

实时三维经食管超声心动图评价心房颤动患者左心耳的容积和功能改变

吴 庆 吴道珠 刘咏芳 倪贤伟

摘 要 **目的** 应用实时三维经食管超声心动图(RT3D-TEE)评价非瓣膜性心房颤动(以下简称房颤)患者左心耳的容积和功能改变。**方法** 选取55例笔者医院准备接受射频消融治疗的房颤患者作为病例组,根据是否合并高血压将病例组分为高血压房颤组和孤立性房颤组,应用经胸超声心动图及RT3D-TEE观察左心房及左心耳内有无自发显影(SEC)和血栓,同时获取左心耳相关参数,并对各组中左心耳参数进行比较。**结果** 所有患者中共有15例出现LA及LAA自发显影,其中孤立性房颤组占5例,高血压房颤组占10例且2例伴血栓形成。与正常对照组比较,房颤组患者LAD、ML、MA、EDV及ESV均增大,而PEV和EF减小,且差异有统计学意义($P < 0.05$)。而在病例组中,高血压房颤组与孤立性房颤组比较,上述参数中MA、EDV、EF及PEV差异有统计学意义($P < 0.05$),LAD、ML、ESV差异无统计学意义($P > 0.05$)。与正常对照组比较,SEC组患者,LAD、MA、ML、EDV、ESV均增大,而PEV和EF减小,且差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 应用RT3D-TEE定量分析左心耳容积参数及功能的改变是可行的。不论是否合并高血压,房颤患者左心耳功能均较正常人减低,合并高血压时左心耳功能的减低更明显。

关键词 心房颤动 左心耳 实时三维 经食管超声 高血压

中图分类号 R445

文献标识码 A

DOI 10.11969/j.issn.1673-548X.2018.05.042

Assessment of the Volume and the Function of Left Atrial Appendage in Patient with Atrial Fibrillation by Using Real-time Three-dimensional Transesophageal Echocardiography. Wu Qing, Wu Daozhu, Liu Yongfang, et al. Department of Ultrasonography, Ezhou Central Hospital, Hubei 436000, China

Abstract **Objective** To evaluate the volume and the function of left atrial appendage in patient with nonvalvular atrial fibrillation by using real-time three-dimensional transesophageal echocardiography (RT3D-TEE). **Methods** Fifty-five consecutive patients who were candidates for catheter ablation for AF were selected as case group and were divided into hypertensive atrial fibrillation (HAF) group and lone atrial fibrillation (LAF) group. Using TTE and RT3D-TEE, we observed whether there was spontaneous echo contrast (SEC) and thrombosis in the left atrium (LA) and left atrial appendage (LAA), and to obtain the relative date of left atrial appendage volume and function. Then the dates were compared between each group. **Results** There were fifteen cases of LA and LAA SEC, of which five cases of isolated atrial fibrillation group, ten cases of hypertensive atrial fibrillation group and two cases of thrombosis. Compared with the normal control group, the LAD, MD, MA, EDV and ESV increased in patients with atrial fibrillation (AF), while PEV and EF decreased, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). However, in patients with atrial fibrillation, the difference of MA, EDV, EF and PEV was statistically significant ($P < 0.05$), and there were no significant differences in LAD, MD and ESV between HAF group and LAF group. Compared with the normal control group, in SEC group, MA, MD, EDV, ESV increased, while PEV and EF decreased, and the difference was statistically significant (LAD). **Conclusion** Using RT3D-TEE to identify the formation of thrombus and quantitatively analyze the volume and function of LAA is feasible. No matter whether combining hypertension, LAA function in patients with atrial fibrillation (AF) were decreased, and LAA function become worse when combined hypertension.

Key words Atrial fibrillation; Left atrial appendage; Real-time three-dimensional; Transesophageal echocardiography; Hypertension

心房颤动(atrial fibrillation, AF,以下简称房颤)是发生率最高的疾病之一,也是左心房和左心耳内出

现自发性显影(spontaneous echo contrast, SEC)或血栓的主要危险因素之一^[1]。研究表明左心耳(left atrial appendage, LAA)内血流淤滞、血栓形成与其排空功能密切相关^[2]。二维经食管超声心动图是观察和研究左心耳的主要手段,然而只能通过单一的二维切面观察LAA,无法准确反映其整体结构并测定容积。

作者单位:436000 鄂州市中心医院超声科(吴庆);325000 温州医科大学附属第二医院超声科(吴道珠、刘咏芳、倪贤伟)

通讯作者:吴道珠,电子信箱:wdz6276@163.com

近年来,实时三维经食管超声心动图(real-time three-dimensional transesophageal echocardiography, RT3D-TEE)的出现,可以更清楚地显示心脏及大血管的立体形态与空间方位,获取二维经食管超声心动图所不能获取的诊断信息。本研究应用 RT3D-TEE 评价高血压房颤患者的左心耳容积和功能,并初步探讨其相关参数的临床价值。

资料与方法

1. 研究对象:(1)病例组:选取 2015 年 5 月~2017 年 1 月在笔者医院接受经食管三维超声心动图检查的准备接受射频消融治疗的房颤患者 55 例,所有患者均经临床心电图及常规超声等检查明确诊断,参照 2007 年欧洲高血压学会(ESH)与欧洲心血管学会(ESC)的专家共识^[3]:在未服药物的情况下,收缩压 ≥ 140 mmHg 和(或)舒张压 ≥ 90 mmHg。根据是否合并高血压将病例组分为高血压房颤组(hypertensive atrial fibrillation, HAF)和非高血压房颤组(即:孤立性房颤组, lone atrial fibrillation, LAF),其中 HAF 组 35 例,其中男性 19 例,女性 16 例,患者年龄 45~68 岁,平均年龄 64.2 ± 7.2 岁;LAF 组 20 例,男性 13 例,女性 7 例,患者年龄 43~69 岁,平均年龄 62.1 ± 13.0 岁。(2)对照组:选择同期检查的窦性心律患者 25 例作为正常对照组(normal control, NC),其中男性 16 例,女性 9 例,年龄 40~68 岁,平均年龄 63.1 ± 13.5 岁。(3)纳入与排除标准:纳入的患者中已剔除左心耳图像显示不佳患者,且经胸超声心动图排除先天性心脏病、瓣膜病、心肌病。正常对照组还应排除高血压。

2. 仪器与方法:(1)仪器:采用 Philips iE33 彩色多普勒超声诊断仪,配有常规经胸检查的 S5-1 心脏探头(频率 1~5MHz)及 X7-2t 全容积 RT-3D TEE 探头(频率 2~7MHz),以及后处理分析软件 QLab9.1。(2)TEE 检查与图像采集:患者检查前需禁食 6~8h,同步记录心电图以确定心动周期时相和心电监测。先对所有患者行经胸超声心动图(transthoracic echocardiography, TTE)检查,TTE 检查时于左室长轴切面测量并记录左房内径(left atrial diameter, LAD)。然后再进行二维经食管超声心动图检查,有义齿者须移去,口咽部 2%利多卡因胶浆局部麻醉后,通过撑口器将探头送入食管,探头插入深度距门齿 30~40cm。于约 90°左心室二腔观将脉冲多普勒取样容积置于左心耳颈部获取 LAA 排空充盈频谱,并记录最大排空速度(peak empty velocity, PEV)。二维 TEE 多切面观察左心房及左心耳内有无自发显影(spontaneous

echo contrast, SEC)和血栓,检查时患者配合,图像清晰。最后启动 3D ZOOM,使 2 个互相垂直的二维图像完全包括左房耳目标区域,然后再次启动 3D ZOOM 获取左心耳的三维图像,并存取实时三维动态图像。(3)SEC 严重程度和血栓的判定:轻度,极少量的超声回声(只在增加增益时可见)充盈部分左心房;中度,在整个心动周期中均可见密集回声,呈现涡流;重度,可见浓稠的超声回声并呈现慢涡流血流。血栓则为左心耳的团块状实质性回声,可随心脏有一定活动度。(4)测量指标与分析方法:脱机在 QLAB 软件中打开存取的左心耳的三维动态图像,通过 GI-3DQ 插件对其相关参数进行分析。旋转调整红、绿、蓝三个相互垂直的平面,使红色平面显示左心耳长轴的最大面积,然后以左上肺静脉入口与二尖瓣环的连线作为左心房与左心耳之间的分界线,使绿色平面通过该分界线,此时绿色平面则显示左心耳短轴,即处于左心耳开口平面,呈圆形或椭圆形。调整三维图像的增益、光滑度、亮度等设置,分别测量左心耳开口的最大长径(maximum diameter, MD)、最大面积(maximum area, MA)。然后再点击启动 Stacked contours 按键,标定 LAA 入口至顶部的垂直距离,软件自动沿长轴方向将 LAA 分割为 9 个断层切面(层数可自行调节),在相应的 LAA 短轴切面逐层勾画 LAA 轮廓,结束后仪器自动计算出 LAA 容积(图 1)。对于窦性心律者,于心电图 P 波起始处测得最大容积(end diastolic volume, EDV),QRS 波末测得最小容积(end systolic volume, ESV),取 3 个心动周期然后分别取平均值。对于房颤患者,逐帧观察红色平面中左心耳长轴面积的变化,分别于最大面积和最小面积的帧数时测得最大容积(EDV)和最小容积(ESV),取 3 个心动周期然后分别求平均值。然后根据容积的变化率计算出 LAA 排空分数(ejection fraction, EF)。公式: $EF-3D = [(最大容积 - 最小容积) / 最大容积] \times 100\%$ 。所有患者均顺利完成 TEE 检查和左心耳相关容积和功能参数的测量。

3. 统计学方法:应用 SPSS 20.0 统计学软件对所得的计量资料进行分析处理,计量资料均用均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示。对各组相同参数间采用方差分析 LSD 方法进行多重比较,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 临床资料及心脏常规超声测量结果比较:病例组与对照组在性别、年龄、体重指数等方面比较差异

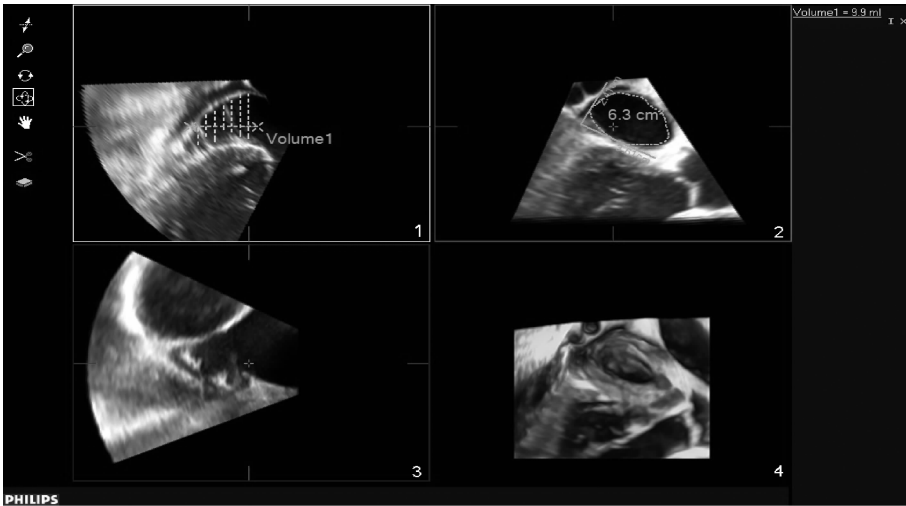


图 1 在 QLab 软件中测量左心耳容积及相关参数示意图

无统计学意义($P>0.05$)。与正常对照组比较,病例组中 LAD 值增大,且差异有统计学意义($P<0.05$),而在病例组中,高血压房颤组的 LAD 值与孤立性房颤组比较有所增大,但其差异无统计学意义($P>0.05$,表 1)。

表 1 一般情况及常规超声心动图测量参数比较 ($\bar{x} \pm s$)					
组别	<i>n</i>	年龄(岁)	男性/女性	体重指数 (kg/m^2)	LAD (mm)
NC	25	63.1 $\pm$ 13.4	16/9	21.54 $\pm$ 3.47	30 $\pm$ 5
LAF	20	64.2 $\pm$ 7.2	13/7	22.12 $\pm$ 3.43	40 $\pm$ 5 *
HAF	35	62.1 $\pm$ 13.0	19/16	22.06 $\pm$ 2.38	42 $\pm$ 7 *

与 NC 组比较 * $P<0.05$; NC. 正常对照; LAF. 孤立性房颤; HAF. 高血压房颤; LAD. 左心房内径

2. SEC 程度和血栓发生情况:病例组中共有 15 例出现 LA 及 LAA 自发显影(SEC),其中孤立性房颤组占 5 例(发生率为 25%),高血压房颤组占 10 例(发生率为 29%),且 2 例伴血栓形成。正常对照组中无 SEC 及血栓形成(表 2,图 2、图 3)。

表 2 3 组患者左心耳 SEC 和血栓的显示率(<i>n</i>)						
组别	<i>n</i>	SEC 程度				血栓形成
		无	轻	中	重	
NC 组	25	25	0	0	0	0
LAF 组	20	15	1	3	1	0
HAF 组	35	25	2	4	4	2

NC. 正常对照; LAF. 孤立性房颤; HAF. 高血压房颤; SEC. 自发显影

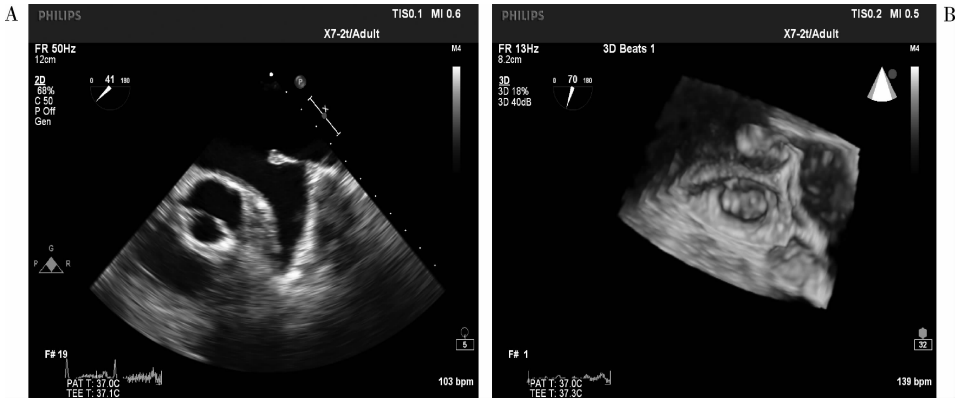


图 2 二维及三维 TEE 显示下的左心耳

A. 二维; B. 三维

3. 左心耳容积及功能参数的测量结果比较:与正常对照组比较,病例组患者 MD、MA、EDV、ESV 均增大,而 PEV、EF 减小,且差异有统计学意义($P<$

0.05)。而在病例组中,与孤立性房颤组比较,高血压房颤组 MA、EDV、EF 及 PEV 的差异有统计学意义($P<0.05$),而 MD、ESV 比较差异无统计学意义

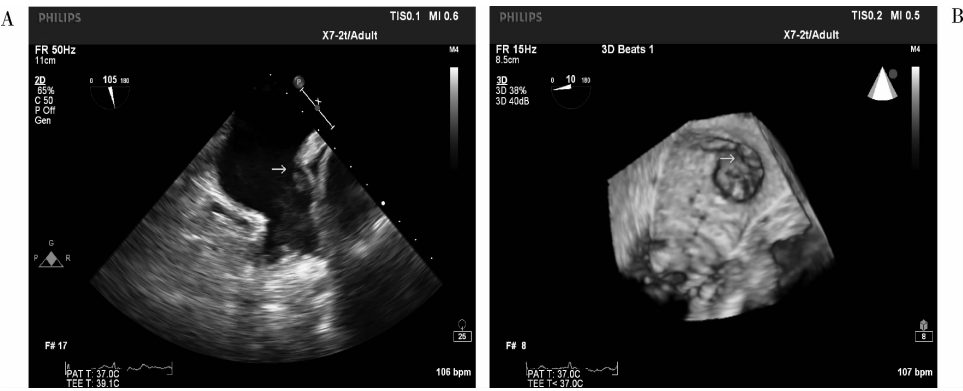


图 3 二维及三维显示下的右心耳血栓

A. 二维血栓及自发性显影,箭头所示为血栓;B. 三维左心耳血栓,箭头所示为血栓

($P>0.05$)。与正常对照组比较,发生 SEC 的患者,且差异有统计学意义($P<0.05$,表 4)。LAD、MA、MD、EDV、ESV 均增大,而 PEV、EF 减小,

表 3 3 组左心耳容积及功能测量参数比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	MA (cm)	MD (cm)	ESV (ml)	EDV (ml)	EF (%)	PEV (cm/s)
NC 组	2.93 ± 1.54	3.05 ± 0.53	1.69 ± 0.81	3.42 ± 2.05	58.81 ± 14.15	67.21 ± 14.18
LAF 组	4.54 ± 2.58 *	3.72 ± 0.58 *	3.08 ± 3.12 *	5.25 ± 2.31 *	47.72 ± 15.37 *	51.68 ± 15.32 *
HAF 组	6.16 ± 2.40 * #	3.89 ± 0.45 *	5.10 ± 2.72 *	7.66 ± 1.95 * #	33.97 ± 10.45 * #	40.21 ± 11.52 * #

与 NC 组比较 * $P<0.05$;与 LAF 组比较, # $P<0.05$;NC. 正常对照;LAF. 孤立性房颤;HAF. 高血压房颤;MA. 开口最大面积;MD. 开口最大直径;EDV. 舒张末期容积;ESV. 收缩末期容积;EF. 射血分数;PEV. 峰值排空速度

表 4 SEC 组患者与正常对照组左心耳容积及功能测量参数比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	MA (cm)	MD (cm)	ESV (ml)	EDV (ml)	EF (%)	PEV (cm/s)
NC 组	2.93 ± 1.54	3.05 ± 0.53	1.69 ± 0.81	3.42 ± 2.05	58.81 ± 14.15	67.21 ± 14.18
SEC 组	6.54 ± 2.78 *	4.13 ± 0.85 *	5.22 ± 2.84 *	8.35 ± 2.15 *	29.37 ± 9.45 *	18.6 ± 10.72 *

与对照组比较, * $P<0.05$;NC. 正常对照;LAF. 孤立性房颤;HAF. 高血压房颤;MA. 开口最大面积;MD. 开口最大直径;EDV. 舒张末期容积;ESV. 收缩末期容积;EF. 射血分数;PEV. 峰值排空速度

讨 论

RT3D-TEE 是近年来超声心动图领域的最重要的发展之一,结合了 TEE 和三维超声心动图的优点,可以清晰的显示左心耳的 3D 解剖图像。它不仅可以实时动态地观察左心耳的形态结构及舒缩活动,还能精确地测量左心耳的射血分数、评估左心耳的功能。RT3D-TEE 技术较以往二维超声面积法评价左心耳功能更准确,观察者间变异更低,是当前研究左心耳形态和功能变化的主要手段^[4]。陈欧迪等^[5]报道,经食管 RT-3DE 能清晰显示左心耳的立体形态、大小、动态变化及与周围结构的空间关系。Nucifora 等^[6]研究表明,在测量 LAA 开口面积、容积和排空分数上,RT3D-TEE 较 2D-TEE 更为准确。左心耳的峰值血流速度 (PEV)、左心耳的射血分数 (EF) 以及

左心耳壁的运动是目前评价左心耳功能的主要指标。既往研究表明,房颤患者左心耳的 PEV 和 EF 较窦性心律者降低^[7]。在本研究中,PEV 和 EF 在房颤组明显减低,与其结论一致。另外本研究还发现病例组中 EDV、ESV、MA、MD 等左心耳的形态指标较对照组明显增大,这与金惠红等^[8]对房颤患者左心耳形态和功能的研究结果相一致。高血压是诱发房颤的危险因素之一,它不仅在人群中的发生率高,而且大大提高了房颤患者发生脑梗死的风险^[9]。在中国回顾性的调查研究中显示,半数以上 AF 患者合并有高血压^[10]。本研究中发现,选取的 55 例房颤患者中有 35 例伴有高血压,约占 63%,且 LAD 值以 HAF 组最大,提示不仅高血压可引起左心房扩大,而且 AF 本身也可以引起心房扩

大,这与张源明等^[11]的研究结果相一致。“多发子波折返”假说^[12]中指出,左心房扩大是引起房颤发生的重要环节,而且 AF 的发生与维持依赖于心房内一定数量折返子波的同时存在。高血压时,由于长期压力超负荷,引起左心室结构异常和左心房充盈压的升高,进而引起左心房扩大;而当心房扩大时,可容纳的子波增多,更易发生 AF,从而形成一个恶性循环,导致房颤发作的频率和持续时间的增加,左心耳功能的持续减低。既往研究表明,在左心房(LA)的压力和容积明显增大时,LAA 对 LA 的血流动力学起着重要的调节作用,为了缓解 LA 压力的过度增加,LAA 的顺应性会增大,当出现 SEC,特别是存在血栓时,LAA 开口面积会明显增大,呈球形或半球形改变^[13]。本研究显示,AF 组患者 ML、MA、EDV、ESV 显著大于对照组,而 PEV、EF 显著小于对照组,说明房颤导致左心耳容积和开口面积增大,并且左心耳扩大与其排空功能的降低是同步的。此外,HAF 组 MA、EDV、PEV 和 EF 等指标与 LAF 组比较差异有统计学意义,表明 HAF 组患者由于高血压及房颤的共同作用,导致左心耳结构和功能改变更严重,预后相对更差。罹患高血压病时,左心房压力增高,LA 及 LAA 均通过增大内径来缓解压力,但 LAA 壁薄,其容积的增大使肌纤维拉长,弹性回缩和主动收缩消失,从而影响 LAA 的收缩和舒张功能,所以容积变化率下降,峰值排空速度减低^[14]。

SEC 是由淤滞或低速血流中聚集的红细胞产生的背向散射增多所导致的以左心耳及左心房内出现动态的烟雾状的回声为特征的一类临床表现,常见于高血压或者导致血流速度减低的一些状态,例如房性心律失常(房颤)、二尖瓣狭窄或者二尖瓣人工瓣置换术后等所导致的^[15]。SEC 的临床独立危险因素主要包括年龄(每 10 年)、高血压病史(SBP > 160mm/Hg)、持续性房颤和吸烟等^[16]。左心耳 SEC 和血栓形成与其功能改变密切相关,在某些病理状态下,特别是房颤,会引起心房机械收缩能力丧失,LA 及 LAA 失去了正常的舒缩节律,不能有效进行收缩及排空,从而导致血流淤滞,甚至发生 SEC 及血栓形成。本研究中发现 15 例 LA 及 LAA 自发显影,其中孤立性房颤组占 5 例,高血压房颤组占 10 例(2 例伴血栓形成)。SEC 和血栓形成在 HAF 组有较高的发生率,表明可能是由于高血压的存在,导致原本因房颤已减低的左心房和左心耳功能进一步恶化,血流淤滞更明显,出现 SEC 和血栓。Handke 等^[17]研究发现,当左

心耳峰值排空速度 < 25cm/s 时,患者 SEC 的发生率明显增加,当峰值排空速度 < 20cm/s 时,患者血栓的发生率增加。本研究中 LAA 出现血栓或 SEC 的患者,LAA 排空速度明显低于对照组,其中 2 例血栓形成的患者 PEV 均 < 20cm/s,而且左心耳的开口面积和排空分数也明显减低。

左心耳收缩功能的易损性和左心耳形态结构的特殊性是 AF 患者形成血栓及发生体循环栓塞的重要诱因。Zabalgaitia 等^[18]对脑栓塞患者 LAA 的功能进行了研究分析,其结果发现当 PEV ≤ 20cm/s 时,患者发生脑栓塞的危险性增加 2.6 倍。因此,准确地评估 LAA 的收缩功能对房颤患者预后的评估和临床决策的制定具有重要的意义。另外,及时地对房颤患者的血压进行干预,可以有效的控制房颤的发作的频率和持续时间,而且有助于缓解左心耳功能的进一步恶化。

综上所述,应用 RT3D - TEE 定量分析左心耳容积参数及功能、评估血栓形成具有重要的临床价值。不论是否合并高血压,房颤患者左心耳功能均较正常人减低;合并高血压时左心耳功能的减低更明显。对于伴有高血压的房颤患者,积极的干预血压可能对左心耳功能的改善有一定的价值。

参考文献

- 1 Meschia JF, Bushnell C, Bodenalbala B, *et al.* Guidelines for the primary prevention of stroke: a statement for healthcare professionals from the american heart association/american stroke association[J]. *Stroke*, 2014, 45(12):3754 - 3832
- 2 沈爱东, 沈璐华. 左心耳功能的超声检查研究进展[J]. *中华超声影像学杂志*, 2002, 4:248 - 249
- 3 Mansia G, De Backer G, Dominiczak A, *et al.* 2007 ESH - ESC Guidelines for the management of arterial hypertension: the task force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC)[J]. *Blood Press*, 2007, 16(3): 135 - 232
- 4 李爱莉, 李治安, 王勇, 等. 实时三维经食管超声心动图测定左心耳功能的临床研究[J]. *中华超声影像学杂志*, 2010, 19(9): 737 - 740
- 5 陈欧迪, 王浩, 江勇, 等. 实时三维经食道超声心动图的临床应用研究[J]. *中华超声影像学杂志*, 2008, 17(5):385 - 388
- 6 Nucifora G, Faletra FF, Regoli F, *et al.* Evaluation of the left atrial appendage with real - time 3 - dimensional transesophageal echocardiography. Implications for catheter - based left atrial appendage closure[J]. *Circ Cardiovasc Imaging*, 2011, 4:514 - 523
- 7 Ma X, Zhang X, Guo W. Factors to predict recurrence of atrial fibrillation in patients with hypertension[J]. *Clin Cardiol*, 2009, 32(5): 264 - 268

- 中华骨科杂志, 2017, 37(4): 252 – 256
- 2 Jr R D W. Tibial pilon fractures[J]. *Curr Orthopaed*, 2015, 13(2): 42 – 52
 - 3 Assal M, Ray A, Stern R. Strategies for surgical approaches in open reduction internal fixation of pilon fractures [J]. *J Orthopaed Trauma*, 2015, 29(2): 69
 - 4 张宏斌, 陈杰, 关鹏飞, 等. 后内侧入路在胫骨远端后 pilon 骨折治疗中的应用 [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2016, 18(3): 214 – 219
 - 5 Lacasse JS, Laflamme M, Penner MJ. Irreducible fracture – dislocation of the ankle associated with interposition of the tibialis posterior tendon in the syndesmosis: a case report [J]. *J Foot Ankle Surg*, 2015, 54(5): 962 – 966
 - 6 张建政, 王浩, 商洪涛, 等. 后 pilon 骨折 AGH 分型及对手术的指导意义 [J]. *中华骨科杂志*, 2017, 37(5): 284 – 290
 - 7 Tresley J, Subhawong TK, Singer AD, *et al.* Incidence of tendon entrapment and dislocation with calcaneus and pilon fractures on CT examination[J]. *Skeletal Radiol*, 2016, 45(7): 977 – 988
 - 8 Ahumada X, Urbina C, Bastias C, *et al.* Radiological signs in posterior pilon fracture[J]. *Foot Ankle Surg*, 2016, 22(2): 95 – 96
 - 9 陈居文, 王永清, 孔令伟, 等. 后外及后内侧联合入路治疗老年后 Pilon 骨折的疗效观察 [J]. *中国修复重建外科杂志*, 2016, 9: 1089 – 1093
 - 10 王浩, 李连华, 彭城, 等. 不同内固定方式治疗胫骨后 pilon 骨折的疗效分析 [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2016, 18(6): 481 – 486
 - 11 Hoekstra H, Rosseels W, Rammelt S, *et al.* Direct fixation of frac-

- tures of the posterior pilon via a posteromedial approach. [J]. *Injury Int J Care Injured*, 2017, 48(6): 1269 – 1274
- 12 孔祥如, 朱裕成, 杨太明, 等. 支撑钢板或结合空心螺钉治疗胫骨后 pilon 骨折 [J]. *中华创伤杂志*, 2017, 33(2): 164 – 170
 - 13 陈一衡, 陈时益, 陈星隆, 等. 桡骨远端骨折合并腕骨骨折的诊断与治疗 [J]. *中华手外科杂志*, 2015, 31(1): 17 – 20
 - 14 陈杰, 陈舰, 邵印麟, 等. 中老年髋部骨折患者术后康复影响因素分析 [J]. *山东医药*, 2016, 4: 42 – 43
 - 15 刘国印, 张勇, 王进, 等. 老年人营养状况对股骨颈骨折术前隐性失血的影响 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2016, 24(8): 677 – 681
 - 16 宋敏, 刘涛, 巩彦龙, 等. 间充质干细胞与免疫细胞相互作用于骨折愈合的研究进展 [J]. *中国骨质疏松杂志*, 2016, 10: 1345 – 1349
 - 17 周健强, 付昆, 李洪潮, 等. 糖尿病对股骨粗隆骨折患者围术期发生并发症影响的研究 [J]. *重庆医学*, 2015, 3: 407 – 409
 - 18 龚晓峰, 许毅博, 吕艳伟, 等. 影响 Pilon 骨折手术疗效的相关因素分析 [J]. *中华骨科杂志*, 2016, 36(21): 1380 – 1385
 - 19 Klaue K. Operative access for treatment of pilon fractures[J]. *Der Unfallchirurg*, 2017, 166(14): 1 – 4
 - 20 张鹤鹏, 杨成林, 耿硕. 不同钢板内固定治疗 Ruedi – Allgower II、III 型闭合性胫骨 Pilon 骨折的临床疗效比较研究 [J]. *医学研究杂志*, 2016, 45(12): 105 – 108

(收稿日期: 2017 – 07 – 30)

(修回日期: 2017 – 10 – 07)

(接第 178 页)

- 8 金惠红, 赵博文, 余婵, 等. 实时三维经食管超声心动图评价非瓣膜病性心房颤动患者左心耳容积和功能的研究 [J]. *中华超声影像学杂志*, 2014, 23(9): 746 – 750
- 9 Rosiak M, Dziuba M, Chudzik M, *et al.* Risk factors for atrial fibrillation: Not always severe heart disease, not always so 'lonely' [J]. *Cardiol J*, 2010, 17(5): 437 – 442
- 10 孙艺红, 胡大一. 中国人非瓣膜性心房颤动脑卒中危险因素病例 – 对照研究 [J]. *中国心脏起搏与心电生理杂志*, 2004, 18(z1): 195
- 11 张源明, 李黎. 原发性高血压伴房颤患者左心重构的特点 [J]. *中华高血压杂志*, 2009, 2: 141 – 144
- 12 黄从新, 马长生, 杨延宗, 等. 心房颤动: 目前的认识和治疗建议 (二) [J]. *中华心律失常学杂志*, 2006, 3: 167 – 197
- 13 Qamruddin S, Shinbane J, Shriki J, *et al.* Left atrial appendage: structure, function, imaging modalities and therapeutic options [J]. *Expert Rev Cardiovasc Ther*, 2010, 8(1): 65 – 75
- 14 Bilge M, Guler N, Eryonucu B, *et al.* Effect of blood pressure reduction on abnormal left atrial appendage function in untreated systemic hypertensive patients with sinus rhythm [J]. *Angiology*, 2001, 52(9): 621 – 626
- 15 Bernhardt P, Schmidt H, Hammerstingl C, *et al.* Patients with atrial

- fibrillation and dense spontaneous echo contrast at high risk a prospective and serial follow – up over 12 months with transesophageal echocardiography and cerebral magnetic resonance imaging [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2005, 45(11): 1807 – 1812
- 16 Asinger RW, Koehler J, Pearce L A, *et al.* Pathophysiologic correlates of thromboembolism in nonvalvular atrial fibrillation: II. Dense spontaneous echocardiographic contrast (The Stroke Prevention in Atrial Fibrillation [SPAF – III] study) [J]. *J Am Soc Echocardiogr*, 1999, 12(12): 1088 – 1096
 - 17 Handke M, Harloff A, Hetzel A, *et al.* Left atrial appendage flow velocity as a quantitative surrogate parameter for thromboembolic risk: determinants and relationship to spontaneous echocontrast and thrombus formation – a transesophageal echocardiographic study in 500 patients with cerebral ischemia [J]. *J Am Soc Echocardiogr*, 2005, 18(12): 1366 – 1372
 - 18 Zabalgoitia M, Halperin JL, Pearce LA, *et al.* Transesophageal echocardiographic correlates of clinical risk of thromboembolism in nonvalvular atrial fibrillation. Stroke Prevention in Atrial Fibrillation III Investigators [J]. *J Am Coll Cardiol*, 1998, 31(7): 1622 – 1626

(收稿日期: 2017 – 08 – 16)

(修回日期: 2017 – 09 – 13)