

主动脉瓣狭窄搏出量指数与左室长轴应变的相关性研究

孙步高 周 铭 郭冠军 李 捷 彭 钰 张 宁

摘要 目的 探讨主动脉瓣狭窄患者的左室搏出量指数(LVSVi)与左室长轴应变的相关性。方法 选取我院确诊的主动脉瓣狭窄患者 52 例,根据三维超声心动图所测 LVSVi $<$ 35 ml/m² 与否将其分为正常搏出量组 33 例和低搏出量组 19 例,比较两组常规参数[峰值压力阶差(PGmax)]、三维超声心动图参数[左室搏出量(LVSV)、左室射血分数(LVEF)及主动脉瓣瓣口面积(AVA-3D)],以及二维斑点追踪参数[心尖四腔心切面左室总长轴应变(GLS)、左室基底段、中段、心尖段的长轴应变(BLS、MLS、ALS)及 BLS/ALS]的差异;分析 LVSVi 与 GLS、LVEF、AVA-3D 的相关性。结果 正常搏出量组和低搏出量组 LVEF[(60.9 \pm 3.0)% vs. (49.4 \pm 6.8)%]、GLS[(-18.7 \pm 2.7)% vs. (-13.3 \pm 2.9)%]、BLS[(-16.2 \pm 3.4)% vs. (-9.8 \pm 5.6)%]、MLS[(-18.7 \pm 3.2)% vs. (-12.7 \pm 5.7)%]、ALS[(-22.9 \pm 4.9)% vs. (-19.6 \pm 6.8)%]及 BLS/ALS(0.72 \pm 3.0 vs. 0.51 \pm 3.8)比较差异均有统计学意义(均 P $<$ 0.05);两组 AVA-3D[(1.15 \pm 0.27)cm² vs. (1.08 \pm 0.26)cm²]比较差异无统计学意义(P =0.376)。LVSVi 与 GLS、LVEF 均呈良好相关性(r =-0.799、0.788,均 P $<$ 0.01),与 AVA-3D 无关(r =0.204, P =0.147)。结论 低搏出量主动脉瓣狭窄患者左室长轴应变减小,LVSVi 与左室的长轴应变和 LVEF 呈良好的相关性。

关键词 超声心动描记术;斑点追踪成像;主动脉瓣狭窄;每搏输出量

[中图法分类号] R542.52;R540.45

[文献标识码] A

Correlation between stroke volume index and left ventricular longitudinal strain in aortic stenosis

SUN Bugao, ZHOU Ming, GUO Guanjuan, LI Jie, PENG Yu, ZHANG Ning

Department of Ultrasound, Nanjing Drum Tower Hospital, Nanjing University, Nanjing 210008, China

ABSTRACT Objective To explore the correlation between left ventricular(LV) stroke volume index(LVSVi) and LV global longitudinal strain in patients with aortic stenosis (AS).**Methods** Fifty-two patients with AS were divided into normal stroke volume groups(n =33) and low stroke volume groups(n =19) according to whether LVSVi $<$ 35 ml/m².The peak transvalvular pressure gradient(PGmax) was calculated by conventional ultrasound, LV stroke volume(LVSV), LV ejection fraction(LVEF) and aortic valve area(AVA-3D) were measured by three-dimensional echocardiography, LV global longitudinal strain(GLS), basal longitudinal strain(BLS), medial longitudinal strain(MLS) and apical longitudinal strain(ALS) were measured by two-dimensional speckle-tracking echocardiography. These parameters above were compared between two groups, the correlation between LVSVi and GLS, LVEF, AVA-3D were analyzed.**Results** There were significant differences between two groups in LVEF[(60.9 \pm 3.0)% vs. (49.4 \pm 6.8)%], GLS[(-18.7 \pm 2.7)% vs. (-13.3 \pm 2.9)%], BLS[(-16.2 \pm 3.4)% vs. (-9.8 \pm 5.6)%], MLS[(-18.7 \pm 3.2)% vs. (-12.7 \pm 5.7)%], ALS[(-22.9 \pm 4.9)% vs. (-19.6 \pm 6.8)%] and BLS/ALS(0.72 \pm 3.0 vs. 0.51 \pm 3.8). There was no significant difference between two groups in AVA-3D[(1.15 \pm 0.27)cm² vs. (1.08 \pm 0.26)cm²]. LVSVi showed good correlation with the outcome of LVEF and GLS(r =0.788, -0.799, both P $<$ 0.01). There was no correlation between LVSVi and AVA-3D(r =0.204, P =0.147).**Conclusion** LV global longitudinal strain is decreased in AS patients with low stroke volume, LVSVi has good correlation with LV global longitudinal strain and LVEF.

KEY WORDS Echocardiography; Speckle-tracking imaging; Aortic stenosis; Stroke volume

主动脉瓣狭窄可引起左室压力负荷过重导致心室的重构,目前对主动脉瓣狭窄的评估有瓣口面积、左心功能等常规超声参数^[1],研究^[2]表明对左心功能的评估,二维斑点追踪技术检测的应变和应变率能够更敏感地反映左室的收缩功能,Lancellotti 等^[3]研究随访发现,低左室搏出量指数(LVSVi)<35 ml/m²的主动脉瓣狭窄者死亡率高于 LVSVi 正常者。因此,本研究应用二维斑点追踪法检测左室的长轴应变,探讨三维超声心动图检测 LVSVi 与左室长轴应变之间的关系,旨在为临床评估主动脉瓣狭窄提供更多的信息。

资料与方法

一、研究对象

选取 2012 年 1 月至 2016 年 9 月我院门诊或住院的主动脉瓣狭窄患者 52 例,其中男 30 例,女 22 例,年龄 49~78 岁,平均(64±10)岁。所有患者均符合主动脉瓣狭窄的诊断标准^[4],其中 2 例合并主动脉瓣中度反流。排除心电图为窦性心律,心房颤动、主动脉瓣瓣下和瓣上狭窄者等。根据 LVSVi<35 ml/m² 与否将其分为:低搏出量组 19 例,其中男 12 例,女 7 例,年龄 52~78 岁,平均(65±9)岁;正常搏出量组 33 例,男 18 例,女 15 例,年龄 49~75,平均(60±10)岁。每组各有 1 例合并主动脉瓣中度反流。两组一般资料比较差异均无统计学意义。

二、仪器与方法

使用 Philips iE 33 实时三维彩色多普勒超声诊断

仪,S5-1 探头,频率 1.7~3.4 MHz;X5-1 探头,频率 1.6~3.2 MHz。患者取左侧卧位,常规超声测量内径,连续多普勒(CW)测量主动脉瓣口血流速度、峰值主动脉瓣血流速度、峰值压力阶差(PGmax)及流速积分(TVI)。于心尖四腔心切面进行实时三维成像,利用 Qlab 9.0 软件,进入 3DQadv 程序,测量左室舒张末期容积(LVEDV)、收缩末期容积(LVESV)、射血分数(LVEF)、每搏输出量(LVSV),计算 LVSVi(LVSVi=LVSV/体表面积)和主动脉瓣口面积(AVA-3D,AVA-3D=LVSV/TVI)^[5]。选取二维超声的左室心尖四腔心切面,利用 Qlab 软件进入 CMQ 程序,相应的调整内膜和外膜的轮廓线,可获得左室总长轴应变(GLS),以及节段的长轴应变如左室基底段、中段、心尖段长轴应变(BLS、MLS、ALS),以及 BLS/ALS 值。

三、统计学处理

应用 SPSS 17.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较行 *t* 检验;率的比较行 χ^2 检验。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

结果

一、两组各超声参数比较

两组 AVA-3D、左房内径 LA、E/E' 及 LVEDV 比较差异均无统计学意义;两组 LVEF、PGmax、LVESV、LVSV、LVSVi,以及 GLS、BLS、MLS、ALS 及 BLS/ALS 比较差异均有统计学意义(均 *P*<0.05)。见表 1 和图 1,2。

表 1 两组超声参数比较($\bar{x} \pm s$)

组别	常规超声参数			三维超声参数					斑点追踪成像参数					
	LA(mm)	PGmax(mm Hg)	E/E'	LVEDV(ml)	LVESV(ml)	LVSV(ml)	LVSVi(ml/m ²)	LVEF(%)	AVA-3D(cm ²)	GLS(%)	BLS(%)	MLS(%)	ALS(%)	BLS/ALS
低搏出量组	43.5±6.6	40.1±10.3	17.2±3.0	101±13	51±13	51.4±6.0	29.9±3.2	49.4±6.8	1.08±0.26	-13.3±2.9	-9.8±5.6	-12.7±5.7	-19.6±6.8	0.51±3.8
正常搏出量组	41.7±6.3	68.6±19.8	16.5±3.2	110±14	43±8	67.3±7.8	40.7±3.2	60.9±3.0	1.15±0.27	-18.7±2.7	-16.2±3.4	-18.7±3.2	-22.9±4.9	0.72±3.0
<i>P</i> 值	0.453	<0.01	0.668	0.072	0.030	<0.01	<0.01	<0.01	0.376	<0.01	<0.01	<0.01	0.045	<0.01

LA:左房内径;PGmax:跨瓣压力阶差;E/E':二尖瓣口舒张早期血流频谱与二尖瓣环舒张早期振幅比值;LVEDV:左室舒张末期容积;LVESV:左室收缩末期容积;LVSV:每搏输出量;LVSVi:左室搏出量指数;LVEF:左室射血分数;AVA-3D:主动脉瓣口面积;GLS:左室总长轴应变;BLS、MLS、ALS:左室基底段、中段、心尖段长轴应变。1 mm Hg=0.133 kPa。

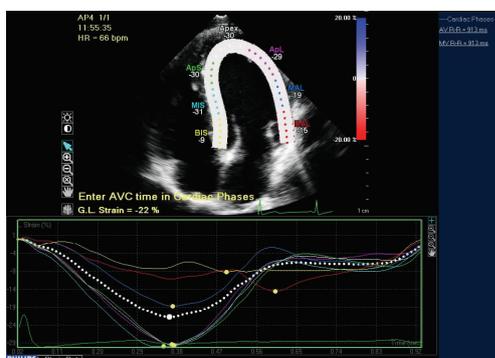


图 1 正常搏出量组斑点追踪法左室长轴应变图(GLS 为-22%,BLS 为-12%,MLS 为-25%,ALS 为-30%)

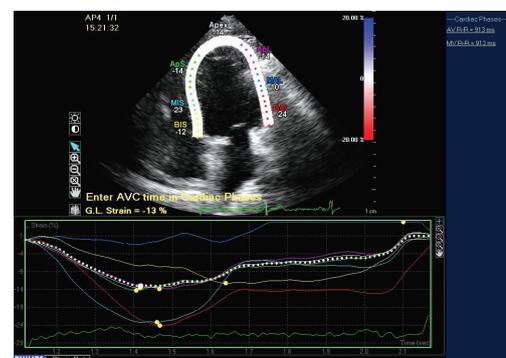


图 2 低搏出量组斑点追踪法左室长轴应变图(GLS 为-13%,BLS 为-18%,MLS 为-16%,ALS 为-14%)

二、LVSVi 与 EF、GLS、AVA-3D 的相关性分析

LVSVi 与 GLS、LVEF 均具有良好的相关性($r=-0.799$ 、 0.788 , 均 $P<0.01$), 与 AVA-3D 无关($r=0.204$, $P=0.147$)。见图 3~5。

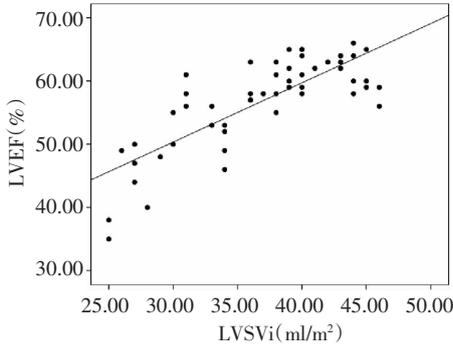


图 3 LVEF 与 LVSVi 的相关性散点图

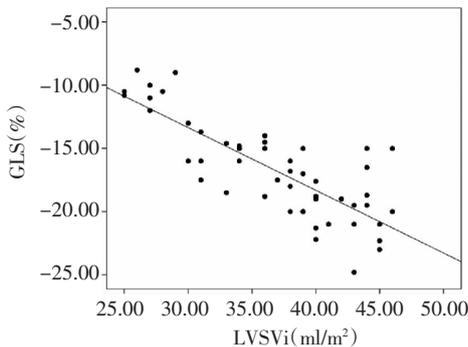


图 4 GLS 与 LVSVi 相关性散点图

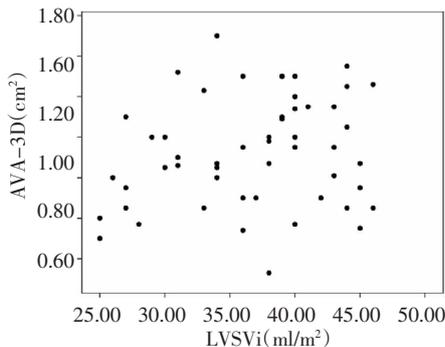


图 5 AVA 与 LVSVi 的相关性散点图

讨 论

随着年龄的增加, 主动脉瓣狭窄成为较常见的瓣膜疾病。文献^[4]报道 60 岁以上人群轻度以上的主动脉瓣狭窄发病率约 3%~8%, 80 岁以上高达 20%。主动脉瓣狭窄患者随病程进展引起一些病理改变, 从分子学水平分析认为细胞外液基质的改变与左室向心性肥厚的进展有关^[6], 细胞外液中胶原成分的含量增加使心机的顺应性降低, 左室的舒张功能减退。临床对于主动脉瓣狭窄患者瓣口狭窄程度的评估通常采用压力阶差 PG、连续方程法评估瓣口面积, 本研究采用 Gutiérrrez-

Chico 等^[5]的三维超声方法测量瓣口面积, 结果发现正常搏出量组和低搏出量组 AVA-3D 比较差异无统计学意义($P=0.376$); 与正常搏出量组比较, 低搏出量组的 LVEF、左室总长轴应变和节段的长轴应变减小, LVSVi 与 LVEF 呈正相关($r=0.788$, $P<0.001$)。有研究^[2,7]表明, 左室长轴应变能够较传统的 LVEF 值更敏感地反映左室的收缩功能, 本研究中 LVSVi 与 GLS 具有良好的相关性($r=-0.799$, $P<0.001$)。Lancellotti 等^[3]报道主动脉瓣狭窄患者中, 低搏出量组 ($LVSVi<35 \text{ ml/m}^2$) 的随访死亡率高于正常搏出量组。二尖瓣环的位移可以反映左室长轴功能, 其数值减小代表了左室收缩功能的下降。Herrmanns 等^[4]认为低搏出量主动脉瓣狭窄患者在随访期二尖瓣环的位移明显降低, 提示在随访期左室收缩功能减低, 低搏出量主动脉瓣狭窄患者由于瓣膜、血管和心肌病变的综合变化及心肌收缩力的降低, 导致了一个低压力阶差的病程改变, 与高压阶差、正常搏出量患者比较预后较差。Garstensen 等^[8]将主动脉瓣狭窄患者分为临床有症状组和无症状组, 研究发现低搏出量患者皆为有症状组, 且其左室收缩功能受损, 心肌的扭转减小, 在应变和应变率降低的节段, 心肌纤维化较明显。因此, 对主动脉瓣狭窄患者常规测量 LVSVi, 弥补了常规超声仅以压力阶差或瓣口面积来评估主动脉瓣狭窄的局限性。所以除了 PGmax 和瓣口面积外, 还可将 LVSVi 作为对主动脉瓣狭窄患者的评估参数。

综上所述, LVSVi 与二维斑点追踪法检测的左室长轴应变和 LVEF 具有良好的相关性, 低搏出量主动脉瓣狭窄患者左室长轴应变也会相应减小。本研究也有其局限性, 如 LVSVi 对主动脉瓣狭窄患者的评估价值未能进行临床的随访分析, 三维超声测量的瓣口面积未能和心导管法的 Gorlin 公式相对照等, 尚有待以后进一步研究的探讨。

参考文献

- [1] Vahanian A, Alfieri O, Andreotti F, et al.Guidelines on the management of valvular heart disease (version 2012): the Joint Task Force on the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS)[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2012, 42(4): 1-44.
- [2] Delgado V, Tops LF, van Bommel RJ, et al.Strain analysis in patients with severe aortic stenosis and preserved left ventricular ejection fraction undergoing surgical valve replacement[J]. Eur Heart J, 2009, 30(24):3037-3047.
- [3] Lancellotti P, Magne J, Donal E, et al. Clinical outcome in asymptomatic

- severe aortic stenosis: insights from the new proposed aortic stenosis grading classification[J]. J Am Coll Cardiol, 2012, 59(2):235-243.
- [4] Herrmanns, Fries B, Liu D, et al. Differences in natural history of low- and high-gradient aortic stenosis from nonsevere to severe stage of the disease[J]. J Am Soc Echocardiogr, 2015, 28(11): 1270-1282.
- [5] Gutiérrez-Chico JL, Zamorano JL, Prieto-Moriche E, et al. Real-time three-dimensional echocardiography in aortic stenosis: a novel, simple, and reliable method to improve accuracy in area calculation [J]. Eur Heart J, 2008, 29(11): 1296-1306.
- [6] Bjørnstad JL, Sjaastad I, Nygård S, et al. Collagen isoform shift during the early phase of reverse left ventricular remodelling after relief of pressure overload[J]. Eur Heart J, 2011, 32(2): 236-245.
- [7] 张海丽, 李益明, 杨杨, 等. 斑点追踪成像对冠状动脉心脏病患者左室心肌应变功能的早期评价[J]. 临床超声医学杂志, 2015, 17(5): 312-315.
- [8] Carstensen HG, Larsen LH, Hassager C, et al. Tissue velocities and myocardial deformation in asymptomatic and symptomatic aortic stenosis[J]. J Am Soc Echocardiogr, 2015, 28(8): 969-980.

(收稿日期: 2016-12-29)

· 病例报道 ·

Echocardiographic diagnosis and follow-up of intracardiac metastasis of costal sarcoma: a case report

超声心动图诊断并随访肋骨肉瘤心内转移 1 例

张丽 徐振

[中图法分类号] R73-37; R540.45

[文献标识码] B

患者女, 因发现胸部肿块 1 个月余入院。超声心动图检查: 上腔静脉近无名静脉汇入处探及一絮状回声, 大小约 2.30 cm×1.10 cm, CDFI 示该处血流充盈缺损; 另三尖瓣回声稍毛糙, 前瓣瓣尖处探及不均质絮状高回声, 大小约 1.38 cm×0.87 cm, 随心动周期摆动, 三尖瓣开启良好, 收缩期瓣上少量反流(图 1)。超声提示: 三尖瓣前叶、上腔静脉内异常回声, 结合病史考虑骨肉瘤心内转移可能。CT 三维重建示: 右侧第四前肋骨质破坏伴软组织肿块, 考虑骨肉瘤; 上腔静脉内癌栓形成。患者先后于肿瘤科行 3 次化疗+靶向治疗后, 超声心动图检查: 上腔静脉近无名静脉汇入处测及一条索状强回声影, 向下生长经右房、右室、肺动脉至左肺动脉起始处, 强回声随心动周期摆动明显, 途经三尖瓣处强回声较粗大, 对血流无明显影响(图 2, 3)。超声提示: 上腔静脉、右心系统内异常回声, 结合病史考虑骨肉瘤心内转移可能。全身骨显像示: 右侧第三至五前肋病灶, 符合“骨肉瘤”表现。CT 三维重建心脏未见明显异常。

遂全麻下行右胸壁肿瘤切除、体外循环下右心肿瘤切除、胸壁重建、胸腔粘连烙断术, 在经食道超声心动图引导下, 切开右房探查, 发现一黄色条索状物质, 质韧, 基底与心房梳状肌相连, 向上探查至上腔静脉到无名静脉开口以上, 发现条索状物质延伸至上腔静脉, 予以完整清除。切开肺动脉主干探查, 发现条索状物质延伸至左肺动脉分叉处, 予以完整清除(图 4)。术中病理提示: 心脏内条索状物质为纤维化物质, 内见恶性肿瘤细胞。



图左: 上腔静脉内探及癌栓; 图右: 三尖瓣位置探及癌栓。

图 1 上腔静脉、三尖瓣异常回声声像图(SVC: 上腔静脉; 箭头示癌栓)

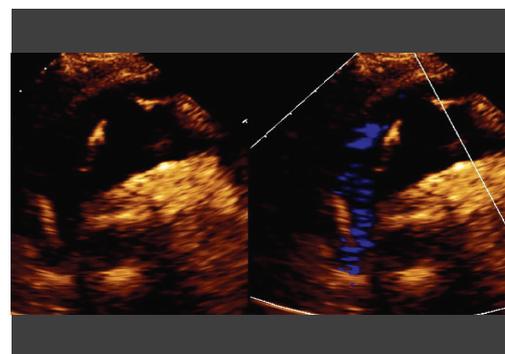


图 2 上腔静脉内探及癌栓声像图

(下转第 819 页)