DOI:10.16016/j.1000-5404.1982.01.015

正常成人的左心功能的超声心动图检测结果

第一附属医院内科

倪廷枢 秦乾元 张令仪 董继忠 沈永维

近年来应用M型超声方法检测左心功能发展迅速，因其具有无创伤、操作简便、可反复测定等优点，而日益受到临床重视。我们对103例正常成人做了超声心动图检测左心功能，报告如下。

对象和方法

一、103例系本院工作人员及实习学员，经询问病史、体检、X线和心电图检查均未发现有心血管疾病。其中男50名、女53名，年龄17～48岁。

二、被检者休息数分钟，取仰卧位，床头抬高30°。使用国产XJY—6型超声心动图机（探头直径1.2cm，脉冲频率2.25兆赫），按Popp等[1][10]的方法，对每例探查出二尖瓣腱索区（2a区）、二尖瓣前叶区（3区）和主动脉根部区（4区）。对这三个部位附有同步心电图的清晰回声图象各照相2张，然后在简易缩微阅读器上放大后测量。

三、测量项目：

1.左室内径：在2a区测量。舒张末期径（Dd）在QRS波群开始处测量左室后壁与室间隔左侧内膜缘的垂直间距[2]。收缩末期径（Ds）在室间隔的波底处测量至左室后壁内膜缘的距离。2.左室射血时间（LVET）：在4区测量主动脉瓣曲线开闭两点间的时距。3.心率。

以上项目，均由2人在不同时间分别测量2次，取其平均值作为结果。

四、计算心功能参数：按Pombo的立方公式[3]，计算出左室舒张末期容量（Dd^3）、左室收缩末期容量（Ds^3）、心搏出量（$SV = Dd^3 - Ds^3$）、心搏指数（SI）、心排出量（CO）、心脏指数（CI）、射血分数（$EF = SV/Dd^3$）、左室内径缩短率（$\%\triangle D = \frac{Dd - Ds}{Dd} \times 100$）和左室平均周径缩短速率（$Vcf = \frac{Dd - Ds}{Dd \times LVET}$）。

结果

一、左心功能各项参数的测值：见表1。

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表1　103例（男50例、女53例）正常成人左心功能测值

项　　目	性别	均　　值（范围）	标准差	标准误	t　值	p　值
心　率（次/分）	男	69.88（52～90）	9.05	1.28	1.796	>0.05
	女	73.06（59～96）	8.92	1.22		
LVET（秒）	男	0.30（0.28～0.32）	0.01	0.002	0.438	>0.05
	女	0.30（0.28～0.32）	0.01	0.002		
Dd（cm）	男	4.77（4.00～5.70）	0.41	0.06	2.006	<0.05
	女	4.62（3.90～5.35）	0.35	0.05		
Ds（cm）	男	2.86（1.90～4.30）	0.64	0.09	1.992	<0.05
	女	2.63（1.60～3.80）	0.53	0.07		
Dd^3（ml）	男	110.66（64.00～175.19）	28.44	4.02	2.011	<0.05
	女	100.49（59.32～153.13）	22.72	3.12		
Ds^3（ml）	男	26.79（6.25～79.51）	18.42	2.61	2.131	<0.05
	女	20.30（4.09～54.87）	11.99	1.65		
SV（ml/次）	男	83.67（42.04～120.74）	17.52	2.48	1.051	>0.05
	女	80.18（50.47～118.66）	16.18	2.22		
SI（ml/次m^2）	男	50.92（23.75～77.01）	11.23	1.58	1.790	>0.05
	女	54.93（33.55～81.73）	11.48	1.59		
Co（l/分）	男	5.82（2.94～8.69）	1.38	0.19	0.211	>0.05
	女	5.88（3.30～9.90）	1.51	0.21		
CI（l/分/m^2）	男	3.60（1.66～5.54）	0.89	0.13	2.101	<0.05
	女	4.00（8.34～6.69）	1.03	0.14		
EF（%）	男	76.66（52.20～94.80）	11.46	1.62	1.565	>0.05
	女	79.96（46.96～95.19）	9.92	1.36		
%ΔD（%）	男	40.69（21.81～55.32）	9.45	1.34	1.910	>0.05
	女	44.02（29.17～63.64）	8.17	1.12		
Vcf（周/秒）	男	1.33（0.73～1.80）	0.32	0.04	2.345	<0.05
	女	1.47（0.91～2.27）	0.29	0.04		

本组的左室舒张末期径（Dd）和收缩末期径（Ds）均值分别为4.70和2.74厘米，与全国超声会议制定的数值接近，与Feigenbaum[4]和Quinones等[8]报告的该项数值范围也近似，而较陈氏等[5]报告室内青年组的Dd 5.11厘米和Ds 3.31厘米略小，这可能与该组对象均为青年男性有关。心搏出量（SV）和心排出量（CO）的正常范围一般均较宽，本组SV的均值

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

(81.84±17ml/次) 比陈氏的室内男青年组者 (98.0ml/次) 小，比 Belenkie[6]等的50±12ml/次大，而与Fortuin等[7]的83±14ml/次接近。

射血分数 (EF) 均值为78.36±10.77%，与一些报告的正常数值接近而略偏高。左室内径缩短率(%△D)正常范围为30～50%[2]，本组为 42.36±8.81%。左室平均周径缩短速率(Vcf)的正常范围可由0.8～1.60周/秒[7][8]，本组Vcf均值为1.40±0.31 周/秒而稍偏高。

本组的Dd、Ds测值在男子组较女子组稍大 (P<0.05) 。但两组的SV和SI数值相差不显著，且女子组的心脏指数 (CI) 比男子组大 (P<0.05) ，这与女子组的%△D较大而体表面积 (均值1.48米²) 又比男子组 (均值1.65米²) 小有关。

二、各年龄组的左心功能参数测值

本组103例按年龄分组的左心功能参数，见表2 。

表2　103例正常成人各年龄组的左心功能参数测值

年龄组(岁)	项目	心率 (次/分)	Dd (cm)	Ds (cm)	LVET (秒)	SV (ml/次)	SI (ml/次/m²)	Co (l/分)	CI (l/分/m²)	EF (%)	%ΔD (%)	Vcf (周/秒)
17～20	均值	75.38	4.73	2.73	0.30	84.51	56.10	6.33	4.22	79.86	43.81	1.50
	标准差	9.03	0.39	0.63	0.02	16.99	11.81	1.37	0.95	9.74	9.45	0.31
(26例)	标准误	2.54	0.08	0.12	0.007	3.33	3.35	0.27	0.27	1.91	1.85	0.06
21～30	均值	71.24	4.84	3.02	0.31	83.12	53.16	5.75	3.71	71.88	38.20	1.27
	标准差	8.18	0.43	0.65	0.02	19.45	13.11	1.79	1.16	13.17	9.76	0.34
(27例)	标准误	2.28	0.08	0.13	0.004	3.74	3.61	0.34	0.32	2.54	1.88	0.07
31～40	均值	72.16	4.61	2.54	0.30	81.32	52.38	5.85	3.77	82.71	45.14	1.51
	标准差	6.62	0.34	0.50	0.01	16.42	8.88	1.27	0.69	8.20	7.47	0.27
(24例)	标准误	1.93	0.07	0.10	0.004	3.35	2.58	0.26	0.20	1.67	1.53	0.06
41～50	均值	70.62	4.60	2.56	0.31	78.13	49.37	5.51	3.50	79.59	42.68	1.36
	标准差	9.92	0.34	0.49	0.01	14.55	9.47	1.12	0.77	8.28	7.58	0.26
(26例)	标准误	2.75	0.07	0.10	0.006	2.85	2.62	0.22	0.21	1.63	1.49	0.05

由表中可见，Dd 和Ds测值以21～30岁组在正常范围内最大，其余依次为17～20岁组、31～40岁组和41～50岁组；而EF、%△D和Vcf则以21～30岁组最小，这与该年龄组的左室收缩期心肌缩短比例较小有关。

SV 和 SI 以 17～20 岁组最大，并随年龄组增大而减小，但各年龄组间相差不显著 (P>0.05) 。CO和CI的情况与之类似，以17～20岁组最大，41～50岁组最小，两组间相差显著 (t=2.51～2.73，P<0.05) 。

讨　论

一、超声测量左室功能的准确性

依据M型超声方法测量左室内径评定左室功能的准确性，已经由许多报告同时与心血管

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

造影的结果对比所证实[1-4][6-8][12]。超声与造影两种方法测得的左室内径、左室容量、SV、EF、%ΔD及平均Vcf之间存在非常显著的相关（r = 0.71～0.97，P<0.001），单是超声测量的Dd、Ds也与造影测得的左室舒张末期容量（EDV）及收缩末期容量（ESV）有非常显著相关。超声测量左室EDV和ESV对比造影测量结果的标准误，分别为27.8～55毫升和23.6～43毫升[3][10]。

以上超声方法按立方公式评定左室功能的准确性，是在左心大小基本正常（左室长轴 = 2倍短轴）时才有效[9]。对于大心脏的功能测量，须采用Teicholz等[11]的改良立方公式或Fortuin等[12]的回归方程式，可减少误差提高准确性。

二、超声测量左室功能的注意事项

为了减少测量误差和获得良好的重复性，应注意以下几点。

1. 探查方法应标准化：被检者体位应采取平卧位，上体抬高30°，并轻度左侧倾斜（约30°）。我们体会这种体位能较清晰地显示室间隔和左室后壁，且左室内径较大。探头位置不同对左室内径影响较大，故对不同对象及同一对象的一系列探查均应采取同一部位。一般以胸骨左缘第4胸间，探头先与胸壁垂直，然后稍向外下，仔细调整增益和抑制，直到显示出清楚的二尖瓣腱索区。

2. 提高测量的准确性：对左室内径等项目的测量部位要统一，仔细测量，尽量减少重复测量时每个数值的变化。本组由2名工作人员，对同一标本的Dd先后两次测量的差异为0.13±0.11（0～0.25）厘米，对Ds为0.15±0.13（0.1～0.3）厘米，较Pombo报告[3]的差异为小。

此外，还应减少对同一对象在短暂的不同时间重复测量时的差异。

3. 关于LVET，采用对主动脉瓣回声曲线开关点测量的方法，具有理论上的优点，但实际探查时能显示出清楚的主动脉瓣开关曲线常有困难。本组探查出主动脉瓣曲线呈方盒形10例（9.71%），呈半方盒形39例（37.86%），仅出现完整的关闭线可确定开关点者54例（52.43%）。曾有12例因未能显示主动脉瓣开关点而被排除。如由同步记录的颈动脉搏动曲线上，测量LVET则容易解决。

小　　结

本文报告103例正常成人应用超声心动图检测左心功能的结果，并对超声测量左心功能的准确性及注意事项做了简要讨论。

（本文数据的统计学处理，由卫勤教研室尹全焕协助完成，特此致谢）

参 考 资 料

1. Popp RL, et al: Effect of transducer placement on echocardiographic measurement of left ventricular dimensions. Am J Cardiol 35:537,1975

2. Parisi AF, et al: Echocardiographic evaluation of left ventricular function. Med Clin North Am 64:61,1980

3. Pombo JF, et al: Left ventricular volumes and ejection fraction by echocardiography.

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

Circulation 43:480,1971

4. Feigenbaum H: Echocardiography. Philadelphia, Lea and Febiger, 2nd ed, 1976

5. 陈尚恭等：应用超声心动图检测运动员的左心功能 中华物理医学杂志 3:1,1981

6. Belenkie J, et al: Assessment of left ventricular dimensions and function by echocardiography. Am J Cardiol 31:755,1973

7. Fortuin NJ, et al: Evaluation of left ventricular function by echocardiography. Circulation 46:26,1972

8. Quinones MA,et al:Echocardiographic assessment of left ventricular function. Circulation 50:42,1974

9. Lindenfeld J,et al:Noninvasive assessment of left ventricular performance:in CARDIOLOGY UPDATE. New York, Oxford, Elsevier,1979

10. Feigenbaum H, et al: Ultrasound measurements of the left ventricle, a correlative study with angiocardiography. Arch Int Med 129:461,1972

11. Teichholz L,et al:Problems in echocardiographic volume determinations: Echocardiographic-angiographic correlations in the presence or absence of asynergy. Am J Cardiol 37:7,1976

12. Murry JA, et al: Echocardiographic determination of left ventricular performance. Ann Int Med 72:777,1970

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net