

## 心不全患者および健常者の仰臥位、 立位運動負荷時の左室動態の比較

横井 宏佳,\* 臼田 和生,\* 一林 哲弥\*  
広田 悟志,\* 高田 重男,\* 池田 孝之\*  
滝 淳一,\*\* 中嶋 憲一,\*\* 分校 久志\*\*  
久田 欣一\*\*

【はじめに】健常者における運動負荷時の1回拍出量の増加には、立位負荷ではFrank-Starling機序が心収縮性の増加と共に重要な役割を果たすが、仰臥位ではFrank-Starling機序の関与は少ないと言われている。一方、心不全患者では、orthostatic toleranceがあること、Valsalva時の左房径変化が無いこと等、前負荷の影響は受けにくいとされている。すなわち、心不全患者の1回拍出量は安静立位時にすでに最大に近い状態にあり、運動負荷による心拍数の増加に伴い、容易に1回拍出量の低下する事が予測される。そこで、今回我々は心不全患者及び健常者の仰臥位、立位運動負荷時の左室動態を携帯用持続心機能モニター（以下VESTと略す）を用い記録し比較検討した。

【対象】左心機能の正常な2例と、心不全患者2例を対象とした（図1）。症例1は健常者、症例2は心室性頻拍、症例3、4は拡張型心筋症であった。

【方法】VESTを装着後、仰臥位自転車エルゴメータにて運動負荷を行い、次いで負荷後十分な安静の後、座位自転車エルゴメータにて運動負荷を行った。運動負荷量は25Wまたは50Wより開始し、2分毎に25Wずつ増加させ最大運動負荷を行った。VESTにより拡張末期容積(EDV)、収縮末期容積(ESV)、駆出率(EF)、1回拍出量(SV)、心拍出量(CO)を連続して求め、心拍数(HR)と共にトレンドグラムとして表示した。

【結果】図2に症例1正常者の負荷中のEDV、ESV、EFの実記録を示す。EDVは仰臥位ではほとんど変化しなかったが、立位では負荷4分まで上昇し安静時の123%に達した。EFは仰臥位では安静時42%から負荷1分20秒で最大49%に上昇し、立位では安静時42%から負荷4分で最大53%に上昇した。図3に症例1の負荷中のSV、HR、COの実記録を示す。SVは仰臥位では負荷1分20秒より低下し、立位では負荷4分より低下した。ま

た症例2も同様の傾向を示した。以上より健常者における運動負荷時の1回拍出量の増加には立位負荷ではFrank-Starling機序と収縮性の増加が重要であるが、仰臥位ではFrank-Starling機序の関与は少なく、立位に比し軽度の運動負荷で1回拍出量の低下を認めた。図4に症例3心不全患者の負荷中のEDV、ESV、EFの実記録を示す。EDVは仰臥位では変化なく、立位では負荷20秒まで上昇し安静時の110%に達した。EFは仰臥位では安静時42%から負荷直後より低下し、立位では安静時32%から負荷40秒で最大39%に上昇した。図5に症例3の負荷中のSV、HR、COの実記録を示す。SVは仰臥位では負荷20秒より低下し、立位では負荷40秒より低下した。症例4も同様の傾向を示した。以上より立位負荷では心不全患者においても1回拍出量の増加にはFrank-Starling機序と収縮性の増加が重要であるがその効果は健常者に比し少なく、健常者に比し軽度の運動負荷で1回拍出量の低下を認めた。

### 【結語】

- 1) 健常者および心不全患者の立位、仰臥位運動負荷による左室動態の変化をVESTを用い比較検討した。
- 2) 健常者および心不全患者とも、EDVは負荷時、立位において増加したが仰臥位では不変であった。心不全患者では健常者に比し軽い運動負荷レベルでEDVは不変となり、増加の程度は小さかった。
- 3) 健常者では、EF、SVは負荷時立位、仰臥位ともに増加したが、仰臥位では立位に比し軽い運動負荷レベルで低下した。心不全患者では立位において増加したが健常者に比し軽い運動負荷で低下し、増加の程度は小さかった。
- 4) 以上より、運動負荷時の1回拍出量の増加には、立位負荷ではFrank-Starling機序と収縮性の増加が重要であるが、仰臥位ではFrank-Starling機序の関与は少なく、心不全患者では立位負荷でのFrank-Starling機序の関与も健常者に比し少ないと思われた。

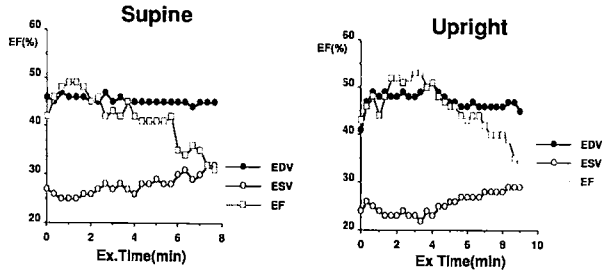
※金沢大学 第一内科  
※※ 〃 核医学科

### Patients Characteristics

Case No.	Sex	Age (yr)	Diag.	EF (%)	NYHA
1	male	40	Normal		
2	male	42	VT	65	I
3	female	57	DCM	27	II
4	male	22	DCM	42	I

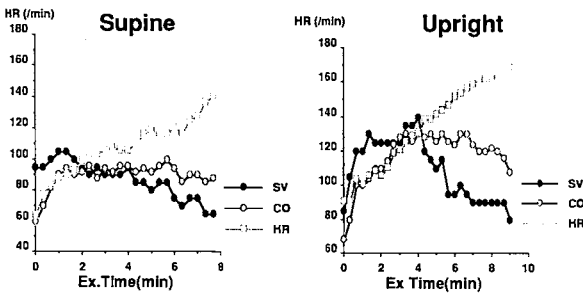
▲ 1

### Left Ventricular Performance During Exercise (Case 1)



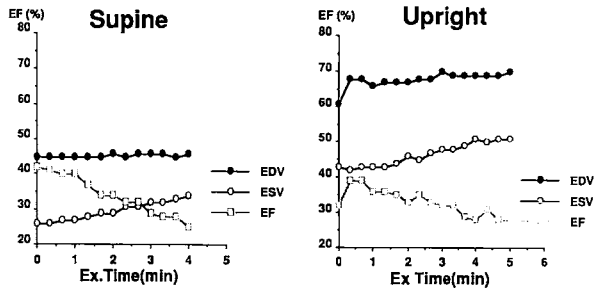
▲ 2

### Left Ventricular Performance During Exercise (Case 1)



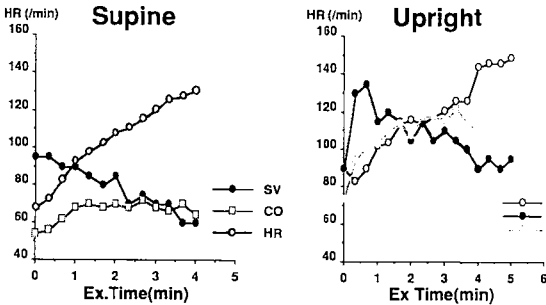
◀ 3

### Left Ventricular Performance During Exercise (Case 3)



4 ▶

### Left Ventricular Performance During Exercise (Case 3)



◀ 5