

超声评估系统性红斑狼疮患者左心室功能的研究进展

王晓璇*, 王志刚, 李世玉#

重庆医科大学附属第二医院超声科超声分子影像重庆市重点实验室, 重庆

收稿日期: 2023年1月14日; 录用日期: 2023年2月8日; 发布日期: 2023年2月17日

摘要

系统性红斑狼疮(SLE)是一种多系统性自身免疫疾病, 病因复杂, 心血管系统受累常见。但由于该病临床体征及心脏损害超声表现无特异性, 临床评估患者心脏早期损害具有挑战性。超声检查具有实时、动态、便捷等优点, 是临床评估心功能最常用的技术, 其中最重要参数便是左心室功能。本文对不同超声技术评估SLE患者左心室功能的研究进展进行综述。

关键词

系统性红斑狼疮, 左心室功能, 超声检查, 综述

Research Progress of Left Ventricular Function in Patients with Systemic Lupus Erythematosus Evaluated by Ultrasound

Xiaoxuan Wang*, Zhigang Wang, Shiyu Li#

Chongqing Key Laboratory of Ultrasound Molecular Imaging, Department of Ultrasound, The Second Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing

Received: Jan. 14th, 2023; accepted: Feb. 8th, 2023; published: Feb. 17th, 2023

Abstract

Systemic lupus erythematosus (SLE) is a multisystem autoimmune disease with complex etiology

*第一作者。

#通讯作者 Email: 154406523@qq.com

文章引用: 王晓璇, 王志刚, 李世玉. 超声评估系统性红斑狼疮患者左心室功能的研究进展[J]. 临床医学进展, 2023, 13(2): 2176-2181. DOI: 10.12677/acm.2023.132305

and common cardiovascular system involvement. However, due to the nonspecific clinical signs and ultrasonic manifestations of cardiac damage, it is challenging to evaluate the patients' early cardiac damage. Ultrasonography has the advantages of real-time, dynamic and convenient. It is the most commonly used technology for clinical evaluation of cardiac function, and the most important parameter is left ventricular function. This article reviews the research progress of different ultrasound techniques in evaluating left ventricular function in SLE patients.

Keywords

Systemic Lupus Erythematosus, Left Ventricular Function, Ultrasonic Examination, Overview

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

系统性红斑狼疮(systemic lupus erythematosus, SLE)病因复杂,以全身多系统多器官受累、反复的发作与缓解、体内存在大量自身抗体为主要临床特征,多发生于青年女性[1],发病率具有性别及地域差异[2]。随着医疗技术水平不断发展,SLE患者生存质量较前大幅提高并趋于稳定,已由急性、高致死性疾病转为慢性、可控性疾病[1]。心脏是SLE最常见受累靶器官之一,可表现为心肌病变、心包病变、瓣膜病变、心律失常、心力衰竭等,还可加速动脉粥样硬化。其中SLE加速动脉粥样硬化的作用目前倍受关注:SLE患者发生重大心血管事件的风险约为普通人群的2~6倍;绝经前SLE患者患心肌梗死的可能性是同龄女性的50倍。因此在冠状动脉疾病的预测及评估中,SLE已经作为一个独立危险因素,纳入心血管事件风险分层模型[3]。目前研究表明,感染已成为SLE患者早期死亡的首要原因,晚期常死于心血管疾病[4]。因此,诊断SLE患者心脏是否受累及评估心脏损害程度,对于临床医生选择治疗方案及改善SLE患者的临床结局有重大意义。超声评估心功能具有实时、动态、便捷等优点,在评估SLE心脏损害方面展现出独特优势,尤其是评估左心室功能。近年来,斑点追踪成像、经食道超声心动图等超声新技术快速发展,为临床更为准确评估左心室功能提供了可能。本文就不同超声技术在评估SLE患者左心室功能中的研究进展进行综述。

2. 系统性红斑狼疮心脏损害超声表现

心脏是SLE常累及的靶器官之一,但心脏损害的超声表现并无特异性,主要表现在以下几个方面:心包病变、心肌病变、瓣膜病变、心律失常、心力衰竭等[5]。最常见的是心包病变,一般表现为心包炎及心包积液。心包炎多为缩窄性心包炎,有时可作为首要临床表现[6]。50%的SLE患者存在不显著的心包积液[7],但大量心包积液和缩窄性心包炎可进一步导致SLE患者发生心脏填塞[8]。当不明病因患者存在无症状性心包病变时,可将SLE列在临床诊断可能性之内[9]。廖书生等[10]研究发现SLE患者瓣膜病变表现形式多样,可表现为瓣膜的增厚、反流、狭窄或赘生物形成,赘生物多为Libman-Sacks赘生物。景显超等[11]对SLE患者的心电图特点进行分析,发现患者的异常心电图主要表现为心律失常,其中最常见的是窦性心动过速。相关研究表明,与其他疾病相比,SLE发生心力衰竭及其他心血管事件的风险更高:在男性中,心衰的SLE患者死亡率和5年生存率较前列腺癌和膀胱癌更差;在女性中,心衰的SLE患者死亡率和5年生存率较乳腺癌更高[12]。尤其在心衰患者中,有无SLE病史与心衰患者死亡率的高

低紧密相关, 合并 SLE 的心衰患者死亡率高于未合并者[13]。SLE 的心肌损伤更为隐匿, 可能表现为临床狼疮性心肌炎或未被发现, 在心肌活检或尸检时可见心肌损伤的组织学证据[14]。还有研究表明, 对于出现不明原因心源性休克的女性患者, 应考虑狼疮性心肌炎这一鉴别诊断[15]。此外, SLE 疾病本身活动性可增加患者心脏损害风险, 且疾病活动度与心脏损害程度呈正相关[16]。目前, 临床上可应用不同超声检查技术对心脏整体功能进行评估, 尤其是对于左心室功能的检测, 为临床诊断 SLE 患者心脏功能有无受累及损害程度提供参考。

3. 超声不同技术评估 SLE 患者左心室功能

3.1. 常规经胸超声心动图(Transthoracic Echocardiography, TTE)

超声医师可通过胸骨旁左心室长轴切面、胸骨旁大动脉短轴切面、心尖四腔心切面等多个切面观察心脏左心室解剖结构及回声、室壁运动、瓣膜结构与回声、瓣膜运动、心包腔内心包积液等情况。M 型超声测量左心室舒张末期及收缩末期内径、左室壁搏幅、收缩期增厚率等, 从而获取心脏缩短分数(fractional shortening, FS)和射血分数(ejection fraction, EF); 还可通过双平面 Simpson 法测量 EF, 来评估 SLE 患者左心室收缩功能, 较 M 型超声更为准确[17]。同时还可以测定左心室室壁厚度, 观察心肌有无增厚或变薄、有无节段性室壁运动异常以及左心室流出道是否有梗阻等, 对左心室室壁运动进行评分。TTE 还可以通过脉冲多普勒技术检测二尖瓣口血流频谱, 测量舒张早期峰值流速(E 峰)和舒张晚期峰值流速(A 峰), 并计算二尖瓣 E/A 比值, 来评估左心室舒张功能[18]。目前, TTE 是最常用的评估心脏左心室功能的技术, 虽具有快速、便捷等优点, 但在判断 SLE 左心室心肌损伤、心包病变等方面仍有不足。

3.2. 组织多普勒技术(Tissue Doppler Imaging, TDI)

TDI 采用低通滤波器将运动速度较高的血流信号滤掉, 保留较低的组织运动速度, 再按彩色编码规则进行彩色显示, 是测量和显示局部心肌运动速度的技术, 多用于检测左心室舒张功能。应用 TDI 检测二尖瓣环运动频谱, 测量心肌收缩期峰值速度(s')、舒张早期的峰值速度(e')和舒张晚期的峰值速度(a'), 定量评估节段心肌的功能状态, 并计算 e'/a' 比值, 评价左心室舒张功能, 其中 e'/a' 比值是评估左心室舒张功能的主要指标。贺赞等[19]发现, 运用 TDI 测量 e'/a' 比值等相关指标, 不仅可以对 SLE 患者左心室舒张功能进行早期评估, 还可以对其严重程度及预后可做出准确的判断, 从而为临床诊疗提供参考。

3.3. 斑点追踪成像技术(Speckle Tracking Imaging, STI)

斑点追踪成像技术形成原理与磁共振相似, 不同的是, 它不是利用外在的、短暂实时的磁共振信号, 而是利用心肌的内在特征, 通过描绘心内膜运动曲线, 在连续的帧频中自动追踪斑点运动, 进而准确跟踪心肌组织, 从而获取左心室心肌组织纵向、径向、圆周应变和旋转角度等形变参数, 更准确地评估 SLE 患者左心室功能, 进而对 SLE 患者心脏损害情况提供进一步客观可靠的依据。目前 2D-STI 应用更广泛, 可对 SLE 患者有无亚临床左心室心肌功能损害做出定量、准确的评估[20]。2D-STI 无角度依赖性, 并且其不受周围节段心肌及心脏整体运动的影响, 可以从纵向、径向、圆周运动及旋转和扭转等多方面综合评价心肌运动, 为临床评估左心室心肌功能提供了全新的技术方法[21]。Sahin 等[22]发现 2D-STI 是一种检测亚临床收缩功能障碍的准确方法, 尤其在青少年期发作性 SLE 患者早期诊断亚临床左心室功能不全方面具有重要应用价值。另外, Xi Li 等[23]研究发现在 SLE 患者中肺动脉压会影响左心室收缩功能, 肺动脉压力增加时, 左心室收缩功能下降。Tea Gegenava 等[24]研究表明, 在 SLE 患者中测量到的左心室整体纵向应变(global longitudinal strain, GLS), 反映出左心室收缩功能明显受损, 并与心血管事件相关, 这可能是改善这些患者风险分层的新工具。李帅等[25]认为纵向峰值应变离散度(PSD)及 GLS 能早期评价

SLE 患者左心室收缩的同步性及收缩功能的变化。Ji X 等[26]还发现纵向峰值应变离散度(PSD)可作为评价左心室收缩同步性的新的可靠指标,可反映 SLE 患者左心室收缩同步性受损。此外,罗玲等[27]采用超声四维自动左心室定量技术(4D Auto LVQ)结合 TDI,获取相应左心室构型参数,评估 SLE 患者亚临床左心室心肌功能的改变,为早期诊断 SLE 患者心脏损害提供系统性可视化证据,具有重大潜力。但迄今为止,正常人的实时三维超声可用资料尚不完整,尚缺乏左心室构型相关参数正常参考值,还需进一步多中心大样本临床研究证实其实用性、易行性和预后价值。罗玲等[28]应用超声分层应变成像技术,定量检出 SLE 患者左心室各层心肌机械力学功能的受损改变,结果显示 SLE 患者组左心室 GLS 与患者病程呈负相关,与疾病活动性指数呈负相关,证实超声分层应变成像技术较 TTE 更为敏感地评估左心室收缩功能,有可能为 SLE 患者心脏损害的早期诊断提供可视化证据。王方方等[29]应用超声分层应变成像技术检测 SLE 患者亚临床左心室各层心肌的机械力学功能变化,并结合患者是否处在活动期综合评价左心室收缩功能及同步性下降程度,该技术可操作性强、图像直观,在早期诊断 SLE 患者心脏损害方面具有一定价值。但 STI 在评估左心室舒张功能障碍方面研究相对较少。

3.4. 经食道超声心动图(Transesophageal Echocardiography, TEE)

TEE 可排除肥胖、肋骨及肺气肿等多种因素影响,显示清晰的心脏声像图,对 SLE 患者瓣膜病变的观察更有优势。杨静等[30]研究发现,SLE 瓣膜受累以二尖瓣受累最常见,有时累及三尖瓣和主动脉瓣。受累瓣膜在超声检查时可表现为增厚、粘连、钙化、狭窄或关闭不全,严重时累及瓣环和腱索,瓣膜心房面的赘生物为较特异的表现,例如 Libman-Sacks 赘生物[10]。

3.5. 瞬时波强技术(Wave Intensity, WI)

WI 是一项研究心血管系统血流动力学以及心脏与血管相互关系的技术,特点是通过检测循环系统中动脉血管内任意点的瞬时管径变化和瞬时平均血流流速变化来评估心脏的瞬时功能,主要参数为 W1(瞬时加速度波强)、W2(瞬时减速度波强)。车国英等[31]应用 WI 结合抗心磷脂抗体(ACA)共同评估 SLE 患者左心室功能,发现 WI 可敏感检测到 SLE 患者左心室功能的早期损伤,其中 W1 多与收缩功能有关,W2 多与舒张功能有关。

3.6. 介入超声(Interventional Ultrasound)

介入超声多是针对 SLE 患者产生心包积液后的监测与治疗。当发现 SLE 患者有心包积液,且心包积液的量达到需要穿刺抽液治疗时,临床医师可通过超声引导下进行心包穿刺,迅速患者临床症状,实时监测穿刺全过程,观察引流管是否置入心包腔内,术后将穿刺抽出的液体送检,对心包积液进行定量、定性分析,以便进一步掌握疾病的发展,有助于向临床医生提供新的诊疗思路。

4. 小结与展望

心脏损害是临床上导致 SLE 患者死亡的主要原因之一,SLE 患者心血管系统是否受累及损害程度的早期诊断对临床医生选择治疗方案、评估患者预后及生存质量具有指导意义。因此,心脏功能尤其是左心室功能的评估,对于 SLE 患者具有重大意义。近几年来,随着超声新技术的不断发展,SLE 患者心脏是否受累及损害程度逐渐得到了临床医生及相关药物研究公司的重视。在上述不同评估 SLE 患者左心室功能的技术中,斑点追踪技术,尤其是 2D-STI 已被临床研究证明对于左心室功能的评估相较 TTE 及其他超声新技术更为普遍、灵敏、精确,但 2D-STI 仍有需要完善之处,例如图像质量会影响左心室功能评估的准确度。此外,超声检查属于影像学检查范畴,仍需结合实验室指标、临床指标等综合评估 SLE 患者的心脏功能是否受累及损害程度。

综上, 超声检查是一种准确、灵敏、简便的 SLE 患者左心室功能评估方法, 不同超声技术对 SLE 患者左心室功能的评估各有优势, 能早期发现 SLE 患者心脏功能有无受累及损害程度, 指导临床用药及选择治疗方案, 达到早期诊断、早期治疗、提高患者远期生存质量的目的, 对于改善 SLE 患者临床结局至关重要。

基金项目

国家自然科学基金(82172092)。

参考文献

- [1] 中华医学会风湿病学分会, 国家皮肤与免疫疾病临床医学研究中心, 中国系统性红斑狼疮研究协作组. 2020 中国系统性红斑狼疮诊疗指南[J]. 中华内科杂志, 2020, 59(3): 172-185.
- [2] 姜楠, 白炜, 赵久良, 张上珠, 吴婵媛, 王立, 赵丽丹, 李菁, 胡朝军, 王迁, 徐东, 冷晓梅, 张文, 李梦涛, 田新平, 曾小峰. 系统性红斑狼疮的诊治方向与研究前沿[J]. 中国科学: 生命科学, 2021, 51(8): 887-900.
- [3] Sallam, T. (2021) Cardiovascular Outcomes in Systemic Lupus Erythematosus: Are We Dropping the Anchor or Dropping the Ball? *Journal of the American College of Cardiology*, **77**, 1728-1730. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.02.054>
- [4] 郭雪婷. 多模态超声心动图评价系统性红斑狼疮患者心脏功能的研究[D]: [硕士学位论文]. 石河子: 石河子大学, 2020.
- [5] Tamerm, S. (2021) Cardiovascular Outcomes in Systemic Lupus Erythematosus: Are We Dropping the Anchor or Dropping the Ball? *Journal of the American College of Cardiology*, **77**, 1728-1730. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.02.054>
- [6] Gupta, S., Jesrani, G., Gaba, S., Gupta, M. and Kumar, S. (2020) Constrictive Pericarditis as an Initial Manifestation of Systemic Lupus Erythematosus. *Cureus*, **12**, e11256.
- [7] Chourabi, C., Mahfoudhi, H., Sayhi, S., Dhahri, R., Taamallah, K., Chenik, S., et al. (2020) Cardiac Tamponade: An Uncommon Presenting Feature of Systemic Lupus Erythematosus (A Case-Based Review). *The Pan African Medical Journal*, **36**, Article 368. <https://doi.org/10.11604/pamj.2020.36.368.25044>
- [8] Pieta, A., Pelechas, E., Gerolymatou, N., Voulgari, P.V. and Drosos, A.A. (2020) Calcified Constrictive Pericarditis Resulting in Tamponade in a Patient with Systemic Lupus Erythematosus. *Rheumatology International*, **41**, 651-670.
- [9] Dein, E., Douglas, H., Petri, M., et al. (2019) Pericarditis in Lupus. *Cureus*, **11**, e4166.
- [10] 廖书生, 叶腾, 倪显达, 屠鸿翔, 贾志军. 系统性红斑狼疮患者心脏瓣膜病变的超声心动图特征及危险因素分析[J]. 中国循环杂志, 2022, 37(7): 695-700.
- [11] 景显超, 王宏治. 系统性红斑狼疮心脏损害的心电图特点分析[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2020, 18(14): 2366-2368.
- [12] Mamas, M.A., Sperrin, M., Watson, M.C., Coutts, A., Wilde, K., Burton, C., et al. (2017) Do Patients Have Worse Outcomes in Heart Failure than in Cancer? A Primary Care-Based Cohort Study with 10-Year Follow-Up in Scotland. *European Journal of Heart Failure*, **19**, 1095-1104. <https://doi.org/10.1002/ehf.822>
- [13] Yafasova, A., Fosbøl, E.L., Schou, M., Baslund, B., Faurschou, M., Docherty, K.F., et al. (2021) Long-Term Cardiovascular Outcomes in Systemic Lupus Erythematosus. *Journal of the American College of Cardiology*, **77**, 1717-1727. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.02.029>
- [14] du Toit, R., Herbst, P.G., Ackerman, C., Pecoraro, A.J.K., Claassen, D., Cyster, H.P., et al. (2021) Outcome of Clinical and Subclinical Myocardial Injury in Systemic Lupus Erythematosus—A Prospective Cohort Study. *Lupus*, **30**, 256-268. <https://doi.org/10.1177/0961203320976960>
- [15] Liu, L., Dong, Y.L., Gao, H.B., Yao, D.Q., Zhang, R., Zheng, T.K., Jin, Y.L., Lv, B.P. and Tian, Y.P. (2020) Cardiogenic Shock as the Initial Manifestation of Systemic Lupus Erythematosus. *ESC Heart Failure*, **7**, 1992-1996. <https://doi.org/10.1002/ehf2.12806>
- [16] 陈慧娟, 毛尔宁, 章春泉. 系统性红斑狼疮心脏损害的影像学研究进展[J]. 实用临床医学, 2021, 22(4): 99-101+106.
- [17] 张运, 尹立雪, 邓又斌, 任卫东, 穆玉明, 张梅, 许迪, 李爽, 姚桂华. 中国成年人超声心动图检查测量指南[J]. 中华超声影像学杂志, 2016, 25(8): 645-665.
- [18] 施仲伟. 2016 年欧美《超声心动图评价左心室舒张功能建议》新指南极大简化超声心动图评价左心室舒张功能[J].

- 诊断学理论与实践, 2017, 16(1): 38-41. <https://doi.org/10.16150/j.1671-2870.2017.01.008>
- [19] 贺赞, 李国杰, 朱向明. 组织多普勒成像技术对系统性红斑狼疮心脏功能评价的研究进展[J]. 中华解剖与临床杂志, 2016, 21(4): 373-376.
- [20] Zhong, X.F., Chen, L.X., Peng, G.J., Sheng, Y.Y., Liu, X.H., Zheng, Y.Q., Huang, Y.X., Xu, J.F. and Liu, Y.Y. (2022) Early Assessment of Subclinical Myocardial Injury in Systemic Lupus Erythematosus by Two-Dimensional Longitudinal Layer Speckle Tracking Imaging. *Quantitative Imaging in Medicine and Surgery*, **12**, 2947-2960. <https://doi.org/10.21037/qims-21-805>
- [21] 戚瑞祥, 游向东. 二维斑点追踪技术在心血管疾病中的临床应用[J]. 医学影像学杂志, 2016, 26(3): 534-537.
- [22] Sahin, S., Dedeoglu, R., Adrovic, A., Oztunc, F., Barut, K., Koka, A., Cengiz, D. and Kasapcopur, O. (2016) SAT0254 The Iceberg in Juvenile Onset Systemic Lupus Erythematosus: Subclinical Deterioration of Cardiac Functions Assessed with Two-Dimensional Speckle Tracking Echocardiography and Contributing Factors of Systolic Dysfunction. *Annals of the Rheumatic Diseases*, **75**, 760-761. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2016-eular.2483>
- [23] Li, X., Liu, J., Chen, L.P., Zhang, X.L., Wei, X. and Tang, H. (2015) GW26-e0214 Assessment of Left Ventricular Myocardial Function in Systemic Lupus Erythematosus Patients with Varying Degrees of Pulmonary Hypertension by Two-Dimensional Speckle Tracking Imaging. *Journal of the American College of Cardiology*, **66**, C238. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2015.06.921>
- [24] Gegenava, T., Gegenava, M., Steup-Beekman, G.M., Huizinga, T.W.J., Bax, J.J., Delgado, V. and Marsan, N.A. (2020) Left Ventricular Systolic Function in Patients with Systemic Lupus Erythematosus and Its Association with Cardiovascular Events. *Journal of the American Society of Echocardiography*, **33**, 1116-1122. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2020.04.018>
- [25] 李帅, 袁建军, 朱好辉, 吴铭, 吕诗佳, 李思靓. 纵向峰值应变离散度及收缩期峰值应变评价系统性红斑狼疮患者左心室收缩功能[J]. 中国医学影像学杂志, 2020, 28(2): 95-98.
- [26] Ji, X. and Zhang, X. (2022) Assessment of Left Ventricular Systolic Synchrony by Peak Strain Dispersion in Patients with Systemic Lupus Erythematosus. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, **26**, 2840-2846.
- [27] 罗玲, 尹立雪, 王斯佳, 郭智宇. 系统性红斑狼疮亚临床左心室心肌功能不全的二维超声系统性定量研究[J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2019, 16(2): 108-114.
- [28] 罗玲, 尹立雪, 郭智宇. 超声分层应变成像技术可视化评价系统性红斑狼疮患者左心室机械力学变化[J]. 中华超声影像学杂志, 2019, 28(7): 581-587.
- [29] 王方方, 张瑞芳, 武丽娜, 张秀婷. 纵向分层应变评价早期系统性红斑狼疮左心室收缩功能及同步性改变[J]. 中国医学影像技术, 2020, 36(5): 696-701. <https://doi.org/10.13929/j.issn.1003-3289.2020.05.012>
- [30] 杨静, 方理刚, 张丽华, 李玲, 徐瑞焱. 系统性红斑狼疮(SLE)患者瓣膜病变的超声表现[C]//中国超声医学工程学会. 中国超声医学工程学会第十三届全国超声心动图学术会议论文汇编. 2016: 96.
- [31] 车国英, 苏雁欣, 梁红, 唐姜人的, 于秀雷. 超声瞬时波强技术对系统性红斑狼疮患者左心室功能的评价[C]//中国超声医学工程学会. 中国超声医学工程学会第十四届全国超声心动图学术会议论文汇编. 2018: 170.