

図1 入院時の安静時心電図と胸部X線像

中隔基部と側壁以外全周性に高度の壁運動低下を認め、左室駆出率 (LVEF) は mod-Simpson 法で 30% と低下していた。IVS/PWT 12/13 mm, LVDd/Ds 51/44 mm, LAD 36 mm であった。僧房弁逆流は中程度認めた。心嚢水の貯留は認めなかった。

⑥動脈血ガス分析：pH 7.54, pO<sub>2</sub> 76.0 mmHg, pCO<sub>2</sub> 34.9 mmHg, BE 6.8 (マスクにて酸素 10 L/分)。

⑦血液生化学データ：CK 232 IU/L, CK-MB 4.4 ng/ml, アルブミン 3.0 mg/dl, AST/ALT 30/38 IU/L, T.Bil 0.7 mg/dl, UN/Cre 23/0.79 mg/dl, Na/K 142/3.5 mEq/L, CRP 1.16 mg/dl, WBC 10900/μl, Hb 11.6 g/dl, PLT 269×1000/μl, 血糖 140 mg/dl, HbA<sub>1c</sub> 5.4%, TG 106 mg/dl, T-cholesterol 159 mg/dl, LDL 119 mg/dl, BNP 1047 pg/ml。

以上より、1週間前に無痛性にAMIを発症し、うっ血性心不全を合併した亜急性心筋梗塞 (Killip IV度) と診断され、直ちにCCUに入院となった。

入院後経過ならびに処置：すでに1週間が経過しているため、緊急冠動脈造影は行わず、血圧低下と乏尿のため安静、酸素吸入ならびに利尿剤投与に加えドパミン3γ, ドブタミン3γの持続静注を開始した。その後血圧上昇とともに利尿が得られ、ショック状態を脱した。第4病日より食事が開始となった。

#### 心臓リハビリ経過 (表)

入院後第8病日より心臓リハビリを開始した。体温上昇なく食欲も良好で、BP 96/68 mmHg, 心拍数 85 bpm 整, SpO<sub>2</sub> 97% (酸素なし), 聴診で肺野はクリアで心音正常であった。心電図上も変化はなかった。血液生化学データでは、UN/Cre 24/1.07 mg/dl, AST 38 IU/L, K 4.7 mEq/L, CRP 0.33 mg/dl, WBC 9400/μl, Hb 14.3 g/dl と悪化所見は認められなかった。心エコー上心臓内血栓はなく (LVEF 40%, LVDd/Ds 57/46 mm), 心不全症状も認めず、カテコラミンがすでに中止となっていたため、虚血ならびに心室性不整脈および血圧低下等に注意して3週間コースプログラム<sup>2,3)</sup>にしたがって心臓リハビリを進めることとした。すでにAMI発症後2週間が経過していることから、ベッドサイドでの座位や立位動作 (ステージII) から開始して、その後順調に経過し第12病日には1,000 m 自立歩行が可能となった。

第15病日：心臓リハビリプログラムでステージⅥ<sup>3)</sup>となり、2,000 m 歩行 (病院内平地歩行ならびにシャワー浴が自由) が達成されたが階段昇降は行わなかった。冠動脈造影検査が実施され、冠動脈の所見は #1 90%, #6-7 90%, HL 90% の多枝病変であり (図2), MRI で心尖部と下壁の壁菲薄

表 心臓リハの経過

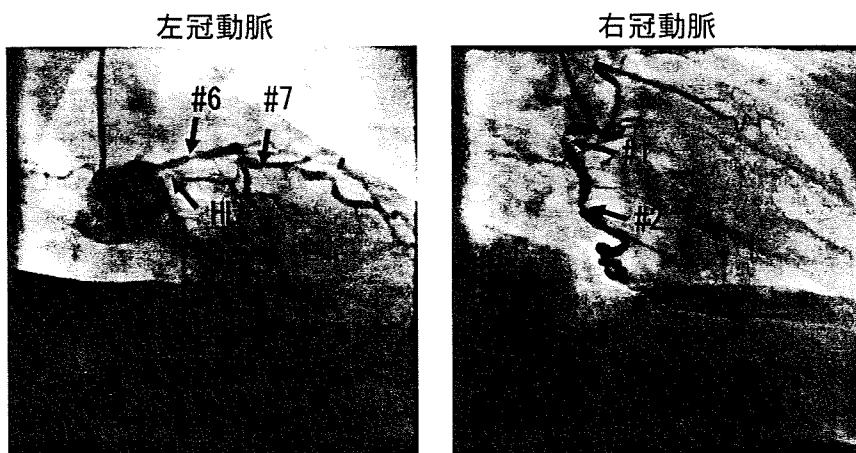
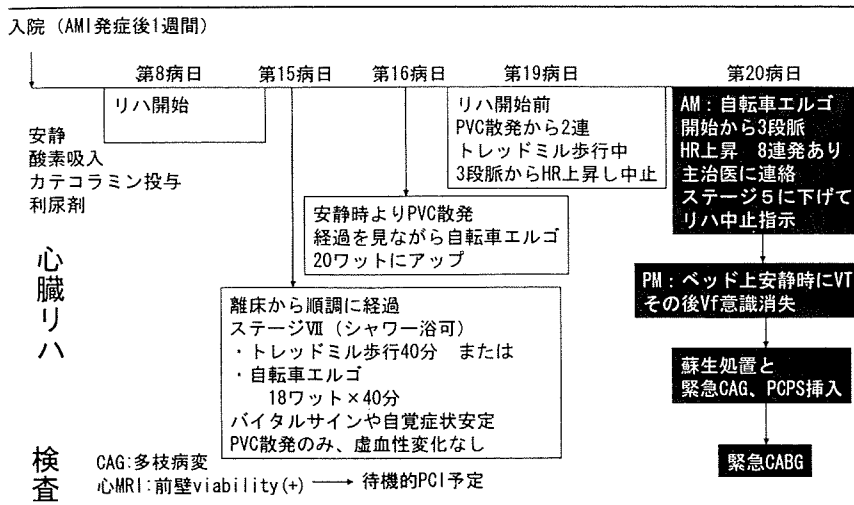


図2 冠動脈造影検査 (矢印の部分が有意狭窄)

LVGではseg 2-4, 7がsevere hypokinesis, seg 5, 6がakinesisであった。LVEFは42%であった。

化と前壁の viability が確認されたため、左前下行枝に対して PCI (percutaneous coronary intervention) が予定された。ステージVIIが達成されたため、以後のトレーニングは主にリハセンターで行い、運動強度をボルグ指数 11～13 程度として、自転車エルゴメータ 18 ワットから 20 ワットの負荷で 40 分間かまたはトレッドミル歩行を 3.6 km/h の速さで 40 分間毎日実施した。トレーニング開始前の収縮期血圧は 100～110 mmHg, HR は 70～80 bpm で終了直後が 110～130 mmHg, HR は 90～100 bpm であった。トレーニング中は心電

図モニター監視下で行ったが、虚血性変化はなく時折 PVC または PAC の期外収縮が認められる程度であった。内服はバイアスピリン、ラシックス、アルダクトン A、リピトール、レニベース、スロー K、パナルジンが処方されていた。

第 19 病日：朝シャワー浴実施中に気分不快があったがすぐに消失したため、そのまま経過観察となった。体重は 67.7 kg で体重増加はみられなかった。午前中の心臓リハはトレッドミルでの歩行を行ったが、開始前から PVC (心室性期外収縮) が頻発して 2 連発も認められた。トレーニン

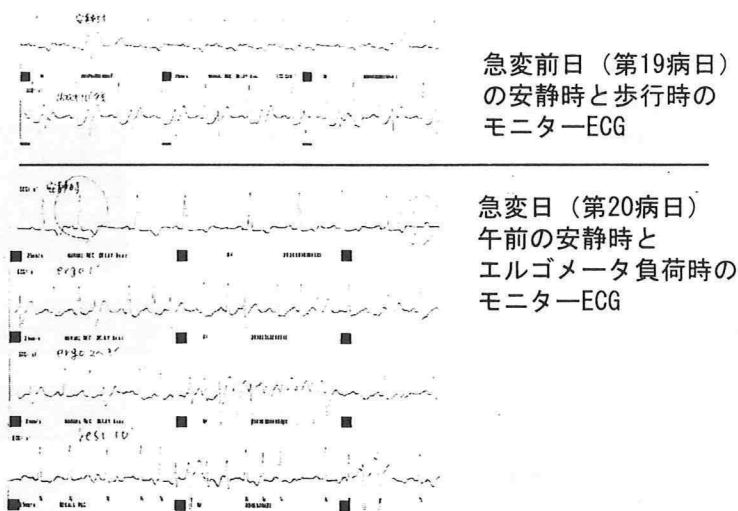


図3 急変前日と急変日のモニター心電図

グ中 PVC の 2 段脈を認め、開始後 10 分で気分不快があり心拍数 140 bpm と上昇したため直ちに中止した (図 3)。BP は 116/62 mmHg であった。その後不整脈の出現なく胸部症状も認められなかった。

第 20 病日：午前中心臓リハ開始前より PVC が頻発しており、20 ワットの自転車こぎ開始 3 分で動悸とともに VT (心室頻拍) の 8 連発を認めたため直ちに中止して病棟に戻った (図 3)。12 誘導心電図では明らかな ST 変化は観察されなかった。その後病棟での心電図モニター監視となった。病棟内は自由行動となっていた。昼食後午後 2 時になり休んでいたところ、突然 VT から Vf に移行し意識消失に陥ったため、直ちにベッドサイドでの蘇生が開始された。電気的除細動を 5 回実施し、PCPS (percutaneous cardiopulmonary support) 挿入後に緊急冠動脈造影が実施された。その結果、右冠動脈 #1 に血栓を伴う不安定プラークがあり、心行動態は不安定で PCI は困難と判断し、緊急 CABG (冠動脈バイパス術) を行った。

術後は VT ならびに Vf が頻発し不整脈コントロールに難渋したが時間経過とともに次第に減少していった。さらに人工呼吸器の離脱も遅れ、離脱後も意識レベル回復が遅延した。四肢の明らか

な麻痺は認められないものの、脳 CT では多発性ラクナ梗塞が認められた。心不全の増悪は認められないため術後第 14 病日に心臓リハが開始された。心エコーでは LVDd/Ds 52.7/41.6 mm, LVEF 34% で下壁、中隔から心尖部の壁運動は低下していた。心臓リハの経過であるが、リハ中 PVC がわずかに認められるだけで順調に経過し、最終的に 2,000 m 自立歩行が獲得され、術後第 36 病日で自宅退院となった。退院後 1 カ月で心不全増悪により再入院したが、その後 3 カ月してから作業内容は変更になったものの職場復帰した。

### 考 察

今回の症例は虚血に際して狭心痛が全くない無症候性心筋虚血 (SMI) 例である。冠動脈硬化のある心筋虚血の予後は、胸痛の有無にかかわらず心事故発生率の頻度は同じであるといわれている<sup>4)</sup>。また、トレッドミル負荷試験において、心電図上の虚血陽性群は胸痛の有無を問わず、虚血陰性群と比較してその後の心事故発生率は高率であるという報告がある<sup>5)</sup>。さらに、低心機能のある多枝病変における SMI の予後は不良であり、冠血行再建術によって予後は改善する<sup>6)</sup> という報告もあり、SMI は胸痛がないからといって決して油断はできず、有痛症例と同様の立場に立って治療を行

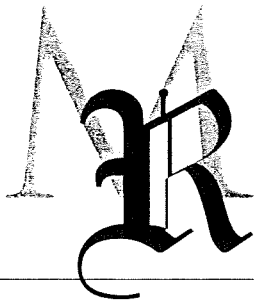
う必要がある。本症例もAMI発症においても胸痛は自覚しておらず、多枝病変を有する高リスクの心不全例であった。

一般に、AMI後に重症不整脈の発生はよく経験するが、発症後48時間以内のVTまたはVfの発生が多く、特にVfは初期の4時間以内に起こることが多いとされている<sup>7)</sup>。陳旧性心筋梗塞(OMI)に発生する持続性VTは少数例ではあるが虚血が関与し、Vfへの移行も容易に起こり、薬物療法に抵抗性で虚血の解除でコントロールできるとされる。虚血が関与しない再発性持続性VTは、線維化部分と残存障害心筋の混在する梗塞境界領域に発生するリエントリーをメカニズムとする。今回の場合はOMIではなく亜急性期でのVT/Vfであり、リエントリーというより虚血の関与が考えられた、しかし、事前にST変化といった虚血性変化は検出できなかった。事前に心電図上の虚血が検出されていれば、早期の処置が行われていた可能性がある。

以上より、多枝病変や左主幹部病変を有する虚血性心疾患の心臓リハに際しては、心電図上虚血が現れにくい場合や血圧、心拍数の異常を伴わない場合もあり、運動誘発性不整脈や安静時不整脈が通常より増加した場合は、リハを中止して治療を再検討することが望ましいと考えられた。また、このような症例に運動負荷を増加する場合は慎重に行い、血行再建術や再灌流療法までは活動量を低く設定しておくことが望ましいと考えられた。本症例では、多枝病変が入院時から当然予想されていたことから、遅くとも冠動脈造影実施後はステージV(病棟内トイレ歩行レベル)までに止めて、PCI実施まで待つべきであったと思われる。

## 文 献

- 1) 上嶋健治, 他: わが国における急性期心筋梗塞症回復期心臓リハビリテーションの安全性—初めての全国調査—, 心臓リハビリテーション 2006; 11: 559
- 2) 山崎宗隆, 他: 心不全患者と急性心筋梗塞患者に対する院内心臓リハビリテーションによる帰結の比較, 心臓リハビリテーション 2005; 10: 96-99
- 3) 篠原絢子, 山崎宗隆, 牧田 茂, 他: 当院における心不全患者の心臓リハビリテーション開始の現状, 心臓リハビリテーション 2008; 13: 340-343
- 4) 深見健一, 平盛勝彦, 土師一夫: 狭心症における運動負荷試験時無症候性心筋虚血の臨床的意義, 呼吸と循環 1991; 39: 825-830
- 5) 斉藤 勉, 岸田 浩, 山崎佳子, 他: 心筋梗塞患者の予後に及ぼす無症候性心筋虚血の意義, J Cardiol 1992; 22: 397-405
- 6) Weiner DA, Ryan TJ, McCabe CH, et al: Risk of developing an acute myocardial infarction or sudden coronary death in patient with exercise-induced silent myocardial ischemia: a report from the Coronary Artery Surgery Study (CASS) registry. Am J Cardiol 1988; 62: 1155-1158
- 7) El-Sherif N, Myerburg RJ, Scherlag BJ, et al: Electrocardiographic antecedents of primary ventricular fibrillation, value of the R-on-T phenomenon in myocardial infarction. Br Heart J 1976; 38: 415-422



特集／メタボリックシンドロームとリハビリテーション

## 虚血性心疾患とメタボリックシンドローム

牧田 茂\*

**Abstract** 過栄養や運動不足を背景とした動脈硬化性心血管疾患の増加が問題となっており、この疾患を予防するためにメタボリックシンドローム(MetS)の疾患概念が提唱された。心臓リハビリテーション(心リハ)領域では、MetSを保有する患者が多数存在するため、心リハを実践するうえでは、冠危険因子の評価や全身の動脈硬化進行の程度を評価することが重要である。そして運動療法を中心とする包括的心リハを行う。このことが、冠動脈疾患の再発予防、予後改善やQOL向上と他の動脈硬化性疾患の発症予防につながっていく。リハ医のMetSに対するスタンスとしては、患者の内臓脂肪を減らす努力もさることながら、それのみで終わるのではなく、患者が保有している危険因子1つひとつを確実に減らしていくことも併せて行っていくべきであろう。

**Key words** : 心臓リハビリテーション(cardiac rehabilitation), 包括的(comprehensive), メタボリックシンドローム(metabolic syndrome), 虚血性心疾患(ischemic heart disease), インスリン抵抗性(insulin resistance)

### メタボリックシンドロームの病態

#### —虚血性心疾患—

肥満、高血圧、糖尿病など動脈硬化の危険因子は合併しやすいことが古くから知られていた。この現象を説明する病態として、メタボリックシンドローム(metabolic syndrome; MetS)の疾患概念が提唱された。MetSの基本的な概念は、内臓肥満あるいはインスリン抵抗性を基盤として、高血圧、脂質異常症、耐糖能異常などの代謝性疾患が合併し、心血管疾患とりわけ欧米で罹患率の高い虚血性心疾患の発症リスクを大きく上昇させるというものである。これまでいくつかのMetSの診断基準が発表されてきた<sup>1)~4)</sup>。

内臓肥満はMetSの病態を考えた場合、最も上流に位置すると考えられている。内臓肥満はインスリン抵抗性とオーバーラップし、耐糖能異常、

脂質異常、高血圧などの個々の冠危険因子と複雑な相互作用を示し動脈硬化症の形成に関与している。さらに内臓脂肪は単なるエネルギー貯蔵臓器ではなく、アディポネクチン、TNF- $\alpha$ 、レプチン、レジスチンなどのアディポサイトカインの分泌を介し、動脈硬化の発症進展に関わる内分泌臓器であると捉えられている。アディポネクチンは、脂肪細胞から分泌されかつ脂肪細胞の増加に伴い分泌が低下し、抗動脈硬化作用を呈する。TNF- $\alpha$ は、筋肉、脂肪組織、肝臓での糖取り込みを抑制しインスリン抵抗性を惹起する。また、TNF- $\alpha$ や高インスリン血症は、plasminogen activator inhibitor 1(PAI-1)の活性化を誘導する。PAI-1は脂肪細胞から分泌され、線溶活性を低下させ血栓形成傾向に作用する<sup>5)</sup>。

内臓脂肪蓄積による門脈中の遊離脂肪酸の増加や、インスリン抵抗性によるリポ蛋白リパーゼ活性の低下などが、高中性脂肪血症、低HDLコレステロール血症、LDL粒子サイズの低下といった動脈硬化惹起性の脂質異常を引き起こすと考え

\* Shigeru MAKITA, 〒 350-1298 日高市山根 1397-1 埼玉医科大学国際医療センター心臓リハビリテーション科, 科長

られている。

また、冠危険因子の増加に伴い TNF- $\alpha$  が脂肪細胞から産生され、炎症が進行し動脈硬化が進展すると考えられている。高感度 CRP の上昇は、全身の軽微な炎症を示し虚血性心疾患の発症と関連していることが知られている<sup>6)</sup>。

### メタボリックシンドロームの疫学

National Cholesterol Education Program (NCEP) の Adult Treatment Panel III (ATP III) における診断基準では<sup>2)</sup>、米国における MetS の頻度は加齢に伴い増加し、年齢補正後の罹患率は 24% であった<sup>7)</sup>。MetS を有する集団では、非 MetS のグループに比し、心血管疾患の発生危険度が糖尿病患者で 2.2 倍、全体で 3 倍であった<sup>8)</sup>。

島本らは健診受診男性を対象として、我が国での MetS の頻度を調べている。内臓肥満を日本人の実状に合わせ腹囲 85 cm 以上と定義した場合、40 歳以上の男性で 25.4% が MetS を有していた。さらに 5 年間の観察で、MetS 群は非 MetS 群に比べ、年齢、性、喫煙で補正すると、心疾患発症の相対危険度が 2.1 倍であったと報告している<sup>9)</sup>。

Kasai らは PCI(percutaneous coronary intervention) を施行された連続 748 例の検討において、MetS の頻度は 41% と高率であり、すでに冠動脈疾患を有する集団では MetS の存在する割合が高い可能性を報告している。また、この 748 例の 10 年間の長期予後の検討では、MetS の有無が高血圧、糖尿病といった個々の危険因子を上回る心臓死の独立した予後予測因子であった<sup>10)</sup>。また、心筋梗塞のみならず CABG 後の患者の周術期 MetS 保有率は 46.6% であり、糖尿病を有していない患者群において、MetS 保有患者の総死亡ならびに心死亡の予後が有意に悪化していたとする報告もある<sup>11)</sup>。

ただし、脳卒中に関しては MetS 保有者のほうが罹患率は高くなるという確実なデータはまだないようで、McNeill らは 12,000 例あまりの住民の

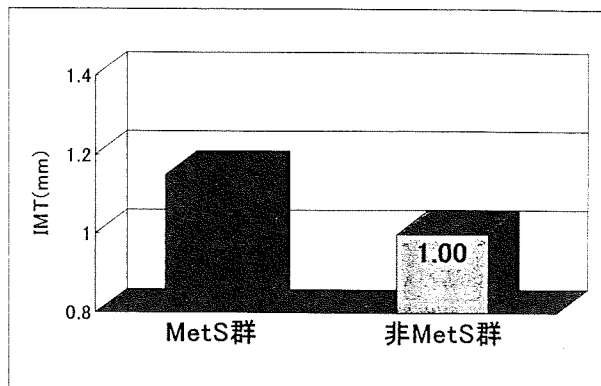


図 1. MetS 群と非 MetS 群の IMT (頸動脈内膜中膜厚) の比較

11 年間にわたる追跡調査の結果、心脳血管疾患の既往がなく、糖尿病も合併していない MetS では対照群に比較して虚血性脳卒中の発症リスクが 1.5~2.0 倍高いと報告している。しかし一方で喫煙、高血圧、心血管既往歴、糖尿病といった古典的な危険因子で評価する Framingham Risk Score を用いたほうが MetS の有無で判定するよりリスク予測能が優れていたと論じている<sup>12)</sup>。

心臓リハビリテーション(心リハ)参加患者のなかで、どのくらいの MetS 保有者が含まれているかについて、我々は、運動負荷試験を行った慢性期心リハ実施患者 109 名を対象にして調査した<sup>13)</sup>。109 名のうち男性は 96 名、平均年齢 62.4 歳、平均心リハ期間 14.3 か月であった。対象を MetS 群と非 MetS 群に振り分けた。MetS の判定は WHO の診断基準に基づき行った<sup>14)</sup>。すなわち、糖尿病もしくは耐糖能異常に加えて脂質異常症、高血圧、肥満のうち少なくとも 2 つ合併した例を MetS とした。さらに、すべての対象に対し、頸動脈の IMT(内膜中膜厚:intima-media thickness)をエコーによって測定した。

その結果、MetS の合併率は 29.4% であった。MetS 群と非 MetS 群における IMT の比較を図 1 に示す。MetS 群の IMT 1.15 mm は非 MetS 群の IMT 1.00 mm と比べ、有意に MetS 群の IMT が肥厚しているという結果が得られた ( $p < 0.01$ )。

これまでの報告と比べ MetS の合併率が低かった理由として、運動負荷試験を行った長期心リハ

参加患者に限っているため、心疾患患者すべてが対象となっていないことや我が国の診断基準を用いなかったことなどが考えられる。MetSを合併した心リハ患者のIMTが肥厚していたということより、新たな動脈硬化性疾患発症のリスクが高いことが確認された。したがって、MetSを合併した心リハ患者に心リハを行う際は、冠動脈疾患の再発のみならず、脳血管障害や閉塞性動脈硬化症の合併に十分注意する必要があると考えられた。

### 虚血性心疾患における MetS の意義 —心リハ医療のなかで—

心リハの目指すものは、心疾患の再発予防、予後の延長そしてQOLの向上にあるが、特に予防という概念が重要であることを強調したい。このことはすなわち、心血管病の再発予防のみならず、一次予防としての発症予防にもつながってくる。心リハの手法や考え方は高血圧、糖尿病、脂質異常症といった生活習慣病やMetSの治療に十分通用するのである。むしろ心臓疾患を十分理解してから、これらの疾患に対処できるため、心リハの知識が十分に生かせる。また、心臓疾患のみならず動脈硬化予防という視点から脳血管疾患の一次や二次予防にも大きく貢献することを強調したい。心リハは単に運動療法のみを行ってれば事足りるものではなく、食事療法や生活指導を含めた包括的(comprehensive)リハを目指すべきであるといわれている。この目的を達成するためには、医療専門職がチームワークで対処していかなければならない。

包括的心リハの効果については、最近2つのメタ分析の結果が報告されている。Taylorらは心リハに関する48のRCT(randomized control trail)を解析した<sup>15)</sup>。6か月以上フォローしている8,940人の患者の結果であるが、コントロール群と比較して全死亡のオッズ比は0.80、心臓死亡は0.74と有意に低下したと述べている。さらに、総コレステロールは14.3 mg/dl、中性脂肪は20.4

mg/dl、収縮期血圧については3.2 mmHgとそれぞれ減少し、喫煙率のオッズ比も0.64となった。ただし、非致死性の心筋梗塞およびHDL、LDLコレステロールレベルと拡張期血圧に関しては有意差が認められなかったとしている。心リハプログラムの内容に関係なく、全死亡の減少効果が認められた。以上より、現在実施されている運動療法を主体とする心リハの予後改善効果は証明されたとしている。

もう1つのメタ分析はClerkらが2005年に報告している<sup>16)</sup>。彼らは63(計21,295人の患者)のRCTを分析した。その結果、全死亡のオッズ比は0.85、再梗塞は0.83であり、この値は教育プログラムの有無、運動療法の有無に関係なくほぼ同じ数値を示していた。多くのプログラムはQOLが向上したが、有意な効果を得るには数が少なかった。そして、冠動脈疾患の二次予防プログラムは多様な内容を含んでいるが、総じて好ましい改善が認められたとしている。

### MetSに対する具体的アプローチ —心リハ—

当院での冠動脈バイパス術後の心リハを例に挙げて説明する。術後は理学療法士が中心となり早期離床を行う。順調であれば術後第1病日から開始する。ベッドでのROM(関節可動域)訓練、呼吸理学療法から始め、受動座位から端座位訓練・立位訓練までもっていく。血圧低下・不整脈・めまい等に注意し進めていく。第2病日で歩行訓練を行う。第5病日には300~500m歩行が可能となり、第7病日に心肺運動負荷試験(CPX)を行う。CPXが問題なく実施できれば、翌日から毎日AT(anaerobic threshold)レベルの自転車こぎによる有酸素トレーニングを開始する。そしてトレーニングを含めた包括的心リハを実施する(図2)。

入院中の運動療法は医師の監視下で実施する。運動負荷室には除細動器をはじめとした救急蘇生に関する医薬品が置かれており、スタッフは蘇生法に関して教育を受けておくことが望ましい(図3)。

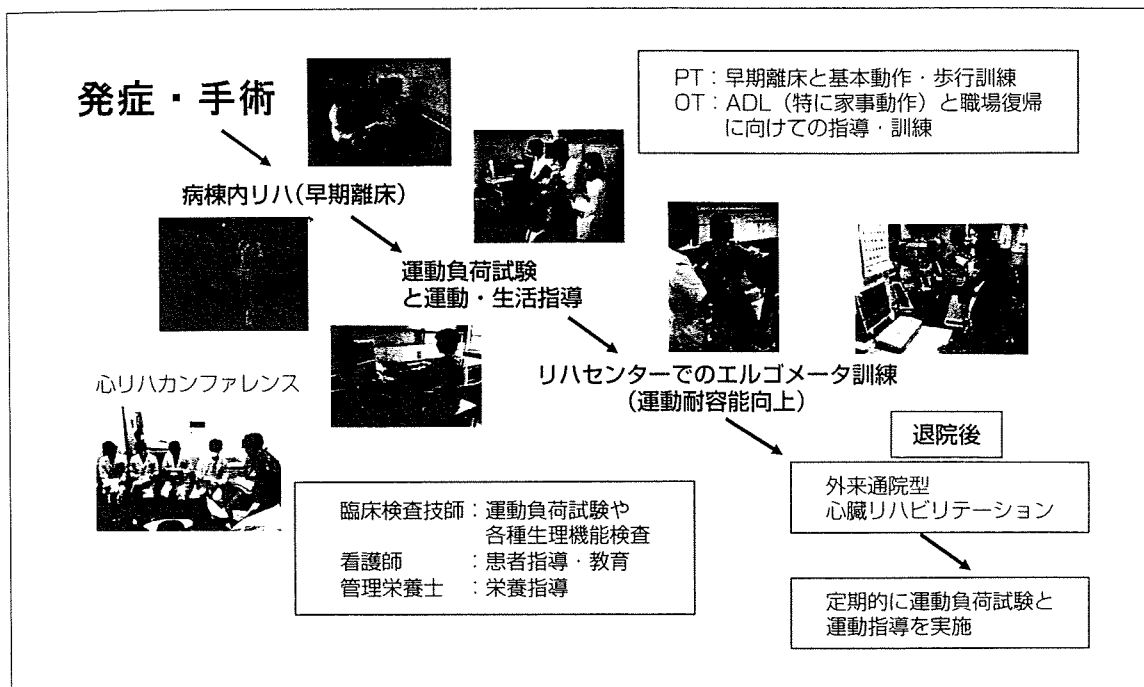


図 2. 心臓リハビリテーションのプロセス

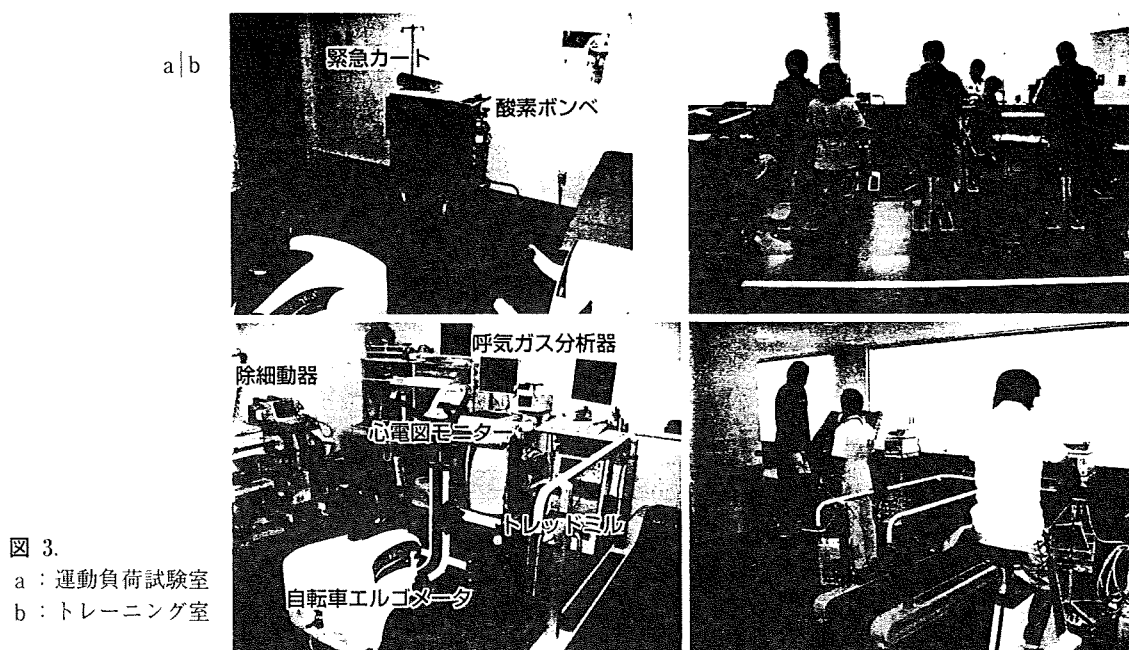
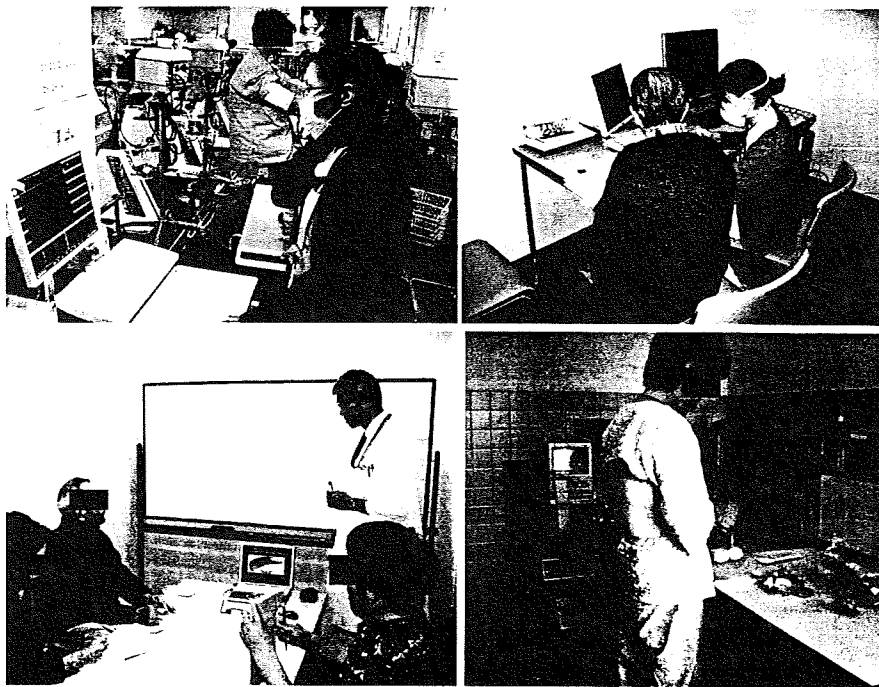


図 3.  
a : 運動負荷試験室  
b : トレーニング室

運動強度は運動負荷試験の結果より決定する。呼気ガス分析を用いた AT 処方 が最も望ましいが、呼気ガス分析器がない場合は血中乳酸濃度を測定し LT (lactate threshold) を求めても良い。古典的にはカルボネンの式を用いてトレーニング心拍数を算出する。ただしこれは洞調律患者についての場合であり、術後日数が経るに従って運動負

荷に対する心拍反応が変化していくことに注意する。主観的運動強度 (RPE; ボルグスケール) を基にして強度を決定する方法もあり、術後間もない患者は AT 強度においてさえも疲労感や痛み等を訴えることが多く、自覚症状を判断基準にするのは臨床的に有用である。AT レベル以下の持続的かつ律動的な運動が勧められる。自転車エルゴ





a	b
c	d

図 4.  
 a : 看護師による運動療法  
 モニター管理  
 b : PTによる運動指導  
 c : 医師による患者教育  
 d : OTによる家事指導

メータが定量的で転倒の危険がないため良いが、トレッドミル歩行運動を行う場合もある。また、十分なりハスペースのとれない施設では、廊下での歩行運動でも良い。しかし、病棟内歩行が自立していても意外にCPXで測定した運動耐容能は低く、定量的な有酸素運動の必要性を痛感することが多い。

運動プログラムについては、通常午前と午後の1日2回、それぞれ1回30分の有酸素運動を行う。ただし、初回から30分の連続運動は患者にとって疲労が残るので、15分(場合によっては10分)から開始し、徐々に時間を延長させていくか、間に休憩をとりインターバル形式で運動をさせる。また主運動前のウォーミングアップも重要で、目標の負荷強度に至る前に数分の低強度の負荷を行う。運動療法以外の時間に患者には病棟内の歩行を励行している。歩数計を貸し出し、毎日の歩行数をチェックして5,000歩/日以上を歩くように指導している。

入院中の運動療法実施期間に栄養指導や生活指導等の患者教育を必ず実施する。退院後も運動療法を心がけるように指導し、可能な場合は定期的に通院し運動療法を継続してもらう(外来通院型回復期心リハ)。また、3~6か月ごとにCPXを

行い体力のチェックと生活指導の再点検を行う。維持期になり状態が安定した患者には、希望により運動療法への積極的な参加と継続を目的として集団スポーツ運動療法を導入している<sup>17)</sup>。

心臓術後患者の多くは、高齢でかつ様々な動脈硬化のリスクファクターを有している。脳血管および心血管疾患の二次(再発)予防に対するリスクファクター是正のため患者教育の担い手として看護師が期待されている。当科では心リハ専従看護師による患者教育を行っている(図4)。また、開胸術後の女性患者は手術の影響などにより生活関連活動能力が低下し、退院後の家事動作などに自信を失っていることが多い。そこで作業療法士が関わり、家事動作のシミュレーションを行っている(図4)<sup>18)</sup>。これにより患者の家事に対する自信回復につながっている。術後心リハでは生活関連活動に関する評価、援助が重要であり、それを分担する職種として作業療法士が最適と考えられる。

心リハは、様々な職種が専門性を生かして、お互いが有機的な関係を保つことが重要である。退院後の回復期・維持期の心リハも重要で、継続したりハシステムを構築することが望ましいと考える。リハ医のこの方面での積極的な参画が望まれる<sup>19)</sup>。

## 文 献

- 1) メタボリックシンドローム診断基準検討委員会：メタボリックシンドロームの定義と診断基準。日内会誌, 94 : 794-809, 2005.
- 2) Executive summary of the third report of the national cholesterol education program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*, 285 : 2486-2497, 2001.  
〈Summary〉米国がMetSの診断基準において、内臓肥満を必須項目としていない根拠が記載されている。我が国と違う診断基準であることに注意する。
- 3) Grundy SM, et al : Dagnosis and management of the metabolic syndrome : an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation*, 112 : 2735-2752, 2005.
- 4) Alberti KG, et al : Metabolic syndrome—a new world-wide definition : a Consensus Statement from the International Diabetes Federation. *Diabet Med*, 23 : 469-480, 2006.
- 5) Shimomura I, et al : Enhanced expression of PAI-1 in visceral fat : possible contributor to vascular disease in obesity. *Nat Med*, 2 : 800-803, 1996.
- 6) Satter N, et al : Metabolic syndrome with and without C-reactive protein as a predictor of coronary heart disease and diabetes in the West of Scotland Coronary Prevention Study. *Circulation*, 108 : 414-419, 2003.
- 7) Ford ES, et al : Prevalence of the metabolic syndrome among US adults : findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA*, 287 : 356-359, 2002.
- 8) Isomaa B, et al : Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome. *Diabetes Care*, 24 : 683-689, 2001.
- 9) Shimamoto K : Epidemiologic study on metabolic syndrome-comparison between Japan and western countries. *Nippon Rinsho*, 62 : 1053-1058, 2004.
- 10) Kasai T, et al : Impact of metabolic syndrome among patients with and without diabetes mellitus on long-term outcomes after percutaneous coronary intervention. *Hypertens Res*, 31 : 235-241, 2008.
- 11) Kajimoto K, et al : Metabolic syndrome predicts 10-year mortality in non-diabetic patients following coronary artery bypass surgery. *Circ J*, 72 : 1481-1486, 2008.
- 12) McNeill AM, et al : The metabolic syndrome and 11-year risk of incident cardiovascular disease in the atherosclerosis risk in communities study. *Diabetes Care*, 28 : 385-390, 2005.  
〈Summary〉MetSの診断基準より古典的な危険因子評価のほうが優れていると述べている。個々の危険因子をひとつずつ確実に減らしていく努力が必要である。
- 13) 樋田あゆみほか：心臓リハビリテーション患者におけるメタボリックシンドロームと頸動脈内膜中膜厚(IMT)との関係。心臓リハ, 11 : 267-269, 2006.
- 14) Zimmert P, et al : Global and societal implications of the diabetes epidemic. *Nature*, 414 : 782-787, 2001.
- 15) Taylor RS, et al : Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease : Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Med*, 116 : 682-691, 2004.  
〈Summary〉包括的心リハの予後改善効果を決定付けた論文である。心リハにより全死亡が20%、心臓死が26%減少することが記されている。
- 16) Clerk AM, et al : Meta-analysis : Secondary prevention programs for patients with coronary artery disease. *Ann Intern Med*, 143 : 659-672, 2005.
- 17) Nohara, R et al : Cardiac sports rehabilitation for patients with ischemic heart disease. *Jpn Circ J*, 54 : 1443, 1990.
- 18) 鈴木真弓ほか：心疾患に対する作業療法。OTジャーナル, 41 : 1012-1016, 2007.
- 19) 鶴川俊洋, 穴本千奈美：リハ科専門医を中心とする心臓リハビリテーションチームの設立。心臓リハ, 14 : 204-243, 2009.

## スポーツ現場への復帰： 心臓リハビリテーションの役割

牧田 茂\*

### はじめに

虚血性心疾患を中心とする心疾患のリハビリテーション(心臓リハビリテーション)は、入院中の急性期、退院後社会復帰を果たすまでの回復期、そして生涯にわたり行う維持期の3つの時期がある。その目的は再発予防(二次予防)を含む予後の改善と体力向上・維持を含むQOLの向上にある。包括的心臓リハビリテーションの構成要素の中で中心的役割を果たすのは運動療法である。心疾患をもっている患者は耐容能が十分あり、よく管理されている患者はスポーツ活動に参加できる。筆者は長年心疾患患者に治療としてのスポーツを行って来ているが、身体的効果はもとより、精神的・心理的な効果を実感することが多い<sup>1)</sup>。余暇として山登りやサイクリングやダンスに挑戦する高齢心疾患患者も少なからずおり、彼らの充実した生き方に学ぶことも多い。

また、健康スポーツとは範疇が異なる競技スポーツへの参加を希望するものも出てきていることは事実であり、欧米ではすでに虚血性心疾患患者に高強度のトレーニングを実践した報告も少なからず認められる<sup>2)</sup>。

障害者(肢体不自由、視覚障害、聴覚・平衡機能障害、音声・言語機能障害、咀嚼機能障害、知的障害、内部障害を含める)の全国的なスポーツ組織である(財)日本障害者スポーツ協会では、全国

障害者スポーツ大会(いわゆる身障者国体という国民体育大会後に行われる障害者のための全国大会)を開催している。これまでの身障者国体は肢体不自由者や知的障害者の参加がほとんどであったが、内部障害者の増加に伴い、内部障害者に対しても積極的にスポーツ参加への門戸を開こうという機運が高まり、厚生労働省においても内部障害者の身障者国体への参加を検討する方針が打ち出された。(財)日本障害者スポーツ協会は、平成25年度までに全ての内部障害者の身障者国体参加指針を作成すべく準備を進めている。

競技スポーツ参加可否については、もちろん心疾患の重症度と本人の体力レベルならびに参加するスポーツ種目によって医学的に判断されるべきものであり、スポーツ参加のメリットとデメリットを知った上で、最終的には本人が参加を決めるべきものであろう。

本稿は、心疾患患者の心臓リハビリテーションを概説し、スポーツ参加に当たった医学的な判断基準のいくつかをガイドラインからまとめたものである。

### 心臓リハビリテーションのEBM

日本循環器学会では、心臓リハビリテーションの効果を報告しているが<sup>3)</sup>、要約すると、運動トレーニングにより最高酸素摂取量は15~25%増加する。その機序は中枢性の効果よりも末梢循環や骨格筋機能改善などが主要因とされている。また

\* 埼玉医科大学国際医療センター心臓リハビリテーション科

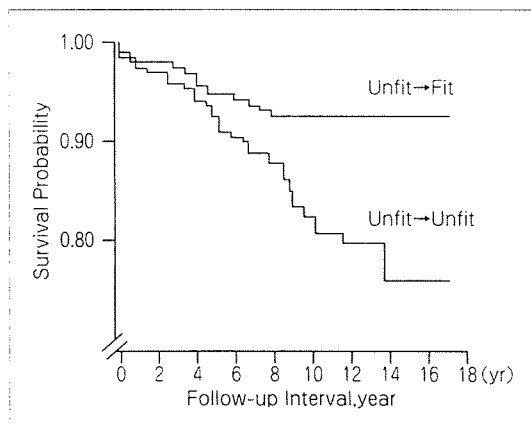


図-1 心肺フィットネスの変化と生存率の関係(文献9より引用)  
 Unfit → Fit : 心肺フィットネスが低い状態から高い状態へ改善した群, Unfit → Unfit : 心肺フィットネスが低い状態のまま経過した群.

同一負荷強度に対する二重積の減少は、心筋酸素消費量を低下させる。生命予後については、全死亡の20%、22%の心血管系死亡、そして25%の致死的な再梗塞の減少が期待できる<sup>4)</sup>。最近の研究では、冠動脈動脈硬化退縮<sup>5)</sup>、自律神経機能改善<sup>6)</sup>、血管内皮機能改善<sup>7)</sup>や心理的効果<sup>8)</sup>が期待できるとされている。総合的にQOLの向上に寄与できるものと考えられる。

とくに運動耐容能に関していえば、耐容能(心肺フィットネス)の高いものほど生命予後がよいということが知られている。BlairやPaffenbarg-

erらは、健常男性を対象にした前向き研究を行い、9,777名の男性(20~80歳)に平均4.9年(1~18年)の間隔を空けて運動負荷試験や血圧測定、採血を含むヘルスチェックを行った。最大運動負荷試験より心肺フィットネスをMETs (metabolic equivalents)で計算した。フィットネスレベルを5段階に分けて、Unfitの定義を5段階のうち一番低いレベルとし、その他をFitとした。平均5.1年(1~18年)の観察期間でUnfitからFitに変化した群は、Unfitのままの群と比較して全死亡リスクは44%、心血管系死亡リスクは52%低下した。最初の検査でFitと判定されたグループで、さらにフィットネスレベルが高まると全死亡リスクが15%、心血管系死亡リスクは28%低下した<sup>9)</sup>(図-1)。

以上は健常者を対象にした結果であるが、虚血性心疾患患者においてはどうかであろうか?

Vanheesら<sup>10)</sup>は心筋梗塞男性患者312名と冠動脈バイパス男性患者215名(平均年齢53.0±7.8歳)を対象にして、発症または術後4週以降(平均12.9±2.7週)に心肺運動負荷試験を行って酸素摂取量を測定し、外来での心臓リハビリテーション後12年間フォローして予後を検討した。その結果、4.4METs以下の耐容能を示したものは最も死亡率が高く、9.2METs以上の耐容能を示したものの死亡は0であった(図-2)。また、Myersら<sup>11)</sup>は3,679名の虚血性心疾患男性患者を対象に、トレッドミル運動負荷試験を実施し、平均

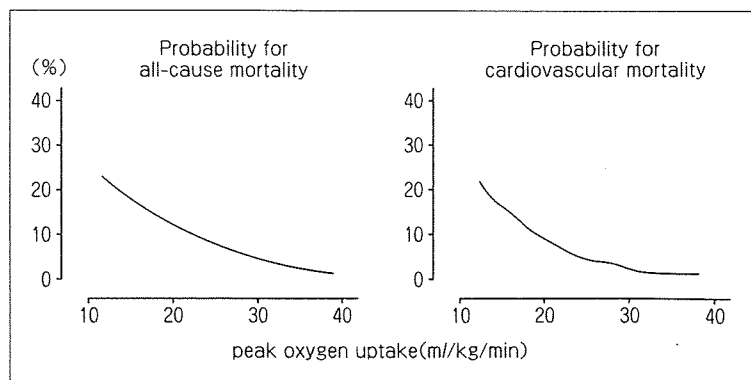


図-2 虚血性心疾患患者における最高酸素摂取量と全死亡、心血管系死亡との関係(文献10より引用)

6.2年フォローして予後を評価した。その結果、年齢で補正した心肺フィットネス(METs)は最も強力な予後予測因子となり、4.9METs以下の耐容能を示した群は、10.7METs以上を示した群と比較して死亡の相対危険度が4.1と高値を示した。また1MET耐容能が増加すれば生存率が12%改善することを報告した(図-3)。しかしながら、運動療法は継続することが必要で、3年間の運動療法継続により1METの耐容能の増加があったものは死亡率が10%低下するものの、その後運動療法を中止してしまうと、コントロール群と予後が変わらなくなるという報告があり、やはり心臓病患者も生涯にわたって運動やスポーツに親しむ必要がある<sup>12)</sup>。

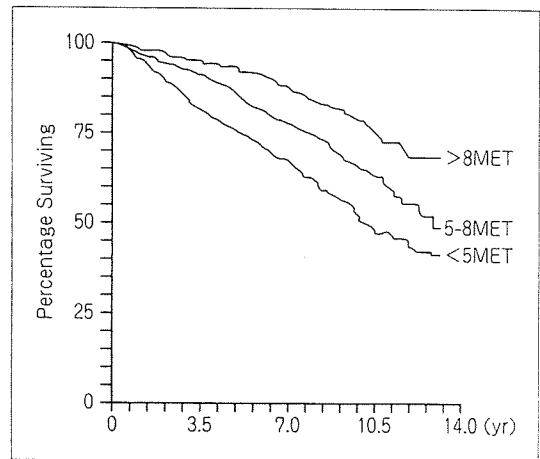


図-3 虚血性心疾患患者の耐容能と長期生存率の関係(文献11より引用)  
耐容能によって3群に分けている。

**心臓リハビリテーションの流れ**

急性心筋梗塞後や心臓手術後は循環動態が安定すれば直ちに離床が開始となり、理学療法士(PT)を中心としてコンディショニングの改善を図る。病棟内の廊下歩行が300~500m可能となれば、心肺運動負荷試験(CPX)を実施して、AT

(anaerobic threshold)レベルの自転車こぎまたはトレッドミル歩行が開始となる。運動療法は退院後の回復期も継続され、同時に栄養指導や禁煙指導などの患者教育が看護師(NS)を中心にして実施される(図-4)。

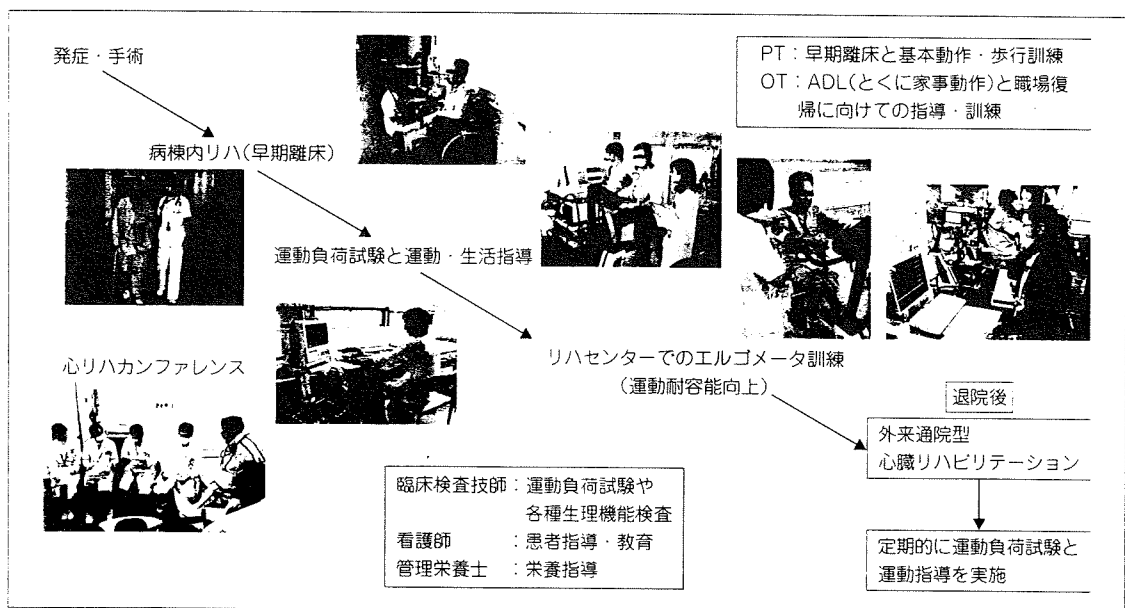


図-4 入院中の心臓リハビリテーション  
PT：理学療法士，OT：作業療法士。



図-5 集団スポーツリハビリテーション  
卓球・太極拳・低強度エアロビクス・リラクゼーション。  
慢性期は楽しさや継続性を重視する。

運動の種類は、有酸素運動が主体になる。強度のコントロールが容易であることから、回復期は歩行運動が中心となる。維持期では、スポーツ種目を取り入れるなどしてコンプライアンスの維持を図る。また、主運動の前後には、ストレッチングを含めた準備運動と整理運動を実施するようにする。

回復期の1～2ヵ月は、運動耐容能の改善が最も顕著に現れるので、この時期に運動負荷試験を再度行い、社会復帰の判断と復帰後の運動指導の資料とする。維持期になり、状態が安定してくれば、運動負荷試験は6ヵ月ごととして処方変更を行っていく。当院ではスポーツ種目(太極拳、卓球や低強度エアロビクス)を用いた集団スポーツ運動療法を行っている<sup>1)</sup>(図-5)。スポーツを用い

た集団運動療法(集団スポーツ運動療法またはスポーツリハビリテーション)は、ドイツにその源流をみることができる。集団スポーツ運動療法は、回復期の虚血性心疾患患者が主な適応であるが、維持期の患者や冠危険因子保有患者などを含めてもよい。スポーツを用いるために運動自体に楽しみがあり、コンプライアンスもよく、長期間実践することにより効果が十分期待できる<sup>13)</sup>。さらに野外特別プログラムとして、四季折々にあわせたハイキングなどを計画すると患者のみならずスタッフの運動療法への取り組みが積極的になる。筆者のグループはこれまでに、慢性期の安定した虚血性心疾患患者を対象に富士登山や琵琶湖一周サイクリングなどを実践してきており、その安全性と効果を報告している<sup>14,15)</sup>

表-1 冠動脈疾患患者におけるリスク分類(文献21より引用)

軽度リスク	中等度リスク	高度リスク
症状が安定し、以下に示す臨床所見をすべて満たすもの	症状が安定し、以下に示す臨床所見のいずれかに該当する者	症状が不安定な者、及び以下に示す臨床所見のいずれかに該当する者
1. NYHA 心機能分類Ⅰ度 2. 症候限界運動負荷試験において狭心痛を認めず、虚血性ST変化及び重篤な不整脈を認めない 3. 運動耐容能が10METs以上 4. 左室駆出率が60%以上 5. 心不全症状がない	1. NYHA 心機能分類Ⅱ度 2. 症候限界運動負荷試験において5 METs以下で狭心痛や虚血性ST変化及び心室頻拍などの重篤な不整脈を認めない 3. 運動耐容能が5 METs以上、10METs未満 4. 左室駆出率が40%以上、60%未満 5. 日常生活での心不全症状はないが、胸部X線写真にて心胸郭比が55%以上、または軽度の肺うっ血の所見を認める 6. 脳性利尿ペプチド(BNP)が基準範囲以上、100ng/ml未満	1. NYHA 心機能分類Ⅲ～Ⅳ度 2. 症候限界運動負荷試験において5 METs以下で、狭心痛や虚血性ST変化及び心室頻拍などの重篤な不整脈を認める 3. 運動耐容能が5 METs未満 4. 左室駆出率が40%未満 5. 日常生活で心不全症状を有する 6. 脳性利尿ペプチド(BNP)が100ng/ml以上 7. 左冠動脈主幹部に50%以上及び他の主要血管に75%以上の有意病変を有する 8. 心停止の既往

スポーツ復帰について

1. 虚血性心疾患患者のスポーツ参加の危険性  
 運動耐容能が健常者以上に秀でており、マラソンやトライアスロンなどの競技スポーツに参加している心疾患患者も欧米では見受けられるが、心肺フィットネスが高いからといって虚血性心疾患がないという保障はまったくないことは肝に銘じておくべきであろう<sup>16,17)</sup>。スカッシュにおける突然死を分析した研究では、心臓死がほとんどを占め、発症前に心血管系の前駆症状を訴えたり、冠危険因子を少なくとも1つ以上を有していたものが多く、またすでにかかりつけ医より心血管系疾患の診断がなされていたものも40%いた<sup>18)</sup>。さらに、ダウンヒルスキーにおける突然死の最も多い関連因子は心筋梗塞の既往であったという報告もある<sup>19)</sup>。  
 普段ほとんど運動をしていないものが急に激しい運動を行うと急性心筋梗塞の発生率が高くなるということや、激運動後1時間以内に急性心筋梗塞が発症しやすいということも知っておく必要がある<sup>20)</sup>。

2. 心疾患患者のスポーツ参加ガイドラインから  
 (日本循環器学会：心疾患患者の学校、職域、スポーツにおける運動許容条件に関するガイドライン2008年改訂版より)<sup>21)</sup>

a. 虚血性心疾患  
 心筋梗塞を含め、冠動脈疾患の運動許容条件については、疾患のリスク分類(表-1)と該当する運動・スポーツの強度により考えていく(表-2)。すなわち、リスクを軽度・中等度・高度の3つに分類し、運動強度もMETsに応じて軽・中等度・強い3つに分けて、リスクと強度に応じて許容、条件付き許容、禁忌と判定する。  
 スポーツに関しては、軽度リスクであれば、症候限界性運動負荷試験で確認された範囲の運動であれば、競技スポーツを含めて許容され、軽い運動および中等度運動ではすべて許容である。強い運動では、運動負荷試験で到達した運動強度が許容上限となることから条件付き許容に分類される。  
 中等度リスク者のスポーツでは、軽い運動はすべて許容とし、中等度から強い運動は運動耐容能および虚血徴候出現の60%強度までが許容範囲の条件付き許容に分類される。

表-2 冠動脈疾患患者における労働・運動許容条件(文献21より引用)

強度(METs)	軽い(3METs 未満)	中等度(3.0~6.0METs)	強い(6.1METs 以上)
低リスク	すべて許容	すべて許容	条件付き許容 <sup>*1</sup>
中等度リスク	すべて許容	条件付き許容 <sup>*2</sup>	条件付き許容 <sup>*3</sup>
高リスク	条件付き許容 <sup>*3</sup>	条件付き許容 <sup>*4</sup>	禁忌

注1：等尺性労働強度が中等度以上である場合には労働強度を一段階軽いものとする。

注2：等尺性運動強度が中等度以上である場合には運動強度を二段階軽いものとする。

\*1 運動負荷試験で安全が確認された強度以下であればすべて許容

\*2 運動耐容能の60%以下で、かつ虚血徴候が出現しない強度であれば許容

\*3 運動耐容能または虚血徴候出現の60%以下の強度であれば競技を除き許容

\*4 専門医の管理下において許可された労働のみ許容

高度リスク者では、軽い運動および中等度の運動では、循環器専門医の管理下で運動療法において許容された運動のみ行うことが可能な条件付き許容となる。強い運動に関しては禁忌である。高度リスクでは、基本的に競技スポーツ参加は認められない。

等尺性運動が加わるスポーツに関しては、中等度以上の等尺性運動が加わる種目については、運動強度を一段階軽いものとする。

虚血性心疾患は、病態が短期間で変化するのが特徴であり、冠危険因子のコントロール状態が良好であることを定期的に確認する必要がある。運動が許容され、症状が安定している場合には、1年に1回の定期的な運動負荷試験などの検査により、スポーツ継続の可否を判断する必要がある。軽度リスクおよび中等度リスクであっても条件付き許容のものでは、半年に1回の運動負荷検査、高度リスクの条件付き許容のものに関しては、病態に応じて3ヵ月以内に1回程度の冠危険因子を含めた総合的な評価が望ましい。

b. スtent留置について

Stent留置例では、2剤の抗血小板薬の投与されることが一般的である。薬剤溶出性Stentでなければ、アスピリン、チクロピジンまたはクロピドグレルを挿入後1ヵ月以上投与する。その後アスピリンは継続投与となる。薬剤溶出性Stentでは、アスピリン、チクロピジンまたはクロピドグレルを12ヵ月以上投与する。スポーツ実施に際しては、脱水の予防や急激な血圧上昇、そし

てけがなどの出血に注意する必要がある。

急性心筋梗塞Stent治療後患者において1ヵ月以内の亜急性血栓性閉塞が、運動負荷試験または運動療法に関連して発生することが危惧されていたが、運動負荷試験や運動療法に伴う亜急性血栓性閉塞はきわめてまれで、とくにチクロピジンを投与されている患者では実質的に皆無であること、Stent治療後患者ではStent非挿入患者と同様に、亜最大負荷試験や通常の運動療法は7日後から、最大負荷試験は14日後から実施しても問題がないことが確認されている<sup>22</sup>。さらに、Stent留置後翌日からATレベルの運動を実施しても血栓症の発生頻度や主要な心血管イベントは運動療法を実施しなかった群と比較して差はなかったとする施設報告もある<sup>23</sup>。

c. β-ブロッカーやその他の循環器薬について

β-ブロッカーは亜最大下や最大運動での心拍反応を減少させ、とくに心筋虚血のない患者については耐容能を低下させる可能性がある。β-ブロッカーならびに利尿剤は、暑熱または高湿度環境下における運動時に体温調節機能を障害する可能性がある。高血圧症患者はこれらの薬物を服用する際には暑熱時の徴候や症状についての情報を得ておき、熱中症予防のために慎重な行動が望まれる。α-ブロッカー、カルシウム拮抗薬や血管拡張薬の場合は、運動後低血圧を来す可能性があり、したがって運動後の十分なクールダウンが必要である。利尿薬はカリウムを減少させる可能性があり、その結果不整脈を誘発したり、偽陽性



の ECG 変化を示したりすることがある。

#### d. 人工弁置換術後

人工弁には生体弁または機械弁が使用される。人工弁の観点から運動中の心拍数と血行動態との関係を示した報告はないが、経験的には心拍数の上限を150拍/分としている施設が多い。

弁機能および左室機能が正常で抗凝固療法を行っていない生体弁による僧帽弁置換術後は軽度リスクであるが、強い運動は許可できず、中等度強度の静的運動または動的運動が許可される。軽度左室機能障害例は中等度リスクであり、低強度の運動にとどめる。

機械弁または生体弁による大動脈弁置換術後では、左室機能が正常であれば中等度強度の静的運動または動的運動が可能である。低強度であっても競技スポーツに参加する場合には、運動負荷試験で安全性の確認をするべきである。とくに機械弁ではワルファリンを服用する必要がある。けがなどによる出血には特別の注意が必要である。また、人工弁感染にも注意する必要がある。

術前の心不全状態からの回復の程度の評価が重要で、運動耐容能や左室機能、BNP などの神経体液性因子、心拍変動などの自律神経機能など、可能な限り病態の把握に努める。多くの症例でこれらの指標は経時的に回復するので、初期は3～6ヵ月ごとの運動負荷試験による評価が重要である。とくに術後6～12ヵ月間の心臓リハビリテーションは身体機能回復に重要で、運動処方に基づき運動療法を実施すべきである。

#### e. 弁形成術後

弁形成術を受けた患者への運動の影響を調査したデータはほとんどない。一部の施設では僧帽弁形成術後、とくに人工腱索を使用した場合に、過度の安静を強いることがある。この妥当性に関するエビデンスはなく、当施設では運動制限は設けておらず、運動療法や負荷試験に関する事故の発生は認めていない。また、運動中の血圧上昇に注意を払う施設がみられ、それらの施設では収縮期血圧を130～150mmHgとしている。通常は低い運動強度のスポーツには参加可能と思われる。運動負荷試験を実施してATレベルまたは最大運動能の40～60%程度の動的運動が可能である。

#### f. 開胸術後

開心術後患者は胸骨正中切開を行っていることが多いため、術後3ヵ月間は上肢に過大な負荷のかかる労作やレジスタンストレーニングは避けることが望ましい。一方、過度の上肢の安静は胸骨切開周囲の軟部組織の癒着を招くため、ROM (関節可動域) を拡大する運動は術後24時間以内に開始した方がよいとされる。


### おわりに

筆者の基本的スタンスは、スポーツは楽しんで行うものであり、スポーツを有患者者、虚弱者や高齢者に積極的に適用していくことである。これは、疾患の悪化や発症予防ならびに自立した生活の維持やQOLの向上(健康寿命の延長)につながるものであると考えている。わが国では、スポーツに参加する障害者や有患者者が少ないし、その土壌も十分とはいえない。競技スポーツはあくまでそれから派生した範疇にあり、参加者自身の自己責任の下で行われるものである。自己判断のための情報提供や助言は医師の責任であろう。無知や無謀なスポーツ参加による致死事故発生は防ぎたい。

### 文 献

- 1) Nohara, R. et al. : Cardiac sports rehabilitation for patients with ischemic heart disease. Jpn. Circ. J. 54 : 1443-1450. 1990.
- 2) Kavanagh, T. et al. : Marathon running after myocardial infarction. JAMA 229 : 1602-1605. 1974.
- 3) 野原隆司ら：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). 1-129. 2007. [http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2007\\_nohara\\_h.pdf](http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2007_nohara_h.pdf)
- 4) O'Conner, G. T. et al. : An overview of randomized trials of rehabilitation with exercise after myocardial infarction. Circulation 80 : 234-244. 1989.
- 5) Ornish, D. et al. : Intensive lifestyle changes for reversal of coronary heart disease. JAMA 280 : 2001-2007. 1998.
- 6) La Rovere, M. T. et al. : Exercise-induced increase in baroreflex sensitivity predicts im-

- proved prognosis after myocardial infarction. *Circulation* 106 : 945. 2002.
- 7) Hambrecht, R. et al. : Effect of exercise on coronary endothelial function in patients with coronary artery disease. *New Engl. J. Med.* 342 : 454. 2000.
  - 8) 石原俊一ら：心臓リハビリテーション患者の心理・社会的特徴について。心臓リハビリテーション 3 : 22. 1998.
  - 9) Blair, S. N. et al. : Change in physical fitness and all-cause mortality. *JAMA* 273 : 1093-1098. 1995.
  - 10) Vanhees, L. et al. : Prognostic significance of peak exercise capacity in patients with coronary artery disease. *JACC* 23 : 358-363. 1994.
  - 11) Myers, J. et al. : Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *New Engl. J. Med.* 346 : 793-801. 2002.
  - 12) Dorn, J. et al. : Results of a multicenter randomized clinical trial of exercise and long-term survival in myocardial infarction patients-The National Exercise and Heart Disease Projects (NEHDP)-. *Circulation* 100 : 1764-1769. 1999.
  - 13) 牧田 茂ら：8年間にわたる長期集団スポーツ運動療法の実績とその評価－運動施設のない一般病院の試み－。京都医学会雑誌 45 : 1-7. 1998.
  - 14) 浜崎 博ら：心臓病運動療法における登山の試み。臨床スポーツ医学 10 : 1354-1358. 1993.
  - 15) 今井 優ら：集団スポーツ心臓リハビリテーション－サイクリングを实践して－。日本病院会雑誌 41 : 549-554. 1994.
  - 16) Douglas, P. S. et al. : Endurance exercise in the presence of heart disease. *Chest* 95 : 697-699. 1989.
  - 17) Angeli, S. J. et al. : Severs coronary artery disease in a marathon runner. *Chest* 91 : 271-272. 1987.
  - 18) Northcote, R. J. et al. : Sudden death in squash players. *Lancet* 1 : 148-150. 1984.
  - 19) Burtscher, M. et al. : Prior myocardial infarction is the major risk factor associated with sudden cardiac death during downhill skiing. *Int. J. Sports Med.* 21 : 613-615. 2000.
  - 20) Mittleman, M. A. et al. : Triggering of acute myocardial infarction by heavy physical exertion-Protection against triggering by regular exertion. *New Engl. J. Med.* 329 : 1677-1683. 1993.
  - 21) 長嶋正實ら：心疾患患者の学校、職域、スポーツにおける運動許容条件に関するガイドライン(2008年改訂版)。1-60. 2008. [http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2008\\_nagashima\\_h.pdf](http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2008_nagashima_h.pdf)
  - 22) Goto, Y. et al. : Safety and implementation of exercise testing and training after coronary stenting in patients with acute myocardial infarction. *Circ. J.* 66 : 930-936. 2002.
  - 23) Soga, Y. et al. : When should exercise training be started after coronary stenting? *Circ. J.* 72 (Suppl. I) : 57. 2008.



妊婦スポーツの安全管理

好評発売中!

## 妊婦スポーツの安全管理

編集●日本臨床スポーツ医学会学術委員会

❖妊娠中の健康管理・増進のための妊婦スポーツは、適正な運動強度のプログラムはもちろんのこと、十分な安全管理のもとで実施しなければならない。また、母体と胎児という2つの個体の安全管理を同時に行わなければならない。本書では、妊婦のスポーツ活動が母児の各種生理機能に及ぼす影響(メリットとデメリット)、さらに妊婦スポーツの実際について詳細に解説している。

●B5判・136頁・2色刷/定価3,360円(本体3,200円+税5%) ISBN978-4-8306-5140-3

Ⓐ
文光堂
http://www.bunkodo.co.jp 〒113-0033 東京都文京区本郷7-2-7 tel.03-3813-5478/fax.03-3813-7241

## 運動療法—スポーツ・地域・継続性がキーワード—

牧田 茂\*

### はじめに

高血圧、糖尿病、脂質異常症、肥満、虚血性心疾患や脳卒中といった生活習慣病の発症予防や進行・悪化防止のためには食習慣や運動習慣などのライフスタイルの改善が重要であることは論を待たないが、その実践や継続に関しては困難なことが多い。とくに運動習慣についてはなんらかの働きかけが必要である。

虚血性心疾患を例に挙げるなら、運動療法の効果としては、1)身体不活動に伴う不利益の克服、2)身体作業能の改善、3)心循環系の効率化、4)冠循環の改善、5)動脈硬化の危険因子のコントロール、6)虚血性心疾患再発の防止、7)心理的な状態の安定化が挙げられる<sup>1)</sup>。このような効果によって、1)身体的、精神的、職業的、そして余暇的な状態の最適化、2)疾患の根本にある動脈硬化の進展や悪化の阻止、3)再梗塞や突然死のリスク予防と狭心痛の軽減が達成される<sup>1)</sup>。しかし、このような目標達成には単に運動療法のみならず、食事療法、ストレスマネジメントを含めた包括的なリハビリテーションが必要である。

欧米では急性期以後の運動療法を中心とする心臓リハビリテーションは日本に比べ広く普及しており、例えばドイツを例に挙げるなら、Ambulante Herzgruppe (AHG：外来心臓病患者グループ)というスポーツを用いた運動療法グループが存在

しているのである(図-1)<sup>2)</sup>。旧西ドイツで初めて外来心臓病患者を対象とした運動療法グループができたのは1965年、Schorndorfという南ドイツの田舎町においてであるが、1970年代初め、ハンブルグのモデルが注目されて以来、各地でさまざまなモデルが考案され、1987年には1,500以上のグループが存在するに至り、2002年には6,011を数えるようになり、今も増加傾向を示している(図-2)。

日本では心疾患患者に対する慢性期の運動療法を実施する施設は少ないのであるが、ドイツにおいてはこのように全国的に統一されたシステムが存在する。

### 集団スポーツ運動療法と運動処方

スポーツを用いた集団運動療法(集団スポーツ運動療法)は、上記のように旧西ドイツにその源流をみることができ<sup>2)</sup>。これは、わが国でもNoharaら<sup>3)</sup>が中心となり行われている監視型の運動療法である。その意義は単なる運動療法であること以外に、集団でスポーツを行うことによって、運動に対する不安を除去し、他人との共同プレーを通じて自己を陶冶し、生活の質を高め、社会への再適応を目指すことにある<sup>4)</sup>。

集団スポーツ運動療法は、回復期後半から維持期心疾患患者が主な適応であるが、冠危険因子保有者や生活習慣病の患者を含めてももちろんよい。監視型であるため対象患者は広げられる。ス

\* 埼玉医科大学国際医療センター心臓リハビリテーション科



図-1 ドイツの外来心臓病患者グループの運動療法

ウォーク、ジョグとバレーボール、どちらも高校の運動施設を利用している。

1) 公共施設を有効利用(高校・大学の運動施設), 2) 地域密着型のスポーツクラブが運営, 3) 運動指導は有資格者でスポーツ医も関与, というのが特徴である。

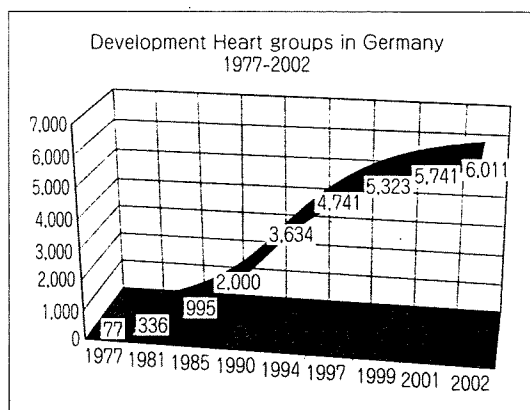


図-2 ドイツにおけるAHG数の変遷



図-3 太極拳

スポーツを用いるため運動自体に楽しみがあり、コンプライアンスもよい。参加者は、運動療法に対

する理解が必要で、他人との協調性が要求される。しかし、施設や運動指導員・医師の確保が問題となることがある。

ここで用いられる運動様式はスポーツ種目である。基本的には等張性の有酸素運動が勧められる。つまり歩行、ジョギング、サイクリング、水泳、歩くスキーなどの持久的スポーツが代表的なものである。球技においては、卓球、バドミントン、ミニテニスなどといったコートが二分されていて、体の接触を伴わない種目が適している。ちなみにドイツではバレーボールが盛んに行われている<sup>2)</sup>。また参加者の体力や病態に合わせて、ルールや用具を適宜変えることも必要である。われわれは、最近太極拳を取り入れており、参加者にも好評で、圧受容体感受性の改善や運動耐容能の向上などを確認している<sup>5,6)</sup>(図-3)

運動処方の中では、適正な運動強度の設定がとくに重要である。すなわち強すぎる運動を行うと骨格筋や関節に傷害を引き起こし、また心循環器系に過度の負担が加わり、突然死などの重大事故を引き起こす可能性があるからである。また低すぎる強度であれば、安全性に問題はなくとも運動効果は期待できない。運動強度の設定は、運動負荷試験を事前に行い、その結果から処方を出すのであるが、運動療法の現場における強度確認は、簡便な心拍数測定によることがほとんどである。ただしスポーツを行う場合は、一過性に心拍