

· 内卫资料 ·

超声诊断论文 摘要

(参加地区性超声诊断学术会议交流资料)

中华医学会北京分会

一九七八年八月

超声心动图

正常人超声心动图的评价.....北京铁路医院内科 任远方等(1)

51例正常超声心动图测值分析

.....北京友谊医院内科 张学文(8)

超声心动图左心功能测定的若干指标正常值

.....北京医学院第三附属医院 张武等(12)

100例学龄儿童的超声心动图正常值

.....解放军262医院超声室(17)

350例4~13岁正常小儿超声心动图

.....中国医学科学院
心血管病研究所生理组
儿科研究所生理组(25)

※※※※※

慢性肺源性心脏病超声心动图诊断的初步探讨

.....北京医学院第三附属医院超声波室、内科呼吸组(28)

超声心动图用于诊断慢性肺源性心脏病的初步探讨

.....北京市建工医院内科 陈文惠等(30)

A型和B型超声诊断

对200例正常人颅脑超声探查的分析

.....首都医院理疗科超声室(33)

肝脏超声测厚及其临床应用

.....北京医学院第三附属医院 张武 曹海根等(40)

实验性胆甾超声测易及其临床意义

.....北京医学院第三附属医院、甘肃平凉二院 (43)

579 例正常儿童脾脏厚度超声测易与分析 (附脾大组 355

例资料对比).....北京医学院第三附属医院超声波室 (44)

二百只肾脏超声测易的正常值

.....北京医学院第一附属医院 王贻环等 (48)

非孕期子宫及早期妊娠子宫超声测值的探讨 (855 例子宫

测易的分析).....北京妇产医院超声波室 (49)

A 型超声检查的临床应用 (100 例临床产妇头盆测易的资

料分析).....北京医学院第一附属医院 张岐山等 (53)

几种子宫超声测易.....北京医学院第一附属医院 李淑芬等 (55)

CXK-1 型超声显相仪在妇产科的应用

.....北京妇产医院超声波室 (57)

260 例早期妊娠子宫前后径超声波测值的探讨及临床应用

(附 100 例正常子宫三径的超声波测值).....

.....北京医学院附属人民医院 (62)

理想锁中线、腋中线定位法

.....北京医学院第三附属医院超声波室 (63)

正常人超声心动图的评价

北京铁路医院内科超声诊断室

任道方 陶宏章 王玉珍 李秋荣 王天又

超声心动图能以特有的形式显示心脏的形态结构、腔径、壁和瓣膜的运动特点，它在心脏病的临床与研究中已成为一种重要的无创伤性检测手段。该诊断技术的迅猛发展，迫切要求检测方法的标准化和评价指标的定量化。而制订超声心动图各指标的正常值，是其中重要的组成部分。

本研究对107例健康男女(20~61岁)进行了超声心动图测定，应用武汉电子仪四三厂的XJY-3型心脏机能诊断仪，进行M型超声心动与心电图(Ⅱ导)基本同步显示。在心前区、剑突下和胸骨上凹三个不同下位进行探查，分别采用扇形扫查法判定声束贯穿平百。心前区基本采用Feigenbaum(1972)和Segal(1974)等提出的分区法进行探测。二尖瓣前叶EF斜率测定是选择探头垂直位，能完全显示二尖瓣前叶及其振幅最大的波型为准，这时后叶尚未显示，而后方为左房后壁。左室外轴舒张期内径在R波峰时测定。射血时间是测定左室后壁心内膜百向前运动开始点至最高点的时间。剑下探查声束指向左上方，选择右室壁最薄的显示平百测其厚度。胸骨上凹主要测定右肺动脉舒张末期最小内径和左房上下径等。对下分腔径和壁厚度计标了指数值(即与体表百积之比值)。此外还计标了评价左室功能的指标：

$$\text{左室外轴缩外比} = \frac{\text{舒张期内径} - \text{收缩期内径}}{\text{舒张期内径}}$$

$$\text{左室周径缩外平均速率 (周/秒)} = \frac{\text{左室外轴缩外比}}{\text{射血时间}}。$$

107例健康男女的超声心动图下分指标测值见表。(表略)

本研究全下受试者按男女各分两个年龄组: 20~44岁和45~61岁。对超声心动图各指标测值与年龄、性别的关系作了概要的分析, 结果表明二尖瓣EF斜率随着年龄的增加而逐渐减慢, 两者间有显著相关, 其回归方程式为: $\hat{Y} = 185.6 - 1.856 X$ ($P < 0.001$, $r = -0.93$)。主动脉径、右肺动脉内径与左室壁厚度在高龄组略有增加, 左室后壁舒张期平均下降速度在男子高龄组出现减慢的倾向 ($P < 0.05$)。男女组之间见到主动脉径和左室径有明显差异; 下分男女组间, 左房前后径和上下径、主动脉弓内径、室间隔和左室后壁厚度也存有差异。除右室内径均值外, 男子的测值均较女子为大。

同一个体两种不同体位(仰卧与侧卧 $30 \sim 45^\circ$)测值的比较, 表明左室内径没有明显的差异 ($P > 0.05$); 而87例右室舒张期内径测值的比较, 却表明侧卧比平卧平均增加2.5毫米 ($P < 0.001$)。此外, 59例剑突下的右室舒张期内径测值较心前区明显增加, 平均达5.3毫米 ($P < 0.001$)。

对腔径和壁厚度指数的分析, 表明男子的主动脉径、左房前后径和左室后壁厚度指数在高龄组明显增大 ($P < 0.025 \sim 0.001$); 女子组的左室后壁厚度指数也有明显的年龄差异 ($P < 0.001$)。年轻人的左房前后径、左室内径指数在男女组间有差异, 均值均以女性为大。男女高龄组间均未见到腔径和厚度指数的明显差异。

作者对探查和测量方法标准化, 进行了初步的讨论。心底波型的定位, 以显示主动脉瓣回声为重要标志, 探查时要避免低位肋间隙引起左房径偏小的误差。二尖瓣测量定位首先通过扇形扫查, 在

~ 2 ~

全百辨认自心底至心尖移行的波型特征后,选择探头垂直位能完全显示二尖瓣前叶及其振幅最大的波型为准,要防止声束接近主动脉根下造成振幅过小的误差。国外有作者建议,标准二尖瓣波型要在声束向内上方转动时后叶将要消失之前的平百进行记录。这样有助于区分二尖瓣前叶与瓣环波型,在C点和D点的定位上也较单独记录前叶时清晰。在这种下位记录二尖瓣是否能减少探查方法对波型的形响,以及息户时反映到舒张期斜率变化的敏感性方面,尚待进一步评价。左室外轴测易定位的特点是随着探头向外下方转动,二尖瓣前后二叶(或腱索)从连续显示其波型变为断续显示。避免声束接近心尖或探头位于较低肋间时,引起测值减小或偏大的误差。左室后壁厚度变化和心内膜百波型,有助于识别声束是否处于外轴平百。本研究剑突下测得正常人右室壁厚度的均值为4.3毫米。正常成人右室壁的厚度,在国内还未见有正式报导。本文在未能显示右室壁的右室内径测易中采用4毫米作为右室壁厚度的计标值。本次测得右室内径的变异系数最大,这可能与探测方法中不是直接按右室内结构确定声束贯穿平百有关,并且指出目前的仪口分辨力不足也是引起近场段测值变动的重要因素。在胸骨上凹测易的标准化方面指出右肺动脉内径在一定范围内随探头左倾角增大而引起增宽的误差,因此建议在探测时当显示右肺动脉和左房下壁后,探头向内侧渐渐转动,以同时清晰显示左房下壁的最小左倾角下位为测易标准。本研究在三个不同下位的探查中均采用相应的扇形扫查技术,并证实其在协助声束平百的定位中有很大的价值。但必须认识,利用M型超声心动图进行扫查,还存在着一定的变形和失真。若能结合二维切百显象技术,对探查平百的定位则更为精确。

本研究测得二尖瓣EF斜率随着年龄的增加而出现减低的倾向,结合高龄组出现的主动脉径增宽、左室后壁增厚、左室后壁下降速

减慢等变化，可以认为这些改变反映了年龄对心血管结构与机能的形响。通过本次获得的正常人超声心动图各指标测值与国内外有代表性资料的比较，表明除了探测方法外，年龄、性别与体表面积对某些指标的测值有形响。因此在制订超声心动图各指标的正常值时必须考虑到这些因素。

107例正常人超声心动图各指标测定值

指 标	男		女		全 体	
	N	$\bar{M} \pm SD$	N	$\bar{M} \pm SD$	N	$\bar{M} \pm SD$
右室流出道(毫米)	58	15.5 ± 2.8	44	14.0 ± 2.5	102	14.9 ± 2.7 (13-20)
主动脉径(毫米)	62	29.1 ± 2.4	44	26.0 ± 2.2	106	27.8 ± 2.7 (22-35)
主动脉径指数(毫米/米 ²)		17.0 ± 1.5		17.1 ± 1.4		17.1 ± 1.5 (14.4-22.2)
左房前后径(毫米)	62	29.5 ± 3.5	44	27.7 ± 2.7	106	23.7 ± 2.7 (24-35)
左房前后径指数(毫米/米 ²)		17.6 ± 1.5		18.3 ± 1.9		17.7 ± 1.7 (14.8-22.9)
左房径/主动脉径		1.01 ± 0.17		1.07 ± 0.08		1.03 ± 0.14 (0.81-1.22)
左室流出道(毫米)	59	25.4 ± 2.6	45	23.6 ± 2.7	104	24.6 ± 2.6 (20-33)
二尖瓣EF斜率(毫米/秒)	61	104.0 ± 30.7	45	117.6 ± 27.3	106	109.8 ± 30.2 (54-130)
D波速度(毫米/秒)	61	533.3 ± 53.1	45	525.9 ± 54.8	106	330.1 ± 53.3 (200-520)
CE幅度(毫米)	61	21.0 ± 2.1	44	20.0 ± 2.4	105	21.0 ± 2.2 (16-27)
CD斜率(毫米/秒)	53	21.7 ± 1.7	32	20.5 ± 4.2	85	21.2 ± 4.3 (10-32)

(续表 2)

右室舒张期内径 (毫米)		54	7·8±2·7	42	8·0±2·8	96	7·6±2·8 (4-18)
平臥		56	9·7±3·4	37	10·1±3·3	93	9·8±3·4 (4-20)
左室舒张期内径 (毫米)			44·0±3·4		41·7±2·9		43·1±3·4
左室舒张期内径指数 (毫米/米 ²)		62	25·3±2·2	45	27·6±2·0	107	26·6±3·2 (36-53)
左室收缩期内径 (毫米)			30·5±2·8		23·3±2·7		29·5±2·9 (22·2-32·1)
左室收缩期内径指数 (毫米/米 ²)			17·9±1·8		18·7±2·0		18·2±1·9 (14·6-24·9)
室间隔 (毫米)	舒张期厚度		9·0±0·9		7·9±0·8		8·5±1·0 (6-11)
	收缩期厚度	62	12·8±1·2	44	11·8±1·0	106	12·3±1·2 (10-15)
左室	搏 幅	61	3·2±1·1	36	7·9±1·2	97	3·1±1·1 (6-12)
	舒张期厚度 (毫米)		9·4±0·8		8·4±0·8		9·0±1·0 (7-12)
后壁	舒张期厚度指数 (毫米/米 ²)	62	5·5±0·5	44	5·6±0·6	106	5·5±0·6 (4·1-7·2)
	收缩期厚度 (毫米)		13·7±1·2		12·7±1·0		13·8±1·2 (11-18)
搏 幅 (毫米)		59	9·8±1·2	37	9·9±1·3	96	9·8±1·2 (7-13)

(续表 2)

左室后壁速度 (毫米/秒)	上 升		41.1±7.3	44	41.5±6.9	105	41.2±7.1 (32-63)
	下	降					
			63.1±12.8		63.3±7.9		64.9±11.4 (40-118)
射血时间 (毫秒)	61		289.1±14.4	44	277.1±13.0	105	284.1±14.9 (240.0-312.5)
左室短轴缩短比	62		0.31±0.03	45	0.32±0.05	107	0.31±0.04 (0.22-0.41)
左室周径缩短平均速率(毫米/秒)	61		1.07±0.16	44	1.17±0.18	105	1.11±0.55 (0.75-1.54)
*右室壁舒张期厚度 (毫米)	53		4.4±0.4	35	4.1±0.6	88	4.3±0.5 (3.3-5.5)
*右室舒张期内径 (毫米)	48		12.8±4.1	20	11.7±3.9	68	12.5±3.9 (5-25)
☆主动脉弓舒张期内径 (毫米)	30		20.1±1.6	17	18.1±1.7	47	19.4±1.9 (15-23)
☆右肺动脉内径 (毫米)	61	舒张期	15.7±0.9	44	14.6±1.1		15.2±1.1 (13-18)
☆左房上下径 (毫米)	56		41.3±2.2	44	33.0±2.6	100	40.1±3.0 (32-47)

註: N =例数; $\bar{x}$ =均值; S D =标准差; 括号内示测值范围; *示剑下探查; ☆示胸骨上凹探查。

51 例正常超声心动图测值分析

友谊医院内科心血管组 —— 张学文

超声心动图的原理是把超声波回声图，用调辉法在萤光屏上将心脏房室及大血管活动轨迹显示出来，通过它可测出心脏各房室和大血管内径大小，各种瓣膜活动幅度及形态，室间隔与左室后壁厚度等。

近年来国内外用超声心动图诊断心血管疾病的报导较多，并且已初步应用于冠心病的诊断。为了今后探索超声心动图对心脏病的诊断价值，我们测定了35-60岁共51例正常人的超声心动图作为本院该年龄组的正常值。

一般资料

1、仪器：我们使用的仪器是武汉无线电研究所试制的电子管心脏功能检查仪（XJY-3型），发射超声波频率为2.5兆赫，探头直径为1.2cm。此种诊断仪上有两个示波管，一个是长余辉的供观察用，一个为中余辉的供照像用。示波屏横轴（X轴）代表扫描速度，每格为0.5秒，纵轴（Y轴）代表探查距离，每格为2cm。

2、检查对象：受检者经过询问均无心血管疾病病史，并作全面体格检查测量血压胸透摄照心电图排除了高血压病和器质性心脏病者。共51例，其中男性28例，女性23例。年龄在35-60岁之间，其中以40至50岁者45例（87%）。

3、检查方法：被检查者休息片刻，分别采取仰卧位和左侧卧位。探头置于胸骨左缘第2-4肋间，按从上至下，从内到外顺序探

查，必须找出三组基本波群，即心底波群、二尖瓣波群和心室波群。在图像显示清晰，层次分明的条件下，进行拍摄胶片，供准确测量用。

测量结果（——见附表）

51例胶片分为男性、女性二组，分别按标准化部位测量法，在显微阅读器下进行准确测量。凡测量部位不标准之项目，均不统计在内，故在表中统计之例数有差别。

讨论

超声心动图是一种较新的无创性检查方法，便于多次重复检查。检查时必须先探到三组标准基本波群，然后进行摄片，并在胶片上按标准化部位测量法测量。51例测得结果，与北医三院（124例）和武汉一院（85例）正常值相比，较为一致，其中左房与主动脉比值一项比，北医三院和武汉一院所测数值略小。

用超声心动图做左心功能测定，目前在國內已有少数报告。参照国外文献，我们测定了左室收缩末期容量，左室舒张末期容量，心搏出量，射血分数。我们认为这四项数值在一定范围内可以反映左心容量负荷和左心排血功能。左心功能计算方法如下：在胶片上分别测出 D_s （左室收缩末期内径）、 D_d （左室舒张末期内径），然后按下列公式计算：

左心功能计算公式：

$$\text{左室收缩末期容量} = D_s^3$$

$$\text{左室舒张末期容量} = D_d^3$$

$$\text{每搏搏出量} = D_d^3 - D_s^3$$

$$\text{射血分数} = (D_d^3 - D_s^3) / D_d^3$$

5.1 例正常成人超声心动图测定值(厘米)

测定项目 (例数)	性别	男 (28例)				女 (23例)					
		人数	范围	均值	标准差	标准误	人数	范围	均值	标准差	标准误
主动脉	收缩期前后径	28	2.5-3.5	2.80	0.56	0.11	23	2.0-3.0	2.68	0.39	0.08
	舒张期前后径	28	2.5-3.5	2.61	0.60	0.11	23	2.0-3.0	2.60	0.36	0.08
	瓣开放幅度	18	1.5-2.5	1.56	0.17	0.04	17	2.0-2.5	1.42	0.55	0.13
左心房前后径		27	2.5-3.0	2.62	0.32	0.06	23	2.0-2.5	2.57	0.37	0.05
右室流出道前后径		28	2.5-3.5	2.61	0.44	0.08	23	2.0-2.5	2.74	0.54	0.11
左房与主动脉搏比值		28	0.83-1.20	0.89	0.46	0.09	23	0.74-1.17	0.97	0.11	0.02
二尖瓣	EF速度 (mm/ACC)	27	80-120	97.52	1.00	4.05	22	70-110	94.75	22.91	4.88
	DE幅度	26	1.5-2.0	1.43	0.24	0.05	21	1.0-1.5	1.35	0.34	0.07
	开放幅度	22	1.5-2.8	2.46	0.54	0.07	15	1.5-2.5	2.37	0.22	0.06
左室流出道		26	2.5-3.5	2.91	0.47	0.09	21	2.5-3.0	2.89	0.58	0.13
右室前后径		28	1.5-2.5	2.00	0.47	0.09	23	1.5-2.0	1.94	0.40	0.08
左心室	收缩期前后径	28	2.5-3.7	2.86	0.52	0.10	23	2.0-3.5	2.88	0.54	0.11
	舒张期前后径	28	4.5-5.5	4.41	0.98	0.19	23	3.5-5.0	4.23	0.42	0.09
室间隔	厚度	28	0.8-1.2	0.98	0.16	0.03	23	0.6-1.0	0.89	0.19	0.14
	幅度	28	0.8-1.0	0.73	0.19	0.03	23	0.5-1.5	0.85	0.35	0.07
左后室壁	厚度	28	0.8-1.0	0.93	0.10	0.02	23	0.5-1.0	0.69	0.62	0.13
	幅度	28	0.5-1.0	0.77	0.30	0.07	23	0.5-1.0	0.85	0.27	0.08
左室收缩末期容量		28		25.48	9.22	1.74	23		26.30	12.57	2.68
左室舒张末期容量		28		78.49	42.02	7.94	23		76.83	23.65	4.94
每搏心输出量		28		56.30	27.90	5.27	23		54.25	24.08	5.36
射血分数		28		0.69	0.33	0.06	23		0.68	0.10	0.02

小结

1、测定了年龄在35-60岁之间的51例正常人超声心动图。男性28名，女性23名。

2、测得的结果与北医三院、武汉一院所报告者相比较，较为一致。

3、根据超声心动图的左室收缩末期内径(Ds)和左室舒张末期内径(Dd)之数值，计算出左室收缩末期容量，左室舒张末期容量，每搏搏出量，射血分数。试图今后与其它心功能检查方法相对照。

超声心动图左心功能测定的若干指标正常数值

北京医学院第三附属医院超声波室

张武、曹海根^{*}、贾迪文、冯玉珍

估测心功能对于许多心脏疾病的诊断、治疗和预后都有着重要意义。测定左心功能的方法很多。一类是有损性的，主要借助于心导管术和心血管造影；一类是无损性的，也有多种方法，但是其中能够从多个方面反映复杂的左心功能并且又能与心血管造影（包括电形造影）密切相关者当推超声心动图。事实上，超声心动图还能提供心血管造影难以观测的某些其他心功能指标。超声心动图左心功能测定的优点不仅在其无损伤地提供许多生理的或常态指标，而且在于它比较敏感，无需庞大设备操作亦相对简便，有可能做到床旁多次重复检查，对于重危心脏病患者亦能适用，故值得临床重视（1，2）。

超声心动图左心功能测定对于所用仪口要求较高。我们由于仪口条件的限制（心电同步性能、水平扫速线性方面），只能在124例正常成人超声心动图测量基础上选择若干比较实用而简便的左心功能指标进行正常值的测定，以供临床研究参考。

仪口条件，研究对象，探测方法，在标准化下位得到的左室若干

^{*} 注：现在甘肃平凉地区第二人民医院工作

重要参数如左室内径，室间隔和左室壁厚度与幅度等，详见已发表资料，此处从略。(8)

计标方法：

一、泵血功能：

1. 左室每次搏血量容积按椭球体积公式左室内径立方法计标。

根据房公式，容积以左室舒张末期径立方法计标，即 $EDV = 1.043 \cdot D^3$ 约等于 D^3 。左室收缩末期容积以左室收缩末期径 D_s 立方法计标，即 $ESV = 1.043 \cdot D_s^3$ ，约等于 D_s^3 。则每搏血量 $SV = EDV - ESV = D^3 - D_s^3$ 。

考虑到立方法计标每搏血量可能在某些情况下产生较大误差（见于心脏呈球形扩大以及左室内径测量技术稍有偏差时），我们同时采用回归公式法计标，与立方法比较。即 $EDV' = 59 D - 153$ ， $ESV' = 47 D_s - 120$ 。其实无论立方法或回归公式法，准确性都有一定限制，因受个体差异和心率影响，而且敏感度也不够，故测值仅供参考。此值乘以心率便为每分搏血量。

2. 射血系数：

射血系数 $EF = (EDV - ESV) / EDV = (D^3 - D_s^3) / D^3$

射血系数 $EF' = (EDV' - ESV') / EDV'$

此值反映左室心肌泵血的效率，不受心脏大小个体差异和心率的影响，是有用的指标。

二 心肌收缩力

1. 左室后壁和室间隔射血期收缩幅度的绝对值。⁽³⁾

2. 左室外轴缩外率

$$\Delta D\% = (D_d - D_s) / D_d$$

这一指标比较简单，比上述绝对值测定更为敏感、有用。

标准化左室周径纤维缩外速度系一很重要的参数，其公式是：

$$mVcf \text{ (周径/秒)} = (D_d - D_s) / D_d \times ET$$

此法系一敏感指标，比射血系数EF更敏感，但必须准确测出射血时期ET。mVcf很容易由外轴缩外率公式数值，被射血时间ET除而来，单凭左室超声心动图，而不同时记录主动脉回声图或记录颈动脉搏动图、心音图，则所测值是不够准确的。因此，我们考虑目前仪囗条件较差，与其弄巧成拙，不如暂时用左室外轴缩外率 $\Delta D\%$ 更简单和稳妥一些。

3. 室间隔或左室后壁收缩期增厚率

$\Delta T\% = (T_s - T_d) / T_d$ ，即室间隔或左室后壁收缩末期厚度减去舒张末期厚度，被舒张末期厚度除即可。

这个指标比室间隔或左室后壁运动幅度的绝对值更敏感。

三 左室舒张性能

1. 二尖瓣EF和EF₀速度测定。它反映舒张早——中期左室充盈速率，是一个敏感而重要指标。这个指标的应用必须排除真性二