

二维斑点追踪显像和实时三维超声心动图评价慢性肾脏病患者左房功能的研究

谈 君 陶含嫣 钱大钧 曹云翔

摘要 目的 应用二维斑点追踪显像和实时三维超声心动图评价慢性肾脏病(CKD)患者左房功能。方法 应用二维斑点追踪显像技术获取 47 例 CKD 患者(CKD 组)和 42 例健康体检者(对照组)的左房心肌应变曲线,得出左房总体应变及相应的应变率;同时实时三维超声心动图技术获取左房最大容积(LAVmax)、左房最小容积(LAVmin)及左房收缩期前容积(LAVpre-A),并计算左房总体射血分数(LATEF)、左房被动射血分数(LAPEF)及左房主动射血分数(LAAEF);所得容积参数采用体表面积进行校正,获得相应容积指数(LAVImax、LAVImin、LAVIpre-A)。比较两组上述各指标变化情况。结果 与对照组比较,CKD 组应变和应变率均明显降低,LAVImax、LAVImin 及 LAVIpre-A 均明显增高,LATEF、LAAEF 及 LAPEF 均明显降低,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。结论 CKD 患者左房功能减退;二维斑点追踪显像和实时三维超声心动图可用于评价 CKD 患者左房功能变化。

关键词 超声心动描记术,三维,实时;斑点追踪显像,二维;慢性肾脏病;心房功能,左

[中图法分类号]R692;540.45

[文献标识码]A

Evaluation of left atrial function in patients with chronic kidney diseases by two-dimensional speckle tracking imaging and real-time three-dimensional echocardiography

TAN Jun, TAO Hanyan, QIAN Dajun, CAO Yunxiang

Department of Cardiac Function, the People's Hospital of Wuxi, Nanjing Medical University, Jiangsu 214023, China

ABSTRACT Objective To evaluate the left atrium function in patients with chronic kidney diseases by two dimensional-speckle tracking imaging (2D-STI) and real-time three-dimensional echocardiography (RT-3DE). **Methods** Forty-seven patients with chronic kidney diseases (CKD group) and 42 healthy individuals (CTL group) were enrolled in this study. The strain and strain rate (Ss, Se, Sa, SRs, Sre, SRa) were measured by 2D-STI. The maximum volume (LAVmax), the minimum volume (LAVmin), the volume before left atrial contraction (LAVpre-A) were acquired by RT-3DE, and all volume parameters were corrected by the body surface area. The total (LATEF), passive (LAPEF) and active (LAAEF) ejection fraction of left atrium were calculated. **Results** Compared with CTL group, the strain and strain rate were significant reduced in CKD group (all $P < 0.05$). All the volume indexes of CKD group was obviously higher than those of CTL group, but all the ejection fraction were just the reverse (all $P < 0.05$). **Conclusion** The left atrium is function reduced in patients with CKD. 2D-STI and RT-3DE may effectively evaluate the changes of left atrium function.

KEY WORDS Echocardiography, three-dimensional, real-time; Speckle tracking imaging, two-dimensional; Chronic kidney disease; Atrial function, left

近年来,慢性肾脏病(chronic kidney disease, CKD)已成为威胁人类健康的全球性公共卫生问题,随着肾功能的衰退,CKD 患者的心血管并发症进一步加重,包括动脉粥样硬化的加速和左室功能的持续减退^[1],心血管疾病则是 CKD 患者的主要死亡原因。既往研究^[2]表明,左房功能变化对评估左室舒张功能具有重要

意义,本研究应用二维斑点追踪显像(two dimensional-speckle tracking imaging, 2D-STI)和实时三维超声心动图(real-time three-dimensional echocardiography, RT-3DE)两种技术观察 CKD 患者左房功能的变化,旨在为临床及早采取措施保护 CKD 患者心肌功能提供参考信息。

资料与方法

一、研究对象

选取 2015 年 8 月至 2016 年 10 月在我院肾内科住院的 CKD 4~5 期患者 47 例(CKD 组),男 24 例,女 23 例,年龄 27~78 岁,平均(47.00±12.03)岁;排除糖尿病肾病、原发性高血压性肾病及其他心血管疾病。另选同期健康体检者 42 例(对照组),男 22 例,女 20 例,年龄 29~66 岁,平均(50.00±10.17)岁;经心电图及超声心动图等体检结果排除心血管疾病。

二、仪器与方法

使用 Philips iE 33 彩色多普勒超声诊断仪, S5-1 心脏探头, 频率 2.0~3.5 MHz; X3-1 矩阵容积探头, 频率 1.0~3.0 MHz; 同步显示心电图。受检者取左侧卧位, 平静呼吸必要时屏住呼吸, 测量二尖瓣口舒张早期左室快速充盈峰(e)、二尖瓣环组织多普勒舒张早期波峰(e')及二者比值(e/e'), 以及左室射血分数(LVEF); 二维超声采集心尖四腔、三腔和两腔切面(至少连续 3 个心动周期, 左房显示清晰并完全置于取样框内); 于心尖四腔切面行实时三维超声心动图检查, 获取包含完整左房在内的全容积三维图像。将所获得的图像导入 Qlab 8.1 软件进行分析, 二维图像运用 CMQ 分析, 手动描绘左房壁区域, 软件自动追踪分析并获得左房纵向应变和应变率曲线, 根据曲线得出收缩期左房纵

向峰值应变(Ss)、舒张早期峰值应变(Se)、舒张晚期峰值应变(Sa)及相应的应变率(SRs、SRe、SRa); 三维图像运用 3DQA 分析, 手动选择左房范围, 软件自动分析生成左房整体容积-时间曲线, 获得左房最大容积(LAVmax)、最小容积(LAVmin)和收缩期前容积(LAVpre-A), 并计算左房总体射血分数[LATEF=(LAVmax-LAVmin)/LAVmax]、左房被动射血分数[LAPEF=(LAVmax-LAVpre-A)/LAVmax]和左房主动射血分数[LAAEF=(LAVpre-A-LAVmin)/LAVpre-A]; 所得容积参数采用体表面积进行校正, 获得左房最大容积指数(LAVImax)、最小容积指数(LAVImin)和左房收缩期前容积指数(LAVIpre-A)^[3]。

三、统计学处理

应用 SPSS 13.0 统计软件, 计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组间比较行非配对 *t* 检验; 率的比较行 χ^2 检验。P<0.05 为差异有统计学意义。

结 果

一、两组一般资料和常规超声参数比较

与对照组比较, CKD 组收缩压、舒张压、尿素及肌酐明显增高, 血红蛋白明显降低, 差异均有统计学意义(均 P<0.05)。两组年龄和性别比较差异均无统计学意义。与对照组比较, CKD 组 e 和 e/e' 明显增高, e' 和 LVEF 降低, 差异均有统计学意义(均 P<0.05)。见表 1, 2。

表 1 两组一般资料比较($\bar{x} \pm s$)

组别	男/女(例)	年龄(岁)	收缩压(mm Hg)	舒张压(mm Hg)	尿素(mmol/L)	肌酐(μ mol/L)	血红蛋白(g/L)
对照组	22/20	50.00±10.17	127.37±3.97	75.00±4.45	4.60±0.71	102.26±13.80	131.98±13.04
CKD 组	24/23	47.00±12.03	137.70±15.18*	83.23±9.27*	21.49±8.92*	1026.56±422.16*	98.60±18.03*

与对照组比较, *P<0.05。1 mm Hg=0.133 kPa。

表 2 两组常规超声参数比较($\bar{x} \pm s$)

组别	e(cm/s)	e'(cm/s)	e/e'	LVEF(%)
对照组	90.86±18.60	12.57±1.61	7.21±1.03	66.17±5.33
CKD 组	125.30±23.72*	8.36±1.81*	15.30±2.58*	62.00±3.47*

与对照组比较, *P<0.05。e: 二尖瓣口舒张早期左室快速充盈峰; e': 二尖瓣环组织多普勒舒张早期波峰; LVEF: 左室射血分数。

二、两组左房应变和应变率比较

与对照组比较, CKD 组各应变和应变率均降低, 差异均有统计学意义(均 P<0.05)。见图 1, 2 和表 3。

三、两组左房容积指数和射血分数比较

与对照组比较, CKD 组 LAVImax、LAVImin 和 LAVIpre-A 均明显增高, 而 LATEF、LAAEF 和 LAPEF 则明显降低, 差异均有统计学意义(均 P<0.05)。见表 4 和图 3。

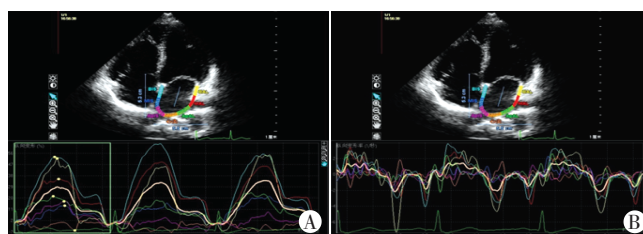


图 1 对照组应变(A)和应变率(B)曲线图

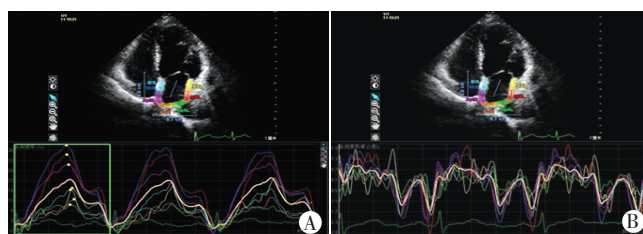


图 2 CKD 组应变(A)和应变率(B)曲线图

表 3 两组左房应变和应变率比较($\bar{x}\pm s$)

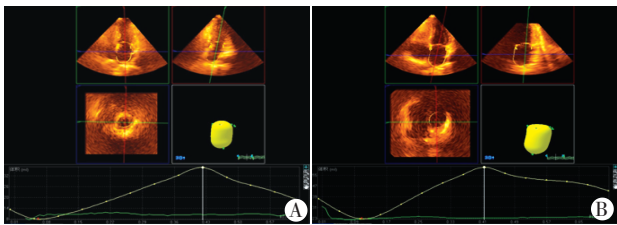
组别	Ss (%)	SRs (s ⁻¹)	Se (%)	SRe (s ⁻¹)	Sa (%)	SRa (s ⁻¹)
对照组	39.21±3.97	2.41±0.30	23.48±2.84	2.77±0.26	15.74±2.05	3.78±0.42
CKD 组	30.30±3.88*	1.51±0.25*	16.32±2.26*	1.73±0.24*	13.98±2.36*	2.41±0.24*

与对照组比较, *P<0.05。Ss:收缩期纵向峰值应变;SRs:收缩期纵向峰值应变率;Se:舒张早期峰值应变;SRe:舒张早期峰值应变率;Sa:舒张晚期峰值应变;SRa:舒张晚期峰值应变率。

表 4 两组左房容积指数和射血分数比较($\bar{x}\pm s$)

组别	LAVImax (ml/m ²)	LAVImin (ml/m ²)	LAVIpre-A (ml/m ²)	LATEF (%)	LAAEF (%)	LAPEF (%)
对照组	21.98±2.46	10.29±1.45	13.86±1.93	53.26±3.06	25.79±3.46	36.95±4.80
CKD 组	55.68±2.72*	43.66±2.56*	48.60±2.41*	21.62±3.43*	10.23±2.18*	12.68±2.57*

与对照组比较, *P<0.05。LAVImax:左房最大容积指数;LAVImin:左房最小容积指数;LAVIpre-A:左房收缩期前容积指数;LATEF:左房总体射血分数;LAAEF:左房主动射血分数;LAPEF:左房被动射血分数。



A: 对照组; B: CKD 组。

图 3 两组左房容积曲线图

讨 论

左房在整个心动周期的不同阶段,扮演着储备、管道及助力泵功能 3 个不同角色。本研究应用 2D-STI 和 RT-3DE 两种技术手段,分别从心肌运动和心房容积变化两个角度,探讨 CKD 患者左房在心动周期各个阶段功能的变化。本研究结果显示,CKD 组 e' 均值<10 cm/s, e'e'>14, LAVImax>34 ml/m², 而 LVEF 虽较对照组有所减低,但仍>50%,因此认为 CKD 患者在未发生左室收缩功能不全前,已有不同程度的左室舒张功能减退。国外研究^[4]也显示在血液透析患者中,射血分数保留的心力衰竭较低射血分数的心力衰竭更为常见。既往研究^[2]结果认为左房增大的患者常发生左室舒张功能减退,本研究结果也显示 CKD 组无论是 LAVImax 还是 LAVImin 均较对照组明显增大(均 P<0.05),提示左房容积指数在评估 CKD 患者左室舒张功能减退中也有重要的预测价值。

本研究结果还显示,左房的各项应变、应变率及射血分数均较对照组显著降低(均 P<0.05)。国外学者^[4]认为,左房的 Ss、SRs 和 LATEF 可反映其储备功能, Se、SRe 和 LAPEF 可反映其管道功能,而 Sa、SRa 和 LAAEF 则可反映其助力泵功能。左房储备功能主要取决于左室收缩功能、左房大小和顺应性;管道功能由左房顺应性及左室舒张和顺应性决定;而助力泵功能则

取决于左房收缩储备(取决于肺静脉回流量),以及左室舒张末期压力和左室收缩储备。从本研究所获得的应变、应变率及心房容积变化曲线来看,左房储备功能实际上反映的是左房舒张功能,虽然 CKD 患者容量负荷过重和左室充盈压增高导致了左房最大容积明显增加,但 CKD 患者同时伴有左室舒张功能减退、左室舒张末压增高,因而左房最小容积也显著加大,左房充盈压增高,左房顺应性减退,肺静脉回心血流量减少,从而导致 LATEF 降低,而 Ss、SRs 的降低也提示心肌在储备过程中运动减弱,心房储备功能减退。左室舒张早期,左室舒张抽吸左房血液被动充盈左室,但 CKD 患者因左室舒张功能减退,左室抽吸能力减弱,导致左房 LAPEF 减少,心房肌 Se、SRe 减弱,管道功能也因此减退。而左房助力泵功能减退的原因推测有两个方面:首先,心房肌收缩运动也符合 Frank-Starling 机制,当 CKD 患者左房容积明显增大,心房肌运动超过 Frank-Starling 机制极限时,心房肌收缩运动开始减退;其次,CKD 患者常见的动脉粥样硬化和肾性贫血会引起心房肌缺血,进而导致心房肌收缩运动减弱,因此 CKD 患者的 Sa、SRa 和 LAAEF 均明显降低,心房泵功能减退。由此可见,CKD 患者左房功能减退,既是因为 CKD 患者各种病理因素导致的心房自身重构引起的,也受到左室功能减退的影响。

综上所述,CKD 患者左房功能较正常成人明显减退,2D-STI 获取的心房应变、应变率参数,以及 RT-3DE 获取的心房容积变化参数可用于评价 CKD 患者左房功能变化。本研究由于入选人数较少、年龄跨度较大,且入选的 CKD 患者均为 4~5 期,因此结果存在一定局限性,将在今后的研究中进一步探讨。

参考文献

[1] Bhatti NK, Karimi Galougahi K, Paz Y, et al. Diagnosis and

management of cardiovascular disease in advanced and end-stage renal disease[J].J Am Heart Assoc, 2016, 5(8):e003648.

- [2] Kurt M, Wang J, Torre-Amione G, et al. Left atrial function in diastolic heart failure[J]. Circ Cardiovasc Imaging, 2009, 2(1):10-15.
 [3] 曹省, 陈金玲, 郭瑞强, 等. 二维斑点追踪显像和实时三维超声心动图对慢性心力衰竭患者左心房功能和同步性的研究[J]. 中华超声影像学杂志, 2013, 22(9):753-757.

动图对慢性心力衰竭患者左心房功能和同步性的研究[J]. 中华超声影像学杂志, 2013, 22(9):753-757.

- [4] Hoit BD. Left atrial size and function [J]. J Am Coll Cardiol, 2014, 63(6):493-505.

(收稿日期: 2017-12-04)

· 病例报道 ·

Color Doppler ultrasound combined with contrast-enhanced ultrasound in diagnosis of segmental testicular infarction: a case report

彩色多普勒超声联合超声造影诊断节段性睾丸梗死 1 例

赵荣梅 聂晓彤 李丽

[中图法分类号] R588.1; R445.1

[文献标识码] B

患者男, 13 岁, 于 3 d 前无明显诱因出现右侧睾丸肿大, 剧痛伴呕吐 1 次来我院就诊。专科体格检查: 右侧阴囊较左侧稍红、稍肿胀, 皮温稍高, 右侧精索稍增粗, 右侧睾丸稍肿大, 质稍韧, 触痛。超声检查: 右侧睾丸形态略饱满, 睾丸中下部实质内可见大小约 3.8 cm×2.2 cm 楔形异常回声区(图 1), 边界清晰, 较规则, 内部回声不均质, 以高回声为主, 主要位于周边部分, 内部散在多处不规则形低回声区, 几乎均相通连, 其中一处大小约 0.5 cm×0.6 cm; CDFI 及能量图示高回声及低回声区内均未见明显血流信号(图 2), 异常回声区周围正常睾丸实质内彩色血流信号略丰

富。右侧精索冗长, 走行迂曲。右侧附睾未见明显异常。团注声诺维造影剂 2.4 ml, 超声造影检查: 28 s 睾丸实质内开始出现增强, 病灶二维超声高回声区部分区域呈高增强, 病灶中央大部分区域呈无增强, 42 s 达峰且范围较二维超声低回声区增大, 且见多条细线状不连续分隔样高增强(图 3)。患者行右侧阴囊探查+睾丸固定术。术中见右侧精索静脉较长、迂曲, 未见扭转; 睾丸大小未见明显异常, 局部颜色稍深, 触之质韧, 余睾丸组织及附睾颜色正常, 质软。术后诊断为右侧睾丸局部梗死。

讨论: 节段性睾丸梗死发病率极低, 是相对罕见的急性或亚



图 1 右侧睾丸声像图示楔形异常回声区

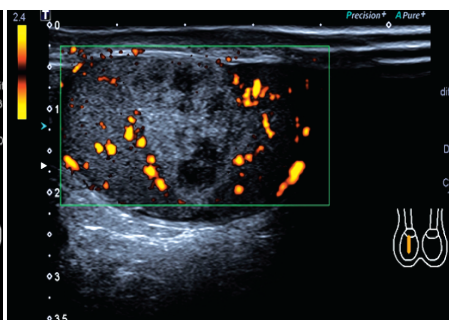


图 2 右侧睾丸能量图

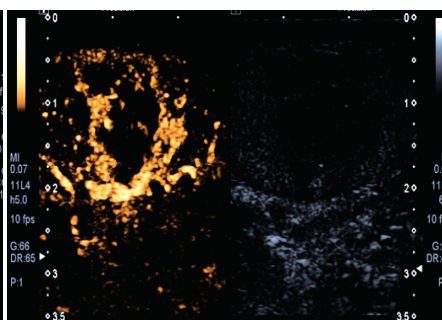


图 3 右侧睾丸 42 s 时超声造影表现

急性病症, 主要发生于 20~40 岁男性。其最常见的临床症状是单侧阴囊疼痛。病因目前尚不清楚, 可能与静脉血栓继发的血流障碍有关。节段性睾丸梗死典型缺血区域类似于睾丸的小叶形态, 病灶形态多呈楔形, 也可呈圆形、椭圆形或不规则形^[1]。本病例二维超声显示病灶呈楔形, 较为典型, 周边大部分区域呈高回声, 内伴散在小片状低回声区; CDFI 及能量图示病灶高回声区及低回声区内均未见彩色血流信号; 但超声造影显示部分区域呈高增强, 并见不连续分隔样高增强, 高增强区域主要位于二维超声高回声区, 说明该区域仍然存在血流灌注; 病灶中央呈不规则片状无增

强, 且范围较二维超声低回声区域增大, 说明该区域无血流灌注。本病例表明超声造影对病灶的血流灌注评估更为可靠, 可见彩色多普勒超声结合超声造影更有助于节段性睾丸梗死的诊断。

参考文献

- [1] Fernández -Pérez GC, Tardáguila FM, Velasco M, et al. Radiologic findings of segmental testicular infarction[J]. Am J Roentgenol, 2005, 184(5): 1587-1593.

(收稿日期: 2017-09-28)