

表1 狭心症患者マネジメントにおける必須実施事項

- ①虚血増悪因子を検索し、除去する
- ②冠危険因子を評価し、是正する
- ③狭心症発作を避け二次予防を目指す生活方法を指導する
- ④抗狭心症薬を最適化する
- ⑤血行再建術(経皮的冠動脈インターベンションまたは冠動脈バイパス術)の適応を検討する

脈造影を実施し、冠動脈に有意狭窄があれば経皮的冠動脈インターベンション(PCI)で薬物溶出ステント(DES)を留置して完了、と思いきこんでいる医師がいるとすればそれは正しくない。

狭心症治療の目標は、①自覚症状の改善〔狭心痛軽減・運動耐容能改善・QOL(生活の質)向上〕と、②長期予後の改善(心事故減少・死亡率低下)の2つである。狭心症の患者マネジメントにおいては、この目標を達成するためにそれぞれの患者において、表1に示す必須事項のすべてを実践することが重要である。これら5項目のうち、抗狭心症薬と血行再建術については別項で述べられるので、ここでは①～③について述べる。

【虚血増悪因子を検索し、除去する】

狭心症の新規発症や増悪に、心筋酸素消費量増加や酸素供給低下を引き起こす虚血増悪因子が関与していることがあるので、その検索および除去が必要である。虚血増悪因子として、貧血、頻脈、甲状腺機能亢進症、感染、発熱、体重増加、薬物(交感神経刺激薬、コカイン、アンフェタミンなど)、うっ血性心不全、低酸素血症などが挙げられる。特に抗血小板薬や抗凝固薬を服用中の高齢者では、無症候性の消化管出血による貧血が誘因となって狭心症が増悪する例があるので注意が必要である。

【冠危険因子を評価し、是正する】

1. 高血圧

高血圧が冠動脈疾患発症および心血管死亡に関与すること、および高血圧の治療により

虚血性心事故や総死亡の減少が得られることが明らかにされている。したがって、高血圧の治療は、狭心症患者のマネジメントにおいて極めて重要である。ガイドラインでは、血圧140/90 mmHg 以上の場合に治療を開始し、冠動脈疾患患者の降圧目標は130/80 mmHg 未満とされている。

2. 喫煙

喫煙は最も強力な冠危険因子の1つである。禁煙により心事故が減少することが示されているので、狭心症患者には強力的に禁煙を指導すべきである。しかし、ニコチンには依存性があるため、禁煙の実行・継続は容易ではない。患者に対して断固たる指示を出したうえで、禁煙の決意を公表する禁煙宣言をさせる、禁煙プログラムに参加させる、などの工夫が必要である。

3. 脂質異常症

冠動脈疾患患者に食事療法およびスタチン投与で血中LDL-コレステロールを低下させることにより、心筋梗塞発症率および総死亡率が低下することが証明されているので、強力的に介入すべきである。虚血性心疾患患者における治療目標値として、少なくともLDLコレステロール<100 mg/dLとされており、高リスク例では70 mg/dL 未満が望ましいとされる。スタチン投与に先立ち、すべての患者に身体活動量の増加、体重の適正化、飽和脂肪酸摂取の制限と多価不飽和脂肪酸摂取の増量を指導する。

4. 肥満

肥満はそれ自体、冠危険因子であるとともに、高血圧・耐糖能異常・中性脂肪など他の冠危険因子の悪化にも関与している。BMI 18.5~24.9 kg/m²を目指すべきであり、BMI ≥ 25 kg/m²の肥満の症例に対しては、食事療法と運動療法に関する個別指導と継続的追跡により、運動不足と過剰な栄養摂取を是正し減量への意欲を支援し継続させる。

5. 糖尿病

糖尿病は冠動脈疾患発生および心血管死亡

の強力な予測因子であり、糖尿病の管理を厳密に行うほうが、心事故がより少ないことが明らかにされている。糖尿病の管理の基本は、食事療法と運動療法を中心とする生活習慣の改善と、高血圧・肥満・脂質異常症など糖尿病患者に合併することの多い冠危険因子の是正である。糖尿病を合併する虚血性心疾患患者は、冠動脈多枝狭窄例が多く予後が不良であり、また、心筋虚血が無症候性であることが多いので、生活指導を特に厳密に行う必要がある。

6. 運動不足

運動不足はそれ自身が冠危険因子である。虚血性心疾患患者が適度な身体運動を継続することにより、運動耐容能が増加し狭心症発作回数減少するのみならず、虚血性心事故が減少し長期予後が改善することが明らかにされている。

急性冠症候群(ACS)の既往がなく、運動負荷で心筋虚血や不整脈が誘発されない低リスク症例では、自己管理による非監視下(在宅)運動療法を実施してよい。しかし、ACS既往または運動負荷で虚血や不整脈が誘発される高リスク症例では、心臓リハビリテーションプログラムに参加して最適運動処方に基づく監視下運動療法と生活指導を受ける必要がある。

適度な運動量とは、1回の運動時間は30～60分、頻度は週5～7回である。適切な運動強度は、最高酸素摂取量(または心拍数予備能)の40～60%、あるいは自覚的に「ややきつい」と感じる程度(Borg指数12～13)とされる。ただし、運動で狭心痛やST低下が誘発される症例では、運動中の心拍数を虚血出現閾値(胸痛またはST低下-1mm)の心拍数より10拍/分低い心拍数にとどめ、運動強度が過負荷にならないよう指導する。

特に高齢者や無症候性心筋虚血例では、自覚症状を的確に表現しないことがあり、虚血が誘因となって不整脈や心不全増悪を起こすこともあり得るので注意が必要である。事故

防止のため、運動の前後に必ず5～10分の準備運動(ウォーミングアップ)と、整理体操(クーリングダウン)を行う。患者が持続型の運動を続けることができない場合は、間欠型の運動(歩行と休憩の繰り返し)を勧める。

7. 抑うつ・心理ストレス

抑うつを有する虚血性心疾患患者は死亡リスクが高いことが知られている。最近発症のACS患者や冠動脈バイパス患者に対し、抑うつのスクリーニングを行うことが推奨される。抑うつが強い患者には、心理カウンセリング・ストレス対処法指導(個別カウンセリングやリラクゼーションによる不安や心理ストレスの除去、現実と葛藤するのではなくあるがままの現実を受容する態度の指導、集団運動療法による行動療法など)を行う。

[狭心症発作を避け二次予防を目指す生活方法を指導する]

1. 狭心症の生活指導における達成目標

狭心症患者の生活指導における達成目標を表2に示す。患者指導に際してはこれらの5項目を念頭に置くべきである。

2. 狭心症発作を避けるための生活方法

a. 日常労作

安定労作性狭心症では、心筋酸素消費量(血圧×脈拍)の増加により狭心症発作が誘発されるので、これらの増加する労作を避ける必要がある。すなわち階段や坂道では速度を落とす、過食を避け食事直後の労作は控える、などである。また、等尺性の運動は運動量の割に血圧上昇が大きく、心負荷となるので避けることが望ましい。例えば重いものを持つ、子供を抱く、床磨き・ふき掃除、車を

表2 狭心症の生活指導における達成目標

患者に以下の5項目について十分理解させるべきである。

- ①虚血性心疾患の基本的な病態と狭心症発作の誘因
- ②現在自分が受けている治療・投薬の根拠と副作用
- ③自分の日常生活における安全な活動範囲
- ④虚血性心疾患の再発・増悪予防のための生活方法
- ⑤症状・徴候が出現したときの対処法

洗うなどである。

b. 入浴

入浴はマスター 1/2 シングル程度に相当するとされるが、むしろ身体を洗う動作のほうが心負荷としては大きいので注意が必要である。

c. 性交

性交はマスターシングル程度の運動量に相当するとされるので、マスターシングルに合格すれば可能である。ただし男性上位の姿勢は腕立て伏せの状態となり心負荷が大きいので、体位に工夫をするなどの注意が必要である。

d. ゴルフ

ゴルフもマスターシングル合格なら可能である。しかし、むしろ早起きをして遠方のゴルフ場へ行き、アルコールを摂取したうեսコアと時間を気にして炎天下を動き回る、という悪条件が問題となる。

e. 運転

自動車の運転は、高速道路へ入ったときや追い越し時に血圧・心拍数が一過性に増加するが、安定走行時にはあまり心負荷にはならない。重症虚血や不整脈を有する患者以外、運転は可能と考えられる。

f. 環境条件

同じ労作でも、気候・環境条件により狭心症発作閾値が変化するので、配慮が必要である。すなわち寒冷時や強風時には狭心症発作が起こりやすいので、労作を避けるか、マスク・マフラー・手袋など防寒に配慮する。また、高温多湿時の身体労作も心負荷になるので、朝夕の涼しい時間帯におこなうか、ペースダウンする。発汗時には水分の補給を心がけ、直射日光下では帽子をかぶる。

3. 安全な活動範囲

各患者に自己検脈を指導し、前述の通り虚血出現閾値以下の範囲で活動するよう指導する。また、身体活動は体調の良好なときのみに行い、疲労時や体調不良時は休養を取るよう指導する。

4. 症状が出現したときの対処法

日常労作中の胸部やのど・あごの圧迫感、不快感、呼吸困難感の出現は、狭心症、不整脈、心不全などの可能性がある。そのため、労作を中止するか、または消失するまで強度を下げる。運動を中止しても、あるいはニトログリセリンを舌下使用しても狭心痛が治まらなければ、医師による救急処置が必要である。一方、労作中の頭痛、めまい、悪心、寒気、痙攣、強い動悸などは、脱水・低血圧・熱射病などの可能性がある。労作を中止して涼しい場所で休憩し、症状が改善しなければ医師を受診する。

〔生活習慣改善に向けての患者指導のコツ〕

生活習慣改善に向けての患者指導に際して、一方的な強制や禁止事項のみでは長続きしない。以下に示すコツが必要である。

- ①冠動脈疾患の発生に冠危険因子・生活習慣が強く関与すること、および禁煙・食事療法・運動療法などの生活習慣の改善が再発予防のために重要であることを繰り返し強調する。
- ②個別指導を行い、患者が現時点で保有する冠危険因子データと達成すべき二次予防目標値を具体的に認識させることにより、生活習慣改善・自己管理への動機付けを行い自発的な意欲を引き出す。
- ③指導に際して、パンフレットなどの教育ツールを活用する。
- ④家族の中のキーパーソンにも指導し、家族のサポートを得ることが長期継続のために有効。
- ⑤運動療法を集団で行うことにより仲間ができて、継続率の上昇が期待できる。
- ⑥定期的に評価を行い、不十分な場合には励まし、進歩があればほめることにより、モチベーションの維持が期待できる。

第18章

リハビリテーションと患者指導・管理

心臓手術後のリハビリテーション

Rehabilitation after cardiac surgery

後藤葉一 国立循環器病研究センター・心臓血管内科/循環器病リハビリテーション部・部長

【心臓手術後の心臓リハビリテーションの有効性】

心臓手術後患者に運動療法を主体とした心臓リハビリテーション(心臓リハビリ)を行うことにより、運動耐容能改善・生活の質(QOL)向上・早期社会復帰が得られる。運動耐容能改善については、弁膜症術後、冠動脈バイパス術(CABG)術後を問わず認められている。

さらに、CABG後の患者では基礎疾患が動脈硬化性であることから、冠危険因子の改善・動脈硬化進行抑制・長期予後改善が期待できる。長期予後に関しては、CABG後患者のみを対象とした前向き無作為割付試験はないものの、CABG後を含む冠動脈疾患患者を対象とした前向き無作為割付試験のメタ解析で、心臓リハビリ実施群は非実施群に比べて総死亡率が20%、心死亡率が26%減少することが明らかにされている。CABG後患者のみを対象とした研究では、CABG後10年間にわたる観察研究において、心血管事故が心リハ非施行群34.7%に比べ心臓リハビリ施行群では18.4%と低いことが示さ

れている。

また、CABGを受けた透析患者6,215名を対象とした追跡研究において、CABG後の心臓リハビリ実施群は非実施群に比べ総死亡率が35%減少し、心死亡率が36%減少したと報告されている。費用効果分析の結果、心臓リハビリの費用効果(cost per year of life saved; YLS)は\$13,887/YLSで、「極めて費用効果が高い(highly cost-effective)」と結論されている。ただしここで留意すべきことは、動脈硬化進行抑制・長期予後改善効果は入院中のみでの短期心リハでは得られないので、退院後も長期にわたり心リハ・運動療法および冠危険因子管理を継続する必要があるということである。

【保険適応】

現在わが国では、「心大血管疾患リハビリテーション」の保険適応疾患として、急性心筋梗塞、狭心症、慢性心不全、開心術後、大血管疾患、末梢動脈閉塞性疾患が認められている。したがって、CABG、弁膜症、先天性心疾患術後、および大血管疾患術後は保険適応となるが、ペースメーカー植え込み術後は開心術ではないため適応とならない。

【リハビリの時期と医学的適応】

術後心臓リハビリの医学的適応は、時期(急性期・回復期)により異なる。術後3~7日までの急性期心リハでは、病棟内でセルフケア(食事・着替え・トイレなど)や50~100m廊下歩行を安全に実施できることが目標である。この時期のリハビリは、負荷レベルとしては軽く、また、身体デコンディショニ

ングや関節拘縮を防止することは極めて重要である。全身状態(血圧・心拍数・発熱・疼痛など)が許容範囲内であれば、可能な限り遅滞なく進めるべきである。

一方、術後5~7日以降の回復期心臓リハビリでは、運動耐容能の改善を目指して心臓リハビリ室において積極的な運動療法を行う。この時期の運動トレーニングは血行動態へのある程度の負荷を伴うので、開始に際して医学的適応や安全性を確認する必要がある。すなわち回復期心臓リハビリ開始前に、①発熱($\geq 38^{\circ}\text{C}$)、②炎症所見(白血球 $\geq 15,000/\text{m}^3$ 以上・CRP $\geq 10\text{ mg/dL}$)、③創部感染・胸水貯留・高度貧血(Hb $< 8\text{ g/dL}$)、④不整脈(頻脈性発作性心房細動)などの有無をチェックする。場合によってはこれらが改善するまで心臓リハビリ室での運動療法の開始を遅らせる。

【心臓手術後のリハビリテーションの実際】

1. 術後患者の特性を考慮した心臓リハビリの進め方

心臓術後患者は急性心筋梗塞患者に比べ以下の特性を有するので、それを踏まえて心臓リハビリを進める。

心臓術後患者では、長期安静生活による身体デコンディショニング(運動耐容能低下・筋力低下・起立性低血圧などの身体調節障害)と、開胸手術による創部痛・呼吸機能低下・貧血などの影響で、運動耐容能は高度に低下している。したがって、低強度運動から開始し、徐々に運動強度を増加させる。

しかし、虚血や心負荷などの要因は取り除かれているので、運動強度および運動時間を段階的に増加させることにより、運動耐容能(最高酸素摂取量[peak VO_2])の大きな改善が期待できる。したがって、初期の低レベルのトレーニングを漫然と継続するのではなく、経過中に運動処方を見直し、適宜運動強度・時間を増加させる。

胸骨正中切開創の離解防止のため、術後2か月以内は胸郭ストレッチ運動や上半身のねじり運動は避ける。自動車・自転車運転で

表1 自覚的運動強度(Borg 指数)

指数	自覚症状
20	(もうだめ)
19	非常にきつい
18	
17	かなりきつい
16	
15	きつい
14	
13	ややきつい
12	
11	楽である
10	
9	かなり楽である
8	
7	非常に楽である
6	(安静時)

[ACSM(アメリカスポーツ医学会)(編), 日本体力医学会体力科学編集委員会(監訳): 運動処方の指針. 運動負荷試験と運動プログラム 第7版, p76, 南江堂, 2006]

も、2か月間は後ろを振り返る動作は禁止する。特に強い力のかかる胸郭運動は、術後3か月間は避けることが望ましい。

2. 運動処方

回復期心臓リハビリにおける運動処方として、運動の種類・運動強度・運動持続時間・運動の頻度を指示する。運動の種類は歩行・自転車こぎなどの下半身主体の運動とする。運動強度は、心臓リハビリ開始初期の術後2週間以内は最大運動負荷試験を実施することが困難である。そのため、自覚的運動強度(rating of perceived exertion; RPE または Borg 指数)(表1)の11(楽である)~13(ややきつい)を目安とする。簡便法として、安静時心拍数+30/分(β 遮断薬服用患者では安静時心拍数+20/分)を目安とする方法もある。

術後約2週間後の時点で最大運動負荷試験(心肺運動負荷試験CPX)を実施し、運動強

度の目安としてトレーニング心拍数を決定する。トレーニング心拍数は、心拍数予備能 (Karvonen の式: [最大心拍数 - 安静時心拍数] $\times k$ + 安静時心拍数; $k = 0.4 \sim 0.6$) もしくは最高酸素摂取量の 40~60%, または嫌気性代謝閾値 (AT) レベルとする。心臓術後患者では心拍数増加反応が低下しているため、Karvonen の式における最大心拍数は予測最大心拍数 (220 - 年齢) ではなく、最大運動負荷試験における実測心拍数を用いるべきである。心房細動例では Borg 指数により運動強度を決定する。運動時間は 20~60 分、頻度は 3~7 回/週とする。

3. 病態別の注意点

罹病期間の長い弁膜症術後例では、身体デコンディショニングが高度である場合が多いため、低強度・短時間運動の繰り返しから開始することが望ましい。陳旧性心筋梗塞を有する CABG 例や心不全歴を有する弁膜症術後例では、左室リモデリングや心不全悪化を避けるため、運動強度を低め ($k = 0.4 \sim 0.5$) に設定することが望ましい。CABG 不完全血行再建例で虚血が残存している例では、狭心症に対する運動処方と同様、虚血出現閾値 (胸痛または ST 低下 1 mm の心拍数) より 10 拍/分低い心拍数をトレーニング心拍数とする。

僧帽弁形成術後症例では、運動療法による僧帽弁逆流再発を危惧して心リハを推奨しない施設があるが、過去の報告では術後心リハにおける悪化はみられていない。ただし運動療法中の血圧上昇を避けたり、運動療法開始時期を遅らせるなどの心臓外科医との連携や工夫が望ましい。

術後の心房細動は多くは一過性であるが、放置すると固定化する場合があるので注意を要する。新規心房細動が認められた場合、安静時心拍数が 100~110/分以上、運動中心拍数が 140~150 以上なら運動療法は中止し、心臓外科医と連携し薬物治療または電氣的除細動を考慮する。心拍数がコントロールされ

抗凝固療法が実施されていれば、心房細動であっても低~中強度で運動療法を実施することは問題ない。

4. 低強度レジスタンストレーニング

身体デコンディショニング・筋力低下を示す術後症例では、通常の歩行や自転車こぎなどの持久運動に低強度レジスタンス運動を併用することが、筋力強化および運動耐容能向上に有効である。通常、週 2~3 回、最大負荷量の 30~50% を 10~15 回、または Borg 11~13 のレベルで 8~12 回繰り返す。ただし開胸手術例では、レジスタンストレーニングは下半身を主体とし、ハーフスクワット、椅子からの立ち上がり、膝の屈伸、つま先立ち、階段昇降などを行う。

5. 疾病管理と患者教育

心臓術後患者の心臓リハビリでは、再発・再入院防止も大きな目標である。CABG 症例では、基礎疾患が動脈硬化でしかも通常は多枝病変例で複数の冠危険因子を有するので、冠危険因子是正と生活習慣改善・自己管理に向けての強力な患者教育と動機付けが必要である。自己管理に関しては、二次予防の達成目標を患者に理解させることが重要である。

また、心不全歴や低心機能を有する術後症例では、慢性心不全に対する疾病管理が重要である。入院中の心臓リハビリから退院後外来心臓リハビリに移行し、心臓リハビリ来院時に自覚症状・身体所見・服薬状況・体重などを確認する。異常があればただちに担当医に連絡し必要な対処を行うことにより、心不全の悪化による再入院防止が期待できる。また、安全で効果的な運動療法の継続と同時に、塩分摂取制限・適正体重維持などの心不全管理に関する患者および家族への教育も重要である。弁膜症術後症例では、ワルファリン服用や感染性心内膜炎予防に関する教育・指導を行う。

心疾患のリハビリテーション

Cardiac Rehabilitation for Heart Diseases

後藤葉一 国立循環器病研究センター・心臓血管内
科/循環器病リハビリテーション部・部長

【心臓リハビリテーションの定義】

心臓リハビリテーション(心臓リハビリ)とは、「心疾患患者の最適な身体的・心理的・社会的状態を回復および維持し、基礎にある動脈硬化の進行を抑制し、さらに罹病率と死亡率を低下させることを目指す多面的介入」と定義される。

心臓リハビリの目標は、①運動耐容能改善、②QOL向上、③長期予後改善の3つであり、これらを達成するために、①患者の病態・重症度に関する医学的評価、②医学的評価に基づく運動処方と運動トレーニング、③冠危険因子の軽減と二次予防を目指す患者教育、④心理社会的因子および復職就労に関するカウンセリング、の4つが行われる。しばしば心臓リハビリと混同される「心疾患に対する運動療法」は心臓リハビリのなかに包含されるものであって、決して「運動療法=心臓リハビリ」ではない。わが国では平成18

年4月から急性心筋梗塞(AMI), 狭心症, 開心術後, 大血管疾患, 慢性心不全, 末梢動脈閉塞性疾患に対する心臓リハビリが、「心大血管疾患リハビリテーション」と名称変更され, 継続期間は開始日から150日間とされている(延長可能)。

心臓リハビリはその実施時期から「急性期(第Ⅰ期 phaseⅠ)」、「回復期(第Ⅱ期 phaseⅡ)」、「維持期(第Ⅲ期 phaseⅢ)」の3つの時期に分類され, 回復期はさらに「回復期早期」と「回復期後期」に分類される(図1)。

【心臓リハビリテーションの概念の変遷】

欧米では1960年代にAMI患者に対する入院中の心臓リハビリが行われるようになった。当時の心臓リハビリの目的は, 長期安静臥床により生じたAMI患者の身体デコンディショニングを是正し, 運動耐容能を向上させ退院・社会復帰を早めることであった。1980年代以降, 退院後に外来で実施される包括的心臓リハビリ(comprehensive cardiac rehabilitation)が冠危険因子, 生活の質(QOL), 長期予後を改善する効果を有することが明らかにされた。それに伴い, 心臓リハビリの概念が「早期離床と社会復帰を目指す機能回復訓練」から, 「長期予後とQOLの改善を目指す二次予防プログラム」へと大

時期区分	急性期 (PhaseⅠ)	回復期(PhaseⅡ)		維持期 (PhaseⅢ)
		回復期早期 (Early PhaseⅡ)	回復期後期 (Late PhaseⅡ)	
リハビリの形態	入院監視下(CCUまたは病棟)	入院監視下(リハビリ室)~外来監視下	外来監視下~在宅非監視下	地域施設監視下~在宅非監視下
リハビリの内容	<ul style="list-style-type: none"> 急性期合併症の監視・治療 段階的身体動作負荷 心理サポート 動機づけ 	<ul style="list-style-type: none"> 予後リスク評価 運動耐容能評価 運動療法 教育・生活指導 カウンセリング 	<ul style="list-style-type: none"> 運動療法 二次予防 	<ul style="list-style-type: none"> 運動療法 二次予防
リハビリの目標	身の回りの活動	退院・家庭復帰	社会復帰・復職	生涯にわたる快適な生活の維持
期間	発症後4~7日以内	5日~4週間	2~6か月	6か月以降

図1 心臓リハビリテーションの時期的区分

大きく変化した。

現在では日・米・欧の診療ガイドラインにおいて、最近発症の急性冠症候群(AMI・不安定狭心症)、冠血行再建[冠動脈バイパス術(CABG)・冠動脈インターベンション]施行後、安定狭心症、慢性心不全、末梢動脈閉塞性疾患の患者は、外来心臓リハビリプログラムに参加することが強く推奨されている。

【心臓リハビリテーションの有効性】

運動療法を主体とする心臓リハビリは、虚血性心疾患患者の運動耐容能(最高酸素摂取量 peak VO₂)を15~30%増加させ、血圧・脂質プロフィール・耐糖能などの冠危険因子を改善し、QOLを向上させ、心死亡率を26%低下、総死亡率を20%低下させる。また、安定狭心症、冠動脈インターベンション(PCI)後、CABG後、慢性心不全患者において、心臓リハビリは運動耐容能・自覚症状・QOL・長期予後(心事故回避率、生存率)を改善する。

これらの有効性の機序として、冠危険因子改善、抗動脈硬化作用、抗虚血作用、抗炎症作用、血管内皮機能改善効果、骨格筋代謝改善効果、自律神経機能改善効果などが挙げられている。

【急性期心臓リハビリテーション】

AMI症例の急性期心臓リハビリでは、安静度拡大の各段階で、自覚症状、心拍数、血圧、心電図変化を観察し、次の段階へ進む。第4病日に病棟での200m歩行試験に合格すると、運動療法の禁忌がない限り回復期心臓リハビリプログラムに移行する(図2)。AMIや心臓術後症例では、クリティカルパスを採用することにより、診療内容の標準化、入院期間の効率的短縮、二次予防教育、回復期心臓リハビリへのスムーズな移行が可能となる。入院中に左室駆出率測定、運動負荷試験、および冠危険因子の評価を行い、症例ごとの予後リスクに基づいて投薬(スタチンなど)や生活指導を最適化する。

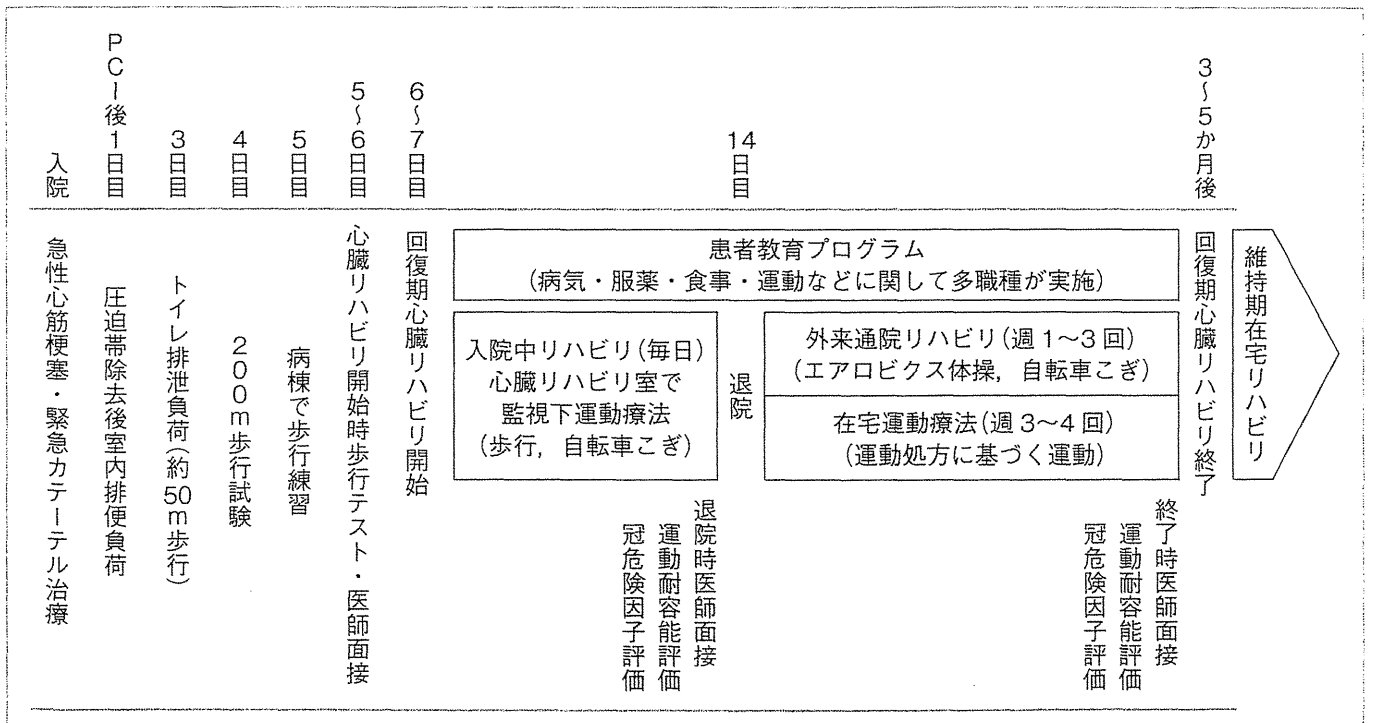


図2 急性心筋梗塞急性期および回復期心臓リハビリテーションプログラム

急性期再灌流療法が成功し、Killip I型で合併症がなく、CK最高値 $\geq 1,500$ U/Lの急性心筋梗塞症例には14日間クリニカルパスを、CK最高値 $< 1,500$ U/Lの症例に対しては、10日間パスを適用する。病棟で200m歩行負荷試験を実施し、合格なら心臓リハビリテーション室での回復期心臓リハビリテーションプログラムに参加する。退院後は外来通院型監視下運動療法と在宅運動療法を併用する。

16 リハビリテーションと患者指導・管理

【回復期心臓リハビリテーション】

1. 目的と内容

回復期心臓リハビリの目的は、身体活動範囲を拡大し、良好な身体的・精神的状態をもって職場や社会に復帰すること、および再発を防止し長期予後を改善することである。そのために、①運動負荷試験による予後リスク評価、②運動処方に基づく積極的な運動療法、③生活習慣改善を含む二次予防教育、④復職・心理カウンセリングなどを実施する。入院中に回復期プログラムへのエントリーを済ませ、退院後は引き続き外来通院心臓リハビリを継続するよう指導する。

2. 運動負荷試験と運動処方

開始時エントリーテストとして、心臓リハビリ室で亜最大トレッドミル運動負荷試験(運動終点は予測最大心拍数の70~75%またはボルグ指数15点まで)による回復期心臓リハビリエントリーテストを実施する(図1)。運動耐容能とともに臨床所見(残存虚血、心機能、冠危険因子など)も考慮して、症例ごとに心臓リハビリ実施計画書を作成する。心臓リハビリ開始約1週間後に、呼気ガス分析を用いた症候限界性心肺運動負荷試験(cardiopulmonary exercise test; CPX)を実施し、「運動処方」として、①運動の種類、②運動強度、③運動持続時間、④運動の頻度、の4要素を具体的に決定する。

運動の種類として、早足歩行、自転車こぎ、体操、軽い水泳などの持久運動が推奨されるが、最近では低強度レジスタンス運動を週2~3回併用することが推奨されている。運動強度として中等度の好氣的運動が推奨され、peak VO₂または心拍数予備能(Karvonenの式)の40~60%、嫌気性代謝閾値(anaerobic threshold; AT)レベルの心拍数、自覚的運動強度(ratings of perceived exertion; RPEまたはBorg指数)の「12~13(ややきついと感じる強さ)」を目やすとする。運動の持続時間は1日30~60分(15分×2回に分割してもよい)、頻度は2004年ガイドラ

インでは「週3~4回以上」であったが2011年ガイドラインでは「週5回以上(できれば毎日)」に改訂された。

3. 患者教育

運動療法だけでなく、講義や教育パンフレットを活用して、冠危険因子・運動療法・食事療法・服薬指導などの患者教育を積極的に実施する。生活指導においては、各患者のデータに基づいて具体的な達成目標を設定することにより自己管理への動機付けを図り、キーパーソンを巻き込んで生活習慣改善行動が長期継続できることを目指す。退院時およびその後も定期的(1~3か月ごと)に医師・看護師による個人面談を持ち、退院後の生活、運動許容範囲、自己検脈、在宅運動療法における運動処方について評価と指導を行うことが重要である。

【わが国の心臓リハビリの実態】

心臓リハビリの有効性の豊富なエビデンスおよびガイドラインにおける強力な推奨にもかかわらず、わが国における心臓リハビリの普及は欧米に比べて大幅に遅れている。特に退院後の外来通院型心臓リハビリの普及が遅れており、循環器専門医研修施設を対象とした2009年の全国実態調査では、外来心臓リハビリ実施施設の割合は21%でPCI実施施設96%に比べて著しく低かった。

今後、心不全・腎不全・糖尿病などを有し再入院リスクが高い「慢性疾患複数保有高齢患者」と、メタボリック症候群などの「冠危険因子複数保有若年患者」が増加し、早期退院後の外来心臓リハビリの需要はますます高まると予想され、外来心臓リハビリ施設の広範な普及が喫緊の課題である。

7. その他の非侵襲的治療

A 運動療法・ 心臓リハビリテーション

Essence!

- ❶ 慢性心不全患者では運動耐容能が低下しており、その機序は主に末梢機序による。
- ❷ 慢性心不全に対する運動療法は、運動耐容能・骨格筋機能・血管内皮機能を改善し、QOL、心理的要因、さらには長期予後をも改善する。
- ❸ 心不全に対する運動療法を安全かつ有効に実施するためには、心不全悪化の徴候、過負荷に注意しながら、定期的な有効性の評価、運動処方の見直しが必要である。
- ❹ 外来心臓リハビリテーションプログラムでは、運動療法だけでなく、心不全の疾病管理プログラムとしての役割を期待できる。

1) はじめに

かつては、心不全患者には安静が重要と考えられ、心不全治療において積極的な運動は禁忌とされていた。

しかし、1980年代には低心機能患者に運動トレーニングを安全に実施でき、しかもトレーニング後に明らかな運動耐容能の増加がみられたとする報告が相次いだ。1990年以降多くの研究により慢性心不全の運動療法の効果が確認されてきており、運動耐容能、自覚症状、QOL、生命予後を改善することが次第に明らかになってきた。また、生存率の改善や再入院率の減少も確認されている。

現在では、安定している慢性心不全患者に対しては、運動療法が推奨されるようになり、わが国では2006年から、慢性心不全が保険診療上「心大血管疾患リハビリテーション」の適用疾患として認められるようになった。

本項では心不全に対する運動療法について解説する。

2) 慢性心不全患者で運動耐容能が低下しているのはなぜ?

慢性心不全患者では、労作時息切れ、呼吸困難、易疲労感など、運動耐容能低下に伴う症状が出現し、その指標である最高酸素摂取量 ($\text{peak } \dot{V}O_2$) は低下している。しかし、この $\text{peak } \dot{V}O_2$ の低下は左室収縮機能 (左室駆出率: LVEF) の低下とは相関せず、むしろ骨格筋の萎縮や筋力低下と相関することが明らかにされ、慢性心不

表1 ● 心不全における自律神経異常と自覚症状

自律神経活性異常に伴う病態	自覚症状
安静時心拍数増加	動悸
運動に対する心拍応答低下	易疲労感
末梢血管収縮	易疲労感
肺血管床収縮	息切れ
中枢性化学受容体亢進	過剰換気・息切れ

心不全非代償期にはこのような自律神経活性異常に伴う病態が出現するが、代償期になっても交感神経活性亢進状態が持続することによって慢性心不全症状の原因となる。

全患者の運動耐容能低下の直接的な原因は左室収縮能低下よりも骨格筋の機能低下、つまり末梢機序にあると考えられている¹⁾。心不全患者では生命維持のために重要な脳、心臓、腎臓などへの血流を維持する代償として骨格筋への血流が減少し、それに伴い骨格筋量が減少する。その他、心不全における炎症性サイトカイン上昇や好氣的エネルギー代謝異常、血管拡張能低下、自律神経機能低下などが骨格筋の機能低下の原因としてあげられている。また、過度の安静や長期臥床によっても筋萎縮、骨粗鬆症、自律神経・内分泌障害などの種々の身体調節異常〔身体デコンディショニング (physical deconditioning)〕が生じることが知られており^{2,3)}、心不全患者では運動耐容能がさらに低下している。

非代償期を脱し、代償期になっても表1に示す非代償期における交感神経活性の亢進機序は消失せず、ほとんどが残存する。これが慢性心不全の症状、すなわち、動悸・息切れ・易疲労感の原因の1つと考えられる。後述のように、運動療法はこの交感神経活性を抑制し、副交感神経活性を活性化させることが知られている。

このように、心不全急性期には必要であった代償機序としての生体反応が、慢性心不全においては症状の原因の1つとなっており、運動療法によってこれらを改善させることが症状および予後の改善の機序の1つと考えられる。

3) 慢性心不全に対する運動療法の効果にはどんなものがある?

▶▶ 1 ▶▶ 運動耐容能への効果は?

運動療法は慢性心不全患者の運動耐容能を改善し、これにより患者の運動時の自覚症状を軽減する効果をもつ。これまでの報告⁵⁻⁸⁾によるとLVEFが20~30%であり、運動耐容能の中等度低下 (peak $\dot{V}O_2$ 10~20 mL/分/kg) を有する慢性心不全患

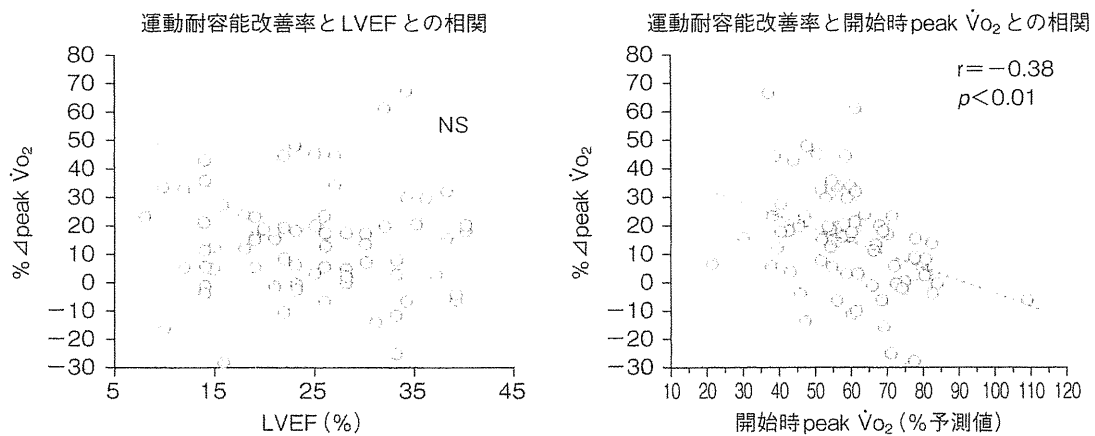


図1 ● 心不全の運動療法における運動耐容能改善の予測因子(国立循環器病研究センター)
 左室駆出率(LVEF)40%未満の心不全患者72例に対して3ヵ月間の運動療法を施行し、最高酸素摂取量改善率(% Δ peak $\dot{V}O_2$)の予測因子を検討した。% Δ peak $\dot{V}O_2$ は開始時LVEFとは相関せず、開始時peak $\dot{V}O_2$ %予測値と相関し、開始時peak $\dot{V}O_2$ (%予測値が低地であるほどpeak $\dot{V}O_2$ 改善が大きい)ことが示された。
 (木全心一監修：狭心症・心筋梗塞のリハビリテーション，第4版，南江堂，2009より引用)

者に対して、低～中等度の運動強度(peak $\dot{V}O_2$ の40～70%程度)で2～6ヵ月間の運動療法を施行すると15～30%(平均約20%)のpeak $\dot{V}O_2$ の増加が得られるとされている。国立循環器病研究センターでの検討では、このpeak $\dot{V}O_2$ の増加は、運動療法開始時のLVEFや血中脳性ナトリウム利尿ペプチド(BNP)とは相関しなかったが、開始時peak $\dot{V}O_2$ とは逆相関が示された(図1)。すなわち、運動耐容能が低い例ほど運動耐容能の改善率が高いことが示されている。

この運動耐容能増加効果は、 β 遮断薬服用患者においても同様に認められるとされ⁹⁾、 β_1 受容体選択薬と非選択薬との間で差がない²⁾と報告されている。

拡張期心不全についての報告は少ないが、Smartら¹⁰⁾は拡張不全患者(LVEF>45%)に対する4ヵ月間の運動療法により、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報告している。

▶▶ 2 ▶ 末梢への効果は? ～骨格筋・血管内皮機能～

運動療法による運動耐容能改善効果の多くは骨格筋や末梢血管などの末梢機序を介するものと考えられている^{1,5)}が、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報告されている^{11,12)}。骨格筋線維については、type I fiberの割合がトレーニングを行うにつれて増加してくる結果、骨格筋における有酸素能力が改善する。

骨格筋量および骨格筋収縮力の改善は骨格筋ポンプ機能をも改善させる。骨格筋ポンプ作用の改善は下肢を環流している静脈血を心臓へ戻りやすくさせ、高強度の運動レベルにおいてはFrank-Starlingの機序により心収縮力を増強させる。

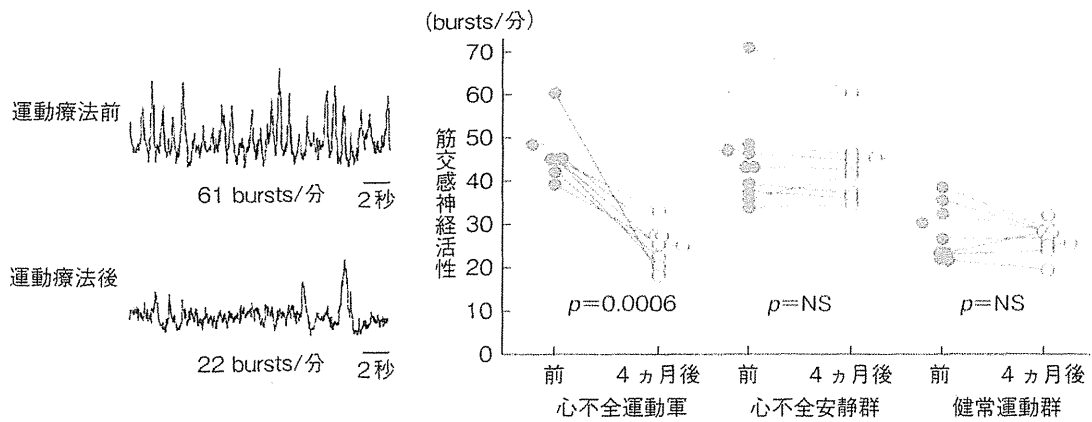


図2 ● 運動療法による心不全患者の交感神経活性低下

慢性心不全患者 (NYHA II～III, 平均 LVEF 35%) に 4ヵ月間の運動療法あるいは安静を実施し, 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.

(Roveda F, et al.: The effects of exercise training on sympathetic neural activation in advanced heart failure: a randomized controlled trial. J Am Coll Cardiol 42 (5): 854-860, 2003 より引用)

心不全患者において, さまざまな血管内皮細胞機能異常や内皮由来一酸化窒素合成酵素 (eNOS) の活性低下が報告されており¹³⁾, 労作時に心拍出量が増加しても, それに呼応した十分な血管拡張が得られない状況となっている. 心不全に対する運動療法によって, 内皮依存性血管拡張能が改善するとされているが, 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が報告されており¹⁴⁾, 血管内皮機能の改善が運動耐容能改善機序の1つと考えられている. 血管内皮機能の改善は, 運動療法中の血流増加によるずり応力増加の結果, 血管内皮の eNOS 活性化による NO 産生能が増加することによると考えられている. 実験的心不全モデルにおいて, 数週間の運動療法によって血管内皮細胞の eNOS 発現が増加する¹⁵⁾. なお, 運動療法で得られた内皮機能改善効果は運動中止後 1ヵ月以内に消退してしまうとされる.

▶▶ 3 ▶ 神経体液因子への効果は?～自律神経, 換気応答, 炎症マーカー～

自律神経活性は頻脈・不整脈の出現および過剰換気に関連するのみならず, 運動中の活動筋への血流増加を抑制して心不全患者の自覚症状に深く関わり, さらには心疾患の予後を規定する因子でもある¹⁶⁾. 運動療法により, 慢性心不全患者の自律神経機能を改善すること, 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¹⁷⁾ (図2).

心不全患者では生理学的死腔の増加のほか, 呼吸中枢の CO₂ 感受性の亢進によって運動時換気亢進, すなわち VE/VCO₂ slope が増加しており, この VE/VCO₂ slope の増加は予後不良の指標とされる¹⁸⁾が, 運動療法はこれを改善する.

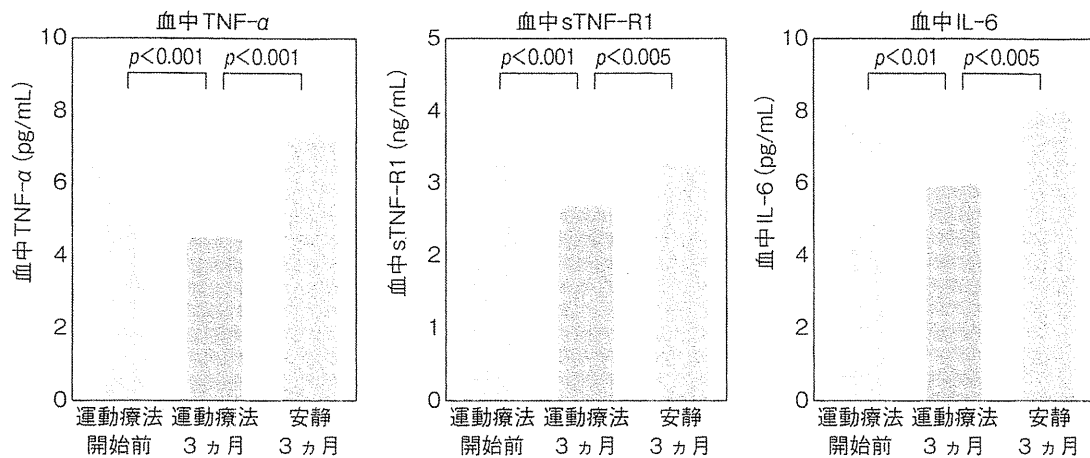


図3 ● 心不全患者の血中炎症性サイトカインに対する運動療法の効果

慢性心不全患者 24 人 (平均 LVEF 23%) に 3 ヶ月間運動療法と 3 ヶ月間の安静期間をクロスオーバー割り付けを行ったところ、血中の炎症性サイトカインである TNF- α 、sTNF-R1、IL-6 はいずれも運動療法期間に低下し、安静期間に上昇を示した。また、TNF- α の変化率 (% Δ TNF- α) は酸素摂取量の増加率 (% Δ peak $\dot{V}O_2$) と有意に相関した ($r = -0.54$)。

(Adamopoulos S, et al.: Physical training modulates proinflammatory cytokines and the soluble Fas/soluble Fas ligand system in patients with chronic heart failure. J Am Coll Cardiol 39 (4): 653-663, 2002 より引用)

memo VE/VCO₂ slope とは?

漸増運動負荷中の VCO₂ 増加に対する換気量 (VE) 増加の比である。この指標は一定の CO₂ 排出に要する換気量を示すので、換気効率ともよばれる。peak $\dot{V}O_2$ は最大負荷まで行えなければ過小評価される可能性がある指標であるのに対し、これは AT レベルの運動が行えれば簡単に決定できる。

心不全が重症な症例ほど VE/VCO₂ slope が高値を示し、また、VE/VCO₂ slope は peak $\dot{V}O_2$ と有意な負の相関を示すことが報告されており、生命予後規定因子としても注目されている。

また、Adamopoulos らは、運動療法によって、心不全患者の血中炎症性サイトカイン (TNF- α 、IL-6) が低下することを報告している¹⁹⁾ (図 3)。炎症性サイトカインが高値であれば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示唆するが、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どうかは不明である。

▶ 4 ▶ 心臓への効果は? ~冠循環, 心機能, 左室リモデリング, BNP~

運動療法は狭心症患者の冠循環を改善することが知られている。Belardinelli らは虚血性心不全患者において、運動療法によって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、冠動脈造影上の側副血行路が増加することを報告している³⁾。

運動療法の左室収縮能への効果は明らかなものではなく、安静時の左室収縮機能

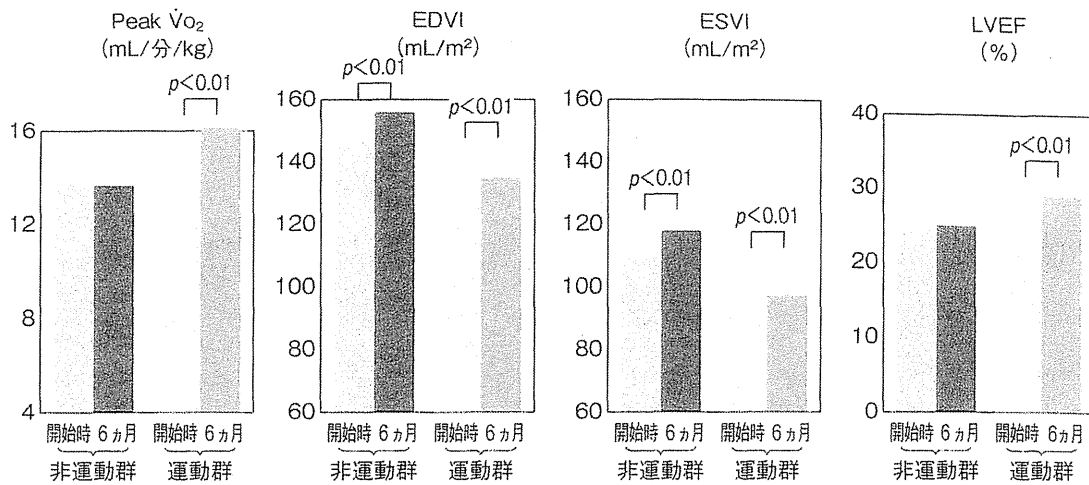


図4 ● 心不全の運動療法のリモデリングに対する効果 (ELVD-CHF 試験)

慢性心不全患者 90 名 (LVEF $25 \pm 4\%$, β 遮断薬内服 20%) を非運動群 45 名と運動群 45 名に無作為割り付けし、6ヵ月後に運動耐容能、心エコー検査を実施。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。

(Giannuzzi P. et al.: 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* 108 (5): 554-559, 2003 より引用)

(LVEF) は変化がないか、あるいはごくわずかに改善すると報告されている²⁰⁾。一方、心機能低下の初期反応といわれる拡張能は運動療法によって改善することが報告されている²¹⁾。また、労作時の心収縮能³⁾や心拍出量²²⁾を改善するとの報告もある。

左室リモデリングについては、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、議論が起きた。しかしその後 ELVD-CHF 研究²³⁾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 4)。

さらに、複数の無作為割り付け試験において、心不全に対する運動療法は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²⁴⁾。ただし、広範前壁梗塞例において、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おり²⁵⁾、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症例など) では運動強度の設定は低めが望ましいと思われる²⁶⁾。

▶ 5 ▶ QOL・心理的要因・長期予後への効果は？

運動療法は心不全患者の不安、抑うつを軽減し、QOL を改善するという報告は多い^{5, 27)}が、QOL の改善度は必ずしも運動耐容能の改善とは相関しないとも報告

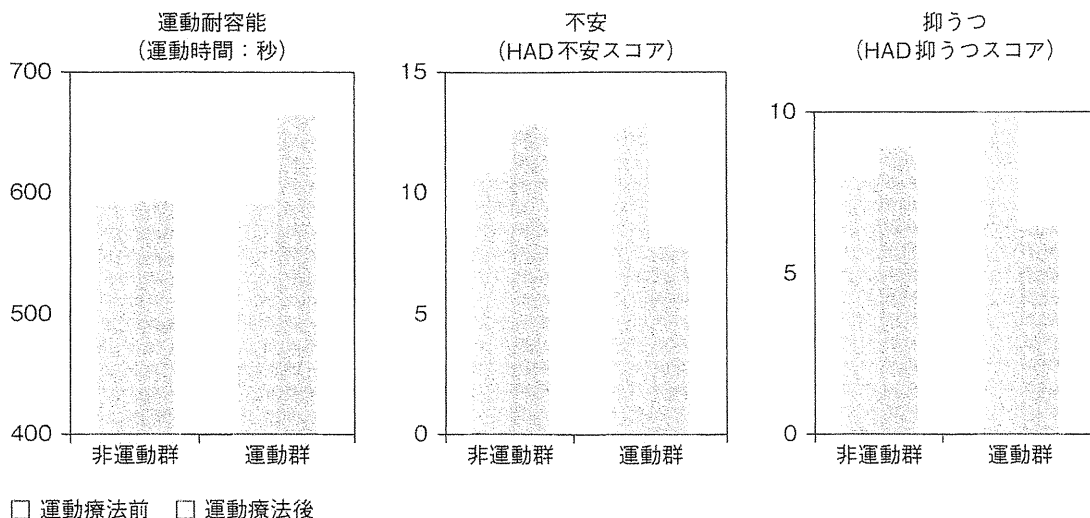


図5 ● 植込み型除細動器 (ICD) 植え込み患者に対する運動療法前後の比較

ICD 植え込み患者 13 名を包括的心臓リハビリテーション 12 週間にクロスオーバー割り付けし、前後で運動耐容能、不安抑うつスコアを評価した。非運動群では不安、抑うつスコアが悪化したのに対し、運動群では運動耐容能が増加し、不安、抑うつスコアが改善した。

(Fitchet A, et al. : Comprehensive cardiac rehabilitation programme for implantable cardioverter-defibrillator patients : a randomised controlled trial. Heart 89 (2) : 155-160, 2003 より引用)

されており²⁸⁾、QOL の改善のためには運動耐容能を改善させるほどの運動療法は必要ないかもしれない。植込み型除細動器 (ICD) あるいは心室再同期療法 + 除細動器 (CRT-D) 植え込み患者では、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から日常の QOL は低下し、不安、抑うつを抱えている例が多い。これらの患者に運動療法を行うことにより、運動耐容能が増加し、不安・抑うつの軽減や QOL の改善が得られることが報告されている²⁹⁾ (図 5)。

長期予後に関しては、9 編の報告のメタ解析を行った ExTraMaTCH 研究³⁰⁾で、801 症例 (平均年齢 61 歳、開始時 NYHA 2.6 度、LVEF 28%、peak $\dot{V}O_2$ 15.4 mL/kg/分) が運動療法実施群 (395 例) と被実施群 (406 例) とに無作為割り付けされ、生存率 ($p=0.015$)、無事故生存率 (死亡 + 入院、 $p=0.018$) と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。

一方、安全性については、60,000 人/時の運動療法において、運動に直接関連した死亡はなく、心事故、死亡は運動実施群と非実施群で有意差がなかったとされ³¹⁾、心不全の運動療法は安全と考えられる。

HF-ACTION³²⁾ は 2,331 人の安定慢性心不全患者を標準的薬物治療群と薬物治療 + 運動療法群とに無作為に割りつけた大規模試験である。最大限の標準的薬物治療を実施された慢性心不全患者に運動療法を追加することにより、事故率 (心血管死亡 + 心不全入院) は主要背景因子の補正後には 15% 低いという結果であり、心不

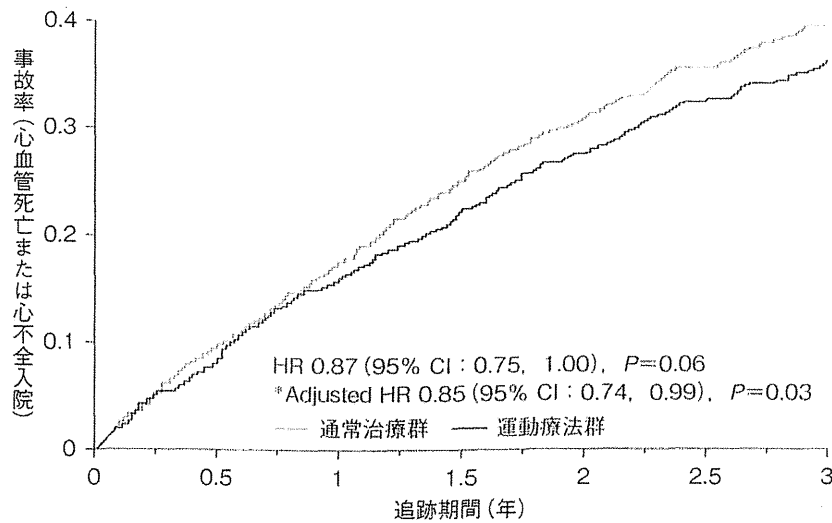


図6 ●慢性心不全に対する運動療法の長期予後改善効果 (HF-ACTION 試験)

安定慢性心不全患者(左室駆出率中央値 25%) 2,331 人を対象とした 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 ($p=0.03$)。

(O'Connor CM, et al: Efficacy and safety of exercise training in patients with chronic heart failure: HF-ACTION randomized controlled trial. JAMA 301 (14): 1439-1450, 2009 より引用)

全増悪などの有害事象を伴うことなく、運動耐容能・QOL・長期予後の改善が得られることが示された(図 6)。

以上より運動療法は、慢性心不全患者の運動耐容能、骨格筋機能、末梢血管拡張能、QOL、長期予後を改善する多面的な効果を有するといえる。これらに基づき、2009 年に改定された米国心臓病学会 (ACC/AHA) のガイドライン³³⁾でも運動療法は、ステージ C (現在活動性または治療中) の心不全に対して、Class I として推奨されている(図 7)。

▶▶ 6 ▶ 患者特性による影響は? ~年齢, 性別, 基礎疾患~

Keteyian³⁴⁾らは、女性や高齢の心不全患者では運動療法による運動耐容能改善は少ないと報告しているが、QOL の改善度には性別や年齢による差はないとされる³⁵⁾。また、心不全の基礎疾患では、虚血性でも非虚血性でも運動療法は有効であるものの、虚血性では非虚血性に比べて運動耐容能の改善が少ないとの報告もある。また、 β 遮断薬内服の有無では運動療法の効果は変わらない^{2, 9)}との報告がある。

4 慢性心不全に対する運動療法の適応, 禁忌とは?

運動療法の適応は、安定期にあるコントロールされた心不全で、NYHA I ~ III 度の症例である。すなわち、少なくとも過去 1 週間において心不全の自覚症状およ

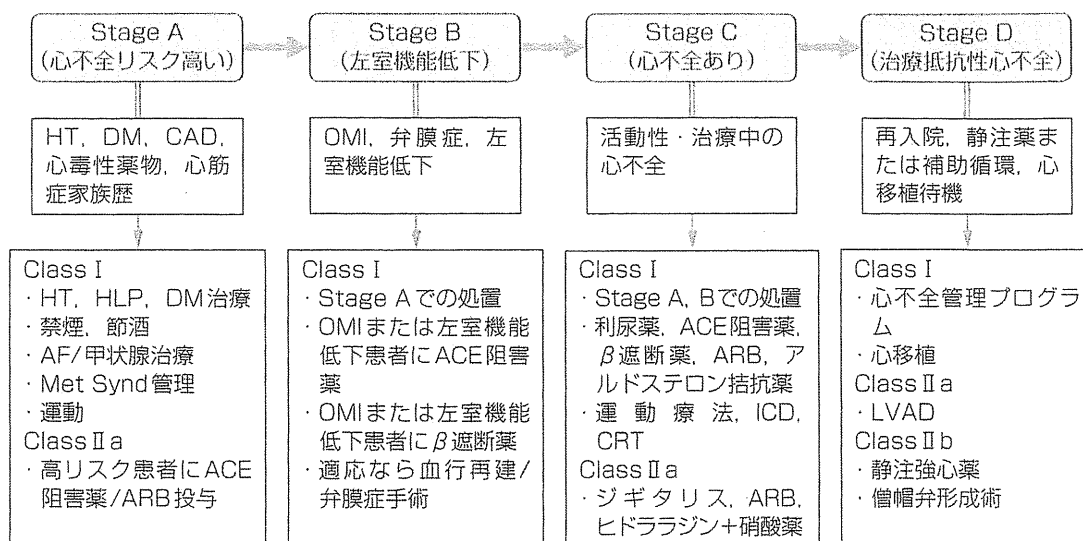


図7 ● 米国心臓病学会 (ACC/AHA) の慢性心不全治療ガイドライン

米国心臓病学会 (ACC/AHA) の慢性心不全治療ガイドライン 2009 年改訂版では、心不全の進行時期に基づく治療指針が示されている。これによると、運動療法は活動性・治療中 (ステージ C) の心不全患者に対してクラス I (有効性は確実) として推奨されている。HT: 高血圧, DM: 糖尿病, CAD: 虚血性心疾患, HLP: 高脂血症, AF: 心房細動, Met Synd: メタボリック症候群, ACE 阻害薬: アンジオテンシン変換酵素阻害薬, ARB: アンジオテンシン II 受容体拮抗薬, OMI: 陳旧性心筋梗塞, ICD: 植込み型除細動器, CRT: 心室再同期療法, LVAD: 左室補助装置。

(Hunt SA, 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 119 (14): e391-e479, 2009)

び身体所見の増悪などがなく、体液量が適正 (euvoletic) である慢性心不全患者である。

なお、わが国では 2006 (平成 18) 年の診療報酬改定により、慢性心不全が「心大血管リハビリテーション」の対象疾患として承認されたが、その対象となる条件として、①LVEF \leq 40%, ②血中BNP \geq 80 pg/mL, ③最高酸素摂取量 \leq 基準値の80%のいずれかを満たすこととされている。

心不全の運動療法の禁忌を表 2 に示す。NYHA IV 度の症例に関しては、全身的な運動療法の適応にはならないが、局所的な骨格筋トレーニングは必ずしも禁忌ではない。

5 心不全に対する心臓リハビリテーション・運動療法って、どうやるの?

▶▶ 1 ▶▶ 心不全運動療法の運動をどう処方する?

心不全に対する心臓リハビリテーションおよび運動療法の目的は、運動耐容能を向上させるだけでなく、QOL を改善し、再入院を防止し、長期予後を改善するこ

表2 ● 心不全の運動療法の禁忌

Ⅰ. 絶対的禁忌	<ol style="list-style-type: none"> 1) 過去1週間以内における心不全の自覚症状(呼吸困難, 易疲労性など)の増悪 2) 不安定狭心症または閾値の低い〔平地ゆっくり歩行(2 METs)で誘発される〕心筋虚血 3) 手術適応のある重症弁膜症, 特に大動脈弁狭窄症 4) 重症の左室流出路狭窄(閉塞性肥大型心筋症) 5) 未治療の運動誘発性重症不整脈(心室細動, 持続性心室頻拍) 6) 活動性の心筋炎 7) 急性全身性疾患または発熱 8) 運動療法が禁忌となるその他の疾患(中等症以上の大動脈瘤, 重症高血圧, 血栓性静脈炎, 2週間以内の塞栓症, 重篤な他臓器障害など)
Ⅱ. 相対的禁忌	<ol style="list-style-type: none"> 1) NYHA Ⅳ度または静注強心薬投与中の心不全 2) 過去1週間以内に体重が2 kg以上増加した心不全 3) 運動により収縮期血圧が低下する例 4) 中等症の左室流出路狭窄 5) 運動誘発性の中等症不整脈(非持続性心室頻拍, 頻脈性心房細動など) 6) 高度房室ブロック 7) 運動による自覚症状の悪化(疲労, めまい, 発汗多量, 呼吸困難など)
Ⅲ. 禁忌となる場合	<ol style="list-style-type: none"> 1) 高齢 2) 左室駆出率低下 3) 補助人工心臓(LVAS)装着中の心不全 4) 植込み型除細動器(ICD)装着例

(日本循環器学会: 循環器病の診断と治療に関するガイドライン(2006年度合同研究班報告). 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)より引用)

とを含む。よって、そのプログラム内容は、運動療法、患者指導、カウンセリングを含むものである必要がある。慢性心不全患者といっても原疾患や重症度はさまざまであり、運動療法は臨床所見や運動負荷試験に基づいて医師が運動処方を行い、個別に運動メニューを作成したうえで、慎重に実施する。原則として心電図モニターを用いた監視型運動療法から開始し、安全性が確認された後に外来通院型心臓リハビリテーションと非監視下在宅運動療法の併用に移行する。表3に心不全の運動療法に対する運動処方を示す³⁶⁾。

➡ 2 ▶ 心不全の運動療法における注意事項は？

運動負荷量が過大であれば心不全が悪化する可能性があるが、逆に負荷量が過小であれば運動療法の効果が不十分となってしまう。よって、心不全に対する運動療法を安全かつ有効に実施するためには、経過中のモニタリング、定期的な有効性の評価、運動処方の見直しが必要である。毎回、運動療法開始前に息切れや倦怠感などの自覚症状、体重、バイタルサインなどの身体所見チェック、心電図モニター監視に加え、定期的に医師が面接を行い、患者の自覚症状、身体所見、血中BNP、心肺運動負荷試験などの結果に基づいて運動処方の見直しをする。

表3 ● 心不全の運動療法の方

運動の種類	<ul style="list-style-type: none"> ・ 歩行(初期は屋内監視下), 自転車エルゴメータ, 軽いエアロビクス体操, 低強度レジスタンス運動 ・ 心不全患者には, ジョギング, 水泳, 激しいエアロビクスダンスは推奨されない
運動強度	<p>【開始初期】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 屋内歩行 50~80 m/分×5~10 分間または自転車エルゴメータ 10~20 W×5~10 分間程度から開始する ・ 自覚症状や身体所見を目安にして1ヵ月程度をかけて時間と強度を徐々に増量する ・ 簡便法として, 安静時 HR+30 拍/分 (β 遮断薬投与例では安静時 HR+20 拍/分) を目標 HR とする方法もある <p>【安定期到達目標】</p> <p>a) 最高酸素摂取量 (peak $\dot{V}O_2$) の 40~60% のレベルまたは嫌気性代謝閾値 (AT) レベルの HR</p> <p>b) 心拍数予備能 (HR reserve) の 30~50%, または最大 HR の 50~70%</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Karvonen の式 ([最高 HR - 安静時 HR] × k + 安静時 HR) において, 軽症 (NYHA I~II) では k=0.4~0.5, 中等症~重症 (NYHA III) では k=0.3~0.4 <p>c) 自覚的運動強度 (RPE または Borg 指数) : 11 (“楽である”) ~13 (“ややきつい”) のレベル</p>
運動持続時間	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1 回 5~10 分 × 1 日 2 回程度から開始, 1 日 30~60 分 (1 回 20~30 分 × 1 日 2 回) まで徐々に増加させる
頻度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 週 3~5 回 (重症例では週 3 回, 軽症例では週 5 回まで増加させてもよい) ・ 週 2~3 回程度, 低強度レジスタンス運動を併用してもよい
注意事項	<ul style="list-style-type: none"> ・ 開始初期 1ヵ月間は特に低強度とし, 心不全の増悪に注意する ・ 原則として開始初期は監視型, 安定期では監視型と非監視型 (在宅運動療法) との併用とする ・ 経過中は, 常に自覚症状, 体重, 血中 BNP の変化に留意する

(日本循環器学会: 循環器病の診断と治療に関するガイドライン (2006 年度合同研究班報告), 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) より引用)

国立循環器病研究センターでは運動療法開始 1ヵ月後および 3ヵ月後に CPX を施行して運動処方を見直しを行っている。1ヵ月経過後は安定例では在宅非監視型運動療法への移行を検討してもよいが, 心機能高度低下例や重症不整脈合併例など, 高リスク症例では安全確保とコンプライアンス維持, 後述の疾病管理の観点から, 週 1 回程度の監視型運動療法への通院と在宅型非監視型運動療法との併用が望ましい。

▶▶ 3 ▶▶ 学習指導とカウンセリングも行う!

慢性心不全の心臓リハビリテーションを効果的に行うためには, 慢性心不全の管理全般にわたる知識と実践技術を教育・指導することが重要である。すなわち, ① 心不全に関する正しい知識 (心不全の病態, 増悪の誘引, 注意すべき症状, 冠危険