

心筋梗塞後回復期リハビリテーションによる 身体面での改善効果

吉田 俊子、吉田 一徳¹、上月 正博¹

宮城大学看護学部

Keyword

cardiac rehabilitation, myocardial infarction, exercise, education

要 旨

近年、心筋梗塞の再灌流療法の進歩や急性期治療期間の短縮に伴い、急性期治療後の回復期リハビリテーション（リハ）の中で、再発予防のための患者教育を行うことが重要視されている。急性期治療終了後、監視下運動療法と患者教育を柱とする2週間の入院型回復期リハプログラムを施行した。これらの対象に対し、リハ前後および6ヶ月後、1年後に、運動耐容能、血清脂質、body mass index (BMI)について検討を行った。運動耐容能、BMIはリハ後改善し、血清脂質のうちHDL-C、Apolipoprotein A-I (ApoA-I)、TC/HDL-C比、LDL-C/HDL-C比はリハ前後、6ヶ月後、1年後に有意な改善を示した。心筋梗塞の再発予防には、生活習慣の改善を行い危険因子を減らすことが極めて重要である。短期入院型心筋梗塞回復期リハは危険因子の是正に効果的であるが、患者のモチベーションの維持のためには、継続した教育を行っていく必要性が示唆された。

Physical improvements by Phase II cardiac rehabilitation in patients with myocardial infarction.

Toshiko Yoshida, Kazunori Yoshida¹, Masahiro Kohzuki¹

Miyagi University School of Nursing, Department of Internal Medicine and Rehabilitation Science

Abstract

We have examined the physical effects of educational program in a 2-week hospitalized phase II cardiac rehabilitation program. The purpose of the present study is to clarify whether the physical status of patients with acute myocardial infarction (MI) improves after participation in the program. Thirty patients with acute MI who did not take any lipids-lowering agents were enrolled in the program. The rehabilitation program consisted of exercise training, education and counseling. The physical status of the patients was evaluated before, just after (or 1 month after) the program, and at 6-and 12-month follow-up. The physical status was assessed by exercise tolerance, serum lipid profiles and body mass index (BMI).

After participation in the program, the exercise tolerance, serum lipid profiles and BMI of the patients were improved significantly. At 6-month follow-up, the former two parameters remained improved. Even at 12-month follow-up, lipid profiles remained improved.

The educational program in a 2-week hospitalized phase II cardiac rehabilitation improved the management of cardiac risk factors in patients with MI. This program provides beneficial effects on physical activities in the recovery phase and may also contribute to the secondary prevention of MI.

1) 東北大学大学院医学系研究科内部障害学分野 Tohoku University Graduate School of Medicine

【結 言】

虚血性心疾患は欧米諸国において死亡原因の第1位であり、我が国では第2位に位置している [1]。近年の再灌流療法による急性期治療の進歩に伴い、死亡率は6～7%に低下し、心筋梗塞サイズの縮小、心機能の保持、合併症の減少が認められている [2]。これらの効果は急性期治療における入院期間を短縮し、早期離床により、従来罹患後に問題とされていたディコンディショニングの軽減をもたらした。しかし罹患患者の80%が同疾患の再発により死亡し [3]、同疾患による死亡率は非罹患患者に比し10倍を示すことから [4]、生涯にわたる危険因子の管理が再発予防のための重要な課題である。我が国においては従来これらの管理や教育は急性期治療期間に施行されてきたが、入院期間の短縮に伴い患者教育の施行が不十分となり、十分な効果が得られていないことが問題となっている。

心臓リハは身体機能の向上や危険因子管理、心理社会的問題への対応を含めた包括的なプログラムであり、身体の安全と日常生活への復帰を目標とし、急性期治療終了時までの第1期（急性期）、社会復帰を目標とし、危険因子の是正や望ましい生活習慣の獲得を目標とした第2期（回復期）、社会復帰以後生涯を通じて行われる第3期（維持期）に分類される [5]。しかしながら急性期以降の回復期リハについては、欧米諸国においても参加している患者は5～38%であり [6, 7]、我が国においてはわずか1%にも満たず [8]、多くの患者は急性期治療終了後自宅静養を経て社会復帰をしているのが現状である。

これらの問題を解決するために、東北大学医学部附属病院リハビリテーション科（東北大学大学院医学系研究科内部障害学分野）において、1995年より入院型回復期リハビリテーションを施行し、生活習慣の改善効果や心理的効果について報告した [9, 10, 11]。看護職の役割としては、患者教育を通じ、危険因子の管理や改善を行っていくことが重要であると思われる。今回、回復期リハビリテーションにおける患者教育効果について東北大学医学部附属病院リハビリテーション科で施行している2週間入院型心臓リハビリテーションの前後、社会復帰後において、危険因子管理における身体活動性の指標として運動耐

容能、ならびに血清脂質、BMIについて検討し、本プログラムにおける患者教育の有効性を検討した。

【研究方法】

1. 研究対象

1996年5月から1999年8月までの間に、仙台市内の循環器専門治療施設において心筋梗塞急性期治療を受けた患者を対象に、循環器専門病院における急性期治療と急性期リハ終了後、東北大学医学部附属病院リハビリテーション科に転院し、2週間の回復期リハを施行した。このうち抗高脂血症治療薬（simvastatin, pravastatin, fibrate）を服用していない患者30名（男性患者28名、女性患者2名、平均年齢±標準偏差：52±10歳）を対象に、血清脂質、運動耐容能（最高酸素摂取量：peakVO₂）、BMIについて検討を行った。

冠動脈造影所見における病変血管数は、1枝病変24名、2枝病変4名、3枝病変2名であり、冠動脈血行再建術の内訳は、経皮的冠動脈形成術（plain old balloon angioplasty：POBA）8名、冠動脈ステント挿入術（coronary stenting：Stent）21名、血栓溶解再灌流療法（percutaneous transluminal coronary recanalization：PTCR）1名であった。平均のpeak creatine kinase（CK）は2463±2068IU/L、すべての患者はNew York Heart Association心機能分類・度に属し、心不全の徴候は認められなかった。すべての患者は81から162mgのaspirin, isosorbide dinitrateを服用しており、20名（67%）の患者ではアンジオテンシン変換酵素阻害薬を服用し、2名（7%）はβ遮断薬を、さらにステント挿入術施行症例では全例ticlopidine hydrochlorideを服用していた。研究期間を通して抗凝固剤の増減を除き循環器用薬剤の変更は行わなかった。

2. 回復期リハプロトコール

回復期リハは、身体機能の向上、危険因子の是正をめざした生活習慣の獲得を目標に、2週間の入院型プログラムにて施行した。実施に際し、患者及びその家族にプロトコールの説明を行い、同意を得た。運動療法は、心肺運動負荷試験後、またStent挿入術施行患者においては500m歩行検査

後、運動処方に基づきリハビリテーション室にて施行した。その際、心肺運動負荷試験で求めた嫌気性代閾値(anaerobic threshold: AT)レベルの脈拍の80から100%の強度 [12] で行った。ただしステント挿入術施行症例に対しては、ステント挿入後6週間にトレッドミル試験後血栓による急性冠閉塞を認めた報告があるため [13]、安静時脈拍数に20を加算した強度を上限とした。一日に1回から2回、20分から40分のエアロバイクを主体とした監視下運動療法と、一日に2回から3回の心拍モニター(Polar Electro社製Polar Heart Rate Monitor: EDGE NV)を用いた自己監視型歩行を週5日間施行した。心肺運動負荷試験は、12誘導心電図監視下に、呼気ガス分析装置を併用したトレッドミルによるramp負荷を施行し、peakVO₂を測定した [14, 15]。聖マリアンナ医科大学方式プロトコル [16] を用い、呼気ガス分析にはSensor Medics社製2900型を使用し、Marquette社製CASE 15型にて運動負荷心電図解析を行った。500m歩行検査では心電図監視下での歩行と、歩行前後での12誘導心電図検査ならびに階段昇降を施行した。また万歩計(スズケン社製Calorie Counter Select 2)を装着し、一日の歩数ならびに消費カロリーの確認を患者に促した。

患者教育は1回40分程度で週4回、看護婦主導による、グループ講義を施行した。講義内容は、原疾患の病態とその危険因子、運動療法、食事、ストレス、異常時の対応、および日常生活や復職に際しての全般的な留意点とその対処法とした。心臓模型や資料ならびにビデオを用いて、疾患や生活全般の具体的な知識、対処法について説明を行い、その後具体的な患者の不安等に対し質疑応答を行った。さらに、管理栄養士による個別的な栄養指導を、患者とその家族に行った。原則的に週末に日常生活復帰のための外泊訓練を行い、社会復帰後に想定される自動車の運転、通勤などの状況下での24時間ホルター心電図を記録し、病院内生活で得られない日常生活での危険徴候のスクリーニングを行った。

退院前に個々の患者及びその家族に対し、身体機能や心理的、社会的背景を考慮した個別指導を

医師ならびに看護師により施行した。

3. リハビリテーション効果の評価

身体機能については、運動耐容能、血清脂質、BMIを評価した。

運動耐容能の評価には、心肺運動負荷試験にて求めた最高酸素摂取量 (peak VO₂) を用いた [14, 15]。peakVO₂は190から患者の年齢を減じた心拍数を最大負荷量として求めた。身体組成としては、body mass indexを用いた。BMIは、体重÷{身長(m)}²にて求めた [17]。血清脂質は、総コレステロール値 (total cholesterol: TC)、HDL (high density lipoprotein) コレステロール値 (HDL-C)、トリグリセリド (triglyceride: TG) 並びにApolipoproteinA-I (ApoA-I)、ApolipoproteinB (ApoB) を測定した。LDL (low-density lipoprotein: LDL) コレステロール値 (LDL-C) はTC、HDL-C、およびTGを用いてFriedewaldの方法で算出した [18]。採血は朝食非摂取下で施行し、東北大学医学部附属病院臨床検査部の自動解析装置にて測定した。

リハ効果の評価は、リハ前後、リハ1か月後、リハ6か月後、リハ1年後に行った。得られた値はmean±SDにて表した。連続した変数における評価についてはpaired t検定を用いた。さらに時間経過による差異については反復測定分散分析を用いた。有意差検定にはFisher'sPLSD (probability least significant difference) 法を用いた。いずれも危険率5%以下を有意とした。

【研究結果】

リハ期間中及び6カ月後の時点において、運動療法の継続に支障となる心筋虚血や不整脈、ならびに心不全の徴候は認められなかった。1年経過後までの冠動脈の再狭窄率は20%であった。

1. 運動耐容能の変化

ステント挿入術施行患者の運動耐容能の評価は、ステント挿入後6週後のトレッドミル検査にて血栓による急性冠閉塞の報告があるため [13]、ステント挿入後8週以上経過して施行した。従って2週間リハ群30名のうち10名のみがリハ施行前にトレッドミル運動負荷試験を行った。これらの患者

Table 1 Peak VO₂ and body mass index (BMI) at the baseline, at 1-month, 6-month and 12-month follow-up in the rehabilitation group (n=30).

	Baseline	1-month	6-month	12-month
PeakVO ₂ (ml/kg/min)	24.9±5.2	25.2±3.6**	26.9±4.5*	26.0±4.4
BMI	24.4±2.8	24.2±2.8*	25.0±3.4	24.7±3.1

Data are expressed as mean ± SD. *<0.05, **<0.01 versus data of the baseline. BMI: Body mass index.

ではリハ前に比し、リハ1か月後にpeakVO₂は有意な改善を示した(リハ前vs.リハ1か月後、 $p<0.01$)。6か月後もpeakVO₂はリハ前に比し有意な改善を示した(リハ前vs.リハ6か月後、 $p<0.05$)。1年後は、peakVO₂に変化は認められなかった(Table 1)。β遮断薬服用中の2名を除いた28名での検討からも、peakVO₂は同様にリハ前に比し、リハ1か月後、およびリハ6か月後には有意な改善を認めた(リハ前vsリハ1か月後、 $p<0.01$ 、リハ前vsリハ6か月後、 $p<0.05$ 、Data have not shown)。

2. 血清脂質の変化

2週間リハ群で脂質の異常値を示した患者の割合は、TCでは7%(220mg/dl以上)、TGで47%(150mg/dl以上)、HDL-Cで87%(40mg/dl以下)、LDL-Cで3%(140mg/dl以上)であった。

2週間のリハ終了直後にはTG、HDL-Cは有意に改善し、リハ1か月後にはさらに改善した。6か月後および1年後にも、TG、HDL-Cはリハ前に比し有意な改善を認めた(Figure 1a, Figure 1b)。Apolipoprotein A-I(ApoA-I)、Apolipoprotein B(ApoB)の検討では、リハ1か月後、6か月後、1年後ともにApoA-Iの有意な増加を認めたが、ApoBの値に改善は認められなかった(Figure 2a, Figure 2b)。

一方TC、LDL-Cの値には有意な改善は認められなかった。しかしTCとHDLの比(TC/HDL-C)はリハ1か月後、6か月後、1年後のいずれの時期においても有意に改善した。LDL-CとHDL-Cの比(LDL-C/HDL-C)も、2週間リハ群ではリハ1か月後、6か月後、1年後の各時期で有意に改善した。(Figure 3a, Figure 3b)。

3. BMIの変化

BMIは、リハ前に比しリハ1か月後には有意な

改善を示した(リハ前vs.リハ1か月後、 $p<0.05$)。しかし、6か月後はリハ前に比し有意な変化は認められず、1年後には増加傾向を示した。(1年後BMI、 $p=0.53$) (Table 1)。

【考 察】

本研究では、2週間の短期入院型の心筋梗塞回復期リハプログラムを施行し、身体的効果をリハ前後、6か月後および1年後に検討した。2週間型リハの結果、運動耐容能や血清脂質の改善が認められ、短期間であっても、集中した包括的な指導や教育・運動療法を施行することにより、危険因子に対する改善効果が認められることが明らかになった。

peakVO₂は回復期の運動耐容能を評価する有効な指標である。peakVO₂の増加は心拍出量の増大と動静脈血酸素含有量較差によって決定され、最大運動時の心拍出量および運動筋血流量と相関を示す[19, 20]。リハ1か月後でpeakVO₂は有意に増加し、6ヶ月後にもpeakVO₂の有意な増加を認め、1年後でもその値を維持していた。従来週2~3回、2か月以上の通院型リハの報告からは、発症後3カ月までpeakVO₂は増加を示したが、6か月以降は定常状態に達している[21]。しかしながら、6か月目まで週3回の監視型運動療法を施行した群では6か月以降のpeakVO₂の有意な増加を認めていることから[22]、2週間リハでの集中的な運動療法による効果としてのディコンディショニングの改善や、その後の定期的な運動習慣の関与が大きいと考えられる。

血清脂質のコントロールは心臓リハの重要な目標である。我々の心臓リハ対象患者には、標準体重から算出した必要カロリー量を摂取させ、さらに高脂血症患者にはコレステロール300mg以内の制限食を摂取させて、食品交換表[23]に基づき栄養指導を行った。近年日本動脈硬化学会より、虚血性心疾患に

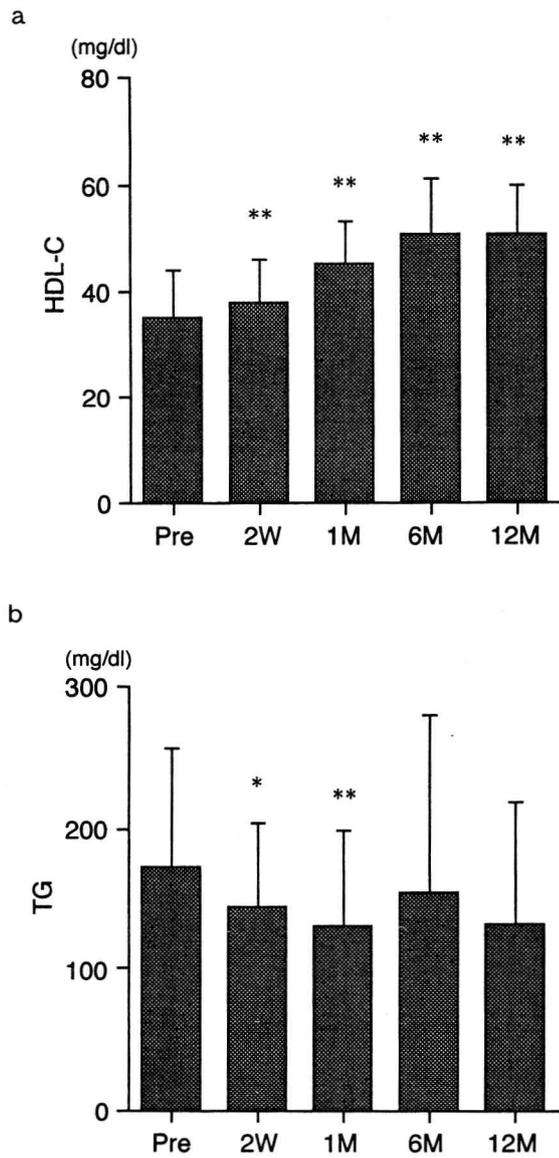


Figure 1. a. 2週間リハ群の抗高脂血症薬非投与群におけるリハ前 (Pre)、リハ終了時 (2W)、リハ1か月後 (1M)、6か月後 (6M)、1年後 (12M) の high density lipoprotein cholesterol の変化。 ** p < 0.01 vs Pre.
 b. 2週間リハ群の抗高脂血症薬非投与群におけるリハ前 (Pre)、リハ終了時 (2W)、リハ1か月後 (1M)、6か月後 (6M)、1年後 (12M) の各時点での triglyceride (TG) の変化。 * p < 0.05, ** p < 0.01 vs respective Pre.

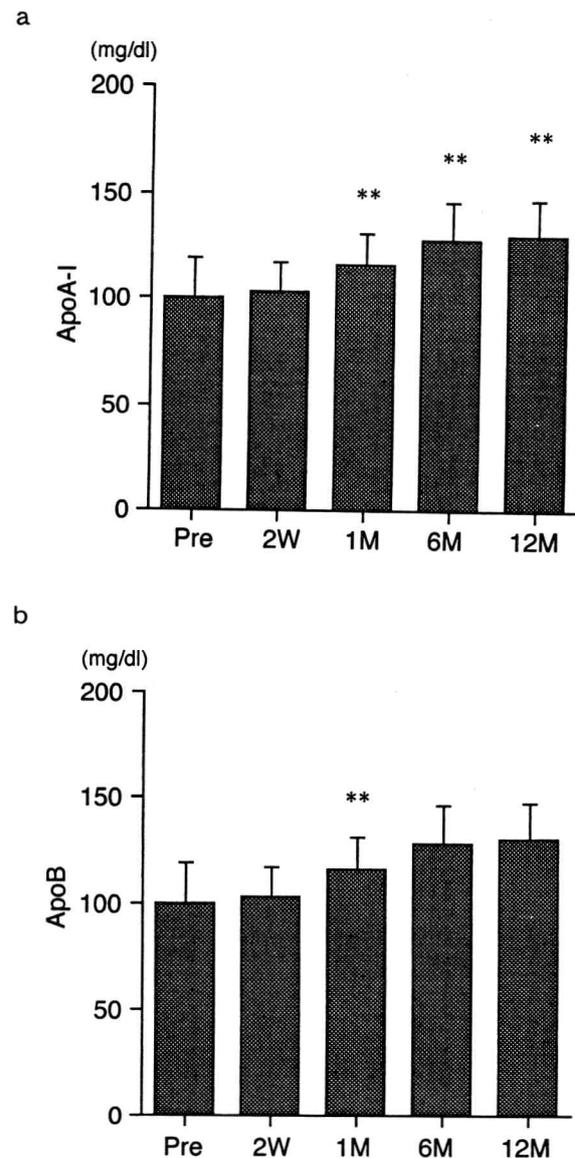


Figure 2. a. 2週間リハ群の抗高脂血症薬非投与群におけるリハ前 (Pre)、リハ終了時 (2W)、リハ1か月後 (1M)、6か月後 (6M)、1年後 (12M) の apolipoprotein A-I (ApoA-I) の変化。 ** p < 0.01 vs Pre.
 b. 2週間リハ群の抗高脂血症薬非投与群におけるリハ前 (Pre)、リハ終了時 (2W)、リハ1か月後 (1M)、6か月後 (6M)、1年後 (12M) の apolipoprotein B (ApoB) の変化。 ** p < 0.01 vs Pre.

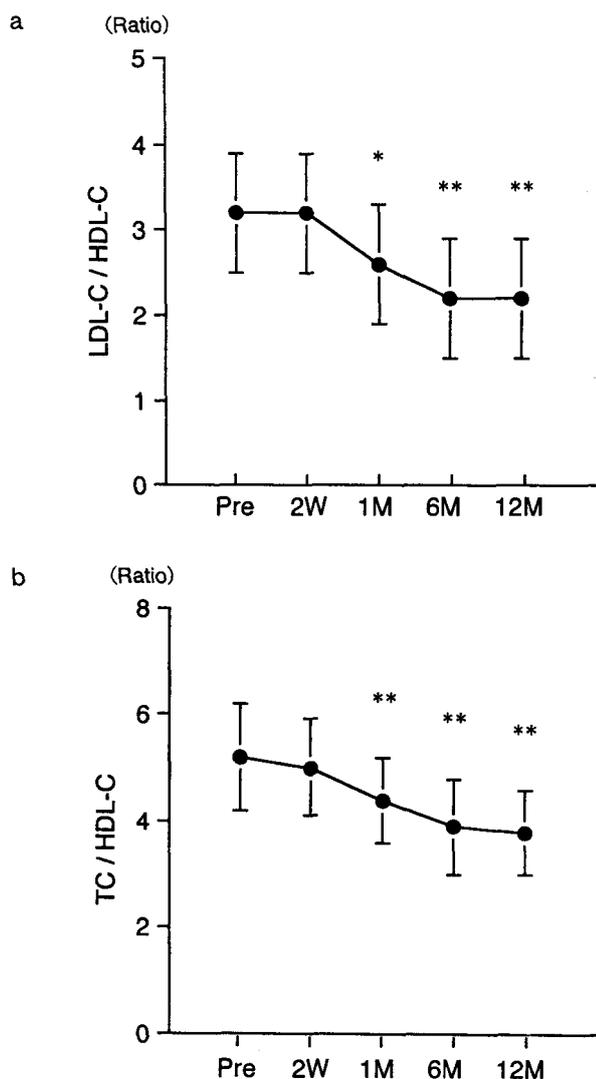


Figure 3. a. 2週間リハ群の抗高脂血症薬非投与群におけるリハ前(Pre)、リハ終了時(2W)、リハ1か月後(1M)、6か月後(6M)、1年後(12M)のLDL-C/HDL-C比の変化。p<0.001 by repeated-ANOVA. *p<0.05, **p<0.01 vs respective Pre.
 b. 2週間リハ群の抗高脂血症薬非投与群のリハ前(Pre)、リハ終了時(2W)、リハ1か月後(1M)、6か月後(6M)、1年後(12M)でのTC/HDL-C比の変化。p<0.001 by repeated-ANOVA. ** p<0.01 vs Pre.

における血清脂質の治療目標がTC180mg/dl以下、LDL-C100mg/dl以下、HDL-C40mg/d以上、TG150mg/dl以下に改訂された [24]。HDL-Cが35mg/dl以下は心疾患の危険因子であり [25, 26]、Framingham Studyでは、TC/HDL-C比が4.5以上は虚血性心疾患の発症と強い相関が示され [27, 28]、また冠動脈閉塞の重症度と関連する独立した因子であると報告されている [25]。

2週間リハ群では、リハ前HDL-C値は35±9mg/dlと低値で、TC/HDL-C比は5.2±1.0と高値を示していた。これらの数値はリハ後有意に改善し、1年後にはHDL-Cは51±9mg/dl、TC/HDL-C比は3.8となり、さらにLDL-C/HDL-C比、およびTGの改善も認められた。TC、LDL-Cは有意な変化は認めなかったが、1年後のTCの平均は187±27mg/dl、LDL-Cは110±26mg/dlとほぼ治療目標域に達していた。Warnerらの12週間の外来型リハでの検討では、1年後には我々の結果と同様に、HDL-CとTC/HDL-C比は有意に改善したが、TC、LDL-C、TGは変化を認めなかった [29]。一方、山本らの報告ではTCは発症1、3、6か月後に変化を認めず、6か月後はむしろ発症直後とほぼ同等の値であった [30]。我々の対象患者においては、TCおよびLDL-Cの平均値が正常域にあったこともこれらの結果に影響を与えたと考えられる。

外来型リハの施行においては、運動療法単独ではなく、行動カウンセリングや食事指導を含めた多要素のリハによって血清脂質が改善するとされている [31]。今回2週間型リハにおいても同様の効果が認められ、運動療法のみならず、入院による食事療法の厳守や集中した教育での効果によるものと考えられる。

抗高脂血症薬の非投与下で1年後に10%のTCの低下と冠動脈内径の拡大を認めた研究では [31]、最大負荷の75%強度の運動を毎日30分と、コレステロール摂取量が200mg以下、脂質の摂取カロリーが20%以下の食事を守らせた。またLDL-CとApoBの改善、および冠動脈内径の拡大を認めた研究では、食事からの平均コレステロール摂取が極端に制限されていた [32]。定期的な運動や食事の改善によりHDL-CやTGの改善が認められるが、抗高脂血症薬非投与下でTC、LDL-Cの改善を得るにはさらなる食事内容の厳守が不可欠と考えられる。

近年、HMG-CoA還元酵素阻害薬を用いたコレステロール低下療法の大規模Studyが施行され、軽度の高コレステロール患者においても、コレステロール低下療法による虚血性心疾患の1次予防効果ならびに2次予防効果が報告された。これらの報告では冠動脈疾患発生率は有意な低下を認め [33]、さらに

4 S (Scandinavian Simvastatin Survival Study) やWOS (West of Scotland Coronary Prevention Study) では総死亡率、心血管疾患死亡率ともに有意な低下を認めた [34, 35]。急性の心血管イベントの原因としてプラークの不安定性や構造的脆弱性が指摘されているが、これらの大規模Studyの結果は、コレステロール低下療法によるプラークの安定化が心血管事故の予防効果をもたらすことを示唆している。今回の検討では、高脂血症治療薬非服用群を対象としたが、食事療法、運動療法の効果とともに、確実な服薬指導の重要性をあらためて示している。

過体重もまた心血管疾患の重要な危険因子である。BMIが $22\text{kg}/\text{m}^2$ を越えると、BMIが $1\text{kg}/\text{m}^2$ 増加する毎に心血管疾患死亡率は4-5%増加する [36]。すなわち体重が1kg増加する毎に心血管疾患の死亡率が1%から1.5%増加する。また過体重の男性における研究から、体重の減少とHDL-Cの増加の関連性が報告されており [37]、体重のコントロールは回復期リハにとって重要な因子である。

BMIは、リハ後改善を示したが、1年後には増加傾向を示している。これには、急性期治療終了時では、発症前に比較し体重の減少が考えられることや、今回の症例におけるBMIがほぼ正常域であったことの影響が考えられるが、体重の管理のためには、リハ終了以降も継続的な介入が必要であることを示唆している。

回復期リハの目的は患者が再発予防のための生活習慣を獲得し、活動的な日常生活への保障を与えるものである。しかしながら、今回ならびに我が国における回復期リハ患者は、自ら希望して参加している場合も多く、再発予防に対してのモチベーションが高い可能性が考えられる。今後対照群との比較検討を行い、さらに効果的な看護職の介入方法について明らかにしていくことが、回復期リハの普及には重要であると考えられる。

【結 論】

心筋梗塞は生活習慣病であり、従って生活習慣を改善し危険因子を減少させることが再発予防のための大きな要因である。今回の結果から、2週間短期入院型回復期リハビリテーションの施行における患

者教育、運動療法などの包括的なアプローチより、血清脂質の改善など危険因子の抑制効果が示された。これらの効果をより多くの心筋梗塞患者が享受できるように、回復期リハビリテーションの今後の普及と看護職などの積極的介入参加が望まれる。

【文 献】

1. 財団法人厚生統計協会 (1999) 第2編 ; 衛生の主要指標. 国民衛生の動向・厚生指標, 財団法人厚生統計協会, 東京, pp. 35-85.
2. 後藤葉一 (1999) 心臓リハビリテーションの将来-医療費抑制のでの包括的リハビリテーションのあり方. *Heart View*, 3, 39-44.
3. Gohlke, H., Gohlke-Bärwolf, C. (1998) Cardiac rehabilitation: Where are we going? *Eur. Heart. J.*, 19 (suppl 0), 05-012.
4. 斉藤宗晴 (1999) 心臓リハビリテーション-過去・現在・未来. *Heart View*, 3, 6-10.
5. 斉藤宗晴 (1986) 心筋梗塞急性期のリハビリテーション. 心疾患のリハビリテーション (戸嶋裕徳, 後藤文男編), 丸善, 東京, pp. 61-89.
6. Mark, D.B., Naylor, C.D., Phil, D., et al. (1994) Use of medical resources and quality of life after acute myocardial infarction in Canada and The United State. *N. Engl. J. Med.*, 3 31, 1130-1135.
7. Pearson, T.A., McBride, P.E., Miller, N.H., Smith, S.C. (1996) Organization of preventive cardiology service (Task Force 8 of the 27th Bethesda Conference). *J. Am. Coll. Cardiol.*, 27, 1039-1047.
8. 斉藤宗晴 (1999) 欧米での行い方 ; 日本との違いをどうするか. *心臓リハビリテーション*, 4, 37-39.
9. 吉田俊子, 渡辺裕志, 樋渡正夫, ほか (1997) 急性心筋梗塞患者のQOLに及ぼす要因. *心臓リハビリテーション*, 2, 125-130.
10. 吉田俊子, 樋渡正夫, 上月正博, ほか (1998) 心筋梗塞回復期リハビリテーションにおけるライフスタイル改善効果. *J.Clin.Rehabil.*, 7, 760-763.
11. Yoshida, T., Kohzuki, M., Yoshida, K., et al. (1999) Physical and psychological improvement after phaseII cardiac rehabilitation in patients with myocardial infarction. *Nursing and Health*

- Sciences, 1, 163-170.
12. Zavala, D.C. (1993) Metabolic Testing. In: Clinical Cardiac Rehabilitation. A Cardiologist's Guide, Williams & Wilkins, Maryland, pp. 78-101.
 13. Samuels, B., Schumann, J., Kiat, H., et al. (1995) Acute stent thrombosis associated with exercise testing after successful percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Am. Heart. J.*, 130, 1120-1122.
 14. Wasserman, K., Whipp, B.J. (1975) Exercise physiology in health and disease. *Am. Rev. Respir. Dis.*, 112, 219-249.
 15. Wasserman, K. (1984) The anaerobic threshold measurement to evaluate exercise performance. *Am. Rev. Respir. Dis.*, 129 (suppl), S 35-S40.
 16. Tanabe, k., Iwasaki, T., Osada, N., et al. (1993) Prediction of exercise tolerance in the chronic phase of myocardial infarction by using ventilatory gas analysis. *Jpn. Circ. J.*, 57, 189-196.
 17. Manson, J.E., Willett, W.C., Stampfer, M.J., et al. (1995) Body weight and mortality among women. *N. Engl. J. Med.*, 333, 677-685.
 18. Friedewald, W.T., Levy, R.I., Fredrickson, D.S. (1972) Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use the preparative ultracentrifuge. *Clin. Chem.*, 18, 499-502.
 19. Sullivan, M.J., Knight, J.D., Higginbotham, M.B., et al. (1989) Relation between central and peripheral hemodynamics during exercise in patients with chronic heart failure: Muscle blood flow is reduced with maintenance of arterial perfusion pressure. *Circulation*, 80, 769-781.
 20. Wilson, J.R., Martin, J. L., Schwartz, D., et al. (1984) Exercise intolerance in patients with chronic heart failure: Role of impaired nutritive flow to skeletal muscle. *Circulation*, 69, 1079-1087.
 21. 岩崎達弥 (1991) 慢性心筋梗塞患者における Anaerobic threshold の経時的変化とその規定因子について. *日本臨床生理学会雑誌*, 21, 117-133.
 22. 関根一樹, 似内希久子, 乙戸崇寛, ほか (2000) 心筋梗塞回復期運動療法は重要な冠危険因子である内臓脂肪を減少させる. *日本心臓リハビリテーション学会誌*, 5, 45-49.
 23. 日本糖尿病学会 (1993) 糖尿病食事療法のための食品交換表, 文光堂, 東京.
 24. 日本動脈硬化学会高脂血症診療ガイドライン検討委員会 (1997) 高脂血症診療ガイドライン. *動脈硬化*, 25, 1-34.
 25. Berge, K.G., Canner, P.L., Hainline, A.Jr. (1982) High-density lipoprotein cholesterol and prognosis after myocardial infarction. *Circulation*, 66, 1176-1178.
 26. Gordon, D.J., Probstfield, J.L., Garrison, R.J., et al. (1989) High-density lipoprotein cholesterol and cardiovascular disease: four prospective American studies. *Circulation*, 79, 8-15.
 27. Castelli, W.P., Anderson, K. (1986) A population at risk: prevalence of high cholesterol levels in hypertensive patients in the Framingham Study. *Am. J. Med.*, 80 (suppl 2A), 23-32.
 28. Wilson, P.W., Garrison, R.J., Castelli, W.P., et al. (1980) Prevalence of coronary heart disease in the Framingham Offspring Study: role of lipoprotein cholesterols. *Am. J. Cardiol.*, 46, 649-654.
 29. Warner, J.G.Jr., Brubaker, P.H., Zhu, Y., et al. (1995) Long-term (5-Year) changes in HDL cholesterol in cardiac rehabilitation patients. *Circulation*, 92, 773-777.
 30. 山本明子, 田辺一彦, 鮫島久紀, ほか (1998) 心筋梗塞後6か月目までのATレベル運動療法の血清脂質への影響. *心臓リハビリテーション*, 3, 145-149.
 31. Schuler, G., Hambrecht, R., Schlierf, G., et al. (1992) Regular physical exercise and low-fat diet: effects on progression of coronary artery disease. *Circulation*, 86, 1-11.
 32. Ornish, D., Brown, S.E., Scherwitz, L.W., et al. (1990) Can lifestyle changes reverse coronary heart disease? The Lifestyle Heart Trial. *Lancet*, 336, 129-133.
 33. Sacks, F.M., Pfeffer, M.A., Moye, L.A., et al.,

- for The Cholesterol and Recurrent Event Trials investigators (1996) The effect of pravastatin on coronary events after myocardial infarction in patients with average cholesterol levels. *N. Engl. J. Med.*, 335, 1001-1090.
34. The Scandinavian Simvastatin Survival Study Group (1997) Randomized trial of cholesterol lowering in 4444 patients with coronary heart disease. the Scandinavian simvastatin survival study (4S). *Lancet*, 344, 1383-1389.
35. Shepherd, J., Cobbe, S.M., Ford, I., et al., for The West of Scotland Coronary Prevention Study Group (1995) Prevention of coronary heart disease with pravastatin in men with hypercholesterolemia. *N. Engl. J. Med.*, 333, 1301-1307.
36. Jousilahti, P., Tuomilehto, J., Vartiainen, E., et al. (1996) Body weight, cardiovascular risk factors, and coronary mortality: 15-year follow-up of middle-aged men and women in Eastern Finland. *Circulation*, 93, 1372-1379.
37. Wood, P.D., Stefanick, M.L., Dreon, D.M., et al. (1988) Changes in plasma lipids and lipoproteins in overweight men during weight loss through dieting as compared with exercise. *N. Engl. J. Med.*, 319, 1173-1179.