

射血分数保留的心力衰竭患者心肌纵向收缩力与动脉僵硬度的初步研究

李景植 吴凌恒 陈建雄 沈崔琴 孙佳丽 杜联芳 李朝军

摘要 **目的** 探讨射血分数保留的心力衰竭(HFpEF)患者心肌纵向收缩力与动脉僵硬度的关系。**方法** 选取我院收治的 HFpEF 患者 29 例(HFpEF 组),以及年龄、性别与之匹配的健康受试者 53 例(对照组)。应用上臂袖带波技术获取两组动脉波速指数(AVI);超声心动图获取两组室间隔舒张末期厚度(IVSD)、左室后壁舒张末期厚度(LVPWD)、二尖瓣口舒张早期和晚期血流速度峰值(E、A)、E 与二尖瓣环侧壁瓣环舒张早期运动速度峰值(e')的比值(E/e')、左室射血分数(LVEF)、左室整体纵向应变(GLS)和整体环向应变(GCS),比较两组上述指标的差异。应用 Pearson 相关分析法分析 AVI 与超声心动图指标的相关性;Logistic 回归分析筛选发生 HFpEF 的危险因素。**结果** HFpEF 组 AVI 大于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$);与对照组比较, HFpEF 组 IVSD、LVPWD、E/e' 均增大, E/A、E、e' 及 GLS 均减低,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。相关性分析显示, AVI 与 GCS 呈负相关($r=-0.241, P<0.05$),与 E/e' 呈正相关($r=0.288, P<0.05$)。Logistic 回归分析显示, AVI 和 LVPWD 均为发生 HFpEF 的危险因素($OR=1.249, 2.635, P=0.025, 0.016$)。**结论** HFpEF 患者动脉僵硬增加,心室壁增厚,心肌纵向收缩力减低,增加的动脉僵硬与心肌纵向收缩力具有相关性。

关键词 超声心动描记术,二维;斑点追踪;心力衰竭,射血分数保留;动脉波速指数;纵向应变

[中图法分类号]R540.45

[文献标识码]A

A preliminary study on the relationship between myocardial longitudinal contraction and arterial stiffness in heart failure with preserved ejection fraction

LI Jingzhi, WU Lingheng, CHEN Jianxiong, SHEN Cuiqin, SUN Jiali, DU Lianfang, LI Zhaojun

Department of Ultrasound, Mentougou Maternal and Child Health-Care Hospital, Beijing 102300, China

ABSTRACT **Objective** To explore the relationship between myocardial longitudinal contraction and arterial stiffness in heart failure with preserved ejection fraction(HFpEF) patients.**Methods** A total of 29 HFpEF patients(HFpEF group) and 53 healthy subjects matched for age and gender(control group) were enrolled in this study. The arterial velocity pulse index (AVI) was obtained by brachial cuff-based waveform technology in both group. Left ventricular interventricular septal thickness (IVSD), left ventricular posterior wall thickness (LVPWD), early and late mitral orifice diastolic flow velocity (E, A), ratio of peak early diastolic transmitral flow to mitral annular motion velocity (E/e'), left ventricular ejection fraction (LVEF), left ventricular global longitudinal strain (GLS), global circumferential strain (GCS) were measured by echocardiography. The differences of the above parameters between the two groups were compared. Pearson correlation analysis was used to analyze the correlation between AVI and echocardiographic indexes. Logistic regression analysis was performed to identify risk factors for HFpEF occurrence.**Results** AVI in the HFpEF group was higher than that in the control group ($P<0.05$). Compared with the control group, IVSD, LVPWD and E/e' were increased, while E/A, E, e' and GLS were decreased in the HFpEF group (all $P<0.01$). Correlation analysis showed that AVI was negatively correlated with GCS ($r=-0.241, P<0.05$), and positively correlated with E/e' ($r=0.288, P<0.05$). Logistic regression analysis showed that AVI and LVPWD were risk factors for HFpEF occurrence ($OR=$

基金项目:上海市自然科学基金项目(21ZR1451400);上海市嘉定区卫生和计划生育委员会基金项目(2021-KY-10、JDKW-2021-0014);上海市嘉定区江桥医院“科技计划”项目(202127A、202131A)

作者单位:102300 北京市门头沟区妇幼保健院超声科(李景植);福建医科大学附属闽东医院超声科(吴凌恒、陈建雄);上海市第一人民医院嘉定分院超声科(沈崔琴、孙佳丽);上海交通大学医学院附属第一人民医院超声医学科(杜联芳、李朝军)

通讯作者:李朝军, Email: ljz_1975@sina.com

1.249, 2.635, $P=0.025, 0.016$). **Conclusion** HFpEF patients exhibit increased arterial stiffness, thickening ventricular wall, and reduced myocardial longitudinal contraction. The increased arterial stiffness is correlated with decreased myocardial longitudinal contraction.

KEY WORDS Echocardiography, two-dimensional; Speckle tracking imaging; Heart failure, preserved ejection fraction; Arterial velocity pulse index; Longitudinal strain

射血分数保留的心力衰竭 (heart failure with preserved ejection fraction, HFpEF) 是指心肌主动松弛功能障碍、弹性恢复力降低及左室僵硬度增加等多种因素导致的心室充盈压升高、左室舒张功能障碍的一种复杂临床综合征, 其发病隐匿, 长期预后不良^[1]。HFpEF 发病率随年龄增长而增加, 且其与高血压、糖尿病及心房颤动等密切相关^[2]。既往研究^[3]发现, 心脏与动脉耦联发病, 即收缩性心力衰竭 (以下简称心衰) 与动脉僵硬度增加同步出现, 互为因果, 推测 HFpEF 患者动脉僵硬度增加会增大 HFpEF 的发生风险, 同时可能存在部分心肌收缩功能障碍。动脉波速指数 (AVI) 是通过分析肱动脉震荡波获取的能反映中心大动脉僵硬度的新指标, 可独立预测心血管事件的发生^[4]。本研究通过获取 HFpEF 患者动脉僵硬度指标 AVI, 以及左室结构、功能及血流动力学指标, 初步探讨其心肌纵向收缩力与动脉僵硬度的关系, 为临床诊治提供参考依据。

资料与方法

一、研究对象

选取 2022 年 1~10 月于我院就诊的 HFpEF 患者 29 例 (HFpEF 组), 男 12 例, 女 17 例, 年龄 39~69 岁, 平均 (59.0±7.4) 岁。纳入标准: HFpEF 依据 2021 年欧洲心脏病学会诊断指南^[5], 即存在心衰的体征和症状、左室射血分数 (LVEF) ≥50%, 以及左室舒张功能不全或舒张末压增高。排除标准: ①既往有严重的心血管疾病史, 包括冠心病、中重度瓣膜反流、心律失常、心肌病等; ②先天性心脏病; ③近 3 个月存在活动性出血或伴血液病、恶性肿瘤、严重肝肾肺疾病。另选同期年龄、性别与之匹配的健康受试者 53 例为对照组, 男 17 例, 女 36 例, 年龄 39~68 岁, 平均 (57.2±7.6) 岁。本研究经我院医学伦理委员会批准, 所有受试者均签署知情同意书。

二、仪器与方法

1. 仪器: 使用 Philips EPIQ 7 彩色多普勒超声诊断仪, S5-1 探头, 频率 1~5 MHz, 帧频 ≥60 帧/s; 配备 QLAB 13.0 图像分析工作站。

2. 超声心动图检查: 参照《中国成年人超声心动图检查测量指南》^[6], 受试者取平卧位或左侧卧位, 平静呼

吸, 同步记录胸导联心电图。使用 M 型超声心动图获取室间隔舒张末期厚度 (IVSD)、左室后壁舒张末期厚度 (LVPWD)、左室舒张末期内径 (LVEDD) 和左室收缩末期内径 (LVESD); 使用脉冲多普勒获取二尖瓣口舒张早期和晚期血流速度峰值 (E、A), 计算 E/A; 使用组织多普勒获取二尖瓣环侧壁舒张早期和晚期运动速度峰值 (e' 、 a), 计算 E/e' ; 应用双平面 Simpson 法测量左室射血分数 (LVEF)。于心尖四腔心、心尖三腔心、心尖两腔心、心底水平、乳头肌水平及心尖水平切面分别获取心率稳定的连续 3 个心动周期的左室长轴和短轴观动态图像并储存, 导入 QLAB 13.0 图像分析工作站, 使用二维斑点追踪技术行二维应变分析, 系统自动于收缩末期勾画心内膜、心外膜环状感兴趣区, 勾画不满意时可手动调整其边界, 使其与心肌厚度一致, 自动计算左室整体环向应变 (GCS) 和整体纵向应变 (GLS)。以上所有指标均重复测量 3 次取平均值。

3. 一般资料获取: 收集受试者一般资料及病史, 计算体质量指数 (BMI)。受试者均采集清晨空腹静脉血, 检测 B 型利钠肽 (BNP)、肌酐、肾小球滤过率 (GFR)、肌酸激酶同工酶 (CK-MB); 于平静状态下使用中国深圳兆和 PASESA 便携式动脉脉搏波速率检测仪 (AVE-2000Pro) 获取收缩压 (SBP)、舒张压 (DBP) 和动脉波速指数 (AVI), 均重复测量 3 次取平均值。

4. 重复性检验: 随机抽取 15 例 HFpEF 患者, 间隔 1 周后由同一观察者使用相同方法再次测量 AVI 和 GLS, 检验其在观察者内重复性。

三、统计学处理

应用 SPSS 23.0 统计软件, 计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用独立样本 t 检验; 计数资料以例表示, 采用 χ^2 检验。相关性分析采用 Pearson 相关分析法。应用 Logistic 回归分析以 $\alpha_{\text{入}}=0.15$, $\alpha_{\text{出}}=0.10$ 向前逐步法分析发生 HFpEF 的危险因素。重复性检验采用 Bland-Altman 法和线性回归分析法。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、两组一般资料比较

与对照组比较, HFpEF 组 AVI 和 CK-MB 均增大,

差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);两组其余一般资料比较差异均无统计学意义。见表 1。

二、两组超声心动图指标比较

与对照组比较, HFpEF 组 IVSD、LVPWD、E/e' 均增大, E/A、E、e' 及 GLS 均减低, 差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);两组其余超声心动图指标比较差异均无

统计学意义。见图 1 和表 2。

三、相关性分析

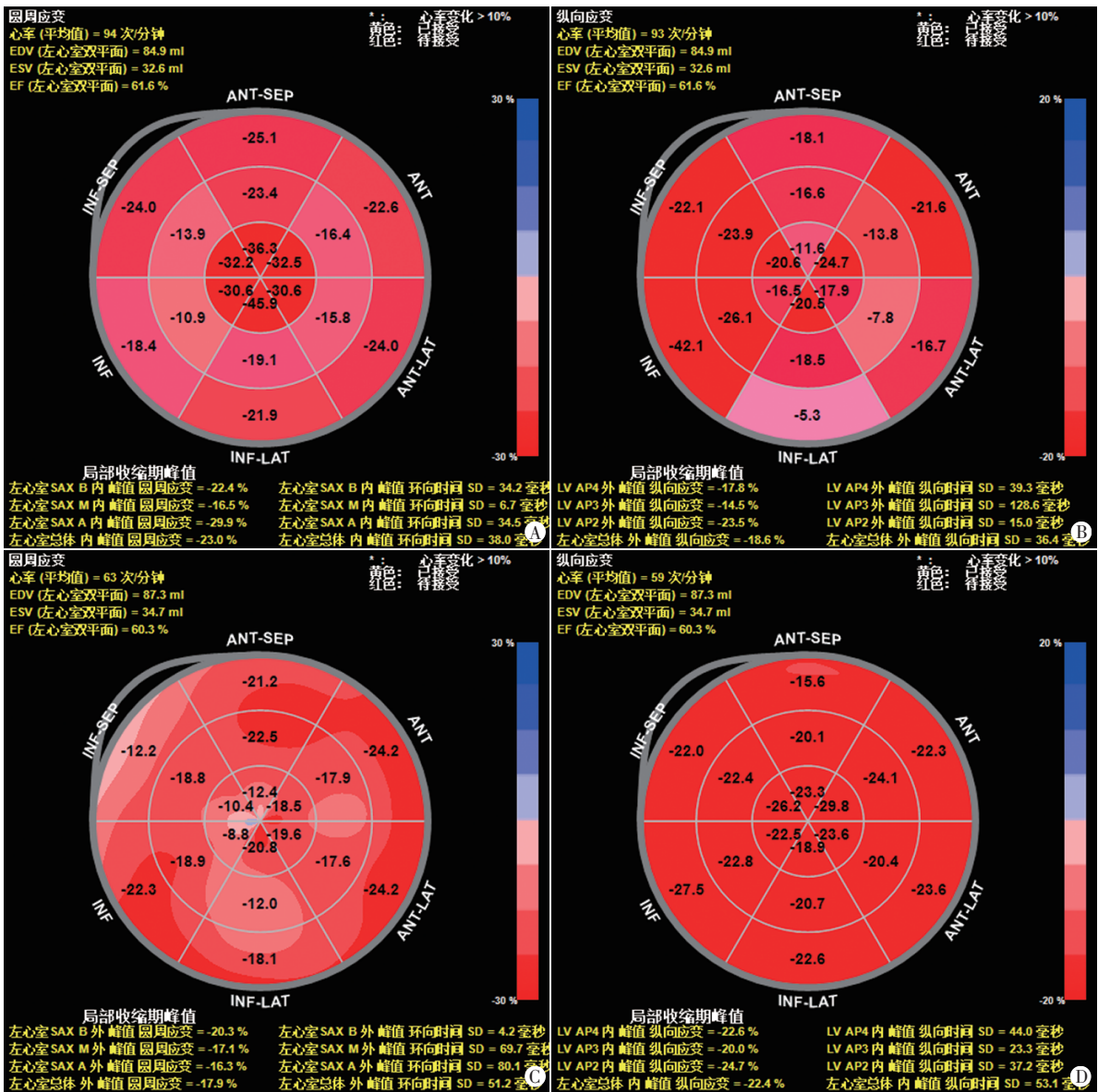
相关性分析显示, AVI 与 GCS 呈负相关($r=-0.241$, $P<0.05$), 与 E/e' 呈正相关($r=0.288$, $P<0.05$), 与其余超声心动图指标均无相关性。

四、Logistic 回归分析

表 1 两组一般资料比较

组别	男/女 (例)	年龄 (岁)	BMI (kg/m ²)	SBP (mm Hg)	DBP (mm Hg)	AVI	BNP (pg/ml)	肌酐 (μmol/L)	GFR (ml/min)	CK-MB (ng/ml)
对照组(53)	17/36	57.2±7.6	22.8±2.7	130.9±16.5	82.8±13.3	13.6±4.6	43.4±26.1	62.7±33.9	114.3±27.9	0.7±0.6
HFpEF 组(29)	12/17	59.0±7.4	23.2±2.7	135.4±20.4	83.6±12.9	16.5±4.7	38.1±32.2	67.9±48.5	118.7±37.1	1.1±0.6
χ^2 值	0.472	-1.031	-0.582	-1.091	-0.267	-2.662	0.499	-0.507	-0.474	-2.445
P 值	0.273	0.306	0.562	0.278	0.790	0.009	0.622	0.614	0.638	0.019

BMI: 体质指数; SBP: 收缩压; DBP: 舒张压; AVI: 动脉波速指数; BNP: B 型利钠肽; GFR: 肾小球滤过率; CK-MB: 肌酸激酶同工酶。1 mm Hg=0.133 kPa



A, B: HFpEF 组 (男, 65 岁) GCS 为 -23.0%, GLS 为 -18.6%; C, D: 对照组 (男, 64 岁) GCS 为 -17.9%, GLS 为 -22.4%

图 1 两组左室心肌 GCS 和 GLS 牛眼图

表2 两组超声心动图指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	LVEDD (mm)	LVESD (mm)	IVSD (mm)	LVPWD (mm)	E (cm/s)	A (cm/s)	E/A	e' (cm/s)	a (cm/s)	E/e'	LVEF (%)	GCS (%)	GLS (%)
对照组	45.4±3.9	27.9±2.9	9.1±0.9	8.7±0.9	74.6±21.3	72.9±16.5	1.1±0.4	12.3±2.2	12.1±3.1	6.1±1.6	62.0±7.0	-24.0±10.0	-23.0±4.0
HFpEF组	45.3±3.9	28.8±3.2	9.5±0.9	9.4±0.9	59.7±14.7	74.6±17.6	0.8±0.3	7.5±1.2	11.0±2.1	8.2±2.0	61.0±7.0	-23.0±8.0	-21.0±4.0
t值	0.095	-1.268	-2.080	-2.861	3.330	-0.429	2.933	10.724	1.678	-4.890	0.496	-0.283	-2.226
P值	0.925	0.209	0.041	0.005	0.001	0.669	0.004	<0.001	0.097	<0.001	0.621	0.778	0.029

LVEDD:左室舒张末期内径;LVESD:左室收缩末期内径;IVSD:室间隔舒张末期厚度;LVPWD:左室后壁舒张末期厚度;E、A:二尖瓣口舒张早期和晚期血流速度峰值;e'、a:二尖瓣环侧壁舒张早期和晚期运动速度峰值;LVEF:左室射血分数;GCS:整体环向应变;GLS:整体纵向应变

Logistic 回归分析采用向前逐步法,第1步先将 AVI 纳入模型,提示 AVI 是发生 HFpEF 的危险因素 ($OR=1.174, P=0.030$);第2步将 AVI 和 LVPWD 纳入模型,提示二者均是发生 HFpEF 的危险因素 ($OR=1.240, 2.448, P=0.014, 0.020$);第3步将 AVI、LVPWD、E 纳入模型,提示 AVI 和 LVPWD 均是发生 HFpEF 的危险因素

($OR=1.249, 2.635, P=0.025, 0.016$)。见表3。

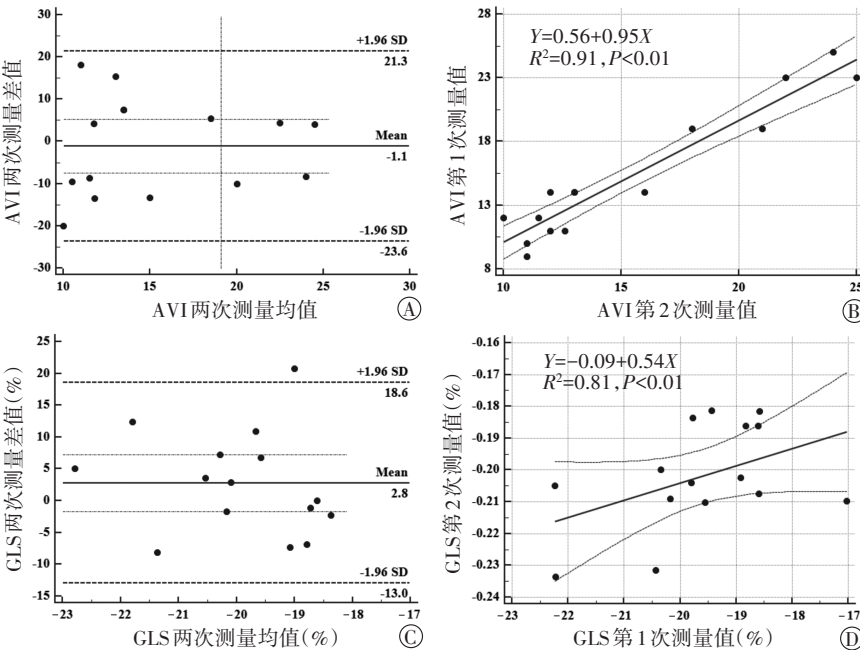
五、重复性检验

Bland-Altman 分析显示, AVI 和 GLS 两次测量差值与均值呈一致性的变化趋势。线性回归分析显示, AVI 和 GLS 两次测量值均呈线性相关 ($R^2=0.91, 0.81$, 均 $P<0.01$)。见图2。

表3 Logistic 回归分析

步骤	变量	β 值	标准误	Wald χ^2 值	P值	OR值(95%可信区间)
1	AVI	0.160	0.074	4.681	0.030	1.174(1.015~1.357)
	常数项	-2.601	1.179	4.864	0.027	0.074(-)
2	AVI	0.215	0.087	6.098	0.014	1.240(1.045~1.471)
	LVPWD	0.895	0.386	5.378	0.020	2.448(1.149~5.216)
3	常数项	-11.545	4.210	7.519	0.006	<0.001(-)
	AVI	0.223	0.099	5.012	0.025	1.249(1.028~1.518)
	LVPWD	0.969	0.401	5.833	0.016	2.635(1.200~5.786)
	E	-0.050	0.026	3.737	0.053	0.951(0.904~1.001)
	常数项	-8.947	4.368	4.195	0.041	<0.001(-)

AVI:动脉波速指数;LVPWD:左室后壁舒张末期厚度



A、B: AVI 的 Bland-Altman 散点图和线性关系图; C、D: GLS 的 Bland-Altman 散点图和线性关系图
图2 同一观察者两次测量 AVI、GLS 的 Bland-Altman 散点图和线性关系图

讨论

HFpEF 被称为舒张性心衰,是以心肌主动松弛功能障碍、心室充盈压升高、舒张功能减退、收缩功能障碍为主要机制的一种复杂的临床综合征,患者临床表现呈高度异质性。流行病学数据显示, HFpEF 发病率逐年升高,在全球自然人群中患病率约 1.1%~5.5%,在心衰人群中占比达 30.1%~59.7%^[7];欧洲 60 岁以上人群中, HFpEF 患病率约 4.9%,在住院心衰人群中 HFpEF 占比超过 50.0%^[5]。HFpEF 病因尚未明确,患者心肌收缩功能是否受损,以及左室舒张功能、收缩功能、大动脉僵硬度三者间的关系尚不清楚。本研究旨在探讨 HFpEF 患者心肌纵向收缩力与动脉僵硬度的关系。

既往研究^[8]表明,心脏收缩功能和舒张功能相互影响,即舒张性心衰存在轻度收缩功能异常,收缩性心衰存在心脏舒张功能不全。HFpEF 与射血分数降低性心衰的关系一直存在争论,尚未明确二者是同一疾病的不同阶段,还是两种不同疾病。本研究发现, HFpEF 患者 LVPWD 增大,舒张功能指标 E/A 和 E/e' 均减低,左室纵向收缩功能指标 GLS 减低,与对照组比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$);而两组左室环向收缩功能指标 GCS 和整体收缩功能指标 LVEF 比较差异均无统计学意义,提示左室纵向收缩力异常,而环向和整体收缩力均正常,表明 HFpEF 患者部分心肌可能已经存在收缩功能障碍。但另有研究^[9]发现, HFpEF 患者左室径向应变减低,分析原因可能为多种因素导致心肌细胞损伤和细胞外基质重构,但由于其未涉及 GLS、GCS 等指标,无法判断 HFpEF 患者心脏在不同方向上收缩力变化的差异。有研究^[10]应用左室压力-应变环评估 HFpEF 患者 GLS 和心肌做功指数,结果发现 GLS 和心肌做功指数均较正常对照组减低(均 $P < 0.05$),但该研究未涉及 GCS。本研究的独特之处是同时获取 HFpEF 患者 GLS 和 GCS,结果提示其心肌纵向收缩力异常,而心肌环向和整体收缩力均正常。分析原因可能为心脏收缩和舒张运动发生在空间的多个方向,心肌在不同方向的收缩和舒张功能存在代偿和制约,纵向收缩对心脏整体收缩功能的贡献较环向收缩更大^[11-12]。

高血压是发生 HFpEF 的主要危险因素,因此可以通过高血压间接探讨动脉僵硬度与 HFpEF 的关系。Pugliese 等^[13]研究发现, HFpEF 患者血管僵硬度和心室弹性均较正常对照组更高, GLS 更低,心室-血管耦合更差,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。研究^[14]也提示, HFpEF 患者同时存在动脉僵硬度增加、内皮功能障碍和心室-血管耦合失匹配^[15-16]。本研究结果发现,动脉僵硬度指标 AVI 与 E/e' 呈正相关($r = 0.288$, $P < 0.05$),与 GCS 呈负相关($r = -0.241$, $P < 0.05$)。分析原因可能为 AVI 主要反映中心大动脉僵硬度,动脉僵硬度增大会使心脏后负荷和心肌耗氧量均增加,射血时间延长,可能导致心肌劳损、左室舒张末期压力升高,促使 HFpEF 的发生^[17]。本研究 Logistic 回归分析发现, AVI 和 LVPWD 均是发生 HFpEF 的危险因素($OR = 1.249$ 、 2.635 , $P = 0.025$ 、 0.016),与既往研究^[18]结果一致。这一结果可通过心肌能量代谢进行解释,心肌组织的弛豫是通过能量依赖性肌丝解离和心室、心包内非心肌细胞基质的被动弛豫实现的。舒张期左室心肌主动弛豫受损,被动舒张硬度增加(左房-左室耦

合);收缩期左室和动脉僵硬度增加(左室-动脉耦合),表明收缩功能和舒张功能之间存在紧密耦合,当收缩期发生某些损害时,可能反映在舒张期^[19]。提示无论是从力学角度还是从能量学角度,临床很难准确区分这两种异常。另外,本研究重复性检验显示同一观察者测量 AVI 和 GLS 的重复性均较好,这为未来研究 HFpEF 患者动脉僵硬度与心肌能量代谢、左房-左室耦合、左室-动脉耦合等提供了依据。

本研究的局限性:①样本量较小,未对 HFpEF 病程进行分层研究;②未纳入 HFpEF 共病(如糖尿病、高血压和慢性肾脏疾病),未分析共病对动脉硬化的潜在影响;③横断面设计也存在不足,未获取 HFpEF 患者的结局事件;④本研究使用的心肌应变分析软件的分析流程未涉及二维图像质量评估环节,其准确性仍需进一步验证。

综上所述, HFpEF 患者动脉僵硬度增加、心室壁增厚、心肌纵向收缩力减低,增加的动脉僵硬度与心肌纵向收缩力具有相关性。

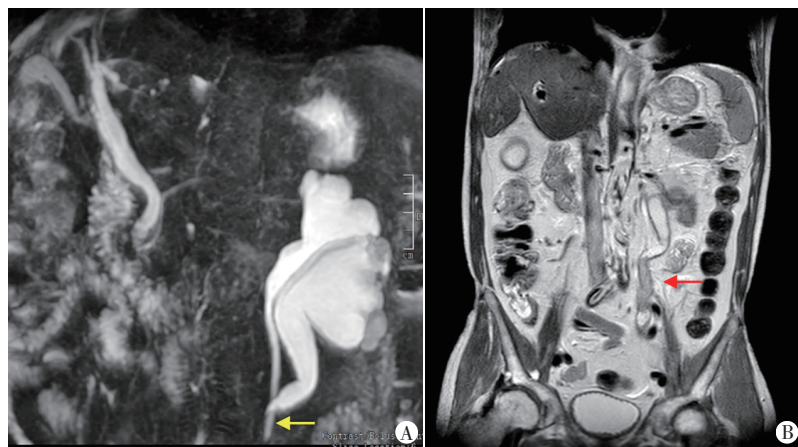
参考文献

- [1] Gevaert AB, Kataria R, Zannad F, et al. Heart failure with preserved ejection fraction: recent concepts in diagnosis, mechanisms and management[J]. Heart, 2022, 108(17): 1342-1350.
- [2] Lopuszynski JB, Downing AJ, Finley CM, et al. Prognosticators of all-cause mortality in patients with heart failure with preserved ejection fraction[J]. Am J Cardiol, 2021, 158(1): 66-73.
- [3] Reddy YNV, Borlaug BA, Gersh BJ. Management of atrial fibrillation across the spectrum of heart failure with preserved and reduced ejection fraction[J]. Circulation, 2022, 146(4): 339-357.
- [4] Gong QE, Xue NY. Application and progress of ultrasound technology in atherosclerosis[J]. Adv Ultrasound Diagn Ther, 2023, 7(1): 8-15.
- [5] McDonagh TA, Metra M, Adamo M, et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: Developed by the Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). With the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC[J]. Eur J Heart Fail, 2022, 24(1): 4-131.
- [6] 张运, 尹立雪, 邓又斌, 等. 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.
- [7] Cho DH, Yoo BS. Current prevalence, incidence, and outcomes of heart failure with preserved ejection fraction[J]. Heart Fail Clin, 2021, 17(3): 315-326.
- [8] Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: the Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the Special Contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC[J]. Eur Heart J, 2016, 37(27): 2129-2200.
- [9] 范苗, 任卫东, 宋光, 等. 三维径向应变评价射血分数保留的心力

- 衰竭患者左心室收缩功能变化[J].中国医科大学学报,2018,47(7):581-584.
- [10] 兰津,尹璐瑶,鲁洪涛,等.斑点追踪分层应变联合心肌做功技术评价射血分数保留的心力衰竭患者左心室功能[J].中华超声影像学杂志,2021,30(10):836-842.
- [11] Heidenreich PA, Bozkurt B, Aguilar D, et al. 2022 AHA/ACC/HFSA guideline for the management of heart failure: executive summary: a Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines[J]. Circulation, 2022, 145(18):876-894.
- [12] Trainini J, Lowenstein J, Beraudo M, et al. Myocardial torsion and cardiac fulcrum[J]. Morphologie, 2021, 105(348):15-23.
- [13] Pugliese NR, Balletti A, Armenia S, et al. Ventricular-arterial coupling derived from proximal aortic stiffness and aerobic capacity across the heart failure spectrum[J]. JACC Cardiovasc Imaging, 2022, 15(9):1545-1559.
- [14] Oki T, Miyoshi H, Oishi Y, et al. Heart failure with preserved ejection fraction-time for a paradigm shift beyond diastolic function[J]. Circ Rep, 2018, 1(1):8-16.
- [15] Yen CH, Lin JL, Sung KT, et al. Association of free fatty acid binding protein with central aortic stiffness, myocardial dysfunction and preserved ejection fraction heart failure[J]. Sci Rep, 2021, 11(1):16501.
- [16] Ali D, Callan N, Ennis S, et al. Heart failure with preserved ejection fraction (HFpEF) pathophysiology study (IDENTIFY-HF): does increased arterial stiffness associate with HFpEF, in addition to ageing and vascular effects of comorbidities? Rationale and design[J]. BMJ Open, 2019, 9(11):e027984.
- [17] Beale AL, Nanayakkara S, Kaye DM. Impact of sex on ventricular-vascular stiffness and long-term outcomes in heart failure with preserved ejection fraction: TOPCAT trial substudy[J]. J Am Heart Assoc, 2019, 8(13):e012190.
- [18] Sotomi Y, Hikoso S, Nakatani D, et al. Sex differences in heart failure with preserved ejection fraction[J]. J Am Heart Assoc, 2021, 10(5):e018574.
- [19] Kim M, Kim HL, Lim WH, et al. Association between arterial stiffness and left ventricular diastolic function: a large population-based cross-sectional study[J]. Front Cardiovasc Med, 2022, 13(10):1001248.

(收稿日期:2022-11-03)

(上接第429页)



A:左侧双肾盂输尿管畸形,箭头示下输尿管明显狭窄;B:箭头示左侧下输尿管中段占位伴狭窄

图2 本例患者磁共振胰胆管成像图

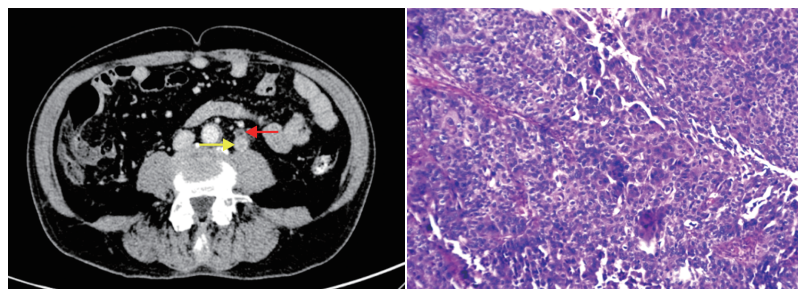


图3 腹部增强CT图示左侧下输尿管广泛实性软组织(黄色箭头示),左侧上输尿管扩张(红色箭头示)

完全性和不完全性两类^[1],患者多无明显症状,当合并感染、结石或积水后会出现相应症状。上尿路尿路上皮癌是一种相对少见的泌尿系统恶性肿瘤,其合并重复肾更是少见。本例患者

为完全性重复肾合并上尿路尿路上皮癌,伴上尿路积水,术中证实左侧2条输尿管均开口于膀胱内。超声及CT漏诊肾盂肿瘤的原因可能是肾盂病变较小,占位效应不明显。重复肾合并上尿路尿路上皮癌的诊断临床多依赖于输尿管镜、膀胱镜及影像学检查方法(如超声、逆行肾盂造影、静脉肾盂造影、CT尿路造影及MRI尿路成像)^[2]。输尿管镜和膀胱镜可以直接观察尿路情况,并对可疑病变进行活检;逆行肾盂造影对于梗阻以上部分显示不佳;静脉肾盂造影可以清楚显示肾盂、输尿管,但对于长期梗阻伴肾功能不全患者可能显影不佳,CT尿路造影及MRI尿路成像可弥补此缺陷。超声具有无创、操作方便、重复性佳等优点,尤其是对于严重肾积水、输尿管扩张的患者,能够准确定位肿瘤位置^[3]。对于重复肾合并上尿路尿路上皮癌,不仅需要超声医师掌握重复肾及上尿路肿瘤的超声表现,还应在检查过程中结合患者临床表现及其他检查结果进行多切面扫查,避免漏误诊。

参考文献

- [1] Houat AP, Guimarães CTS, Takahashi MS, et al. Congenital anomalies of the upper urinary tract: a comprehensive review[J]. Radiographics, 2021, 41(2):462-486.
- [2] Rouprêt M, Babjuk M, Burger M, et al. European Association of Urology Guidelines on Upper Urinary Tract Urothelial Carcinoma: 2020 Update[J]. Eur Urol, 2021, 79(1):62-79.
- [3] 李殿秋,王延婷.上尿路肿瘤16例彩色多普勒超声声像图分析[J].中国实验诊断学,2018,22(3):482-483.

(收稿日期:2022-12-03)