cachexia)、内皮依存性血流増加反応低下、自律神経機能低下などの末梢機序<sup>3)</sup>であるからと考えられる(図1)。

これまでの研究により、慢性心不全に対する運動療法には表1に示す多様な効果があることが明らかにされてきた<sup>4)~6)</sup>。本稿では、慢性心不全の運動療法の効果のエビデンスについて概説する。

運動耐容能低下に対する  
運動療法の効果

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。これまでの報告では、左室収縮機能の中等度~高度低下(LVEF平均20~30%)と運動耐容能の中等度低下(peak  $\dot{V}O_2$  10~20ml/min/kg)を示す慢性心不全患者に対して、低強度~中等度の運動強度(peak  $\dot{V}O_2$ の40~70%程度)で2~6か月間の運動療法を施行すると、15~30%(平均約20%)のpeak  $\dot{V}O_2$ の増加が得られている。国立循環器病研究センターでの検討では、この運動耐容能の改善は、運動療法開始時の心機能(LVEF)とは関係がなく、開始時運動耐容能が低い例ほど改善率が大きいこ

\* Evidence for cardiac rehabilitation for chronic heart failure.

\*\* Yoichi GOTO, M.D., Ph.D.: 国立循環器病研究センター心臓血管内科[〒565-8565 吹田市藤白台5-7-1]; Department of Cardiovascular Medicine, National Cerebral and Cardiovascular Center, Suita 565-8565, JAPAN

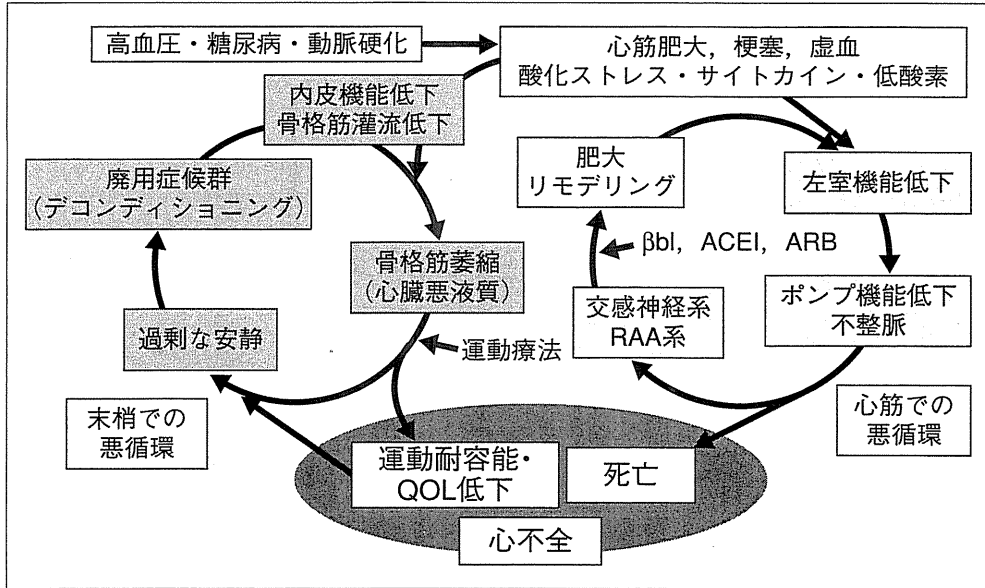


図1 慢性心不全の病態：運動耐容能低下の機序

慢性心不全では、心筋の肥大、梗塞、虚血などが左室機能低下および左室リモデリングを介して心ポンプ機能低下と不整脈を生じ、最終的に運動耐容能低下と死亡をもたらす。しかし、運動耐容能低下は、左室機能低下の直接的な結果ではなく、末梢血管内皮機能低下、骨格筋灌流低下、過剰な安静による身体デコンディショニング、骨格筋萎縮など、末梢での悪循環の結果として生じる。RAA系：レニン・アンジオテンシン・アルドステロン系

表1 慢性心不全に対する運動療法の効果

1. 全身機能に対する効果
  - a) 運動耐容能：改善
  - b) 末梢効果
    - 1) 骨格筋：筋量増加，筋力増加，好氣的代謝改善，抗酸化酵素発現増加
    - 2) 呼吸筋：機能改善
    - 3) 血管内皮：内皮依存性血管拡張反応改善，一酸化窒素合成酵素 (eNOS) 発現増加
  - c) 神経体液因子
    - 1) 自律神経機能：交感神経活性抑制，副交感神経活性増大，心拍変動改善，換気応答改善
    - 2) 炎症性サイトカイン：TNF $\alpha$ ・IL-6低下，CRP低下
2. 心臓に対する効果
  - a) 左室機能：安静時左室駆出率不変または軽度改善，運動時心拍出量増加反応改善，左室拡張早期機能改善
  - b) 冠循環：冠動脈内皮機能改善，運動時心筋灌流改善，冠側副血路路増加
  - c) 左室リモデリング：悪化させない(むしろ抑制)，BNP低下
3. 心理的要因に対する効果
  - a) 不安，抑うつ：軽減
  - b) QOL：健康関連QOL改善
4. 長期予後に対する効果
  - a) 心不全再入院：減少
  - b) 心事故：無事故生存率(死亡または入院)改善

(文献<sup>6)</sup>より引用)

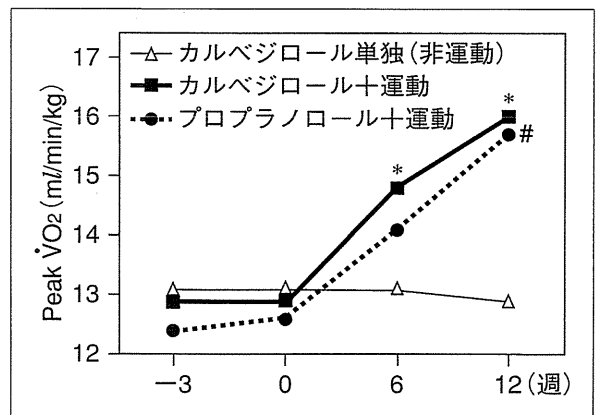


図2 心不全の運動療法とβ遮断薬

β遮断薬服用中の慢性心不全患者23例(平均LVEF 23%)を、プロプラノロール+運動群(7例)，カルベジロール+運動群(8例)，カルベジロール+非運動群(8例)に割りつけた。12週間後の運動耐容能(peak  $\dot{V}O_2$ )は運動療法施行群でのみ改善し，β遮断薬単独では改善しなかった。また，カルベジロールとプロプラノロールの間ではpeak  $\dot{V}O_2$ の増加の程度に差がなかった。\* $P < 0.001$ (両薬剤とも0週と比較)，# $P < 0.001$ (両薬剤とも6週と比較) (文献<sup>7)</sup>より改変引用)

とが示されている。

また，この運動耐容能増加効果はβ遮断薬服用中患者においても認められ，またβ<sub>1</sub>受容体選択薬と非選択薬との間で差がない(図2)<sup>7)</sup>。拡張期



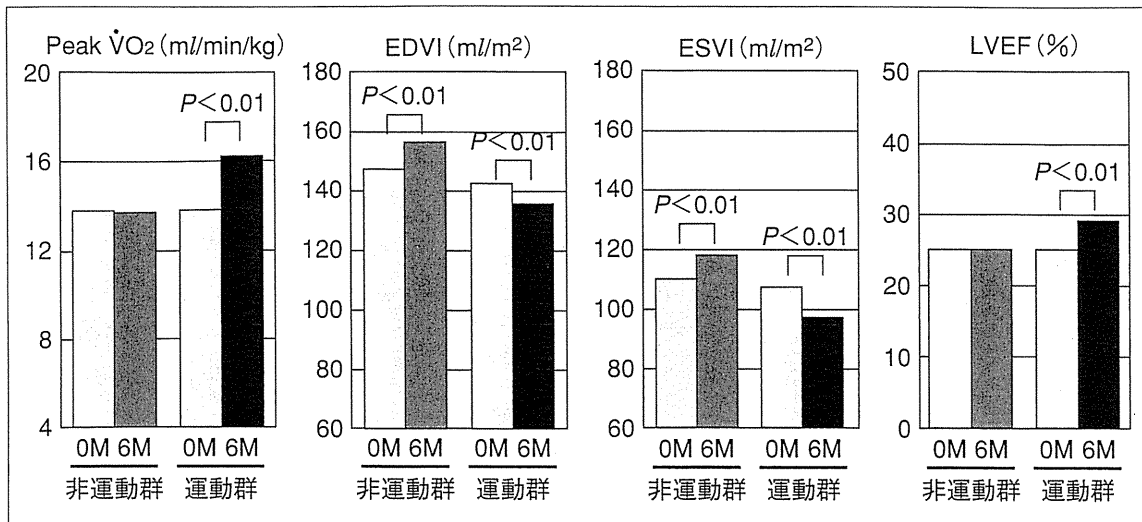


図3 心不全の運動療法の抗リモデリング効果(ELVD-CHF試験)

慢性心不全患者90例(LVEF 25±4%, β遮断薬服用20%)を非運動群(45例)と運動群(45例)に無作為割りつけし, 6か月後に運動耐容能, 心エコー検査を実施した. 運動群では最高酸素摂取量(peak  $\dot{V}O_2$ ), 左室駆出率(LVEF)が改善し, 左室容積[左室拡張末期容積係数(EDVI), 収縮末期容積係数(ESVI)]の縮小がみられたが, 非運動群ではむしろ左室拡大がみられた. (文献<sup>12)</sup>より改変引用)

心不全については報告が少ないが, 拡張不全患者(LVEF>45%)に対する運動療法により, 収縮不全患者(LVEF<35%)と同様の運動耐容能の改善が得られたとの観察研究報告<sup>8)</sup>がある.

### 心臓に対する運動療法の効果

虚血性心疾患患者においては, 運動療法が冠側副血路の発達を促進し, 心筋灌流が改善するとともに, 冠動脈の内皮依存性冠動脈拡張反応を改善することが報告されている. 冠循環に対するこれらの効果と自律神経を介する心拍数増加抑制作用により, 運動療法は狭心症患者の狭心症発作を減少させ運動耐容能を改善させることが知られている. 心不全患者で基礎疾患が虚血性心疾患である場合には, 運動療法により運動負荷タリウム心筋シンチグラムにおける心筋灌流が改善し, 冠動脈造影上の冠側副血路が増加することが報告されている<sup>9)</sup>.

運動療法の左室収縮機能への効果は顕著なものではなく, 安静時の左室収縮機能(LVEF)は変わらないか, またはわずかに(+3%)改善するとされる<sup>10)</sup>. 一方, 左室拡張機能指標のうち, 拡張早期流入速度や弛緩速度が改善することが報告されている<sup>11)</sup>.

左室リモデリングに関しては1980年代に, 「運動療法が左室リモデリングを悪化させる可能性

がある」との報告が発表され, 運動療法の功罪に関して議論が起きた. しかしその後, ELVD-CHF研究<sup>12)</sup>において, 非運動群において左室容積が増加したのに対し, 運動群では左室容積が減少しLVEFが改善したことから, 心不全に対する運動療法はむしろ左室リモデリング抑制効果を有すると結論されている(図3). さらに複数の無作為割りつけ試験において, 心不全に対する運動療法が左室リモデリング進展および長期予後予測の指標である血中BNPおよびNT-proBNPを低下させることが報告されている<sup>13)</sup>. ただし, 広範前壁心筋梗塞例において, 運動群では非運動群に比べ左室容積が縮小しにくいことが報告されている<sup>14)</sup>ので, リモデリングの高リスク例(たとえば広範前壁梗塞, LVEF<40%, 左前下行枝再灌流不成功例など)では運動強度を低めに設定することが望ましい<sup>15)16)</sup>.

### 末梢への効果: 骨格筋・血管内皮機能

運動療法による運動耐容能増加効果のかなりの部分は骨格筋や末梢血管などの末梢機序を介するものであると考えられている<sup>3)5)</sup>. 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

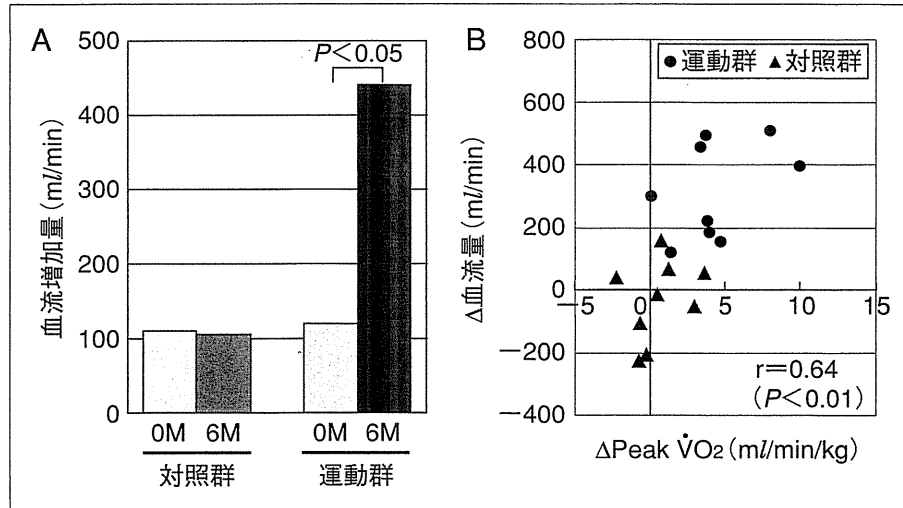


図4 心不全患者の血管内皮機能に対する運動療法の効果

A: 運動療法前後におけるアセチルコリン90ug/分に対する大腿動脈血流増加反応, B: 6か月後のアセチルコリンへの血流変化量とpeak  $\dot{V}O_2$ 変化量との相関。慢性心不全患者を6か月間の運動療法群と非運動群に無作為割りつけし, その前後でアセチルコリン注入に対する大腿動脈血流反応と運動耐容能(peak  $\dot{V}O_2$ )を評価した。運動療法によりアセチルコリンに対する血流増加反応が改善し, 血流増加量( $\Delta$ 血流量)とpeak  $\dot{V}O_2$ 改善度( $\Delta$ peak  $\dot{V}O_2$ )とが有意に相関した。

(文献<sup>17)</sup>より改変引用)

されている。

また, 心不全に対する運動療法により内皮依存性血管拡張能の改善が認められ, 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ことから, 血管内皮機能の改善が運動耐容能改善機序の一つと考えられている(図4)<sup>17)</sup>。血管内皮機能改善は血管内皮の一酸化窒素合成酵素(eNOS)活性化によるNO産生能増加に基づくもので, 末梢血管拡張作用のほか, 抗動脈硬化作用・抗酸化作用をもたらすとされ, 心不全の病態にとって好ましいと考えられる。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か月以内に消退してしまう。

#### 神経体液因子への効果： 自律神経・炎症性サイトカイン

運動療法により心不全患者の自律神経機能指標が改善する, すなわち, 副交感神経系が活性化され交感神経系が抑制されることが報告されている(図5)<sup>18)</sup>。交感神経活動の亢進は心不全悪化や不整脈出現・突然死に関係することから, 交感神経活動を抑制する効果は心不全患者の長期予後改善につながる可能性がある。さらに,

運動療法が心不全患者の血中炎症性サイトカイン(TNF $\alpha$ , IL-6)を低下させることも報告されている<sup>19)</sup>。炎症性サイトカインが高値であるほど心不全が重症で予後が不良とされているため, 炎症性サイトカインの低下は心不全の病態の改善を意味するが, これらが運動療法による長期予後改善効果と直接関連するか否かは不明である。

#### 心理的要因に対する運動療法の効果

運動療法を主体とする心臓リハビリテーションが心不全患者の不安, 抑うつを軽減し, QOLを改善することはほぼ確立されている<sup>16)</sup>。また, 最近増加しつつある埋め込み型除細動器(ICD)または心臓再同期療法兼除細動器(CRT-D)装着後患者では, 長期安静による身体デコンディショニングに加え, ICDの放電ショックに対する精神的恐怖により日常生活でのQOLが低下している場合が少なくない。これらの患者が心臓リハビリテーションに参加することにより, 運動耐容能が増加するとともに, 不安・抑うつ状態が軽減し, QOLが改善することが報告されている(図6)<sup>20)</sup>。興味深いことに, 運動療法によるQOLの改善度は運動耐容能の改善度と必ずしも相関し

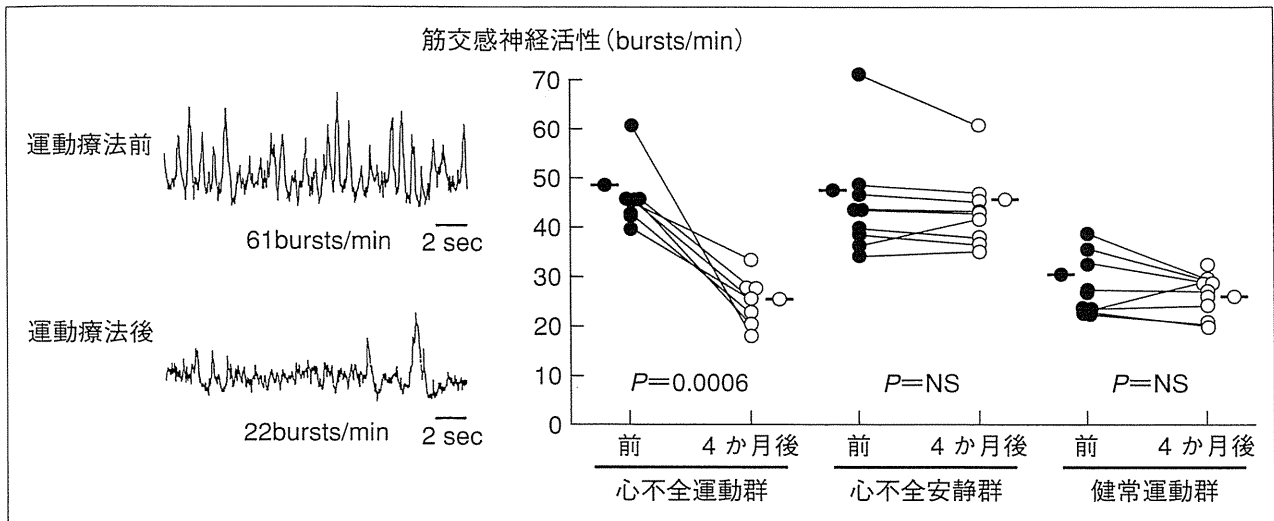


図5 運動療法による心不全患者の交感神経活性低下

慢性心不全患者(NYHA II~III, LVEF 35%)に4か月間の運動療法または安静を実施し, その前後で筋交感神経活性(MSNA)を微小電極法(microneurography)で測定した. 筋交感神経活性は運動療法後に著明に低下した. (文献<sup>18)</sup>より改変引用)

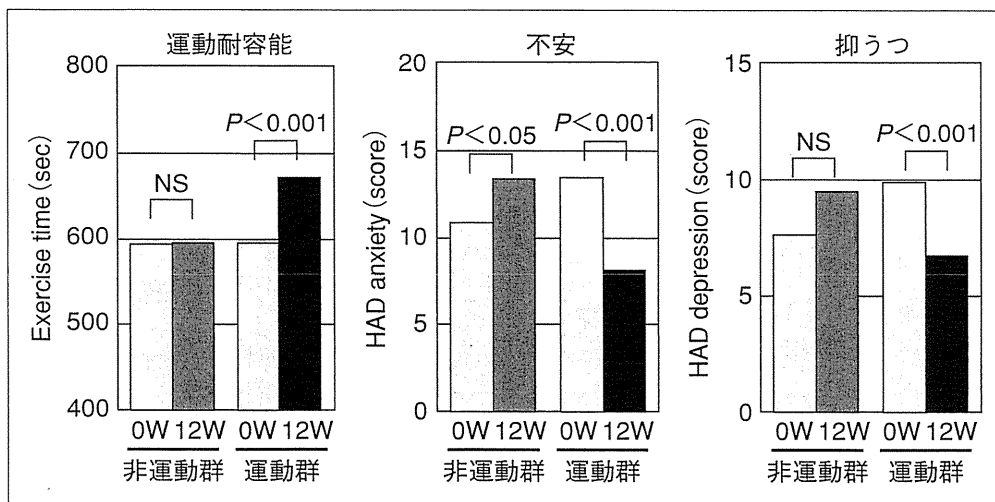


図6 ICD植え込み患者に対する運動療法の効果

ICD植え込み患者13例を包括的心臓リハビリ12週間にクロスオーバー割りつけし, 前後で運動耐容能, 不安, 抑うつスコアを評価した. 非運動群(8例)では不安, 抑うつスコアが悪化したのに対し, 運動群(11例)では運動耐容能が増加し, 不安, 抑うつスコアが改善した. (文献<sup>20)</sup>より改変引用)

ないとされる.

### 長期予後に対する運動療法の効果

長期予後に関しては, 運動療法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. 9編の報告のメタ解析を行ったExTraMaTCH研究<sup>21)</sup>では, 801症例(平均年齢61歳, 開始時NYHA 2.6度, LVEF 28%, peak  $\dot{V}O_2$  15.4ml/min/kg)が運動療法実施群(395例)と非実施群(406例)とに無作為割りつけされ, 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(図7). 安全性についても60,000人・時間の運動トレーニングにおいて, 運動に直接関連した死亡はなく, 心事故(死亡/入院/運動プログラム中断)は運動実施群56例と非運動群75例( $P=0.05$ )であり, 死亡は26例と41例( $P=0.06$ )であったことから, 医学的に管理された心不全の運動療法は安全と考えられている. さらに, 2009年に発表

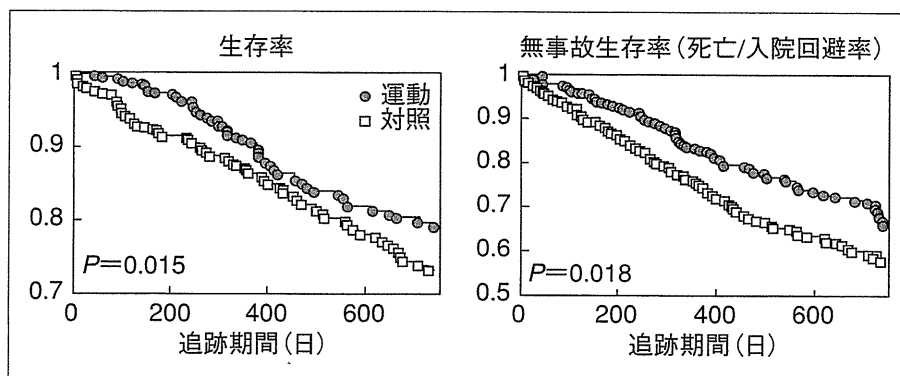


図7 慢性心不全の運動療法の長期予後改善効果

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/min/kg)を運動療法群(395例)と対照群(406例)とに無作為割りつけた結果, 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<sup>21)</sup>より改変引用)

された大規模臨床試験HF-ACTION<sup>22)</sup>では,すでにβ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%の減少が得られることが明らかになった(図8)。

以上のエビデンスから, 慢性心不全に対する運動療法は運動耐容能, 骨格筋機能, 末梢血管拡張能, 神経体液因子, QOL, 長期予後を改善する多面的な効果を有するといえる。

### 心不全治療ガイドラインにおける運動療法の位置づけ

ACC/AHAの心不全マネジメントガイドライン2009年改訂版<sup>1)</sup>では, Stage C(活動性または治療中の心不全)の治療の項で, すべての安定した外来心不全患者において運動療法を考慮することがClass Iとして推奨されている(図9)。ヨーロッパ心臓学会(ESC)の急性・慢性心不全ガイドライン2008年版<sup>23)</sup>においても, 運動療法はClass Iとして推奨されている。わが国では, 日本循環器学会「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」<sup>16)</sup>において, 心不全の運動療法はClass Iとして推奨されている。また, 最近改訂された「慢性心不全治療ガイドライン2010年改訂版」<sup>2)</sup>では, 運動療法は, 左室収縮機能低下心不全に対して自覚症状・運動

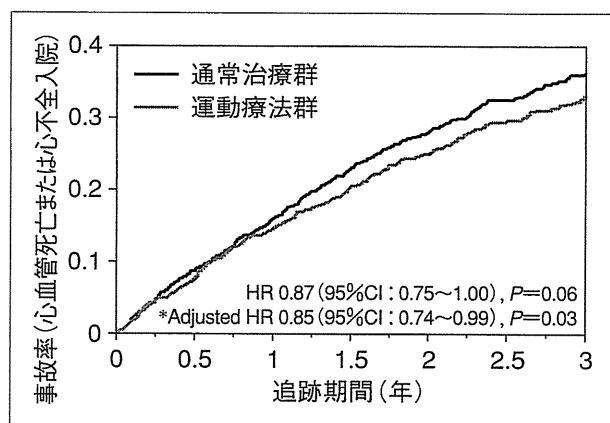


図8 HF-ACTION試験: 慢性心不全に対する運動療法の長期予後改善効果

安定慢性心不全患者(左室駆出率中央値25%)2,331例を対象としたHF-ACTION試験において, 運動療法群は通常治療群に比べ, 事故率(心血管死亡または心不全入院発生率)が13%低かった( $P=0.06$ )。主要背景因子の補正後リスク減少率は15%となり, 統計学的に有意であった( $P=0.03$ )。(文献<sup>22)</sup>より改変引用)

耐容能改善を目的とする場合はClass I, 左室収縮機能低下心不全のQOL・予後改善を目的とする場合, 運動耐容能低下を示す拡張期心不全に対して運動耐容能改善を目的とする場合, およびICD・CRT-D植え込み後の心不全患者で運動耐容能・QOL改善を目的とする場合はClass IIa, として明確に位置づけられている。

### 心不全の運動療法の今後の方向性

これまで左室収縮機能低下による慢性心不全の治療は生存率の改善を達成目標としてエビデンスが蓄積されてきたが, レニン・アンジオテ