

三维超声心动图评价不规则左室功能研究进展

刘冰冰 综述 邓又斌 审核

【中图分类号】R445.1 【文献标识码】A 【文章编号】1000-0313(2006)06-0640-02

长期以来,人们一直关注如何更准确无创地测量不规则左室的整体收缩功能。以往的各种超声心动图测量方法对左室心腔进行几何假设,不可避免地高估或者低估了左室的容积,从而造成左室的整体收缩功能测量的不准确,三维超声心动图能够直观的提供心脏结构的立体图像,随着三维超声心动图技术的不断改进,使无创、准确的测量不规则左室的收缩功能成为可能。

传统超声测量不规则左室功能的局限性

左室容积的测量是左室功能测量的基础,超声对正常心脏左室容量和功能的测量主要有 M 型、二维单平面、双平面 Simpson 法等,这些方法的准确性已经得到公认。然而对于左室扩大,左室形态不规则,左室壁节段性运动异常的左心功能的测量,由于左室形态的改变,以往的测量方法由于存在对左室形态的几何假设,不可避免的高估或者低估左室容积,从而造成左心功能测量的误差。

传统的二维超声心动图测定心室容积必须基于某些几何假设,二维计算容积公式:

$$V = \frac{\pi}{4} h \sum_{i=1}^n D_{iA} \cdot D_{iB}$$

D_{Ai} , D_{Bi} 代表每一断面假设椭圆体长短轴径线,而事实上心腔的形态并不规则,而且在心动周期中有所改变,特别是心腔扩大、有节段性室壁运动异常或左室重构时,其形态各异,左室更加不规则,这就造成左室容积测量的误差。当室壁瘤较小时,造成明显高估左室容积;当室壁瘤较大时则明显低估左室容积^[1]。

M 型超声心动图虽然可以直观的显示室壁的活动情况,但由于其心内膜显示欠佳,而且用取样线的局部心肌的运动代表心脏整体的运动,当存在室壁运动异常,左室形态不规则时,该测量方法显然存在较大的误差。

三维超声心动图测量不规则左室功能的研究进展

1. 三维超声心动图技术的发展

近年来,各种各样三维技术的发展提供了一种新的方法来准确的测量左室容积,从而评价左室功能。以往的三维超声心动图采用机械驱动扫描、自由臂扫描等,三维数据的获取需要 3~10 min,由于获取时间长,受心率和呼吸门控,容易受患者体位和呼吸运动的影响而产生伪影,可重复性差^[2,3]。而新的实时三维超声心动图只需一个心动周期即可获得三维数据,克服

了图像获取时间长、重复性差等问题。新的实时动态三维超声心动图,换能器的晶片呈矩阵形排列,探头发射声束时按相控阵方式沿 y 轴进行方位转向,形成二维图像,后者在沿 z 轴方向扇形移动进行立体仰角转向,形成金字塔数据库。由于特殊的发射与接收方法,即 16:1 并行扫描,使扫描速度提高 60 余倍,在短短几个心动周期内即可完整的采集某一心脏结构的三维数据资料,从而真正的实现动态三维成像^[4,5]。

2. 三维超声心动图测量左室功能的实验和临床研究

三维超声心动图不依赖几何假设,是从左室整体采集数据,根据左室实际几何形态测量左室容积,三维计算容积公式中 A_i 代表每一平面实际面积,避免了通过径线测量假设椭圆体面积,能更真实地计算出左室容积,因而在心腔变形、节段性室壁运动异常等病理状态下可获得较准确的结果。

准确测量不规则左室容积,从而评价左室整体收缩功能,对于心梗合并室壁瘤形成患者,有利于外科医生在术前对室壁瘤作更全面了解,由此计算出因室壁瘤形成而丧失的每搏量,估测手术切除室壁瘤后残留左室的大小和功能^[6-8]。Buck 等^[1]用体外左室室壁瘤模型对比三维超声心动图测量左室容积与实测容积的一致性和相关性,证明了三维超声心动图测量不规则左室容积的准确性。Jiang 和 Qin 等^[9,10]用三维超声心动图分别对室壁瘤模型、离体心脏、动物活体心室壁瘤的左室总体容量、室壁瘤体积、残留左室容量与实测值高度相关;舒张末期容积、收缩末期容积、每搏量和射血分数与实测值也高度相关。Buck 等^[1]进一步用三维超声与磁共振对比计算了 23 个慢性左室室壁瘤形成的患者的左室容积和功能,证明两者相关性和一致性好。国内章朝霞等^[11]分别用实时三维超声心动图 2、4、8、16 平面法测量了 8 例陈旧性心肌梗死伴左室节段性室壁运动异常者,10 例左室明显增大并整体收缩活动普遍减弱者及 20 例正常人的左室容积及收缩功能,并与二维超声心动图改良 Simpson 法和 M 型 Teichholz 法测量结果进行对照,结果显示 4、8、16 平面法测值更加准确,且其认为采用 4 平面法较为合理。陈国珍等^[12]采用其全容积成像模式,以健康人心电触发,对离体猪心进行金字塔形全容积数据库采样,并分别以心尖长轴系列平面法测量猪心左室容量,同样证实实时 3DE 8 平面和 16 平面法测值与猪心左室排水法实测值的相关性比二维双平面 Simpson 法测值更高,且它们的测值非常接近排水法实测值,从而提示该技术测量左室容量准确可行;并且认为实时三维超声心动图 8 平面法估测心室容积和评估心功能较合理。谢明星等^[13]以被公认能体现左室收缩功能的二尖瓣环运动平均距离为标准,用该技术测量 26 例左室重构变形的左室容量、射血分数等收缩功能指标,结果与二尖瓣环运动平均距离有良好相关性($r=0.90$),而与 M 型超声($r=0.72$)、二维双平面

作者单位:430030 武汉,华中科技大学同济医学院附属同济医院超声影像科
作者简介:刘冰冰(1977-),女,河南洛阳人,硕士,主要从事心血管超声诊断工作。

Simpson 法($r=0.74$)相关性较低。蒲寿月等^[14]用左室心内膜三维面积指数,即左室心内膜三维面积除以体表面积预测急性心肌梗死后左心功能,认为急性心肌梗死后 48h 内左室心内膜面积指数增大是预测急性心肌梗死后心室重构高危患者的重要指标。

局限性和展望

实时三维超声心动图测量左室容积和功能尤其是不规则左室以及节段性室壁运动异常的左室容积和功能日益显示出其优越性,并逐渐应用于临床,至于哪种三维方法更合适有待进一步的临床验证。目前,实时三维超声心动图还存在着一定的局限性如二维图像欠清晰,扇角过小,帧频过低,随着实时三维超声心动图技术的不断发展及这些问题的进一步解决,其将具有更广阔的临床应用前景^[5]。

参考文献:

- [1] Buck T, Hunold P, Klaus U, et al. Tomographic Three-dimensional Echocardiographic Determination of Chamber Size and Systolic Function in Patients with Left Ventricular Aneurysm: Comparison to Magnetic Resonance Imaging, Cineventriculography and Two-dimensional Echocardiography [J]. Circulation, 1997, 96 (12): 4286-4297.
- [2] Nosir YF, Fioretti PM, Vletter WB, et al. Accurate Measurement of Left Ventricular Ejection Fraction by Three-dimensional Echocardiography: a Comparison with Radionuclide Angiography [J]. Circulation, 1996, 94(3): 460-466.
- [3] Mannaerts HF, van der Heide JA, Kamp O, et al. Quantification of Left Ventricular Volumes and Ejection Fraction Using Freehand Transthoracic Three-dimensional Echocardiography: Comparison with Magnetic Resonance Imaging [J]. J Am Soc Echocardiogr, 2003, 16(2): 101-109.
- [4] 焦明德. 实用三维超声诊断学[M]. 北京: 军事医学科学出版社, 2003. 85-87.
- [5] Qin JX, Shiota T, Patrick M, et al. Real-time Three-dimensional Echocardiographic Study of Left Ventricular Function after Infarct Exclusion Surgery for Ischemic Cardiomyopathy [J]. Circulation, 2000, 102(19 III): 101-106.
- [6] Cohen M, Packer M, Gorlin R, et al. Indications for Left Ventricular Aneurysmectomy [J]. Circulation, 1983, 67(4): 717-722.
- [7] Picard MH, Wilkins GT, Ray PA, et al. Natural History of Left Ventricular Size and Function after Acute Myocardial Infarction [J]. Circulation, 1990, 82(2): 484-494.
- [8] Visser CA, Kan G, Meltzer RS, et al. Assessment of Left Ventricular Aneurysm Resectability by Two-dimensional Echocardiography [J]. Am J Cardiol, 1985, 56(13): 857-860.
- [9] Qin JX, Jones M, Shiota T, et al. Validation of Real-time Three-dimensional Echocardiography for Quantifying Left Ventricular Volumes in the Presence of a Left Ventricular Aneurysm: in Vitro and in Vivo Studies [J]. J Am Coll Cardiol, 2000, 36(3): 900-907.
- [10] Jiang L, Vazquez de Prada JA, Handschumacher, et al. Quantitative Three-dimensional Reconstruction of Aneurysmal Left Ventricles: in Vitro and in Vivo Validation [J]. Circulation, 1995, 91 (1): 222-230.
- [11] 章朝霞, 潘翠珍, 舒先红, 等. 实时三维超声心动图定量评价左室容积及其收缩功能的研究 [J]. 中国超声医学杂志, 2004, 20(4): 265-269.
- [12] 陈国珍, 孙锬, 陈树宝, 等. 实时三维超声心动图估测左室容量的实验研究 [J]. 中国医学影像技术, 2004, 20(6): 844-846.
- [13] 谢明星, 王新房, 黄润青, 等. 实时三维超声心动图评价左室重构心功能的初步探讨 [J]. 中国医学影像技术, 2003, 19(5): 542-544.
- [14] 蒲寿月, 张高星, 沈学东, 等. 超声心动图定量心内膜三维面积评价急性心肌梗塞后左室重塑的动态演变 [J]. 中国超声医学杂志, 1999, 15(3): 177-179.

(收稿日期: 2005-06-15)

• 外刊摘要 •

水化作用在防止对比剂所致肾病中的新研究

Heinrich M, Uder M

对比剂所致肾病 (contrast-medium induced nephropathy, CIN) 一直以来是导致医源性急性肾功能衰竭最常见的病因之一。临床研究中试使用一些药物来预防 CIN 的发生, 结果不容乐观, 水化仍是主要的预防手段。最近许多前瞻性的随机研究进一步证实了水化的作用, 并在水化方案的优化方面提供了更多的相关信息。研究表明, 仅在检查中使用快速注射的水化并不足以防止 CIN 的发生。另外, 使用 0.9% 的等渗盐水效果优于通常所用的 0.45% 的半渗盐水。门诊患者水化方案包括检查前 30~60 min 开始的 6 h 以上的静脉内水化, 其效果与常规

24 h 水化相似。注射碳酸氢钠的水化方案亦特别适合门诊患者。近来研究表明, 检查前快速注射 1 h 及检查后注射 6 h 碳酸氢钠的水化在预防 CIN 方面较使用氯化钠的水化效果更佳。但是, 仍然缺少大规模和多中心试验来对比研究不同水化方案和调查方案对于临床死亡率及是否需要透析治疗的影响。

华中科技大学同济医学院附属同济医院

王娟译 周义成校

摘自 Fortschr Röntgenstr, 2006, 178(4): 378-384