

特集

血行動態からみた運動能

富谷久雄* 齊藤俊弘*
滝沢太一* 稲垣義明*

はじめに

慢性心不全患者の運動能を規定する因子については多くの議論がなされている。心血行動態は、そのなかで主要な因子のひとつと考えられる。今回、心血行動態からみた運動能について陳旧性心筋梗塞症27例を対象に運動負荷試験を施行し検討したので報告する。

対象と方法

対象は狭心症を有さない陳旧性心筋梗塞症のうち運動負荷タリウム心筋シンチグラフィにて再分布の見られない欠損を有する男性27例である。年齢は54±9歳(33~68歳)であった。梗塞部位は前壁が17例、下壁が5例、前壁+下壁が5例であった。全例、胸部X線写真にて肺野に異常を認めず呼吸機能(%肺活量, 1秒率)も正常であった。運動負荷は定量負荷型臥位自転車エルゴメーターを用い、1.0 Watt/kgより開始、4分ごとに0.25Watt/kg ずつ増量する多段階漸増負荷法で

行なった。運動中、血圧、心拍数、肺動脈圧を1分ごとに、心拍出量、左室駆出分画を4分ごとに測定した。左室駆出分画は、Tc-99m 体内標識赤血球を用いたマルチゲート法、肺動脈圧は検査に先立ち、あらかじめ挿入しておいたスワンガンツカテーテルにて測定、心拍出量は色素希釈法により測定した。運動負荷タリウム心筋シンチグラフィは1カ月以内の別の日に同一負荷量で施行した。また運動能の指標には運動負荷時間を用いた。運動負荷は、自覚の最大まで行うことを原則とした。自覚症状の評価にはボルグ指数を用い、17前後を終点とした。

結果

運動の中止理由は下肢疲労が23例、呼吸困難が4例であった。運動負荷時間は4分から12分で平均8.5±3.3分であった。心血行動態の変化を安静時と最大負荷時で比べると心係数、平均肺動脈圧は有意に増加し、左室駆出分画は変化がなかった(表1)。運動負荷時間と安静時心係数および運

表1 安静時, 最大負荷時心血行動態

	安静時	最大負荷時	
収縮期血圧 (mmHg)	136±22	184±31	***
拡張期血圧 (mmHg)	83±11	103±15	***
心係数 (l/min/m ²)	2.8±0.9	5.2±2.2	***
平均肺動脈圧 (mmHg)	14.3±4.8	37.3±12.8	***
心拍数 (/min)	71±11	137±23	***
一回拍出係数 (ml/m ²)	39±10	45±14	*
左室駆出分画 (%)	46±14	46±16	n.s.
左室拡張終期容量係数 (ml/m ²)	92±33	107±34	**

*P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001

*千葉大学第三内科

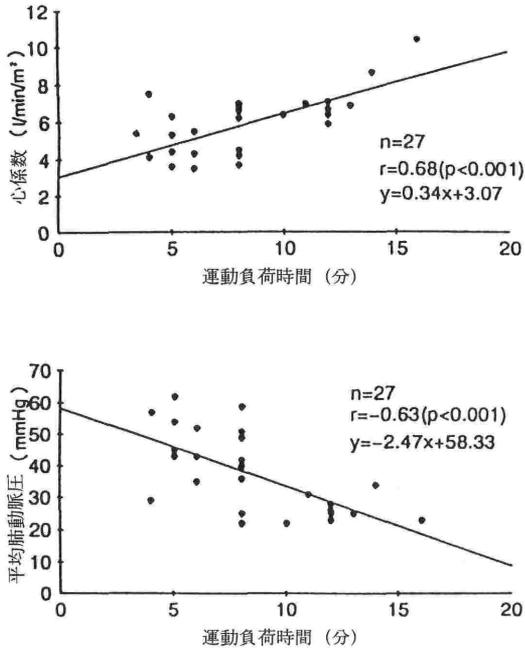


図1 運動負荷時間と最大負荷時心係数(上), 運動負荷時間と最大負荷時平均肺動脈圧(下)

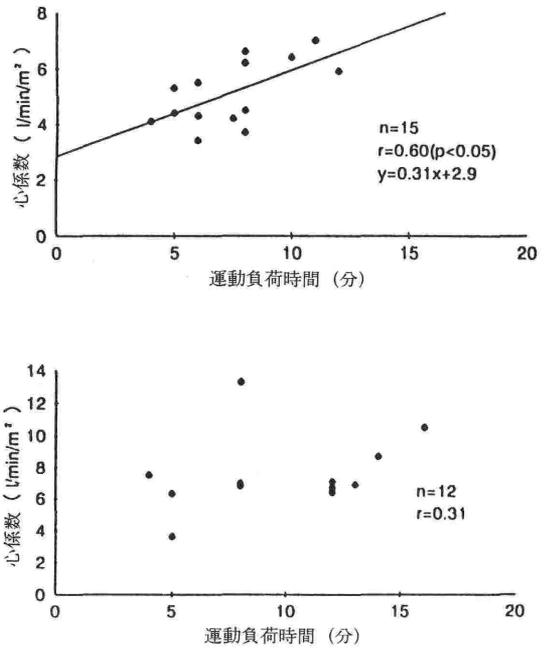


図2 運動負荷時間と最大負荷時心係数
安静時 LVEF < 50% の群(上), 安静時 LVEF \geq 50% の群(下)
LVEF: 左室駆出分画

動負荷時間と安静時平均肺動脈圧には、それぞれ、 $r=0.41$ ($p<0.05$), $r=-0.44$ ($p<0.05$) と弱い相関が認められた。運動負荷時間と最大負荷時心係数および運動負荷時間と最大負荷時平均肺動脈圧には、それぞれ、 $r=0.68$ ($p<0.001$), $r=-0.63$ ($p<0.001$) の良好な相関が認められた(図1)。心係数を規定する因子と運動負荷時間との関係を見ると、最大負荷時左室駆出分画は運動負荷時間には相関がなく、最大負荷時心拍数と運動負荷時間には $r=0.51$ ($p<0.01$) の相関が認められた。なお最大負荷時左室拡張終期容量係数と運動負荷時間には相関がなかった。これらのことより最大負荷時心拍数が運動負荷時間を規定していると考えられた。つぎに心機能の保たれている群と低下している群で比較した。そのために対象を安静時の左室駆出分画が50%以上の群と50%未満の群とで分けて検討した。最大負荷時心係数と運動負荷時間には50%未満の群では $r=0.60$ ($p<0.05$) の良好な相関があったが、50%以上の群では相関がなかった(図2)。最大負荷時平均肺動脈圧と運動負荷時間には安静時左室駆出分画が50%未満の群では $r=-0.66$ ($p<0.01$), 50%以上の群では $r=-0.61$ ($p<0.05$) とともに良好

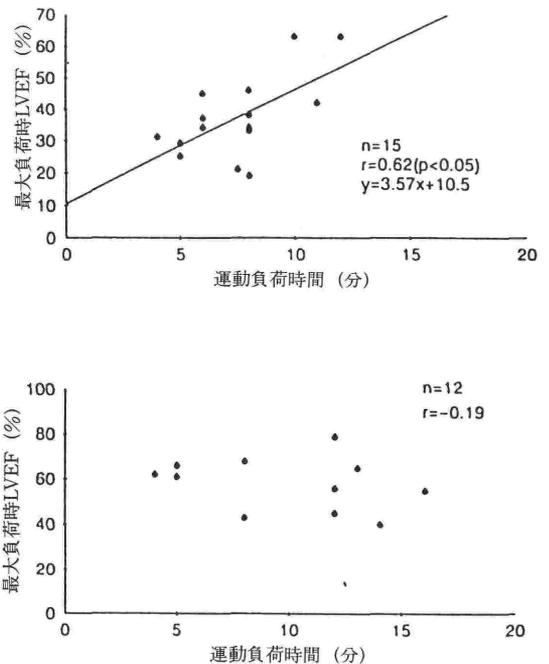


図3 運動時間と最大負荷時 LVEF
安静時 LVEF < 50% の群(上), 安静時 LVEF \geq 50% の群(下)
LVEF: 左室駆出分画

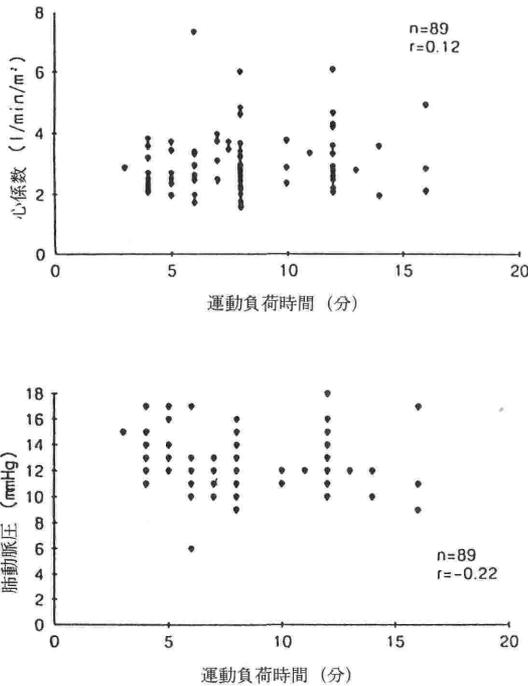


図4 運動負荷時間と安静時心係数(上), 運動負荷時間と安静時平均肺動脈圧(下)

な相関があった。最大負荷時左室駆出分画と運動負荷時間には50%未満の群では $r=0.62$ ($p<0.05$) の良好な相関があったが, 50%以上の群では相関がなかった(図3)。

考 察

慢性心不全患者において, 安静時ないし運動時心行動態と運動耐容能とは相関しないとする報告が多い。^{1)~3)} 図4に, 陳旧性心筋梗塞症を対象にして安静時心係数と運動負荷時間について検討したものを示す。図に示すように従来の多くの報告と同様, 両者には相関は認められなかった。その理由のひとつとして, この対象には狭心症を合併している例と合併していない例をまとめているためということも考えられる。そのため今回は対象を狭心症を合併していない陳旧性心筋梗塞症とした。さらに診断の精度向上のため全例, 運動負荷タリウム心筋シンチグラフィにて再分布の見ら

れない欠損を有する例とした。運動負荷時間と安静時心係数, 安静時平均肺動脈圧および運動負荷時間と最大負荷時心係数, 最大負荷時平均肺動脈圧には, とともに, 有意の相関が認められた。すなわち, 対象を狭心症を合併しない陳旧性心筋梗塞症にかざると, 安静時, 運動時心行動態は, 運動能を規定する因子であることが判明した。つぎに心機能の重症度で比較すると, 安静時左室駆出分画が50%以上の群では, 運動負荷時間は最大負荷時平均肺動脈圧とは相関があったが, 最大負荷時心係数, 最大負荷時左室駆出分画とは相関が認められなかった。これは, 心機能が保たれている群では, 心行動態以外の因子, 例えば, 骨格筋における酸素利用能, 肺機能などが運動能に影響を与えているためと考えられた。一方, 安静時左室駆出分画が50%未満の群では, 運動負荷時間は最大負荷時心係数, 最大負荷時平均肺動脈圧および最大負荷時左室駆出分画とともに良好な相関が認められ, 心機能の低下している群では, とくに, 心行動態は運動負荷時間を規定していた。

総 括

狭心症を合併しない陳旧性心筋梗塞症において, 運動時心行動態は運動負荷時間を指標にした運動能を規定することが明らかになった。とくに, 心機能の低下している例でこの傾向が強かった。

文 献

- 1) Joseph A. Franciosa, Snsan Ziesche, Mary Wilen: Functional capacity of patients with chronic left ventricular failure. Am J of Medicine 67: 460-466, 1979.
- 2) Joseph A. Franciosa, T. Barry Levine: Lack of correlation between exercise capacity and indexes of resting left ventricular performance in heart failure. Am J of Cardiol 47: 33-39, 1981.
- 3) Michael B. Higginbotham, Kenneth G. Morris, Eric H. Conn, et al: Determinants of variable exercise performance among patients with severe left ventricular dysfunction. Am J of Cardiol 51: 52-60, 1983.