

# 冠側副血行血管新生による労作性狭心症の治療： 運動負荷 <sup>201</sup>Tl 心筋シンチグラフィによる検討

和田 攻<sup>\*</sup> 藤田 正俊<sup>\*</sup> 酒井 成<sup>\*</sup> 大野 晃<sup>\*</sup>  
山西 一門<sup>\*</sup> 平井 忠和<sup>\*</sup> 亀山 智樹<sup>\*</sup> 麻野井英次<sup>\*</sup>  
篠山 重威<sup>\*</sup> 二谷 立介<sup>\*\*</sup> 南部 一郎<sup>\*\*</sup> 瀬戸 光<sup>\*\*</sup>  
柿下 正雄<sup>\*\*</sup>

【はじめに】血管新生促進作用を有するヘパリン静注下に虚血刺激を加えると、冠側副血行循環の発達が加速されることは動物実験で判明している。この結果をもとに、側副血行循環を発達させることにより、高度冠動脈狭窄による労作性狭心症の治療を試み、その短期および長期効果の判定をトレッドミル運動負荷および、運動負荷 <sup>201</sup>Tl 心筋スキャンにより定量的に検討した。

【対象】心筋梗塞の既往を有さない安定労作性狭心症 7 例、平均年齢 60 才を対象とし、全症例で虚血責任冠動脈は完全閉塞を呈していた。

【方法】1. ヘパリン運動療法として、ヘパリン 5000 単位静注 10～20 分後に 1 日 2 回、計 20 回のトレッドミル運動負荷を標準 Bruce 法により、狭心痛が出現するまで施行した。全症例、治療前と後 1 週間以内、および治療後平均 20 ヶ月にトレッドミル運動負荷と、運動負荷 <sup>201</sup>Tl 心筋スキャンを行い、運動耐容能ならびに同一運動負荷レベルでの心筋血流を評価した。また冠側副血行路の発達度を判定する目的で、治療前後で冠動脈造影を施行した。

2. 運動負荷 <sup>201</sup>Tl 心筋スキャンは坐位エルゴメーターによる多段階漸増負荷にて行い、最大負荷時に <sup>201</sup>Tl を 3mCi 静注し、1 分間運動を続けて撮像は運動終了後 5 分および、4 時間後の再分布時に施行し、SPECT 法により解析した。短軸断層像の約 9 スライスについて、64×64 のマトリックス中に Bulls eye を作製し、マトリックス中の最大カウントを 100% とし、各マトリックスのカウントを % 化し表示した。次に負荷時の心筋虚血の程度と広がり評価する目的で、図 1 に示すごとく心筋虚血の severity score を求めた。すなわち正常者 12 名にて、同様に Bulls eye を作製した後、マトリックス中の全点における平均 (M) と標準偏差 (SD) を求め、標準パターン (M-2SD) を作製し、正常下限とした。次に対象患者のデータを標準パターンと比較し、標準パターンよりも値の低い部位を虚血部とし、虚血部について、M-2SD の % カウントとの差の総和を severity score とした。

【結果】1. トレッドミル運動負荷による運動耐

容能の評価 (図 2)：運動時間は、治療前 6.9±1.6 分 (M±SD) から治療直後 10.4±1.1 分 (p<0.05)、治療 20 ヶ月後には、9.4±0.6 分 (p<0.05) へとそれぞれ有意に増加した。最大 double product は、治療前 19,000±4,900 mmHg·beats/min から治療直後 26,800±6,400 mmHg·beats/min (p<0.05)、治療 20 ヶ月後には、26,900±8,500 mmHg·beats/min (p<0.05) へとそれぞれ有意に増加した。また ST レベル 0.1mV 低下時の double product は、治療前 16,400±4,400 mmHg·beats/min から治療直後 20,600±7,400 mmHg·beats/min (p<0.05)、治療 20 ヶ月後には 23,300±7,700 mmHg·beats/min (p<0.05) へとそれぞれ有意に増加した。

2. <sup>201</sup>Tl 心筋スキャンによる負荷時心筋血流の評価：図 3 は、治療前、直後、治療 20 ヶ月後の severity score の変化を示す。治療前の severity score を 100% とすると、治療直後 70±23% (p<0.05) と有意に減少し、治療 20 ヶ月後には 26±16% (p<0.05) へとさらに有意な減少を認めた。

図 4 は、54 才男性における治療前後の運動負荷 <sup>201</sup>Tl 心筋スキャンの実例を示す。治療前の冠動脈病変は、11 番完全閉塞で、対角枝、4PD より側副血行路を認めている。治療前、側壁に虚血を認め、severity score は 3,964 であり、心電図上第 III 誘導にて 0.15mV の ST 低下と胸痛発作を認めた。治療直後は虚血領域の縮小を認め、severity score も 2,977 に改善し、ST 低下も 0.1mV にとどまり、胸痛発作は認めなかった。治療 20 ヶ月後では、虚血領域はさらに縮小し、severity score は 1,906 と改善を認めた。尚、治療後の冠動脈造影上、前に比し、左前下行枝領域から回旋枝領域へ側副血行循環の発達を認めた。

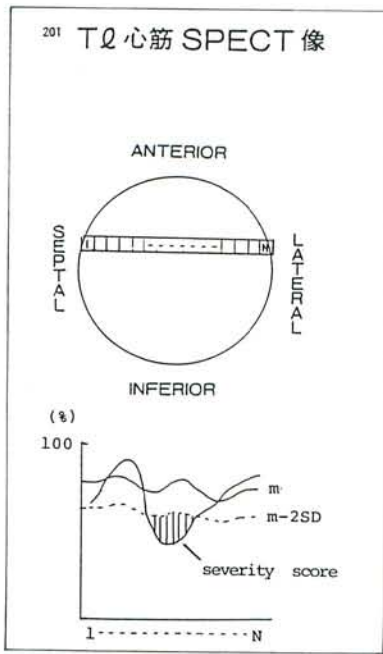
【結語】ヘパリン運動療法による運動耐容能の改善は、側副血行循環発達に基づいており、その効果は長期間維持されると結論された。

## 参考文献

- 1) Fujita M, Mikuniya A, et al : Acceleration of coronary collateral development by heparin in conscious dogs. Jap. Circ. J., 51 : 395, 1987.
- 2) Fujita M, Sasayama S, et al : Improvement of treadmill capacity and collateral circulation as a result of exercise with heparin pretreatment in patients with effort angina. Circulation, 77 : 1022, 1988.

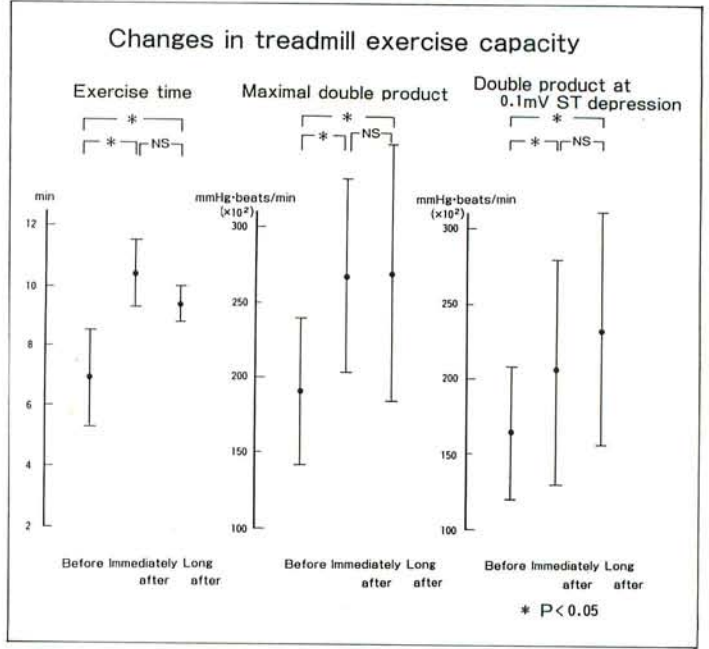
※富山医科薬科大学 第二内科  
※※ 放射線科

201 Tl 心筋 SPECT 像



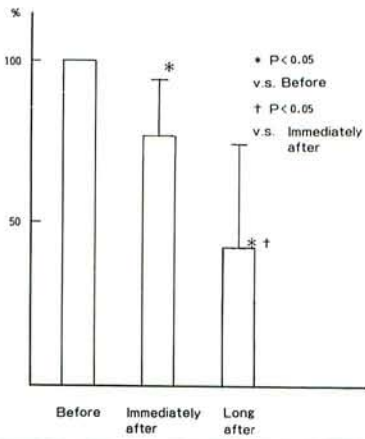
▲ 図 1

Changes in treadmill exercise capacity



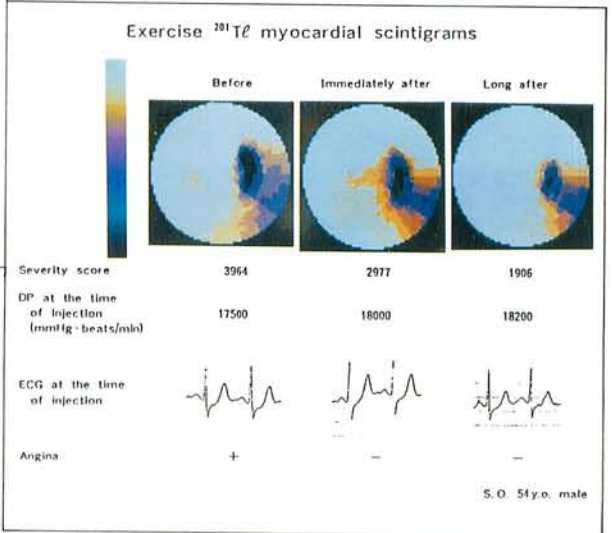
▲ 図 2

% changes in exercise <sup>201</sup>Tl severity score



▲ 図 3

Exercise <sup>201</sup>Tl myocardial scintigrams



▲ 図 4