

引用本文:于慧娟,杨帆,崔前辉.实时三维超声斑点追踪成像在冠心病诊断中的应用价值[J].安徽医药,2022,26(4):774-776.DOI:10.3969/j.issn.1009-6469.2022.04.030.



◇临床医学◇

实时三维超声斑点追踪成像在冠心病诊断中的应用价值

于慧娟,杨帆,崔前辉

作者单位:郑州市第七人民医院超声影像医学科,河南 郑州 450000

摘要: **目的** 探讨实时三维超声斑点追踪成像(3D-STI)在冠心病诊断中的应用价值。**方法** 选取2018年1月至2019年3月在郑州市第七人民医院治疗的冠心病病人110例(冠心病组),采用冠状动脉(冠脉)病变评分(Gensini评分)标准进行评分,其中轻度病人32例,中度病人56例,重度病人22例,同时选取健康志愿者110例作为对照组,给予3D-STI检查。**结果** 冠心病组左室整体长轴应变(GLS)、左室整体轴向应变(GCS)和左室整体面积应变(GAS)分别为 $(-14.48\pm 2.19)\%$ 、 $(-16.68\pm 2.11)\%$ 和 $(-27.81\pm 3.02)\%$,明显低于对照组的 $(-11.21\pm 2.24)\%$ 、 $(-15.03\pm 2.09)\%$ 和 $(-26.49\pm 2.48)\%$, $P < 0.05$ 。冠心病组和对照组左室整体径向应变(GRS)比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。重度病人GLS、GCS和GAS分别为 $(-17.53\pm 3.00)\%$ 、 $(-18.72\pm 2.99)\%$ 和 $(-29.82\pm 3.00)\%$,明显低于轻度病人的 $(-13.57\pm 2.21)\%$ 、 $(-16.12\pm 2.81)\%$ 和 $(-27.25\pm 2.80)\%$ 和中度病人的 $(-13.80\pm 2.71)\%$ 、 $(-16.22\pm 2.73)\%$ 和 $(-27.34\pm 2.91)\%$ ($P < 0.05$)。GLS和GCS诊断冠心病ROC曲线下面积分别为0.847和0.726, $P < 0.05$,截断值分别为-13.10和-16.50,灵敏性分别为80.50%和67.50%,特异性分别为70.00%和60.00%。**结论** 3D-STI在冠心病诊断中有较好的应用价值,其相关参数可一定程度反映病人病情程度。

关键词: 冠心病; 超声心动描记术,三维; 实时三维超声斑点追踪成像; 每搏输出量; 心脏容量

Application value of real-time three-dimensional ultrasound speckle tracking imaging in the diagnosis of coronary heart disease

YU Huijuan, YANG Fan, CUI Qianhui

Author Affiliation: Department of Ultrasound and Imaging Medicine, The Seventh People's Hospital of Zhengzhou, Zhengzhou, Henan 450000, China

Abstract: **Objective** To explore the value of real-time three-dimensional ultrasound speckle tracking imaging (3D-STI) in the diagnosis of coronary heart disease. **Methods** One hundred and ten patients with coronary heart disease (CHD group) who were treated in the Seventh People's Hospital of Zhengzhou from January 2018 to March 2019 were selected, Gensini score was used for scoring, among which 32 patients were mild, 56 patients were moderate, and 22 patients were severe, and 110 healthy volunteers were selected as control group, and were examined by 3D-STI. **Results** Left ventricular global long axis strain (GLS), left ventricular global axial strain (GCS) and left ventricular global area strain (GAS) in CHD group were $(-14.48\pm 2.19)\%$, $(-16.68\pm 2.11)\%$ and $(-27.81\pm 3.02)\%$, which were significantly lower than those in control group [$(-11.21\pm 2.24)\%$, $(-15.03\pm 2.09)\%$, $(-26.49\pm 2.48)\%$, $P < 0.05$]. There was no significant difference in global left ventricular radial strain (GRS) between CHD group and control group ($P > 0.05$). GLS, GCS and GAS in severe patients were $(-17.53\pm 3.00)\%$, $(-18.72\pm 2.99)\%$ and $(-29.82\pm 3.00)\%$, which were significantly lower than those of mild patients [$(-13.57\pm 2.21)\%$, $(-16.12\pm 2.81)\%$, $(-27.25\pm 2.80)\%$], which were significantly lower than those of moderate patients [$(-13.80\pm 2.71)\%$, $(-16.22\pm 2.73)\%$, $(-27.34\pm 2.91)\%$, $P < 0.05$]. The area under ROC curve of GLS and GCS for diagnosis of coronary heart disease was 0.847 and 0.726, $P < 0.05$, the cut-off values were -13.10 and -16.50, the sensitivity were 80.50% and 67.50%, and the specificity were 70.00% and 60.00%, respectively. **Conclusion** 3D-STI has a good application value in the diagnosis of coronary heart disease, and its related parameters can reflect the severity of patients to a certain extent.

Key words: Coronary heart disease; Echocardiography, three-dimensional; Real-time three-dimensional ultrasound speckle tracking imaging; Stroke volume; Cardiac volume

近年来冠心病具有明显的年轻化趋势,严重降低了病人生活质量。有研究提示冠心病导致的左室重构、心功能损伤与心力衰竭、心源性死亡具有密切相关性^[1]。左心室功能是保证心脏稳定性和正常功能的重要指标,但传统的导管检查左心室存在

一定的局限性和创伤性。

近年来,冠心病影像诊断技术得到一定的发展,其中斑点追踪成像(speckle tracking imaging, STI)技术作为新兴超声成像技术,可依据追踪心肌舒张或收缩时的斑点活动获取心脏运动信息,进而

评价心脏的舒张和收缩功能^[2]。故而,本研究深入探讨了实时3D-STI在冠心病诊断中的应用价值,旨在为临床冠心病的诊断提供新的思路,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2018年1月至2019年3月在郑州市第七人民医院治疗的冠心病病人110例(冠心病组),纳入标准:(1)均经冠状动脉(冠脉)造影证实;(2)单支或多支冠状动脉狭窄 $\geq 50\%$;(3)病人及家属知情同意。排除标准:(1)合并有心脏瓣膜病、心肌病、先天性心脏病、心律失常等其他心脏疾病;(2)合并有恶性肿瘤、肝肾功能障碍等重要疾病。同时选取健康志愿者110例作为对照组,冠心病组和对照组一般资料比较差异无统计学意义($P > 0.05$),见表1。

表1 冠心病病人和健康志愿者各110例一般资料比较

组别	例数	(男/女)/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	体质量指数/($\text{kg}/\text{m}^2, \bar{x} \pm s$)
对照组	110	70/40	50.04 \pm 9.11	22.98 \pm 2.94
冠心病组	110	66/44	51.19 \pm 8.92	23.01 \pm 2.88
$t(\chi^2)$ 值		(0.31)	0.95	0.08
P 值		0.579	0.345	0.939

1.2 检查方法 使用彩色多普勒超声诊断仪(美国GE公司生产,型号Vivid E9),应用全容积探头,频率1.0~4.0 MHz。左侧卧位,连接心电图,二维模式下调节角度、深度以保证清楚显示心内膜;3D-STI分析模式下,清楚显示二腔、三腔及四腔心观,自动显示水平定位线。左室收缩末期和左室舒张末期分别在心尖心内膜和二尖瓣瓣环中点描点,测量收缩和舒张末期左室容积;人工记录左室整体长轴应变(GLS)、左室整体轴向应变(GCS)、左室整体径向应变(GRS)和左室整体面积应变(GAS)。

1.3 冠脉病变程度判断 采用Gensini评分标准进行评分,其中Gensini总分 < 25 分为轻度病变,25~49分为中度病变, ≥ 50 分为重度病变^[3]。

1.4 统计学方法 统计分析采用SPSS 22.0软件,计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较使用 t 检验,多组间比较采用方差分析,多组间两两比较采用LSD- t 检验;计数资料比较使用 χ^2 检验;诊断价值采用受试者工作特征(ROC)曲线评估。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 冠心病组和对照组三维整体应变参数比较 冠心病组GLS、GCS和GAS明显低于对照组($P < 0.05$);冠心病组和对照组GRS比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表2。

表2 冠心病组和对照组三维整体应变参数比较/(%, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	GLS	GCS	GRS	GAS
对照组	110	-11.21 \pm 2.24	-15.03 \pm 2.09	38.82 \pm 9.15	-26.49 \pm 2.48
冠心病组	110	-14.48 \pm 2.19	-16.68 \pm 2.11	39.11 \pm 10.04	-27.81 \pm 3.02
t 值		-10.95	-5.83	0.22	-3.54
P 值		< 0.001	< 0.001	0.823	< 0.001

注:GLS为左室整体长轴应变,GCS为左室整体轴向应变,GRS为左室整体径向应变,GAS为左室整体面积应变。

2.2 冠心病组不同病情病人三维整体应变参数比较 重度病人GLS、GCS和GAS明显低于轻度和中度病人($P < 0.05$);冠心病组不同病情病人GRS比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表3。

表3 冠心病不同病情病人三维整体应变参数比较/(%, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	GLS	GCS	GRS	GAS
轻度	32	-13.57 \pm 2.21	-16.12 \pm 2.81	39.03 \pm 8.88	-27.25 \pm 2.80
中度	56	-13.80 \pm 2.71	-16.22 \pm 2.73	39.21 \pm 9.03	-27.34 \pm 2.91
重度	22	-17.53 \pm 3.00 ^{①②}	-18.72 \pm 2.99 ^{①②}	38.97 \pm 8.93	-29.82 \pm 3.00 ^{①②}
F 值		21.19	20.04	1.02	24.43
P 值		< 0.001	< 0.001	0.782	< 0.001

注:GLS为左室整体长轴应变,GCS为左室整体轴向应变,GRS为左室整体径向应变,GAS为左室整体面积应变。

①与轻度组比较, $P < 0.05$ 。②与中度比较, $P < 0.05$ 。

2.3 GLS、GCS及GAS诊断冠心病价值 GLS和GCS诊断冠心病ROC曲线下面积分别为0.847(95%CI: 0.655~0.954)和0.726(95%CI: 0.621~0.912),截断值分别为-13.10和-16.50,灵敏性分别为80.50%和67.50%,特异性分别为70.00%和60.00%;GAS诊断冠心病ROC曲线下面积为0.502(95%CI: 0.422~0.603)。

3 讨论

冠心病的病理机制是冠状动脉发生粥样硬化导致心肌收缩和舒张能力下降^[4-5]。故而,尽早诊断和治疗心脏节段性室壁运动异常对提高冠心病的治疗效果具有重要意义。

2D-STI是先前冠心病检查的重要方法,准确性较高,但需要采集多个切面观,操作繁琐且分析图像受检测者主观影响的可能性较大^[6-7]。此外,2D-STI追踪斑点是在二维平面内进行,斑点很可能“跑出”研究平面。3D-STI技术具有优于二维斑点追踪的便捷操作,仅需分析单幅动态全容积图像,还引入了面积应变等新的评价室壁运动的参数,可以提供更多的参考数据^[8-9];此外,3D-STI的所有向量均处于全容积状态下进行斑块跟踪,可更准确地反映心肌运动功能。

本研究三维整体应变参数比较结果显示冠心病组 GLS、GCS 和 GAS 明显低于对照组;冠心病组和对照组 GRS 比较差异无统计学意义。上述结果说明冠心病病人三维整体应变参数 GLS、GCS 和 GAS 具有特异性,可以为临床诊断提供数据参考。心肌结构主要有三层,心外膜下心肌呈左手螺旋走向,中层心肌呈环形走向,心内膜下心肌呈右手螺旋走向,走向不同也决定了心肌运动方向差异^[10-11]。中层心肌收缩时,心肌在短轴方向运动;心内、外膜收缩时,心肌沿长轴方向运动^[12]。故而,心肌收缩过程中不同心肌走向具有特异性。此外,面积应变视为长轴和轴向应变的复合,主要指心内膜表面积变化的百分率,其数值也可反映心肌功能。

不同病情病人三维整体应变参数比较发现重度病人 GLS、GCS 和 GAS 明显低于轻度和中度病人 ($P < 0.05$);冠心病组不同病情病人 GRS 比较差异无统计学意义。上述结果说明 3D-STI 技术获得的应变参数能够反映心肌收缩功能,进而为临床诊断提供参考数据。有学者^[13]提示心内膜下肌纤维的收缩能力对长轴应变影响最大,由于心内膜的供血为冠脉的末端。故而,出现冠状动脉疾病时,最先出现心内膜下肌纤维缺血,长轴应变影响最大,其次是面积应变和轴向应变^[14-16]。此外,GAS 作为 3D-STI 新参数,综合纵向和环向两个方向心肌应变定量分析局部室壁运动,能够有效通过追踪同一心动周期心内膜面积的变化来表示心肌的应变,对评价心肌运动评价具有较高价值。

GLS、GCS 及 GAS 等参数研究发现 GLS 和 GCS 诊断冠心病 ROC 曲线下面积分别为 0.847 和 0.726,灵敏性分别为 80.50% 和 67.50%,特异性分别为 70.00% 和 60.00%;GAS 诊断冠心病 ROC 曲线下面积为 0.502。上述结果提示 3D-STI 在冠心病诊断中有较好的应用价值,其相关参数具有一定的灵敏性和特异性,有助于提高冠心病诊断。文献^[17-19]提示 3D-STI 技术能够显示缺血性组织其周边心肌节段的心肌变形改变,能够在早期发现室壁运动异常,进而有助于冠心病的早期诊断,临床应用价值较高。

综上所述,3D-STI 在冠心病诊断中有较好的应用价值,其相关参数可评价左心室壁收缩功能,一定程度反映病人病情程度。

参考文献

[1] 黄红艳,吴碧君,崔楠,等. 三维斑点追踪成像对不同程度冠状动脉狭窄患者左心室局部功能评价及冠心病诊断价值分析[J]. 中国医学物理学杂志, 2017, 34(6): 598-602.
[2] 黄卫飞,林仙方,杨林仙. 实时三维斑点追踪技术评价冠心病左心室收缩功能[J]. 医学影像学杂志, 2018, 28(5): 728-732.

[3] 黄卫飞,杨林仙,冯芝娅. 三维斑点追踪成像在冠状动脉粥样硬化性心脏病中的应用进展[J]. 临床超声医学杂志, 2019, 21(1):46-48.
[4] 李燕君,刘东红,刘艳秋. 斑点追踪成像技术对提高高血压合并冠心病检出率的研究[J]. 中国医学影像学杂志, 2017, 25(1):21-25.
[5] 肖黎,戴晓燕,鄢万里,等. 彩色多普勒超声定量评价冠心病患者左心房、左心室功能的诊断意义[J]. 现代生物医学进展, 2017, 17(31):6163-6166.
[6] 孟湘,刘昕,张金库. 超声心动图评价冠心病患者乳头肌功能的临床研究[J]. 中国医疗设备, 2017, 32(4):54-57.
[7] HUBBARD RT, ARCINIEGAS CALLE MC, BARROS-GOMES S, et al. 2-Dimensional speckle tracking echocardiography predicts severe coronary artery disease in women with normal left ventricular function: a case-control study [J]. BMC Cardiovasc Disord, 2017, 17(1):231.
[8] 赵萍,陈慧贞,伍凌鹤,等. 3D 超声断层成像对股动脉斑块稳定性的研究[J]. 中国超声医学杂志, 2017, 33(1):60-63.
[9] LI L, ZHANG PY, RAN H, et al. Evaluation of left ventricular myocardial mechanics by three-dimensional speckle tracking echocardiography in the patients with different graded coronary artery stenosis [J]. Int J Cardiovasc Imaging, 2017, 33(10):1513-1520.
[10] 莫泽来,钟文津,王超. 应用二维斑点追踪和三维超声检查冠心病患者缺血心肌收缩功能对比性研究[J]. 中国地方病防治杂志, 2017, 32(5):503.
[11] ZHANG C, DENG Y, LIU Y, et al. Preclinical cardiovascular changes in children with obesity: a real-time 3-dimensional speckle tracking imaging study [J]. PLoS One, 2018, 13(10): e0205177. DOI: 10.1371/journal.pone.0205177.
[12] 陈斌,周丽英,林东,等. 实时三维超声心动图和二维斑点追踪成像技术评价高血压病患者左心房功能[J]. 福建医科大学学报, 2018, 52(1):24-28.
[13] SPARTERA M, DAMASCELLI A, MOZES F, et al. Three-dimensional speckle tracking longitudinal strain is related to myocardial fibrosis determined by late-gadolinium enhancement [J]. Int J Cardiovasc Imaging, 2017, 33(9):1351-1360.
[14] KLEIJN SA, PANDIAN NG, THOMAS JD, et al. Normal reference values of left ventricular strain using three-dimensional speckle tracking echocardiography: results from a multicentre study. [J]. Eur Heart J Cardiovasc Imaging, 2015, 16(4):410-416.
[15] SCHARRENBROICH J, HAMA DA S, KESZEI A, et al. Use of two-dimensional speckle tracking echocardiography to predict cardiac events: Comparison of patients with acute myocardial infarction and chronic coronary artery disease [J]. Clin Cardiol, 2018, 41(1):111-118.
[16] 孙丽娜,范新俊. 早发冠心病患者危险因素分析及冠脉病变特点研究[J]. 安徽医药, 2018, 22(4):692-695.
[17] 梁慧青,刘昕,薛娜. 实时三维斑点追踪成像评价前降支病变患者左室局部心肌功能[J]. 中华超声影像学杂志, 2018, 27(1):17-22.
[18] 张文军,谭静,郭智宇,等. 峰值应变离散在冠心病中的临床应用分析[J]. 医学影像学杂志, 2017, 27(11):2228-2230.
[19] 丁尚伟,廖阳英,黄锦杭,等. 斑点追踪成像技术对不同左室舒张功能状态下左室节段心肌舒张功能的研究[J]. 临床超声医学杂志, 2018, 20(3):149-152.

(收稿日期:2020-02-02,修回日期:2020-03-30)