

超声对糖尿病患者左心室收缩能力的评估现状

祝 婧¹ 卢晓潇¹

1. 佳木斯大学附属第一医院 黑龙江 佳木斯 154000

摘 要: 2型糖尿病 (T2DM) 的多种并发症是影响患者生存质量的主要因素, 其中又以心血管疾病致死率最高。因此, 及早发现患者的心功能改变并予以干预, 对降低死亡率、提高患者生存质量有重要意义。本文就超声心动图对2型糖尿病患者左心室收缩功能的评估现状做一综述, 以期临床提供相应诊疗思路。

关键词: 超声; 糖尿病; 左心室收缩功能

1 概述

2型糖尿病 (T2DM) 已成为以代谢紊乱和高血糖为特征的一种全球性流行的慢性代谢性疾病。它会引起包括糖尿病肾病、视网膜病变、心肌病和足部并发症等慢性并发症, 使人致残或致死^[1]。流行病学研究表明, 70% 以上的T2DM患者死于心血管疾病, 比非糖尿病患者心血管疾病死亡率高出2倍, 但由于T2DM患者的心脏损伤起病缓慢且隐匿, 常规检查方法检测早期心脏功能障碍存在一定难度。因此, 找到及早发现糖尿病患者心脏结构和功能异常的方法, 进而辅助临床及时有效采取干预和治疗, 对于降低心血管疾病死亡率、改善患者生活质量具有重要的临床意义。超声心动图因其简便、无创、可重复且能够动态成像, 成为评估心脏收缩和舒张功能的主要方法。本文全面回顾了不同的超声心动图方法及其在糖尿病患者左心室收缩功能测量中的应用。

2 糖尿病患者心脏血管的变化

从病理学角度来看, 糖尿病患者的高血糖状态促进血管钙化, 而血管的微钙化和宏观钙化是亚临床动脉粥样硬化的标志^[2]; 从病理生理学的角度来看, 高血糖还会导致心脏自主神经发生病变, 两者最终均可导致心肌损伤, 此外, 高血糖状态还会从免疫、代谢、内分泌及细胞等多个层面引起心脏肌肉的损伤, 导致心肌损伤、肥大、重塑及间质纤维化等结构改变和收缩、舒张功能受损。糖尿病晚期心肌细胞代谢和心肌微血管疾病等诸多原因的联合影响, 会引起糖尿病心肌病, 从而导致心肌细胞肥大、坏死、心肌纤维化、心肌微血管管壁增厚, 内管腔堵塞, 使心肌大量出血、缺氧, 进而引起左心室收缩功能进行性下降, 导致心血管弥漫性疾病和心脏内部结构变化, 结果也会引起不可逆的心力衰竭^[4]。

通讯作者: 卢晓潇, 佳木斯大学附属第一医院, 黑龙江, 佳木斯, 154000

3 超声心动图评估左心室收缩能力

3.1 左心室整体收缩功能的评估

可通过M型、二维或三维超声心动图测量下列指标进行评价^[3]。

左心室射血分数 (LVEF) 是临床实践中最常用的左心室收缩功能指标, 二维超声双平面 (改良辛普森) 法测量左心室容积计算LVEF要比M型超声直接测得数值更准确, 三维超声在图像质量好的情况下测量准确性更优于前两者。也可用每搏量 (SV) 反应左心室的泵血功能从而进行评定。还可通过测量二尖瓣环的收缩峰值速度 (S') , 它与LVEF吻合度较高。整体纵向应变 (GLS) 近年来新采用的指标, 在临床中应用较少, 但稳定性和可重复性高, 评估亚临床心功能减低和预后方面优于LVEF。左心室短轴缩短 (LVFS) 也被作为评定左室收缩能力的一项指标, 但其虽测量方法简单易行, 却不适用于心室形态和/或室壁运动异常的患者。

3.2 左心室局部收缩功能的评估

根据冠状动脉供血区域, 左心室可分为17个节段。可从多方面进行评估, 包括心室壁增厚的速度、心肌节段运动的振幅和应变以及心肌运动的同步性。使用定性分析法可描述每个节段的室壁运动, 并进行半定量评分, 由所有节段评分的均值计算得出左室室壁运动评分指数 (WMSI)。通过斑点追踪定量确定局部室壁运动, 测得收缩期左心室的长轴峰值应变参数, 判断心室变形程度。还可测量左心室不同节段收缩参数峰值之间的时间差评估心肌运动的同步性, 采用三维超声测量相比M型的优势在于能够同时显示所有节段的活动, 避免了因心率和视图切面变化而造成的误差。

4 糖尿病患者的左室收缩功能的超声评价

由于糖尿病心脏病发展缓慢且持续时间较长, 左心室收缩功能在疾病早期处于代偿阶段^[4]。此时, 左心室腔的扩大和心室壁的增厚不易察觉, 使用传统方法来检

测左心室射血分数的异常存在较大难度^[5]。于是, Tei指数开始被逐渐用于评估糖尿病心肌病的左心室功能。研究表明, 与射血分数(LVEF)相似的正常人相比, 糖尿病患者的左心室Tei指数明显升高, 而这种升高在伴有高血压的糖尿病患者中更为明显^[6]。然而, Tei指数的升高是由于左心室舒张和收缩功能受损的综合影响, 它无法准确反映左心室收缩功能的下降。因此, 国内外研究人员越来越多地使用斑点追踪技术(STE)来评估糖尿病患者的左心室功能。

5 二维斑点追踪技术对糖尿病左室功能的评价

糖尿病对心肌造成的损害是层次性和节段性的。正常情况下, 心肌缺血首先影响心内膜下心肌, 其次是中层, 最后是心外膜下心肌^[7]。二维斑点追踪成像(2D-STI)可用于获取收缩期左心室心内膜下、中层和心外膜下的整体环向应变(GCS), 并通过对心肌进行分层和追踪心肌运动轨迹来动态观察和定量评估心肌在各个方向上的运动, 从而评估心脏功能^[8]。它不受呼吸和心脏运动的影响, 也不受超声波波束方向与心肌方向夹角的影响, 能更全面、更真实地了解局部和整体心肌运动状态^[9]。该结果与血压独立相关, 提示心肌周向收缩功能受损是T2DM患者10年心血管疾病风险的有效指标^[10]。心肌纵向应变主要反映心脏的收缩功能, 而心肌环向应变与心脏的前负荷关系更为密切, 这与2021年SHU S L等人的研究结果不谋而合^[11]。黄新轩等研究发现, 左心室心肌的纵向应变峰值和环向应变峰值均有由内层向外层逐层降低, 由基底段向心尖段逐段升高的趋势^[12]。糖尿病患者的心肌纵向应变峰值(GLS)明显低于正常人, 而单纯2型糖尿病患者的左心室心肌损伤早在症状出现和射血分数下降之前就已发生, 因此, 二维斑点追踪分层应变技术可更早期、更灵敏地检测单纯2型糖尿病患者左心室收缩功能的变化^[13]。其他研究证实, 与正常人相比, 糖尿病GLS绝对值降低, 与单纯2型糖尿病相比, 合并冠心病或高血压的2型糖尿病患者GLS绝对值降低更明显^[14]。糖尿病肾功能不全患者各节段的Em/Am、E/A水平和LPSS(纵向收缩期峰值应变)水平明显低于正常人, 2D-STI技术能有效评价左室收缩功能, 有助于早期诊断和预后评估^[15]。

6 三维斑点追踪技术对糖尿病左室功能的评价

应康等人发现2D-LVGLS(左心室整体纵向应变)与3D-LVGLS是预测LVEF正常的T2DM患者后期发生MACE(心血管不良事件)有力的独立预测因子, 3D-LVGLS是最可靠指标, 3D-LVGLS $\geq -18.3\%$ 可用于预测该类患者后期MACE的发生^[16]。Riccardo等提出, T2DM相关的心力衰竭发生风险不受血糖水平的影响^[17]。2型糖尿病患者

左心室的各节段心肌应变都有下降, 而在LVEF(左室射血分数)正常的早期2型糖尿病病人的左心室或局部室壁收缩能力, 可以出现不同程度的下降^[18]。研究还发现, 3D-STI可早期发现T2DM患者左室整体应变明显受损, 肾功能不全可加剧糖尿病患者左室功能障碍的恶化^[19]。左室应变与eGFR(估算的肾小球滤过率)呈正相关, 与尿酸呈负相关。

7 局限性

本综述主要应用常规超声技术对糖尿病患者左心室收缩功能的评价进行分析, 但从本综述目前搜集到的文献来看, 虽然众多学者对糖尿病患者左心室收缩功能的评估进行了多方面的研究, 但是这些研究中也存在欠缺和不足之处, 而且目前应用的常规超声技术在本课题应用过程中还存在以下局限性: 一是图像、切面是否标准, 二是评估指标是否权威统一, 这都对评估结果有直接影响。

结语

糖尿病病人的临床表现及并发症各有不同, 针对其不同的病因及并发症需要个体化治疗, 随着超声仪器的改进, 将有助于改进图像质量, 各种自动的定量分析技术的进一步完善, 包括从二维到动态三维甚至更先进的技术, 将有助于改善常规超声的角度信赖性, 提高测量的准确性和重复性, 对糖尿病的心肌运动分析将会更加透彻, 也可帮助临床医生建立面向糖尿病人群的个体化诊疗方案, 使疾病的发展得到及时有效的控制。

参考文献

- [1]王庆庆. 超声斑点追踪新技术评价糖尿病心肌病左室功能的临床和实验研究[D]. 第三军医大学, 2015.
- [2]邱俊霖, 等. 中国动脉硬化杂志, 2020, 28(08): 679-687.
- [3]中华医学会超声医学分会超声心动图学组, 中国医师协会心血管分会超声心动图专业委员会. 超声心动图评估心脏收缩和舒张功能临床应用指南[J]. 中华超声影像学杂志, 2020, 29(6): 461-477.
- [4]Roos CJ, Auger D, Djaberi R, et al. Relationship between left ventricular diastolic function and arterial stiffness in asymptomatic patients with diabetes mellitus. *Int J Cardiovasc Imaging*, 2013, 29(3): 609-616.
- [5]高蔚然, 孙志丹. 应用实时三维超声心动图早期发现2型糖尿病患者左室构型及功能异常[J]. 中国糖尿病杂志, 2010; 18(5): 348-350
- [6]潘高云, 朱张茜, 尤利益, 等. 组织多普勒成像和Tei指数评价糖尿病及糖尿病伴高血压患者的左室功能[J]. 中国全科医学, 2012; 15(2): 705-709.

- [7]雷菊,尹立雪,胥桐,等.肝硬化左心室机械力学功能不全的分层应变定量研究[J].中华超声影像学杂志,2021,30(12):1026-1032.
- [8]马红,谢明星,王新房,等.超声二维应变成像评价2型糖尿病患者左心室收缩功能[J].中华超声影像学杂志,2008,17(5):389-393.
- [9]房宁,陈丽娟,范光磊,等.24节段二维斑点追踪技术评估妊娠期糖尿病胎儿心室收缩功能的研究[J].南京医科大学学报(自然科学版),2022,42(5):708-714.
- [10]丁岩,二维斑点追踪技术评价糖尿病与BMI增加对左室功能的影响的研究.黑龙江省,齐齐哈尔医学院附属第三医院,2022-07-06.
- [11]喻蓉,沈崔琴,陈建雄等.T2DM合并高血压患者心肌环向应变与10年心血管病风险的关系[J/OL].同济大学学报(医学版):1-9[2023-08-28].
- [12]SHU S L, WANG J, WANG C, et al. Prognostic value of feature-tracking circumferential strain in dilated cardiomyopathy patients with severely reduced ejection fraction incremental to late gadolinium enhancement [J]. *Curr Med Sci*, 2021,41(1):158-166.
- [13]黄馨萱,范梅贞.二维斑点追踪分层应变技术评价单纯2型糖尿病患者左室收缩功能[J].北华大学学报(自然科学版),2023,24(04):482-485.
- [14]欧阳晓光,丁玉琼.二维斑点追踪成像技术对单纯及合并冠心病或高血压的2型糖尿病患者左室功能的评估价值[J].中国实用药,2023,18(13):68-71.
- [15]袁晓锋,李丽.2D-STI技术在糖尿病肾功能不全患者左室收缩功能评估中的应用[J].深圳中西医结合杂志,2021,31(20):136-138.
- [16]应康,郭良云,刘燕娜等.基于三维斑点追踪成像评估左心室心肌应变对2型糖尿病患者发生主要不良心脏事件的预测[J].中国超声医学杂志,2023,39(08):883-886.
- [17]Inciardi RM, Claggett B, Gupta DK, Cheng S, Liu J, Echouffo Tcheugui JB, Ndumele C, Matsushita K, Selvin E, Solomon SD, Shah AM, Skali H. Cardiac Structure and Function and Diabetes-Related Risk of Death or Heart Failure in Older Adults. *J Am Heart Assoc*. 2022 Mar 15;11(6):e022308.
- [18]陈峰,桂书彦,李加平等.三维超声联合斑点追踪对2型糖尿病患者心脏功能早期损伤应用分析[J].医学影像学杂志,2022,32(05):865-868.
- [19]梁丽媚,刘红利,何鑫等.三维斑点追踪成像评价肾功能不全对2型糖尿病患者左室功能的影响[J].中国循证心血管医学杂志,2022,14(11):1325-1328+1333.