心臓リハビリは CABG 後患者の長期予後を改善するか？

折口 秀樹

Hideki Origuchi: Is cardiac rehabilitation associated with better prognosis after CABG patients?

J Jpn Coron Assoc 2015; 21: 43-47

I. はじめに

日本の心臓リハビリテーションの礎を築いた木村登先生は 1956 年に日本内科学会で急性心筋梗塞後のリハビリテーションについて「積極的運動療法」を提唱し、1978 年にその長期的予後を検討し、運動療法の指導を遵守した患者において生存率がそうでない患者に比べて有意に低いことを示した¹⁾ (Fig. 1).

冠動脈バイパス術 (CABG) は 1970 年代に虚血性心疾患に対して導入され、現在では日本で年間に 1 万件を超える CABG が行われ、初回待機手術では人工心肺装置を用いない off pump CABG が 70% 近くを占めている²⁾. 急性心筋梗塞患者と同様 CABG 患者においても同じ動脈硬化を基盤とする病態と考えると、心臓リハビリテーション (以下心リハ) の有効性は予想される.

CABG 術後の運動療法の効果として、ガイドラインで運動耐容能、冠危険因子、自律神経活性、心機能および末梢機能、冠動脈バイパスグラフト開存率、呼吸における影響、QOL、精神面、再入院率と医療費、予後の改善効果が挙げられている³⁾. 静脈グラフト主体の CABG においてバイパスグラフトの開存率心リハ参加で 17% 増加するとされるが (不参加群: 76%, 参加群: 93%)⁴⁾, 日本の現状は開存率の高い内胸動脈をバイパスグラフトに使用しており、新たに検討が必要である. また、最近では off pump CABG が主流となり、在院日数が短いため従来のように長期滞在型心リハは実施困難であり、患者教育の機会が少ない. このため外来心リハの活用が期待されるが、我が国での外来心リハの導入率は低いこともよく知られている⁵⁾.

本稿ではまず CABG 後の心リハのエビデンスを示し、次いで外来型心リハの効果と普及方策に関する研究 (J-REHAB) のひとつである CABG 後外来心リハの有効性に関する J-REHAB 後ろ向き調査 (J-REHAB CABG study) の

概要について解説する.

II. CABG 後心リハのエビデンス

1. 短期的心リハの効果

Wosornu は CABG 後 6 か月間の運動療法を施行しその効果を検討し、トレッドミル運動時間、ダブルプロダクトは増加したが、脂質プロファイルには改善がなかったと報告した. 運動療法は運動耐容能には効果を示したが、脂質管理に効果が認められなかったため、食事療法の併用が必要であると結論付けた⁶⁾. このことは CABG 後において動脈硬化進展を予防するための包括的心リハの必要性を示唆している.

Adachi は CABG 後の 2 週間の短期的身体トレーニングにより $ATVO_2$ や $peakVO_2$ などの運動耐容能が改善し、さらに $VE-VCO_2$ slope や最高酸素脈の指標が改善することを示した. また、心拍出量 (CO) の増加率と $VE-VCO_2$ slope の増加率が反比例すると報告した (Fig. 2)⁷⁾.

Takeyama は運動療法の自律神経活性について検討し、運動療法群では運動耐容能は 3 週間で改善し、副交感神経活性の指標の HF は同じく 3 週間で改善し、交感神経活性指標の血中 NE 濃度は 1 週間で改善したのに比較してコントロール群では改善が認められなかったと報告している⁸⁾.

また、QOL について Hoad は 4 か月間の心リハの後、多くの患者で仕事の満足度、家庭生活、社会生活などの QOL の指標が改善したと報告した⁹⁾.

CABG 後の心リハはガイドラインで Class I に推奨されている. 以上示した結果は短期的効果としてその推奨が適切であることを再認識させる.

2. 長期予後に関する検討

Hedback は登録症例が心リハ施行群 49 例、コントロール群 98 例とそれほど多くない検討ではあるが、CABG 後 10 年間の長期追跡調査した. その結果、総死亡、心血管死亡は両群間で有意差はなかったが、総心事故、再入院は心リハ群で有意に少なかった¹⁰⁾ ($P < 0.01$) (Fig. 3). 一方、Pack は CABG 後の心リハ参加が 10 年後の全死亡率も有

地域医療機能推進機構九州病院内科 (〒806-8501 福岡県北九州市八幡西区岸の浦 1-8-1)
doi: 10.7793/jcoron.21.003

Fig. 1 虚血性疾患患者では運動指導の遵守はその生存率を改善する。(文献1より引用)

Fig. 2 CABG 後 2 週間の短期身体トレーニングの効果

Ex: トレーニング群 Sed: 非トレーニング群 peakVO₂/HR: 酸素脈
CO: 心拍出量 VE-VCO₂ slope: 換気効率

意に減少させ、相対的危険度減少率が46%であると報告した。しかし、この報告は単一施設の手術症例であり、術式、動脈グラフトに使用状況、再入院、心血管イベントについて言及されていない¹¹⁾。Nakai は115例のCABG後患者をリハ参加群60例、非参加群55例に分けて静脈バイパスグラフトの開存率を検討した。その結果、心リハ参加群の開存率は98%で、心リハ非参加群は80%で運動耐容の改善だけでなく、静脈バイパスグラフトの開存率に関しても良好な結果であった¹²⁾。しかしながら、登録数が少ないことや内胸動脈を頻用する現在のCABGの状況と乖離があり、今後多数の症例を登録した長期追跡研究が必要である。

Fig. 3 CABG 後の心リハ参加により心事故の発生率が抑制された。(文献10より引用)

研究登録フローチャート

Fig. 4 J-REHAB CABG 研究登録状況

登録された 354 例のうち心リハ実施困難、運動状況不明の 5 名及び長期追跡データの無い 3 名を除外し、積極的参加群 240 例、消極的参加群 106 例であった(症例追跡率は 97.7%)。

III. J-REHAB CABG 研究

CABG 後の外来心リハが運動耐容能や長期予後(再入院, 死亡)に及ぼす影響について日本での多施設研究がないため, 厚生労働科学研究費補助金(循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業)による「虚血性心疾患の疾病管理プログラムとしての外来型心リハの効果と普及方策に関する研究」(J-REHAB)の一環として CABG 後外来心リハの有効性に関する J-REHAB 後ろ向き調査(J-REHAB CABG study)後藤葉一院長の下で行われた。

対象患者は 2003 年 1 月から 2007 年 12 月までに J-REHAB CABG 研究班参加施設で CABG を受けた症例で, 運動療法の禁忌がなく, かつ術後 2~3 週間後と約 3 か月(2~6 か月後)の運動耐容能検査データが存在する症例を後方視的に調査した(Fig. 4)。

群分けについては運動療法が十分(週 3 回, 150 分以上)であったことが明らかな症例を心リハ積極的参加群(以下, 積極的参加群), それ以外を心リハ消極的参加群(以下, 消極的参加群)とした。追跡期間は積極的参加群で 1281±597 日, 消極的参加群 1290±586 日であった。

調査項目として患者背景因子(年齢, 性別等), 臨床データ(病変枝数, 術式, 心機能等)心リハ実施状況(監視型心リハ, 在宅心リハ, 一日歩行数等)運動耐容能(peakVO₂, ATVO₂等), 冠危険因子(高血圧, 糖尿病, 脂質異常症, 喫煙歴等)長期予後(再入院, 死亡)を調査した。

①開始時患者臨床背景因子

両群とも比較的年齢が若く, 左室駆出率が 50% 以上の心機能が保たれた症例で, OPCAB 使用比率は 70% 弱と日本での CABG の現状に合致するものであった。積極的参加群は消極的参加群に比して, 年齢が高く, 低 HDL 血症が少なく, 左室駆出率が良好で, β ブロッカーの処方が少なかった(いずれも $P<0.05$) 点はあるものの, 他に背景因子に有意差はなかった(Table 1)。

②運動耐容能および運動療法参加状況

開始時の運動耐容能は積極的参加群, 消極的参加群で peakVO₂(ml/kg/min), peakVO₂(% predicted), AT(ml/kg/min) に有意差はなかった。運動療法参加状況は在宅運動療法実施回数, 監視下運動療法参加回数, 在宅・監視下運動療法時間は積極的参加群 vs 消極的参加群でそれぞれ 4.9±2.2 vs 1.8±2.1(回/週), 6.9±4.4 vs 3.3±2.5(回/月), 360±214 vs 116±96(分/週)といずれも有意に積極的参加群が高かった。

③両群における予後の比較

総死亡に関して積極的参加群は 1.3%, 消極的参加群は 1.9% と有意差はなかったが, あらゆる入院, 心疾患による入院, ACS(急性冠症候群: AMI/UAP(急性心筋梗塞/不安定狭心症)による入院, 血行再建のための入院, 虚血性心事故は積極的参加群で消極的参加群に比較して有意に少なかった。一方, 心不全による入院は両群間で有意差がなかった(Table 2)。

Table 1 開始時患者臨床背景因子

	積極的参加群 (n=240)	消極的参加群 (n=106)	P value
年齢(歳)	66±8	63±11	<0.05
男性(%)	88.3	85.7	NS
高血圧(%)	68.8	74.3	NS
糖尿病・耐糖能異常(%)	53.4	50.5	NS
脂質異常症(%)	75.4	83.0	NS
低 HDL 血症(%)	52.4	66.7	<0.05
喫煙習慣(%)	32.2	28.4	NS
肥満(BMI≥25)(%)	22.7	32.7	NS
心筋梗塞既往(%)	22.4	24.3	NS
PCI 既往(%)	21.3	17.8	NS
3 枝病変(%)	65.3	56.2	NS
左室駆出率(%)	55.4±12.8	51.4±13.3	<0.05
OPCAB(%)	69.4	68.1	NS
緊急手術(%)	9.8	9.5	NS
グラフト本数≥4(%)	52.3	44.8	NS
動脈グラフトのみ(%)	63.7	70.2	NS
在院日数(日)	26.4±13.0	28.6±20.9	NS
ACEI/ARB(%)	21.4	26.7	NS
β 遮断薬(%)	59.4	74.3	<0.05
スタチン(%)	36.1	41	NS
開始時 CRP(mg/dL)	1.7±1.9	2.0±2.1	NS
開始時 Hb(g/dL)	11.8±1.7	11.8±1.7	NS
開始時 Cr(mg/dL)	0.91±0.3	0.87±0.2	NS
開始時 BNP(pg/mL)	164±147	149±139	NS

Table 2 両群での死亡, 入院に関する予後の比較

	積極的参加群 (n=240)	消極的参加群 (n=106)	P
総死亡(%)	3(1.3)	2(1.9)	NS
あらゆる入院(%)	57(23.8)	41(38.7)	<0.003
心疾患による入院(%)	20(8.3)	29(18.9)	<0.006
ACS(AMI/UAP)による入院(%)	5(2.1)	8(7.6)	<0.02
血行再建のための入院 (CABG/PCI)	8(3.3)	12(11.3)	<0.006
虚血性心事故 (死亡/AMI/UAP/CABG/PCI)(%)	13(5.4)	14(13.2)	<0.009
心不全入院(%)	3(1.3)	2(1.9)	NS

ACS: 急性冠症候群 AMI: 急性心筋梗塞 UAP: 不安定狭心症 PCI: 冠動脈インターベ
ンション

IV. おわりに

天皇陛下の CABG を執刀された天野教授は手術直後の
会見で「天皇陛下がご公務に復帰されてはじめて手術が成
功したと考えます。」と述べられ、術後心リハの大切さを
理解されていた。心臓外科医の期待に応えるためには
OPCAB、動脈グラフト使用が現状に合った症例を対象と
した外来心リハの有効性の確認が必要である。J-REHAB
CABG はわが国で初めて外来心リハが運動耐容能と予後
と関連を見た研究であり、その意義が大きく、これから開

心術後の心リハのエビデンスが蓄積されていくことが期
待される。

文 献

- 1) 木村 登: 心臓障害に対する医学的対応. 健康増進と科学
—増健科学へのアプローチ—. 不昧堂出版, 東京, 1978,
161-170
- 2) Jun A, Hiroyuki K, Hiroyasu Y: Thoracic and cardiovascular
surgery in Japan during 2011. Gen Thorac Cardiovasc Surg
2013; 61: 578-607

- 3) 心血管疾患におけるリハビリテーションに関するガイドライン(2012年改訂版)
- 4) Kubo H, Ohshima H, Hirai H, et al: Effect of physical exercise training on graft patency after aortocoronary bypass grafting. *J Cardiology* 1993; **23**: 319-327
- 5) 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
- 6) Wosornu D, Bedford D, Ballantyne D: A comparison of the effects of strength and aerobic exercise training on exercise capacity and lipids after coronary artery bypass surgery. *Eur Heart J* 1996; **17**: 854-863
- 7) Adachi H, Itoh H, Sakurai S, et al: Short-term physical training improves ventilatory response to exercise after coronary arterial bypass surgery. *Jpn Circ J* 2001; **65**: 419-423
- 8) Takeyama J, Itoh H, Kato M, et al: Effects of physical training on the recovery of the autonomic nervous activity during exercise after coronary artery bypass grafting: Effects of physical training after CABG. *Jpn Circ J* 2000; **64**: 809-813
- 9) Hoad NA, Crawford IC: Rehabilitation after coronary artery bypass grafting and improved quality of life. *Br J Sports Med* 1990; **24**: 120-122
- 10) Hedbäck B, Perk J, Hörnblad M, et al: Cardiac rehabilitation after coronary artery bypass surgery: 10-year results on mortality, morbidity and readmissions to hospital. *J Cardiovasc Risk* 2001; **8**: 153-158
- 11) Pack QR, Goel K, Lahr BD, et al: Participation in cardiac rehabilitation and survival after coronary artery bypass graft surgery: A community-based study. *Circulation* 2013; **128**: 590-597
- 12) Nakai Y, Kataoka Y, Bando M, et al: Effects of physical exercise training on cardiac function and graft patency after coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1987; **93**: 65-72