

図2 末梢動脈疾患の治療指針

PADの治療指針として、Fontaine分類Ⅰ、Ⅱの軽症末梢動脈疾患では監視下での運動療法と抗血小板薬（TASCⅡはシロスタゾールを推奨）の投薬を行い3～6ヵ月の観察期間を設け、症状の改善がなければ血行再建術を勧める。とくに腸骨動脈病変のような近位部狭窄例では、いたずらに血行再建術の時期を遅らせてはいけぬ。Fontaine分類Ⅲ、Ⅳの重症虚血肢では最初から血行再建術を勧める。

## 運動療法＋薬物療法

### 軽症～中等症

軽症～中等症（Fontaine分類Ⅰ、Ⅱ）では、運動療法と抗血小板薬の投薬を行います<sup>3,4)</sup>。

PADの患者さんの約半数は冠動脈疾患を合併するため、運動療法開始前に心電図をモニタリングしながら運動負荷試験を行い、狭心症症状、ST-T変化や不整脈が出現しないことを確認しましょう。PAD運動療

法開始前のチェックリストを表1に示します。

運動療法としては、トラック歩行やトレッドミル、水中歩行が推奨されています。ガイドラインに示されているトレッドミル監視下運動療法プログラムを表2に示しますが、実はこの1つ1つに科学的な根拠はありません<sup>3,4)</sup>。

### 間欠性跛行

間欠性跛行を有するPADの患者さんを対象とした運動療法のメタ解析<sup>5)</sup>によると、運動療法（主に監視下で1回30～60分を週2～3日、3～6ヵ月間トラック歩行、トレッドミル歩行または下肢運動を施行）は、通常治療群と比較して最大歩行距離を約260m延長させます。しかし、間欠性跛行を有するPADの患

表1 PAD運動療法開始前のチェックリスト

1. 皮膚視診で皮膚潰瘍やチアノーゼがないことを確認し、靴が患者の足に合っていることを確認
2. ABI (TBI, SPP)を確認
3. 合併症（虚血性心疾患、脳血管疾患、運動に影響を及ぼすような整形外科的疾患）を確認
4. 運動耐容能（跛行出現距離、最大歩行距離）を確認
5. 動脈硬化リスク管理状況（喫煙、糖尿病、脂質異常症、高血圧、肥満）を確認
6. 画像検査（エコー検査、MRI検査、CT検査、血管造影）の結果があれば確認
7. 歩行習慣（万歩計での歩数、20分以上歩く日が週に何日あるか）を確認

表2 PAD監視下運動療法プログラム

1. 準備運動としてストレッチを10分間程度施行する
2. 3～5分で跛行が出現する速度をあらかじめトレッドミルやトラック歩行で測定しておく
3. この速度で中等度の跛行症状まで歩き続けてもらい、その後数分間休憩する。休憩後、下肢症状が消失したのを確認してから再び歩行運動を行う。この間欠的な歩行運動が末梢動脈疾患運動療法の基本となる
4. 歩行運動終了後に整理体操を5分間行う
5. 次第に歩行時間を増加させ、60分まで延長させ、週5回の頻度で実施するように促す
6. その後は万歩計で毎日の歩数チェックをしながら非監視下での歩行運動へと移行する

者さんにただ単に「歩くようにしなさい」と指導しても、週3日以上歩くようになる確率は5%未満といわ

れています。事実、監視下運動療法と非監視下運動療法の無作為化比較試験のメタ解析<sup>6)</sup>によれば、監視

下運動療法は非監視下よりも、3ヵ月後の最大歩行距離が約150m長いそうです。

## 間欠性跛行に対する薬剤

### シロスタゾール

シロスタゾールは、間欠性跛行を有するPADの患者さんを対象とした8つの二重盲検試験のうち6試験で最大歩行距離の有意な延長を認めたことより、TASC IIガイドラインならびに日本循環器学会ガイドライン<sup>3,4)</sup>で、クラスI、エビデンスレベルAの第一選択薬として推奨されています。

シロスタゾールは、血小板および血管内皮細胞、血管平滑筋のphosphodiesterase 3 (PDE3)を選択的に阻害することにより、細胞内

のcAMP濃度を増加させ、抗血小板作用、血管内皮機能改善作用、血管拡張作用、血管平滑筋増殖抑制作用を発揮します。

シロスタゾールを処方する場合、少量の50mg錠を1日2回投与することから開始します。これにより動悸や頭痛などの副作用が耐えられる程度であることを確認してから増量し、1回100mg錠の投与を1日2回行います。

### その他の薬剤

シロスタゾールが使用しにくい場

合にはサルボグレラート（選択的セロトニン拮抗薬）やプロスタグランジンを選択しますが、エビデンスは不十分です。なお、狭心症や心筋梗塞合併例では抗血小板薬としてアスピリンが第一選択薬となります。



## 重症下肢虚血・近位部狭窄病変の 血行再建術後の運動療法

Fontaine 分類Ⅲ、Ⅳの重症虚血肢では、救肢のために迅速な評価と早急な治療（血行再建術）が求められます。

血行再建術はカテーテル治療とバイパス治療に大別され、血管病変のパターンや合併症、全身状態を考慮して選択されます。TASC-A 病変であれば血管内治療が、TASC-D 病変であれば外科的血行再建術が選択されます。また、TASC-B や TASC-C 病変は各施設の成績と患者さんの希望を考慮して選択します。

バイパス術とカテーテル治療の比率は現在1:5とカテーテル治療優位に変化してきており、今後さらにカテーテル治療の比率が増すとされます。

血行再建術は短期間に最大歩行距離を延長しますが、1年以上経過すると積極的運動療法群と比較して差はなくなってしまうため<sup>5)</sup>、血行再建術後に積極的に歩行運動療法を指導することが重要です（MEMO1）。

### MEMO 1

#### ケアのコツ

間欠性跛行を有するPADの患者さんにとって、歩いて足が痛くなることは苦痛なのだということを理解してあげることが大切です。導入時には、「歩いて足が痛くなることは辛いけれど、歩くことが薬を飲むこと以上によい治療法なのです」と患者さんに優しく寄り添いながら指導しましょう。患者さんとの信頼関係を構築することができたら、今度は明確な数字目標を設定して歩行習慣をつけてもらうようにするとよいでしょう。万歩計と運動日誌は、きわめて有用なツールですので活用することをお勧めします。

## おわりに

PADの患者さんでは、運動耐容能の低下から日常生活運動量が減少し、骨格筋のdeconditioningと内臓肥満が助長され全身の動脈硬化が進み、ついには心筋梗塞症や脳卒中のイベントが発生します。

重症虚血肢以外の中等症以下のPADの初期治療には運動療法がファーストチョイスです。間欠性

跛行の患者さんに対する運動療法は、監視下で導入するのがベストです。監視下でできない状況であれば非監視下歩行運動をなるべく早く開始し、万歩計による歩数チェックと運動日誌でフォローし、運動習慣を身につけてもらえるように支援しましょう。また、血行再建術を行い歩けるようになった後でも、予後改善

のために運動療法の指導をしっかりと行いましょう。能率的に動脈硬化危険因子の管理を行い、運動習慣を定着させるためには、医師、看護師、理学療法士、栄養士、薬剤師、ソーシャルワーカーが連携した多職種による包括的心血管リハビリテーションが有効です。



## 引用・参考文献

- 1) Steg PG *et al.*: One-year cardiovascular event rates in outpatients with atherothrombosis. *JAMA*, 297: 1197-1206, 2007.
- 2) Alberts MJ *et al.*: Three-year follow-up and event rates in the international REduction of Atherothrombosis for Continued Health Registry. *Eur Heart J*, 30: 2318-2326, 2009.
- 3) Norgren L *et al.*: Inter-society consensus for the management of peripheral arterial disease (TASC II). *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 33: 1-75, 2006.
- 4) 日本循環器学会ほか (編): 循環器病の診断と治療に関するガイドライン (2005-2008 年度合同研究班報告) 末梢閉塞性動脈疾患の治療ガイドライン. [http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2010\\_shigematsu\\_h.pdf](http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2010_shigematsu_h.pdf)
- 5) Watson L *et al.*: Exercise for intermittent claudication (Review). *Cochrane Database Syst Rev. Cochrane Database Syst Rev*, 8: CD000990, 2008.
- 6) Bendermacher BL *et al.*: Supervised exercise therapy versus non-supervised exercise therapy for intermittent claudication (Review). *Cochrane Database Syst Rev*, 19: CD005263, 2006.

## Profile

安 隆則 (やす たかのり)

獨協医科大学医学部日光医療センター 心臓・血管内科 教授

1986年3月 秋田大学医学部卒業。沖縄県立中部病院で初期研修, 国立循環器病センターにて内科後期研修, 1991年 自治医科大学さいたま医療センター総合1循環器科, 1996年より2年間カリフォルニア大学サンディエゴ校留学 (循環器科 Prof. Anthony N DeMaria および生体工学科 Prof. Geert W Schmid-Shoenbein に師事), 2007年 琉球大学大学院臨床薬理学准教授, 2010年 琉球大学大学院医学研究科循環器・腎臓・神経内科学准教授を経て, 2012年4月より現職。

# a. C反応性蛋白 (C-reactive protein ; CRP)

安 隆 則 (獨協医科大学日光医療センター心臓・血管内科)

## INTRODUCTION

1976年にRoss Rは、動脈硬化の発症機序として「障害反応説」を提唱し、さらにその後の病理学的、分子生物学的研究成果に基づき動脈硬化は慢性炎症疾患ととらえられるようになった<sup>1)</sup>。炎症の介在は、動脈硬化症発症初期から始まり、病態の進展やプラークの破綻にもあると考えられている。

血液中のC反応性蛋白(C-reactive protein ; CRP)濃度は炎症の程度を示す非特異的な検査である。動脈硬化性疾患の予後に関する研究により、炎症反応の指標である高感度CRP高値がほかの冠危険因子とは独立した心筋梗塞発症予測、発症後の予後予測に有用であることが知られるとともに<sup>2,3)</sup>、脳梗塞、末梢動脈疾患とも密接に関係していることが理解されてきた。そのため、ほかの炎症性疾患が否定できる場合にはCRPの軽度の上昇が動脈硬化巢の不安定化を予測する手段として有用であると考えられるようになってきた。

本稿では、CRPの循環器疾患における意義について概説する。

## 動脈硬化とCRP

CRPは、肺炎球菌による肺炎急性期に血液中で上昇し肺炎球菌C蛋白に反応する急性期蛋白として最初に報告された<sup>4)</sup>。CRPは主に肝臓で産生され、5量体の構造をとる蛋白で、細菌に結合すると補体を活性化し結果として食細胞による細菌の食作用を高める。細菌感染急性期に、CRPや補体はオプソニンとして働く。またマクロファージの表面には、CRP受容体が存在し補体を介さずに直接活性化されることも報告されている。免疫グロブリンG (immunoglobulin G ; IgG)などの免疫グロブリン(抗体)の受容体であるFc

レセプターは、CRPとも結合する。

動脈硬化病巣の進展と破綻にマクロファージやTリンパ球などの炎症細胞が関与し、それらから分泌される腫瘍壊死因子(tumor necrosis factor  $\alpha$  ; TNF $\alpha$ )やインターロイキン(interleukin-6 ; IL-6)などが肝細胞でのCRP、フィブリノーゲン、血清アミロイドAなどの急性炎症蛋白の産生を促進する。動脈硬化に際しては、変性した低比重リポ蛋白(low density lipoprotein ; LDL)などの脂質をマクロファージが貪食し炎症が惹起される。CRPは、酸化LDLに含まれる酸化されたホスファチジルコリンのホスフォルコリンに結合し、傷害を受けた細胞

を標識する(オプソニン効果)ものと考えられている。事実、組織学的研究ではCRPが動脈硬化病変部位に集積し、一部は泡沫細胞に取り込まれている。

また動脈硬化病巣でのCRP産生がわずかな量ではあるが認められている。CRPが炎症をさらに悪化させる報告と反対に抗炎症性に働く報告が散見され、一時期、生体内では2面性をもつと考えられていたが、Pepysらは<sup>5)</sup>CRPに結合しCRPの補体系活性化をブロックする低分子化合物を設計し、その投与により、ラットモデルでCRPによる心筋梗塞悪化をこの低分子化合物が抑制することを示した。

また、CRPの生理作用を担う受容体として報告されてきたFcγ受容体の1つであるFcγRIIa受容体とCRPのファミリーである血清アミロイドP成分(serum amyloid P-component; SAP)との複合体の結晶構造も明らか

となり<sup>6)</sup>、CRPの生理作用についての議論も炎症惹起側に整理されてきた。CRPによる血管内皮の反応が虚血性心疾患の危険因子である酸化LDLの受容体レクチン様酸化LDL受容体-1(lectin-like oxidized LDL receptor-1; LOX-1)により引き起こされる変化とよく似ているため、Sawamuraらは<sup>7)</sup>CRPとLOX-1の関係に着目し、CRPは内皮細胞でLOX-1の発現誘導を引き起こし、LOX-1による単球接着や酸化LDL結合を促進する一方、LOX-1はCRPを結合してCRPによる補体系活性化を促進することを報告している。

つまり、酸化LDLの受容体であるLOX-1が、独立した危険因子であるCRPの受容体としても働き、CRPと協調して血管透過性亢進や補体系活性化を引き起こすことが明らかとなった。

### 測定方法と定義

ネフェロメトリー法が一般的高感度CRP測定法である。一般のラテックス法では0.2~0.3mg/dLが測定限界であり、高感度CRPとしては役に立たないが、2種類のラテックス粒子を用いて測定するナノピアCRP(第一化学薬品)では0.01~42mg/dLまでの広い測定範囲をカバーするので、高感度CRPとしても有用である。

わが国での高感度CRPの保険点数は、通常のCRPと同じ17点である。明らかな炎症性疾患は除外し、中等度以上の冠危険因子を有する患者で、測定はできれば2週間あけて2回測定し、0.2mg/dL以下が正常とされ>0.3mg/dL(>3.0mg/L)であれば動脈硬化および冠動脈イベントの危険因子とみなす<sup>8)</sup>。国際的な高感度CRPの単位はmg/Lのみ用いることになっているので注意が必要である。

### 高感度CRPは真のサロゲートマーカーとなりうるのか?

#### (1) Ridkerらによる報告

Ridkerらは<sup>9)</sup>、米国の健康な中高年では男女ともに血中CRP値が高い人ほど将来の心筋梗塞の危険率が高く、さらにCRPと従来の危険因子である総コレステロール値/HDL値の組み合わせでより精度の高い心筋梗塞予測因子となると報告している(図1)。米国疾病管理・予防センター(Centers

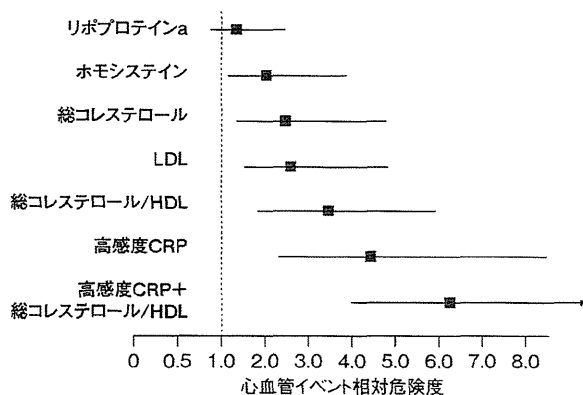


図1 健常者の心血管イベント予測と高感度CRP(文献9より引用改変)

心血管イベントの予測は、総コレステロール値/HDL値の組み合わせでより精度高い行うことが可能となる。

for Disease Control and Prevention ; CDC) と米国心臓協会 (American Heart Association ; AHA) 合同の勧告では<sup>8)</sup>, 冠動脈疾患リスク評価において高感度CRP測定は, 冠危険因子2つ以上もしくは糖尿病または虚血性心疾患患者のリスクの層別化に用いられるべきであり, 全成人を対象とする冠血管疾患のリスク予測のためのスクリーニングに用いるべきではないとされている(図2)。

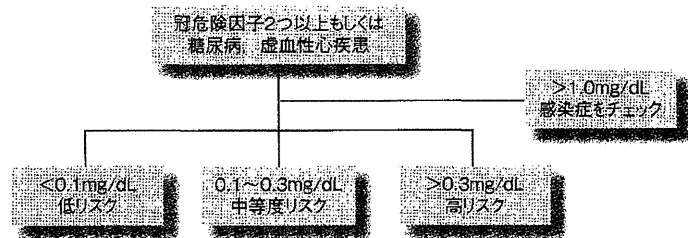


図2 冠動脈疾患リスク評価見解における高感度CRP測定の取り扱い(CDC, AHA合同の勧告2003) (文献8より引用改変)

米国では, 基準値として低リスク: <math>< 1.0 \text{ mg/L}</math>, 平均的リスク: <math>1.0 \sim 3.0 \text{ mg/L}</math>, 高リスク: <math>> 3.0 \text{ mg/L}</math>が用いられている。日本人の基準値もほぼ同等と考えられている。男女間で大差なく, 加齢とともに上昇する。肥満者, 喫煙者, 末梢血液中の白血球数増加している例では, 高値である。

## (2) Wangらによる報告

これに対して Wangらは<sup>10)</sup>, Framinghamリスクスコアに高感度CRPをはじめとする新しいバイオマーカーを加えることで10年間のリスク予想の精度が上がるかどうかを前向きに検討したが, ほとんどの人のリスクは変化せず, 低~中リスクの人にバイオマーカーを使った新リスク予測をルーチンに行う意味はないと警鐘的な報告を行っている。

対象は Framingham 心臓研究 (Framingham Heart Study) で定期検査を受けている被験者3,209例である。

これまで心血管領域での将来のイベントリスク評価として使用されてきた Framingham リスクスコア (年齢・性別・LDLコレステロール値・HDLコレステロール値・収縮期血圧・喫煙の有無・糖尿病の有無から次の10年間の心血管イベント発症の確率を計算) に新しいバイオマーカーとして高感度CRP, フィブリノーゲン, Dダイマー, プラスミノゲン活性化因子

インヒビター-1 (plasminogen activator inhibitor-1 ; PAI-1), B型ナトリウム利尿ペプチド濃度 (B-type natriuretic peptide ; BNP), レニン, ホモシスチン, アルドステロン, N末端心房性ナトリウム利尿ペプチド (N-terminal atrial natriuretic peptide ; NT-ANP), 尿アルブミン/クレアチニン比を加えることで10年間のリスク予想の精度が上がるかどうかを前向きに検討した。

エンドポイント (複合) は全死亡と心血管イベント (心血管イベントの既往がない対象群でのみ評価) として心筋梗塞, 心電図所見があり入院を要した不安定狭心症, 脳血管障害 (一過性脳虚血発作 ; TIA 除く), 入院治療を要した心不全であった。その結果, 追跡調査期間 (中央値7.4年) 中に, 被験者の207例が死亡し, 169例が最初の主要心血管イベントを発症した。C統計量で測定したところ, マルチマーカー得点を従来の危険因子に追加しても, リスクの分類能はほとんど上昇しなかった。

Wangらは, 特に低リスクの人に, バイオマーカーを使った新リスク予測をルーチンに行っても意味がないと結論付けている。この結果を受けて2007年に改訂されたESH/ESC高血圧ガイドラインでは, 高血圧関連指標から, 高感度CRPが削除された。

## (3) アスピリン・スタチンによる可能性

現時点では高感度CRP値を特異的に下げる治療法は確立されていないが, アスピリンやスタチンなどでは可能性が示唆されている。Ridkerらは「正常LDLコレステロール値であるが高感度CRPを示す群へのロスバスタチン投与の意義」を検討する無作為化比較試験JUPITERの結果を発表した<sup>11)</sup>。

この試験は, 正常LDLコレステロール値 (130mg/dL未満) であるが高感度CRP (2.0mg/L以上) を示す心血管病の既往のない17,802例の患者 (男性50歳以上, 女性60歳以上) を登録し, 二重盲検法にしたがって, ロスバスタチ

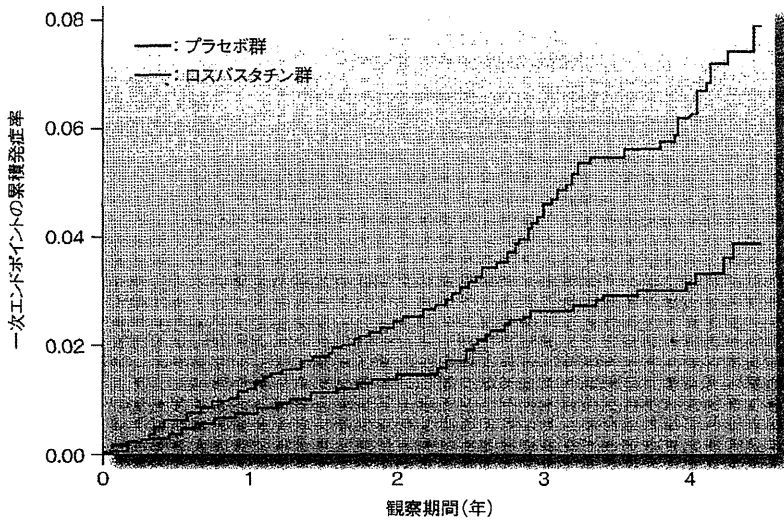


図3 一次エンドポイント(非致死性心筋梗塞, 非致死性脳卒中, 血行再建術, 入院を要する不安定狭心症, 心血管疾患関連死)の累積発症率(文献11より引用改変)

高感度CRP軽度高値(2.0mg/L以上)の正常コレステロールレベル(LDLコレステロール<130mg/dL)の健常者を対象にしたロスバスタチンによる心血管イベントの一次予防の無作為比較試験において44%のリスク減少が認められた(ハザード比0.58, 95%信頼区間: 0.46~0.69,  $p < 0.00001$ )。

20mg/日もしくはプラセボを投薬した。複合一次エンドポイントである初回

心血管イベント(心血管疾患による死亡, 非致命的急性心筋梗塞症, 非致命的脳卒中, 入院を要する不安定狭心

症, 血行再建術)はロスバスタチン群で有意に抑制されたため(ハザード比0.56, 95%信頼区間: 0.46-0.69,  $p < 0.00001$ , 図3)試験自体は追跡期間1.9年(中央値)で早期に打ち切りとなった。ロスバスタチンによるLDLコレステロールの減少効果よりもはるかに大きいイベント減少率がみられたことから, コレステロール低下作用以外のスタチンの多面的効果が加わっていることが示唆された。

語

日常診療において, 高感度CRPの組み合わせは冠危険因子2つ以上もしくは糖尿病または虚血性心疾患患者のリスクの層別化に有用であるが, 全成人を対象とする冠血管疾患のリスク予測のサロゲートマーカーとはいえないというのが現時点でのコンセンサスのようである。

文献

- 1) Ross R: Atherosclerosis-an inflammatory disease. *N Engl J Med* 340: 115-126, 1999.
- 2) Ridker PM, Cushman M, Stampfer MJ, et al: Inflammation, aspirin, and the risk of cardiovascular disease in apparently healthy men. *N Engl J Med* 336: 973-979, 1997.
- 3) Danesh J, Wheeler JG, Hirschfeld GM, et al: C-reactive protein and other circulating markers of inflammation in the prediction of coronary heart disease. *N Engl J Med* 350: 1387-1397, 2004.
- 4) Tillett WS, Francis TJ: Serological reactions in pneumonia with a non-protein somatic fraction of pneumococcus. *J Exp Med* 52: 561, 1930.
- 5) Pepys MB, Hirschfeld GM, Tennent GA, et al: Targeting C-reactive protein for the treatment of cardiovascular disease. *Nature* 440: 1217-1221, 2006.
- 6) Lu J, Marnett LL, Marjon KD, et al: Structural recognition and functional activation of FcγR by innate pentraxins. *Nature* 456: 989-992, 2008.
- 7) Fujita Y, Yamaguchi S, Kakino A, et al: Lectin-like oxidized LDL receptor 1 is involved in CRP-mediated complement activation. *Clin Chem* 57: 1398-1405, 2011.
- 8) Pearson TA, Mensah GA, Alexander RW, et al: Markers of inflammation and cardiovascular disease: application to clinical and public health practice: A statement for healthcare professionals from the Centers for Disease Control and Prevention and the American Heart Association. *Circulation* 107: 499-511, 2003.
- 9) Ridker PM: High-sensitivity C-reactive protein: potential adjunct for global risk assessment in the primary prevention of cardiovascular disease. *Circulation* 103: 1813-1818, 2001.
- 10) Wang TJ, Gona P, Larson MG, et al: Multiple biomarkers for the prediction of first major cardiovascular events and death. *N Engl J Med* 355: 2631-2639, 2006.
- 11) Ridker PM, Danielson E, Fonseca FA, et al: Rosuvastatin to prevent vascular events in men and women with elevated C-reactive protein. *N Engl J Med* 359: 2195-2207, 2008.



# 脳卒中急性期における再発予防を目標とした運動療法指導

鹿児島医療センター リハビリテーション科

榎木 大介, 山野 朋博, 橋本 睦美,  
椎原 香美, 鶴川 俊洋

## I. はじめに

近年、軽症脳卒中患者においても再発予防とそれに対する生活習慣を含めたリスク因子への介入の重要性が報告されている<sup>1)</sup>。そこで、脳卒中急性期における退院時の再発予防を目標とした運動療法指導介入の実際について検討し、退院後には脳卒中再発予防に関する意識調査を目的にアンケートを実施したのでここに報告する。

## II. 対象と方法

### 1) 対象

2011年6月1日から2011年12月31日に鹿児島医療センター脳卒中病棟に脳血管疾患治療で入院した後リハビリテーション（以下リハ）科の介入があったのは274名であった。そのうち①院内ADLが自立し、自宅退院可能と予測され、②運動療法の耐久性があり、③脳卒中再発のリスク因子を有しているという3つの基準を満たした患者を

表1 対象患者一覧

症例	診断名	年齢	性別	入院時NIHSS	高血圧	脂質異常症	糖尿病	発症前運動習慣
A	ラクナ梗塞	58	男	0	○	○	○	なし
B	その他の脳梗塞	54	女	2				なし
C	ラクナ梗塞	62	女	1	○			なし
D	ラクナ梗塞	77	女	0	○			なし
E	ラクナ梗塞	60	男	1	○			なし
F	ラクナ梗塞	68	男	15				なし
G	心原性脳塞栓症	76	男	記載なし	○		○	あり
H	アテローム血栓性脳梗塞	70	男	5				なし
I	ラクナ梗塞	77	女	0	○			あり
J	ラクナ梗塞	64	男	4	○			あり
K	心原性脳塞栓症	71	男	記載なし	○			なし
L	ラクナ梗塞	70	女	3	○			あり
M	アテローム血栓性脳梗塞	67	男	1	○		○	なし
N	脳出血	53	男	4	○	○	●	なし
O	心原性脳塞栓症	64	男	3	○			あり
P	心原性脳塞栓症	69	男	1	○		○	なし
Q	ラクナ梗塞	51	男	2	○	○	○	なし
R	ラクナ梗塞	54	女	4	●	●		なし
S	その他の脳梗塞	49	女	2	●			なし
T	心原性脳塞栓症	75	男	2	○	●		なし
U	心原性脳塞栓症	74	男	6	○			なし
V	心原性脳塞栓症	71	男	2	●			なし
W	心原性脳塞栓症	57	男	9	●			なし
X	ラクナ梗塞	75	女	記載なし	○			なし
Y	脳出血	66	男	記載なし	○			なし
Z	ラクナ梗塞	59	男	2	○	○	●	なし
平均		65.0		3.1				

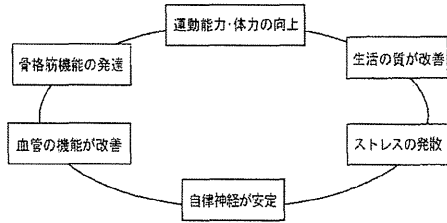
○:治療歴あり ●:治療歴なし

## 入院中・退院後の運動療法について

あなたの脳卒中の危険因子を書いてみましょう

( )

### 運動するとながいいのだろう…



☆運動により高血圧・糖尿病・脂質異常症・ストレス・血管の柔軟性を改善し脳卒中の再発を予防することが目標です

脳梗塞の再発率は最初の1年間で5%、5年間で20~30%  
お薬での治療といっしょに生活習慣の改善が必要です

### どんなことをすればいいのだろう？

運動には**有酸素運動**と**無酸素運動**があります

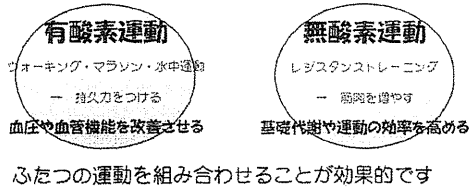


図1 パンフレット

担当療法士が抽出し、10分間歩行が可能となった段階で今回の目的とリスクの説明を受け了承を得られた患者26名を対象とした。性別は男性18名・女性8名、年齢は65±8.5歳であった。脳血管疾患の内訳は、脳梗塞24名（臨床病型：ラクナ梗塞12名、アテローム血栓性脳梗塞2名、心原性脳塞栓症8名、その他2名）、脳出血2名であった。入院時NIHSSは3.1±3.3であった。再発リスクとしての疾病は、高血圧症23名、脂質異常症6名、糖尿病7名であり、また発症前の運動習慣は「あり」が5名で、「なし」が21名であった。（表1）

### 2) 方法

初回に生活習慣改善としての運動療法継続の重要性についてパンフレット（図1）を用いて指導・教育を行なった（図2）。初回運動処方Karvonen法の係数0.4にて目標脈拍数を設定し、COMBIWELLNESS社製エアロバイク<sup>®</sup>75XLⅢを用いてそ

### 様の運動

(最大心拍数\* - 安静時心拍数) × 0.4 ~ 0.6 + 安静時心拍数

※最大心拍数は220 - 年齢で出してみましょう

すると・・・ 心拍数 程度を目標にしましょう  
運動時の目安は「ややきつい」「会話をすると思はずむ」です

1回で行える最大の重さの4~6割を10回  
3~5セット行いましょう

### 入院中の運動記録

運動内容					
自覚運動強度					
血圧・脈					

### 運動するにあたっての注意

- ・目標を定め運動を継続することも大切ですが、体調・運動する環境など様々な状況にあわせ、条件が悪い場合は思い切って休むなど柔軟に対応することが運動療法を成功させる秘訣です！
- 体調が悪いときは無理せず休みましょう
- 患部疼痛・整理体操は十分行いましょう
- 運動の前後に必ず水分をとりましょう
- 服装・靴は体の動きやすいもの、通気性の良いものを天候に合わせて選びましょう
- 運動は、翌日に疲労が残らない程度にしましょう
- 自分の体力・体調に見合ったプログラムを気長に、楽しく取り組みましょう
- 起床してすぐや食事前より午後から夕方の時間帯、食後1~3時間後が効果的です



図2 初回運動療法指導場面

の脈拍になるように負荷をかけ、10分間から実施した。ただし、目標心拍数に到達しなくても自覚的運動強度がボルグ13を超えて、ペダリングが60回/分を行えない場合は負荷の上昇を抑えた。2回目以降の運動時間は自覚運動強度・血圧・脈拍を計測しながら最大20分間まで実施した。

表2 運動療法結果

症例	在院日数 (日)	運動指導期間 (日)	運動強度 (ワット)	運動前脈拍 (拍/分)	目標脈拍 (拍/分)	運動中目標 脈拍到達	運動後脈拍 (拍/分)	Borg Scale	備考
A	8	3	35	97	107	○	111	13	
B	14	6	40	98	116	○	99	13	
C	8	1	40	101	100	○	109	13	
D	16	3	20	83	95	○	103	13	
F	22	15	50	60	106	○	78	12	
G	11	3	35	65	96	○	92	12	
H	22	15	30	96	102	○	96	13	
I	17	8	20	72	110	×	98	12	60回/分ベダリング不可
J	12	3	40	74	105	○	77	13	
K	13	1	45	60	99	○	90	12	
L	11	6	35	90	111	○	104	12	
M	16	8	30	100	111	○	98	13	
N	14	7	30	85	117	○	101	13	
O	8	3	50	89	103	○	92	13	
P	9	2	35	75	105	○	96	11	
Q	15	5	40	74	105	○	109	13	
R	15	8	30	100	112	○	117	13	
S	16	7	30	89	112	○	89	13	
T	11	2	25	89	100	○	109	13	
U	11	3	70	92	93	○	101	13	
V	14	5	42	89	94	○	98	13	
W	12	6	40	55	97	○	77	13	
Y	21	10	50	81	101	○	101	13	
Z	11	3	30	57	100	×	79	13	60回/分ベダリング不可
平均	13.6	5.5	37.2	81.7	104		96.4	12.7	

退院後のアンケート調査は面談形式にて行い、「退院後の運動継続の有無と頻度」と「脳卒中再発予防の為に運動以外で気を付けている項目」を調査した。後者については「食事」と「血圧測定」, 「飲酒」, 「体重測定」, 「禁煙」, 「ストレス発散」, 「服薬」, 「その他」の項目から選択形式とした。

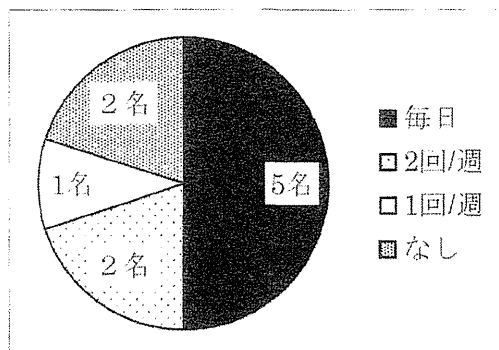


図3 退院後の運動療法頻度

### III. 結果

運動療法指導対象者として担当療法士が抽出した26名の全員が運動療法指導を希望した。

今回計画した標準的な運動指導実施手順から脱落した症例は2例であった。理由は、症例Eで「指導を希望された後に急遽翌日の退院日が決定した」、症例Xで「膝関節の整形外科的な既往がありベダリング動作に不安を訴えた」であった。この2例を除く24名の指導対象患者の発症から指導開始までは7.0±1.8日、運動指導実施期間（休日を含む）は5.5±3.7日、在院日数は13.6±4.0日（表2）であった。初回運動療法実施時の運動負荷

は37.2ワット±10.7、運動前脈拍数81.7±14.0拍/分、Karvonen係数0.4で導いた目標脈拍数104.0±7.2拍/分であった。自覚運動強度は「ややきつい」と答えた症例は18例であった。また、運動療法開始後の重篤な事故や脱落例はなかった。

退院後に入院中の主科に外来通院を継続していた患者のうち直近にアンケートを行えたのは10名であった。内訳は男性9名・女性1名、退院後の日数は128.8±38.5日であった。「運動の継続の有無」については「ほぼ毎日行う」が5名、「週2回程度行う」が2名「週1回程度行う」が1名、

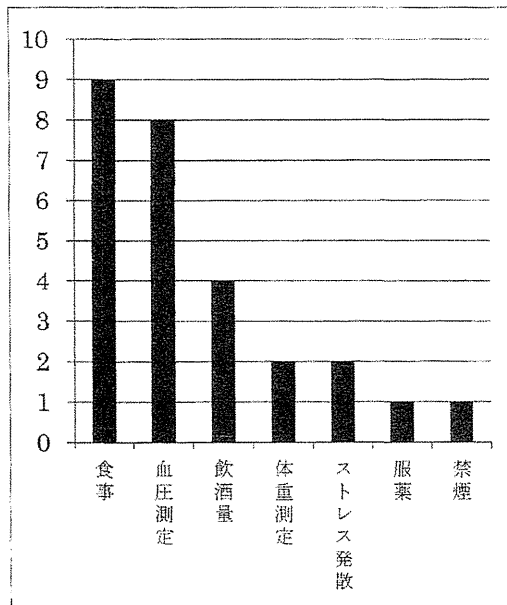


図4 脳卒中再発予防の為に運動以外で気を付けている項目（複数回答あり）

「行っていない」が2名であった（図3）。また、「脳卒中再発予防の為に運動以外で気を付けている項目」では「食事」が9名、「血圧測定」が8名と高い回答となった。（図4）

#### IV. 考 察

急性期病院で初発脳卒中患者の50～60%は歩行が自立<sup>2)</sup>し、直接自宅退院となる現状がある一方、脳卒中患者の再発率は高く初年で5%、5年間では20～30%にも昇るとの報告がある<sup>3)</sup>。国内の脳卒中再発を目的とした生活習慣改善の取組みは回復期・維持期の報告<sup>4)</sup>が多いが、これは軽症脳卒中患者であっても急性期では嚴重な内科的加療とリスク管理が優先されることや、脳卒中医療の機能分化で急性期病院の在院日数は短縮傾向にあることから、生活習慣指導（特に運動療法指導）までは行にくい背景があると推測される。当院リハ科では心臓リハチームにより心疾患患者に対する急性期から外来まで包括的心臓リハを実践してきており、急性期運動療法のリスク管理と生活習慣改善の指導についての下地があった<sup>5)</sup>ため脳卒

中患者においても運動療法を提供することとした。今回、運動療法指導の対象者として担当療法士が抽出した26名全員が指導を希望されたことで、急性期軽症脳卒中患者における生活習慣改善への関心の高さがうかがえた。

脳卒中急性期において再発のリスクとなる高血圧症・脂質異常症・糖尿病や動脈硬化など疾病要因の改善を目標とした有酸素運動には自転車エルゴ運動を選択し、その運動強度決定にはKarvonen法を用いて初回の運動処方を行った。運動中の脈拍は目標脈拍数に達した症例が多く（24名中22名）、自覚的運動強度をボルグ13と回答した症例が最も多い（24名中18名）ことから、初回運動強度としては適当であったと考える。脳卒中急性期でも今回の運動指導内容において疾病管理の上で問題は認めず、内科的なリスク管理の出来る診療科に加え、身体活動・運動を熟知したりハ科が介入すれば、運動療法の指導は可能と考えられる。また、30watt以下の比較的軽度の運動負荷で目標脈拍数に到達する症例数（22名中7名）の方が、50watt以上の運動負荷をかけて目標脈拍数に到達した症例数（22名中4名）よりも多かった。これは発症後からの治療による活動制限及び身体的機能障害が少ないと考えられる脳卒中軽症群においても、発症前の運動耐容能の低下が考えられた。なお今回は発症前の運動習慣の有無と運動療法経過についての十分な検討には至らなかったが、軽症脳卒中患者においては発症前の運動耐容能の幅も大きい事が推測されるため、詳細な運動習慣の聞き取りが必要である。

退院後のアンケート調査においては「退院後の運動継続の有無」では10名中5名が「ほぼ毎日行う」、3名が「1～2日/週行う」と回答し、さらに直接指導を実施した運動療法以外にも「食事」や「血圧測定」など生活習慣改善への関心は高く、入院期間中に主治医や栄養科・病棟看護師などの部門スタッフにより行われた生活習慣改善の教育・

指導を実行している印象であった。今回のアンケート調査は対象者も限定され、「実行している」と答えた運動療法を含めた生活習慣改善の詳細にまでは及んでいないので、アンケート内容には更なる検討が必要である。

今回の取り組みを通じて、急性期医療機関ではこれまでリハ医療の関わりが比較的少なかったと思われる軽症脳卒中患者において日常生活動作自立後に再発予防の観点でリハ医療、特に運動指導に対する期待が大きい印象をもった。今後も運動療法導入手順の検討と退院後の継続的な評価・介入について検討し症例を重ねていきたい。

## V. まとめ

- (1) 軽症脳卒中患者に対する急性期病院での生活習慣改善を目的とした運動療法指導と退院後の脳卒中再発予防に対する意識調査を目的にアンケート調査を行った。
- (2) 軽症脳卒中患者に対しては急性期であっても事故を起こすことなく生活習慣改善を目的とした運動療法を実施できた。
- (3) アンケート調査に回答した患者の多くは退院後も運動を継続し、運動以外の行動変容もみられた。
- (4) 軽症脳卒中患者においてもリハ医療特に運動指導に対する期待は大きい印象をもった。

## VI. 参考文献

- 1) 河野裕治：軽症脳梗塞の発症早期における再発危険因子に関する実態調査. 脳卒中32：19-26, 2010
- 2) 小林祥泰：脳卒中データバンク2009. pp96-97, 中山書店, 2009
- 3) Hata J, Tanizaki Y, Kiyohara Y, et al: Ten year recurrence after first ever stroke in a Japanese community: the Hisayama study. J Neurol Neurosurg Psychiatry 76：368-372, 2005
- 4) 高取克彦：地域在住の脳卒中患者に対する運動介入および栄養指導が動脈機能に及ぼす影響. 理学療法科学. 24：797-801, 2009
- 5) 鶴川俊洋・他：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14：240-243, 2009

## 身体活動が少なかったために典型的な胸部症状を認めなかった 大動脈弁閉鎖不全症の術後心臓リハビリテーション(症例報告)

独立行政法人国立病院機構 鹿児島医療センター リハビリテーション科 鶴川 俊洋

はじめに

当院リハビリテーション(以下リハ)科の心臓リハビリテーション(以下心リハ)部門は、2007年4月に開設され、リハ科専門医、心リハ専従看護師、心リハ部門担当理学療法士にて構成されている<sup>1)</sup>。2010年7月から呼気ガス分析器がリハ室に導入され、リハ科専門医と心リハ専従看護師によって、CPX(cardiopulmonary exercise test:心肺運動負荷試験)を実施し、心疾患患者に適切な運動処方を行っている。しかし原則当院では、心疾患患者手術適応の決定もしくは術前精査においてCPXが行われることはない。今回は、AR(aortic regurgitation:大動脈弁閉鎖不全症)症例の手術適応を検討するためにCPXの依頼が当科にあり、CPXを実施した。症例にはその2ヵ月後に手術が施行されたが、この症例の術後心リハの経過と術前後の運動耐容能の改善について報告する。

### 症 例

患 者:65歳,男性

既往歴・家族歴:なし

職 業:個人タクシー運転手

身体活動:聞き取り調査では、一日歩数は数百歩程度(玄関から車庫まで)であり、定期的な運動の経験はなかった。

現病歴:平成23年7月に10分程度の動悸があり、N病院を受診したところ心臓超音波検査にて中等度~重度のARと診断され、さらなる精査目的で3日後に当院循環器内科外来へ紹介された。8月末に手術適応検討を

めた精査目的にて当院循環器内科へ入院となった。

入院時所見:身長168cm,体重61.6kg。血圧129/42mmHg,脈拍70拍/分・整。胸部聴診にて拡張期雑音を認めた。四肢体幹に特記すべき所見はなく、病棟日常生活は胸部症状なく自立していた。

入院時検査:血液検査;BNP 55.5pg/ml,その他に特記事項なし。心電図;心拍数74拍/分・整,Ⅰ度房室ブロックを認めた。胸部レントゲン写真;心胸郭比46%。肺うっ血・胸水の所見は認めなかった。心臓超音波検査;左室駆出率57%。左室拡張末期径65mm。左室収縮末期径45mm。左房径39mm。ARⅢ度。左心室拍動・流速量測定装置(超音波検査);心拍出量:28.3%。FEV1%:67.46%。

入院後経過:上記の検査終了後に、当科に運動耐容能評価の依頼があり、CPXを企画した。CPXにはエアロモニタAE-310s(ミナト医科学社製)、自転車エルゴメータはエアロバイク75XLⅢ(コンビ社製)を使用した(図1)。12誘導心電図のモニター監視下に、4分間のwarming upを0wattで行い、Δ15watt/minのramp負荷を用いてAT(anaerobic threshold:嫌気性代謝閾値)、Peak VO<sub>2</sub>(最高酸素摂取量)を求めた。

CPXデータ:Peak VO<sub>2</sub>:18.8mL/min/kg,78%(104watt,終了時心拍数132拍/分)。終了時R:1.40。AT VO<sub>2</sub>:11.6mL/min/kg,71%(48watt,AT時心拍数93拍/分)。VE vs VCO<sub>2</sub> slope:28.8。ΔVO<sub>2</sub>/ΔLOAD:7.88。終了基準:下肢疲労(回転数不足)。

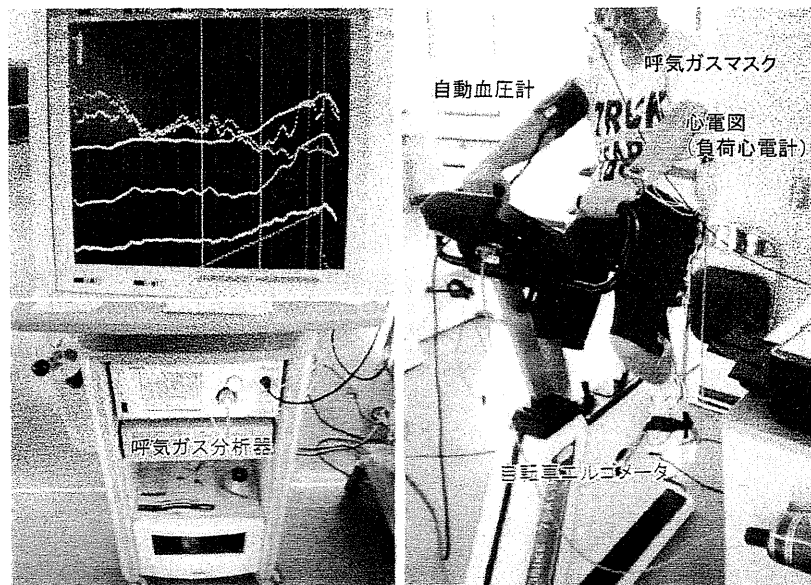


図1 心肺運動負荷試験に必要な機器

CPXの結果からリハ科の結論としては、軽度の運動耐容能低下ではあるが、運動負荷による胸部症状の出現がなく、心不全徴候も認めないために、運動耐容能の面からは現時点での積極的な外科治療の適応はないのではないかと主治医へ報告した。その後、心臓カテテル検査が実施され、冠動脈には有意狭窄がないこととARⅢ度が確認された。

以上の検査結果を踏まえた循環器内科の結論としては、①心機能は保たれているがARは明るくあり、すでに軽度の左室拡大を認める。②患者の自覚症状は内服薬の開始にて改善されており、現在は安定期にある。③今後5年間、タクシー運転業務を続けたいと強い希望がある、という点を踏まえて待機的に手術を実施する結論となり、9月中旬に自宅退院となった。

術後経過：10月中旬に当院再入院（心臓血管外科）となり、その1週間後に大動脈弁置換術（機械弁、SJM25mm）が施行された。手術は順調に終了し、ベッドアップなどの病棟看護師での安静拡大の後に、術後5日目か

ら当科による心リハ介入を端座位～40m歩行訓練から開始した。術後8日目に100m歩行を達成したが、その後は発作性心房細動にてしばしば歩行訓練が中断し、術後16日目に自転車エルゴメータを中心とする運動療法と教育指導を開始した。運動療法は20wattから開始、初回は10分間実施した。以降、自覚的運動強度（ボルグ指数）と心拍数・血圧の推移を見ながら、徐々に時間と負荷を調整した。運動療法実施に並行して心リハ専従看護師による集団教育指導において、基本的な心疾患の病態・食事療法・運動療法・内服薬の管理法・日常生活の注意事項・開胸術後の注意点などについて説明を行った。24日目には、28watt・20分の訓練が可能となり、術後25日目にCPXを実施した。今回は術後の状況を考慮して、 $\Delta 10\text{watt}/\text{min}$ のramp負荷を用いた。

CPXデータ（図2）：Peak  $\dot{V}O_2$ ：12.8mL/min/kg、53%（60watt、終了時心拍数84拍/分）、終了時R：1.13。AT  $\dot{V}O_2$ ：9.8mL/min/kg、60%（35watt、AT時心拍数72拍/分）。VE vs  $\dot{V}CO_2$  slope：29.3、 $\Delta \dot{V}O_2 / \Delta \text{LOAD}$ ：7.19。終了基

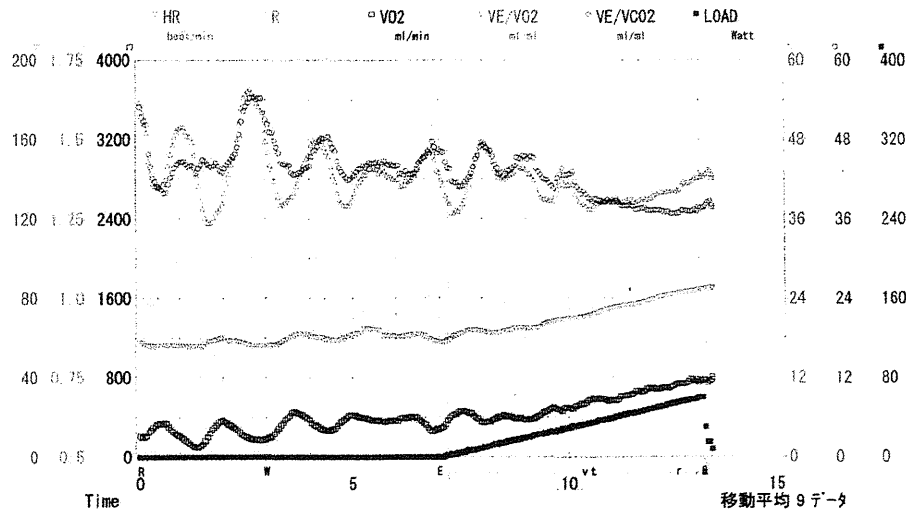


図2 CPX結果(術後25日目)

準：下肢疲労(回転数不足)。

CPXの結果から手術の影響が大きいとはいえ、術前よりも現時点では運動耐容能が低下していることを説明し、まずは散歩程度の歩行から行うように指導、外来心リハでも継続して運動療法を行う方針とした。在宅での運動継続に関しては未経験のため慎重であったが、復職に対する意欲は高い印象を受けた。術後32日目に自宅退院となり、約2週間後から外来心リハ開始とした。

外来心リハ経過：初回外来心リハ(術後45日目)は妻とともに来院された。表情には活気がなく、「体がなんとなくきつくて動かない」という状況であった。同日に定額検査として行われた心臓超音波検査では、左室駆出率59%、左室拡張末期径57mm、左室収縮末期径39mm、人工弁(機械弁)の可動性は良好、という順調な結果であったため、入院中と同じ負荷で運動療法(自転車エルゴメータ：28 watt・25分)を実施した。運動中の心拍応答や自覚症状は退院時と変化はなかった。本人は「入院中よりも心臓の調子が悪くなっているにちがいない」と思っていたようで、今回運動療法が実施できたことを喜ばれ、自信を

持ったようであった。運動後に改めて今後の目標を2ヵ月後の復職と設定し、週1回の外来心リハ(30watt・25～30分の自転車エルゴメータ運動、ストレッチング)参加とし、さらに自宅にて毎日合計20分間のウォーキングもしくは最低でも3000歩(日・21000歩/週)の散歩を勧め、さらに百歩計・記録用紙の貸出を行い、日々の活動記録をつけるように促した。その後、外来心リハには休むことなく毎週参加された。在宅での一日歩数は平均5000歩まで増え、自信もつき、術後117日目(退院85日目)にタクシー運転業に復職された。復職後も外来心リハ通院の希望があり、継続して週1回実施した。復職直後は一日歩数が1000～3000歩と減少したが、仕事の合間に階段昇降を行うなど、運動量の確保に工夫をしていた。術後141日目(退院後109日目、外来心リハ約3ヵ月経過後)に再度運動耐容能評価( $\Delta$ 10watt/minのramp負荷)目的のCPXを実施した。

CPXデータ(図3)：Peak  $\dot{V}O_2$ ：18.0mL/min/kg, 75%(94watt, 終了時心拍数126拍/分)。AT  $\dot{V}O_2$ ：11.2mL/min/kg, 68%(41watt, AT時心拍数93拍/分)。VE vs  $\dot{V}CO_2$  slope：30.4,



[学 術]

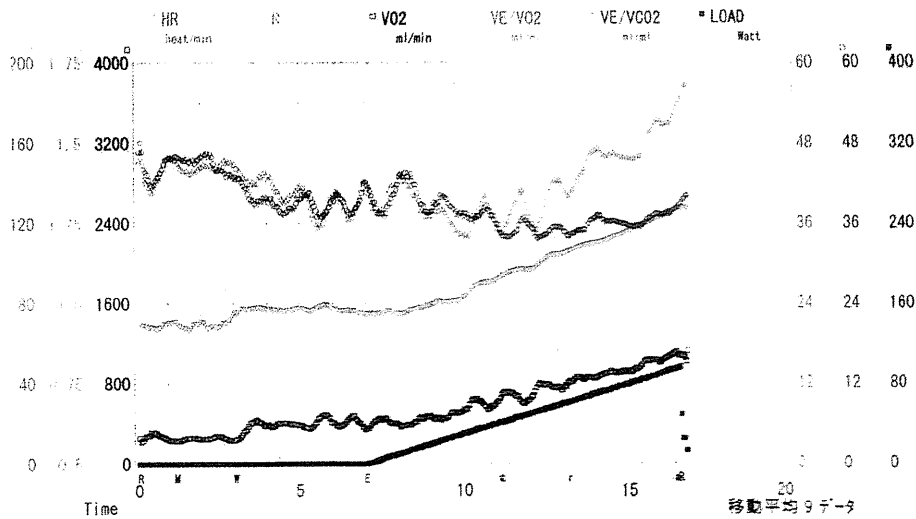


図3 OPX結果(術後141日目)

$\Delta V02$ 、 $\Delta LOAD$ :7.81、終了基準：下肢疲労(回転数不足)。

その後も本人希望にて週1回の外来心リハ(運動処方：自転車エルゴメータ：35watt・30分)を継続し、これからも運動耐容能の維持のために最低一日3000歩は歩くように指導を行った。

## 考 察

### 1. ARの手術適応について

ARの外科的治療適応に関するガイドライン(表1)によると、ARの場合、症状の有無、左室機能、左室径を評価し、外科治療の適応の有無および至適時期を考慮しながら、治療方針を決定する。ARに伴う症状のある患者、左室機能の低下した患者は、手術適応である。NYHA(New York Heart Association：ニューヨーク心臓協会)心機能分類IV度の症例では術後左室機能回復に限界があり、年齢・術後QOL(Quality Of Life：生活の質)改善の可能性などを考慮して手術適応の可否が判断されるが、左室機能障害が高度の患者では術後の経過が思わしくないとされている。最近では、術後予後および左室機能の改善性また

は可逆性との関連で、術前の請求症状よりも左室拡大の程度がより重要な予測因子であるとの報告があり、左室拡大が高度となる前に手術を行うことが勧められている。本症例は日頃の運動量が少ないうちに自覚症状が出にくく、左室機能も保たれていたが、すでに左室拡大と高度逆流を認め、また運動耐容能が軽度とはいえ低下していたことは事実であり、今回安定期の状態で手術の方針が導き出されたものと考ええる。

### 2. 術後の運動耐容能の改善について

#### 1) 日々の生活状況の寛容

術後入院リハは、おおよそ順調に病棟生活自立となったが、不安定な問題があり、歩行訓練が途中やや停滞した。術後16日目からリハ室での自転車エルゴメータトレーニングに移行できたものの、元来胸部症状がなく、身体機能障害もない生活であったため、胸部正中創部と頸部から両肩関節にかけての痛みと違和感の本症例には相当の苦痛だったようである。よって想像していた術後の状況と現実とのギャップが大きく、退院直後は自宅での活動意欲が低下していた。初回外来心リハ来院時は精神的に落ち込んでいたが、継続して

表1 慢性ARの大動脈弁置換術適応についての推奨

Class I	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 有症状の重症AR患者</li> <li>2. 無症状の慢性重症AR患者で安静時の左室収縮能の低下を呈する (LVEF<math>\leq</math>50%)</li> <li>3. 慢性重症AR患者で冠動脈バイパス術、大動脈や弁膜症の手術を行う</li> </ol>
Class IIa	無症状の慢性重症AR患者で左室収縮能は正常であるが (LVEF $>$ 50%)、高度の左室拡大がある (LVDd $>$ 75mm or LVds $>$ 55mm)
Class IIb	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 中等度AR患者で上行大動脈の手術を行う</li> <li>2. 中等度AR患者で冠動脈バイパス術を行う</li> <li>3. 無症状の慢性重症AR患者で安静時の左室収縮能は正常であるが (LVEF<math>&gt;</math>50%)、左室拡大があり (LVDd<math>&gt;</math>70mm or LVds<math>&gt;</math>50mm)、左室が進行性に拡大している、あるいは運動耐容能が低下している or 運動による血行動態の反応が異常である</li> </ol>
Class III	ARの程度にかかわらず、無症状で安静時の左室収縮能は正常であり (LVEF $>$ 50%)、左室拡大の程度も軽度以下である (LVDd $<$ 70mm or LVds $<$ 50mm)

外来心リハに参加することで、術後順調に体力をあげている他の患者とのコミュニケーションを図ることができ、活動参加意欲を高めることができた(図4)。術前の生活において身体活動量が低く、運動歴がないため、どのように体力を取り戻していくのか、方法論が全くわからない本患者に対し、退院後の一日歩数を知るために万歩計を貸出、歩数・体重・血圧を記録する生活活動表を配布し、日々の記録を促した。「自己監視法」とよばれるこの方法で、我々はより詳しく患者の日常生活情報を把握でき、また患者は日々の活動が数値化されることでより「歩く」ことへ興味を抱くことができた。そして、患者の行っていることを受容し、本人が工夫をしながら行っていることを称賛、たとえ運動が少ない日があっても咎めることをしないように心掛けた。本症例の場合はこれまで運動習慣が皆無だったわけだが、「少なくとも胸部症状のなかった手術前の体力に戻さなくては復職できない」という思いが週1回の外来運動療法や在宅運動療法の継続につながったと思われる。このような外来心リハでの工夫が、術前にはみられなかった運動習慣の確立へという行動変容へつながった。在宅運動療法の運動量の経過

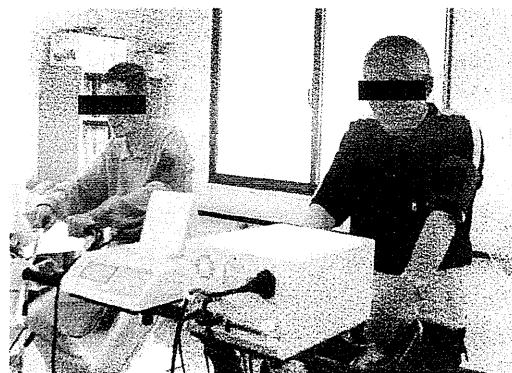


図4 外来心リハトレーニング風景(右:本症例)

を振り返ると、復職までは運動時間を作るように指導していたため、徐々に一週間歩数は増加している。しかし、復職と同時に運動時間の確保が難しくなったこと、復職にて疲労感が出てきたことから、一日運動量は一時期減少した。しかし、それでも復職1ヵ月以降(外来心リハから3ヵ月経過し、CPXを実施した時点)から、再度運動量が徐々に増加したことがわかる(図5)。

## 2) CPXを有効利用した運動耐容能の回復

CPXは連続呼気ガス分析を使用することにより、呼吸動態や循環動態という、いわゆる心肺機能ばかりでなく、代謝動態も評価できるので、運動耐容能や運動能力などを客観的

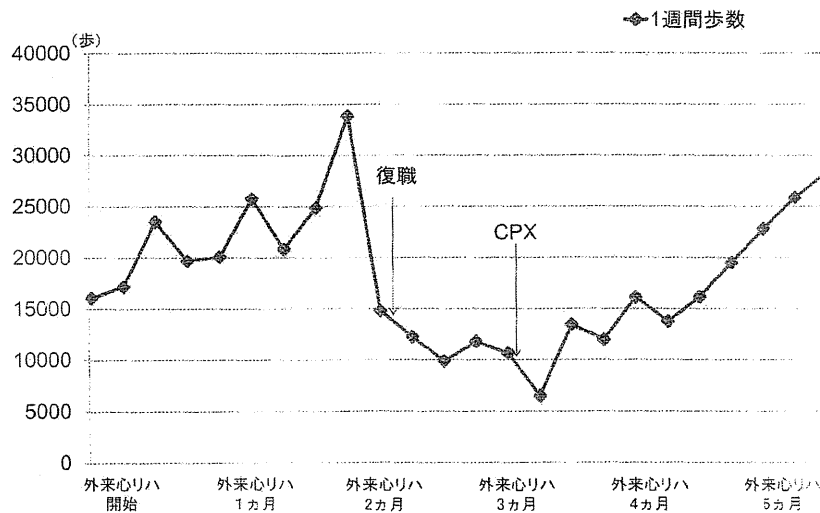


図5 在宅運動療法の経過(歩数)

に評価することが可能である<sup>1)</sup>。CPXの主な目的<sup>2)</sup>(表2)は、運動処方作成のほか、運動中の心機能の精査、息切れの精査など臨床の現場では多岐にわたるが、今回は弁膜症の手術適応判定に用いた。術前に施行したCPXでは、運動耐容能は健常人の基準データより劣っていたが、最大運動負荷をかけても顕著な胸部症状は認めなかったため、運動不足の症例ではあるが、運動による血行動態の破綻というような状況までは至ってなかったと思われる。術前のデータは日頃の運動不足による運動耐容能の低下が主体と思われた。

当科では開心術後で自転車エルゴメータによる有酸素運動(自覚的運動強度「ややきつい」を超えないレベルの運動強度)が入院中に実施可能な症例には、退院直前(おおむね術後1ヵ月)にCPXを実施し、外来心リハでの運動処方や在宅生活における運動指導につなげる<sup>3)</sup>。今回の術後1ヵ月目のCPXデータは、開心術後の一時的な運動耐容能低下としては想定範囲内ではあったものの、術前のCPXデータと比較するとATレベルで約15%と明らかに低値を示しており、また下肢疲労で終了した際の「R(呼吸商):1.13」という結果は、

表2 CPXの目的

1. 正確な運動処方作成
2. 安全レベルの把握
3. 運動耐容能の評価
4. 心不全重症度の確認
5. 症状の原因検索

心肺機能の限界よりも精神的な疲労感や努力不足の要素が大きいと推測され、本症例が自宅復帰した際に手術前との体力のギャップを感じたことは容易に推測できる。

当科外来心リハ患者には健常人の基準データの75~80%にまで回復することをひとつの日標として、週1回の外来心リハと在宅運動療法を実施し、退院後3ヵ月時に再度CPXを実施している。本症例の退院後3ヵ月目のCPXデータは、術前CPXデータの約96%にまで回復しており、3ヵ月間の外来運動療法と在宅運動療法への支援が有効であった可能性が示唆された。また復職後に一旦減っていた日常活動量(一日歩数)が再び増加している(図5)が、これはCPXで証明された運動耐容能の具体的な改善結果を説明されたことが本人への自信と動機づけに再度結び付いた可能性が高い。現在でも週1回の通院心リハと一日3000

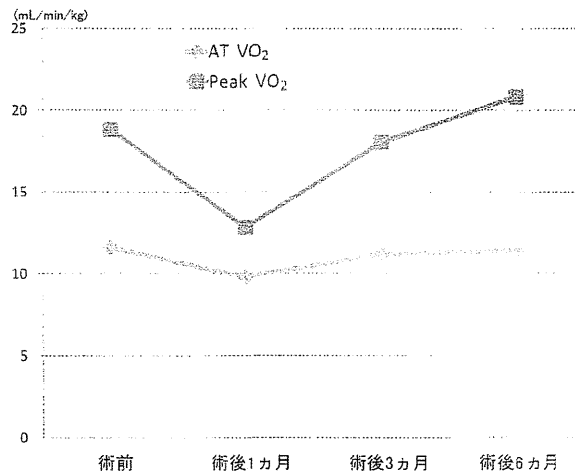


図6 CPX経過

～4000歩を万歩計で確認し記録をつけるという作業が、術前にはなかった生活行動様式として定着している。なお、その後の最近のCPXでは、ATは変化しないものの、Peak VO<sub>2</sub>は20.8 mL/min/kgと術前のデータを上回っていた(図6)。このATの改善はほとんどないがPeak VO<sub>2</sub>のみが約15%も増加しているという事実は、日々の運動量がそれほど多くないことからトレーニングによる運動耐容能改善というよりも、術後6ヵ月以上経過して純粋に心機能が改善した可能性が高いと推測した。その数日後の心臓超音波検査では、左室拡張末期径50mm/左室収縮末期径30mm、左室駆出率70%にまで左室機能が改善していた。

心リハにおいてCPXを用いて正確に運動耐容能の改善を評価し説明することが、患者の生活意欲・運動意欲を高めることにつながり、生活の質を上げていることを実感することがしばしばあるが、本症例に限っていえば、さらに術前にCPXを実施できていたことが、術後の明確な運動耐容能の目標設定につながったといえる。現在のところ、当院におけるCPXは術後の運動耐容能の把握と運動処方のために当科で実施しているが、安定した待機心臓血管外科手術の症例において、術前に運

動耐容能を把握することで術後のリハ意欲を高める可能性が示唆されるので、今後CPXをさらに有効活用するシステム作りをリハ科として行いたいと考えている。

## 文 献

- 1) 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: 240-243, 2009
- 2) 田邊晃久(編): 循環器内科治療ガイドライン, V. 弁膜疾患 大動脈閉鎖不全症. 総合医学社, 279-284, 2008
- 3) 日本心臓リハビリテーション(編): 心臓リハビリテーション必携 行動科学・心理学. 290-297, 2010
- 4) 長山雅俊(編): 心臓リハビリテーション実践マニュアル CPXから何がわかるか. 中山書店, 142-150, 2010
- 5) 安達 仁(編): CPX・運動療法ハンドブック 改定2版 CPXの目的・適応. 中外医学社, 1-5, 2011
- 6) 福永浩幸, 坂本浩樹, 榎木大介他: 当院心臓血管外科術後におけるリハビリテーションの現状. 鹿児島リハ医学研究会会誌 22: 45-48, 2011