

三维斑点追踪技术评价糖尿病足患者左室功能的价值

彭松夏 徐 怡 孙 霞 秦 丽 刘文瑞 孙殿静 刘晴晴

摘 要 **目的** 探讨应用三维斑点追踪技术评价糖尿病足患者左室功能的临床价值。**方法** 选择我院内分泌科糖尿病患者 49 例,分为单纯糖尿病组 27 例和糖尿病足组 22 例(Wagner 分级为 0~2 级),另选与其年龄、性别相匹配的健康志愿者 29 例为正常对照组。均于心尖四腔观获取动态三维左室模型,应用三维斑点追踪技术测量各组左室整体纵向、径向及圆周收缩期峰值应变(GLS、GRS、GCS),并比较其差异。**结果** 单纯糖尿病组和糖尿病足组 GLS、GCS、GRS 与正常对照组比较,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。糖尿病足组 GLS、GCS、GRS 值均较单纯糖尿病组下降,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。**结论** 应用三维斑点追踪技术可早期发现糖尿病患者心肌亚临床损害,其中糖尿病足患者左室心肌整体应变能力下降更为显著,为早期进行临床干预提供了依据。

关键词 超声检查;斑点追踪,三维;糖尿病足;心室功能,左
[中图分类号]R540.45;R587.2 [文献标识码]A

Evaluation of the left ventricular function in patients with diabetic foot by three-dimensional speckle tracking imaging

PENG Songxia, XU Yi, SUN Xia, QIN Li, LIU Wenrui, SUN Dianjing, LIU Qingqing
Department II of Ultrasound, Hengshui People's Hospital, Hebei 053000, China

ABSTRACT Objective To explore the of clinical value of three-dimensional speckle tracking imaging (3D-STI) in evaluating the left ventricular function in patients with diabetic foot. **Methods** A total of 49 diabetes patients admitted to endocrinology department in our hospital were selected, they were divided into 27 cases as simple diabetic group and 22 cases as diabetic foot group (Wagner grade was 0~2). In addition, 29 healthy volunteers with matched age and sex were selected as normal control group. From apical four chamber view, used 3D-STI to measure overall longitudinal, radial and circular shrinkage peak strain (GLS, GRS, GCS) in left chamber of each group, and compared differences between the three parameters. **Results** Compared with normal control group, there were statistical differences in GLS, GCS and GRS values of diabetes group and diabetic foot group (all $P<0.05$). Compared with diabetes group, the GLS, GCS, GRS values of diabetes foot group decreased, and there were statistical differences (all $P<0.05$). **Conclusion** 3D-STI can be used to detect subclinical myocardial damages in patients with diabetes mellitus, and the left ventricular strain capacity in patients with diabetic foot decreased significantly. So 3D-STI technology can provide a basis for early clinical intervention.

KEY WORDS Ultrasonography, speckle tracking, three-dimensional; Diabetic foot; Ventricular function, left

糖尿病是我国常见病、多发病,其患病率逐年增高,糖尿病足的患病率也随之增加。我国 50 岁以上的糖尿病患者中,糖尿病足的发病率高达 8.1%,而心血管疾病是造成糖尿病足患者死亡的主要原因,早期发现并干预和治疗,可有效降低其死亡率。近年来,国内外学者广泛应用组织多普勒、二维斑点追踪(two-dimensional speckle tracking imaging, 2D-STI)技术等评估糖尿病患者的心功能情况,但对糖尿病足患者心功能的临床研究较少见。三维斑点追踪(three-dimensional speckle tracking imaging, 3D-STI)技术突破了组织多普勒的角度依赖性及 2D-STI 技术

二维平面的限制,通过识别心肌回声斑点信号从三维空间上来追踪心肌的运动轨迹,能更准确地评价左室整体和局部心肌功能。本研究应用 3D-STI 评价糖尿病足患者左室收缩功能的改变,旨在探讨其临床应用价值。

资料与方法

一、临床资料

选取 2016 年 9 月至 2019 年 4 月于我院内分泌科住院的 2 型糖尿病患者 49 例,其中男 31 例,女 18 例,年龄 26~71 岁,平均

(51.20±4.23)岁。纳入标准:所有患者均无吸烟史,糖尿病病程≤8年,糖尿病视网膜病变≤2级,无微量白蛋白尿,踝肱指数≥0.8,糖化血红蛋白浓度6%~8%;经常规心脏超声检查左室射血分数(LVEF)>50%。排除标准:冠状动脉粥样硬化性心脏病(以下简称冠心病)、高血压病、肾功能不全、肺动脉高压、肺源性心脏病及心房颤动(以下简称房颤)等引起左室心肌应变改变的疾病。根据2019年中华医学会糖尿病学分会提出的中国糖尿病足防治指南^[1],分为单纯糖尿病组27例和糖尿病足组22例(Wagner分级为0~2级)。另选取与其年龄、性别相匹配的健康志愿者29例作为正常对照组,均无冠心病、高血压病及房颤等病史且无其他相关的心脏疾病。本研究经我院医学伦理委员会批准,入选者均知情同意。

二、仪器与方法

1. 超声检查:使用GE Vivid E 9彩色多普勒超声诊断仪,M5S探头,频率1.7~3.5 MHz;4V探头,频率1.7~3.3 MHz,帧频25~40 帧/s。嘱受检者取左侧卧位,平静呼吸,同步连接肢体导联心电图。首先应用M5S探头于胸骨旁左室长轴切面测量左室收缩末期内径(LVESd)和左室舒张末期内径(LVEDd),双平面Simpson法测量左室射血分数(LVEF)。然后换至4V探头,取标准心尖四腔切面,启动“4D”成像键,连续3个心动周期采集金字塔形的动态三维左室模型,将图像拷贝到DVD光盘中。

2. 图像分析:将拷贝的图像于EchoPAC工作站进行分析,

表1 各组临床资料和二维超声参数比较($\bar{x} \pm s$)

组别	心率(次/min)	体质量指数(kg/m ²)	空腹血糖(mmol/L)	LVEDd(mm)	LVESd(mm)	LVEF(%)
正常对照组	72.6±5.4	22.6±3.5	5.2±0.6	46.2±1.8	26.7±1.6	59.2±4.9
单纯糖尿病组	73.1±6.2	24.7±4.2*	8.4±0.3*	47.3±1.9	27.2±1.3	58.4±3.6
糖尿病足组	78.3±7.2**	26.9±3.9**	9.6±0.4**	46.5±1.2	25.9±1.8	58.7±4.2
F值	3.522	2.074	6.342	8.281	6.598	7.654
P值	0.001	0.000	0.000	0.011	0.014	0.085

与正常对照组比较,* $P<0.05$,与单纯糖尿病组比较,** $P<0.05$ 。LVESd:左室收缩末期内径;LVEDd:左室舒张末期内径;LVEF:左室射血分数

GRS值均降低,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。与单纯糖尿病组比较,糖尿病足组GLS、GCS、GRS值均降低,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。见表2和图1,2。

表2 各组3D-STI参数比较($\bar{x} \pm s$) %

组别	GLS	GCS	GRS
正常对照组	-21.4±2.3	-25.7±3.5	38.6±4.7
单纯糖尿病组	-18.1±2.9*	-22.4±4.7*	35.4±3.9*
糖尿病足组	-15.6±2.7**	-20.3±2.9**	32.3±4.2**
F值	13.582	10.524	18.299
P值	0.000	0.002	0.000

与正常对照组比较,* $P<0.05$,与单纯糖尿病组比较,** $P<0.05$ 。GLS:左室整体纵向收缩期峰值应变;GCS:左室整体圆周收缩期峰值应变;GRS:左室整体径向收缩期峰值应变

讨 论

糖尿病患者因长期代谢紊乱,可致多血管多器官损害,而引起心、脑、肾、眼、足等多部位严重并发症,其中糖尿病足是

系统可自动描绘出左室心内膜及心外膜曲线,手动调节感兴趣区域,使其与室壁厚度保持一致,保证回声斑点处于心肌内,获取左室整体纵向收缩期峰值应变(GLS)、左室整体圆周收缩期峰值应变(GCS)、左室整体径向收缩期峰值应变(GRS)。所有数据均测量3次,取平均值。上述操作均由同一具有丰富心脏超声检查经验的医师完成。

三、统计学处理

应用SPSS 19.0统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,多组间比较行单因素方差分析,组间两两比较行SNK检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、各组临床资料和二维超声参数比较

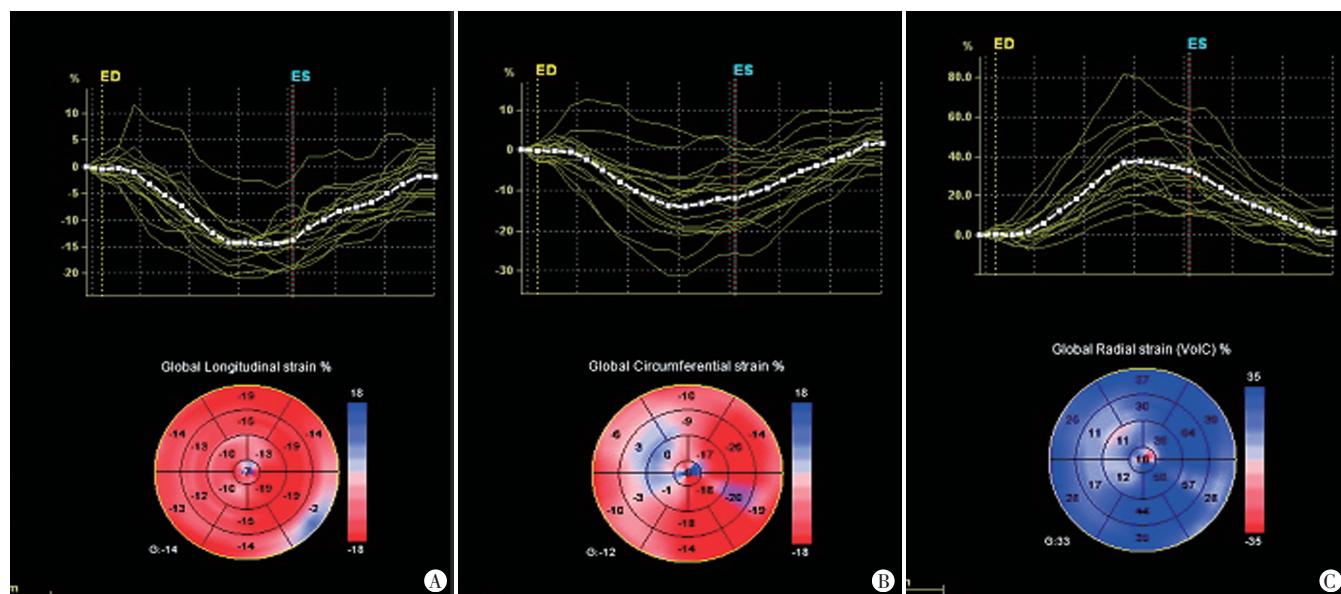
单纯糖尿病组、糖尿病足组的体质量指数、空腹血糖均显著高于正常对照组,糖尿病足组体质量指数、空腹血糖均高于单纯糖尿病组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。糖尿病足组心率高于单纯糖尿病组和正常对照组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$),而单纯糖尿病组与正常对照组心率比较,差异无统计学意义。单纯糖尿病组、糖尿病足组与正常对照组比较,LVEDd、LVESd、LVEF值差异均无统计学意义。见表1。

二、各组3D-STI参数比较

与正常对照组比较,单纯糖尿病组、糖尿病足组GLS、GCS、

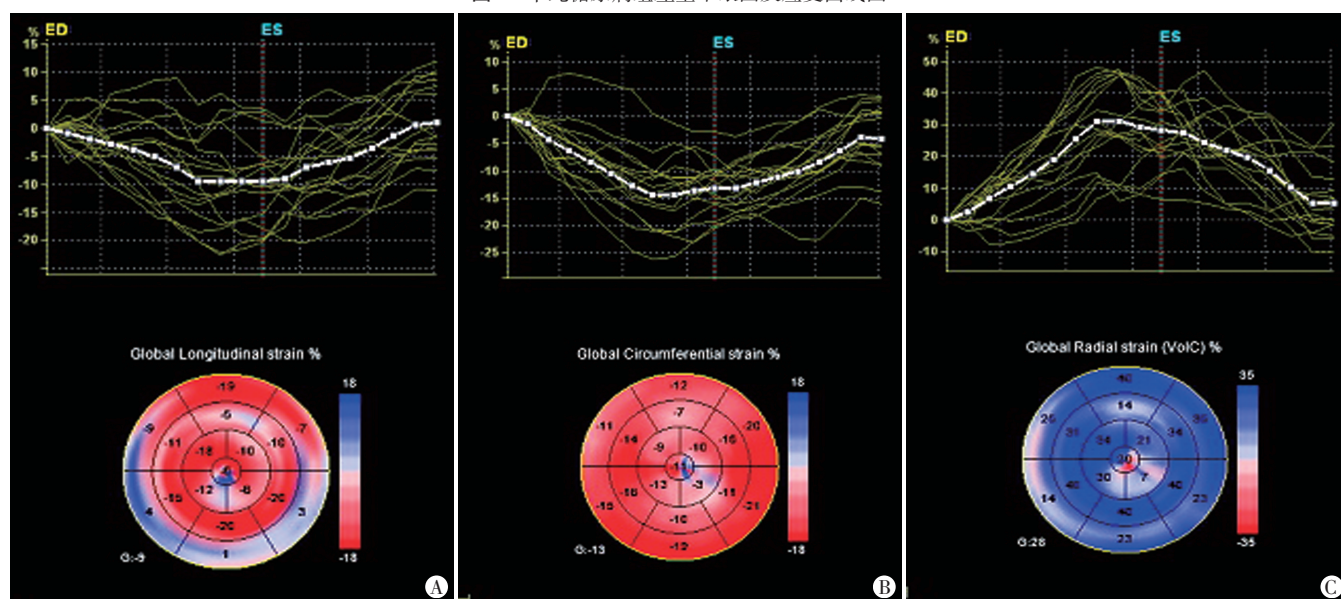
糖尿病最严重、最常见的慢性并发症^[2]。糖尿病足常伴不同程度的微循环障碍及大血管病变,极易发生心源性猝死^[3],而0~2级糖尿病足为患者病程的早期阶段,及早发现其心脏亚临床心肌损伤并及时进行临床干预,可显著改善患者预后,避免发生心源性猝死。3D-STI技术避免了2D-STI技术斑点丢失的情况,可在心脏三维立体空间上获取心脏运动的信息,使心肌运动时间与空间同步化,更能准确地评估心脏功能情况。

本研究结果显示,与正常对照组比较,单纯糖尿病组、糖尿病足组的GLS、GCS、GRS均下降(均 $P<0.05$),说明单纯糖尿病和糖尿病足患者左室心肌整体应变能力较正常下降,心功能受损。与Zhang等^[4]应用3D-STI技术检测血糖控制不佳的糖尿病患者3个方向的心肌应变均降低的结果相一致。究其原因,糖尿病是由于糖、脂、能量代谢异常和微循环障碍引起心肌结构和功能的改变^[5],其机制考虑与胰岛素作用减弱、高血糖、脂质代谢异常、氧化应激和钙输送的异常等有关^[6],这些因素可直接或间接作用于心肌细胞,使心肌细胞能量代谢异常、细胞肥大及纤维化,最终导致心肌收缩功能异常。结合本研究结



A: GLS为-18.9%; B: GCS为-23.1%; C: GRS为35.2%

图1 单纯糖尿病组左室牛眼图及应变曲线图



A: GLS为-16.2%; B: GCS为-21.7%; C: GRS为32.8%

图2 糖尿病足组左室牛眼图及应变曲线图

果,单纯糖尿病组、糖尿病足组、正常对照组间常规超声测得的LVEF比较差异无统计学意义,证实糖尿病患者在LVEF正常的情况下,已出现左室心肌受损,且表明相比常规超声检查,3D-STI技术可早期发现心肌亚临床损害,为及时进行临床干预提供依据。

本研究中糖尿病足组与单纯糖尿病组比较,其GLS、GCS、GRS均有所下降(均 $P<0.05$),说明糖尿病足患者左室心肌整体应变能力下降更明显。究其原因,糖尿病足患者机体处于应激状态,可激活体内肾素-血管紧张素-醛固酮系统,通过一系列生化反应,促进心肌形变下降,进而导致心功能受损。再者,糖尿病足患者多病程较长,神经病变、微循环病变等较重,这些因素可进一步加剧心功能恶化。

本研究的局限性:①未对Wagner分级3~5级的糖尿病足患

者心肌应变的情况进行研究;②不同软件切分与追踪算法不同;③本研究样本量有限,需进一步扩大样本量,对糖尿病足患者左室功能进行更深入的研究;④观察者自身的变异性及重复性亦是其局限性。

综上所述,糖尿病患者在LVEF正常的情况下已出现左室心肌整体应变能力下降,糖尿病足患者下降更为显著。3D-STI技术可早期发现糖尿病足患者心肌亚临床损害,为早期临床干预提供依据。

参考文献

- [1] 冉兴无,贾伟平,王贵强,等.中国糖尿病防治指南[J].中华糖尿病杂志,2019,2(11):92-107.
- [2] Chiu CC, Huang CL, Weng SF, et al. A multidisciplinary diabetic foot ulcer treatment programme significantly improved the outcome in

patients with infected diabetic foot ulcers[J]. J Plast Reconstr Aesthet Surg, 2011, 64(7):867-872.

- [3] Schaper NC, Van Netten JJ, Apelqvist J, et al. Prevention and management of foot problems in diabetes: a Summary Guidance for Daily Practice 2015, based on the IWGDF Guidance Documents[J]. Diabetes Metab Res Rev, 2016, 32(1):7-15.
- [4] Zhang X, Wei X, Liang Y, et al. Differential changes of left ventricular myocardial deformation in diabetic patients with controlled and uncontrolled blood glucose: a three-dimensional speckle-tracking

echocardiography-based study[J]. J Am Soc Echocardiogr, 2013, 26(5):499-506.

- [5] 甘小玲, 张隶, 郭盛兰, 吴棘. 实时三维超声心动图评价 2 型糖尿病患者左室功能及同步性观察[J]. 中国糖尿病杂志, 2014, 11(22): 689-692.
- [6] Gerdtts E, Okin PM, Omvik P, et al. Impact of diabetes on treatment-induced changes in left ventricular structure and hypertensive patients with left ventricular hypertrophy[J]. Nutr Metab Cardiovasc Dis, 2009, 19(5):306-312.

(收稿日期:2019-10-18)

·病例报道·

Prenatal ultrasonic diagnosis of harlequin ichthyosis: a case report

产前超声诊断胎儿丑角样鱼鳞病 1 例

周巧兰 张金辉 张雪松

[中图分类号]R445.1;R714.55

[文献标识码]B

孕妇, 39 岁, 孕 3 产 2, 既往体健, 无家族史及个人病史, 无近亲结婚史。孕 24 周于外院行胎儿四维超声检查未发现胎儿异常; 孕 27 周于外院常规超声检查发现胎儿口裂大, 遂来我院就诊。超声检查: 胎儿口裂大, 嘴唇增厚, 呈持续半张口状态, 下颌小, 双耳轮短小紧贴颅骨; 羊水量正常但稍浑浊; 胎儿姿势固定, 一天内间断观察 4 次胎儿体位无明显变化, 余未见明显异常。两周后超声复查: 胎儿颜面部改变明显, 双眼部位可见两团块状对称出现的软组织(图 1), 双唇明显增厚, 口裂大, 呈持续张口位, 类似“鱼嘴”样改变(图 2); 羊水量正常, 但羊水内漂浮大量的碎屑样沉积物, 较两周前数量明显增多稠厚, 随体位改变沉积物的沉降速度明显减慢, 胎儿双肾盂肾盏分离 7 mm。三维表面成像示: 胎儿双眼部位可见明显外凸的软组织团块(图 3)。两次超声检查发现胎儿均为臀位, 姿势几乎无变化, 活动度极差, 持续观察仅发现肢体小幅弹动。孕妇自述几乎无胎动。超声提示: 胎儿颜面部多发畸形(胎儿鱼鳞病待排)。孕妇自愿终止妊娠, 引产一男活婴, 大体标本见胎儿有微弱呼吸, 全身覆盖较厚的角质性甲状斑块, 双眼睑及唇外翻, 外耳发育不全, 小下颌(图 4)。临床诊断: 胎儿丑角样鱼鳞病。

讨论: 丑角样鱼鳞病是鱼鳞病中最严重的一种类型, 为极罕见的常染色体隐性遗传病^[1], 全球发生率占活产儿的三十万

分之一^[2]。妊娠早期通过绒毛膜穿刺或羊水穿刺进行相关基因检测可以早期诊断本病。本病预后差, 多胎死腹中, 或出生后早期即出现喂养困难、呼吸受限或其他器官发育不良等而死亡。患儿因皮肤角质层功能障碍而导致一系列结构和功能上的改变。本病超声诊断的重点及特征性表现为胎儿颜面部的改变, 包括颜面部畸形明显, 口唇增厚外翻呈“鱼嘴样”改变, 眼睑水肿增厚外翻呈“金鱼眼样”^[3], 双耳廓皮肤增厚短小紧贴颅骨, 头颅及额部皮肤明显增厚。辅助诊断依据包括胎儿躯体如双手、足等出现过度屈曲等持续被动姿势, 肢体活动度明显减弱甚至固定, 以及与孕周不符的重度羊水浑浊、羊水中漂浮物颗粒粗大呈斑片状。本病超声诊断的难点在于当病变未进展到一定程度, 即未出现颜面部的典型表现时, 超声无法明确诊断, 发现时多为孕 26 周以后。本病胎儿颜面部的改变需同其他疾病如面横裂、额部脑膜膨出等鉴别诊断。

参考文献

- [1] 吴志华. 皮肤性病学[M]. 6 版. 广州: 广东科技出版社, 2008: 272.
- [2] Ugezu CH, Mazumdar A, Dunn E, et al. Harlequin ichthyosis—a case report[J]. Ir Med J, 2017, 110(7):606.
- [3] 沈艳, 钟日胜, 黄丽妮, 等. 花斑眼镜蛇样鱼鳞病 1 例临床分析及文献复习[J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2016, 32(7):697-700.

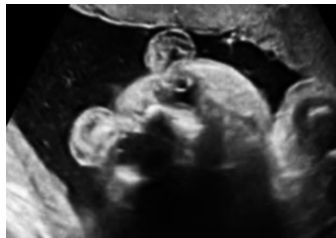


图 1 超声示双胎儿眼睑增厚外翻

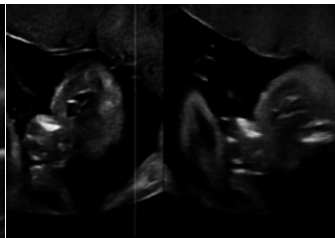


图 2 超声示口唇冠状切面见胎儿口唇增厚、口裂大



图 3 三维表面成像示胎儿眼睑增厚外翻



图 4 引产后胎儿大体图

(收稿日期:2019-09-03)