

# 心脏磁共振纵向弛豫时间定量 在肥厚型心肌病和扩张型心肌病中的应用价值

赵 韧<sup>1</sup>, 李小虎<sup>2</sup>, 王婷婷<sup>3</sup>, 束晶菁<sup>2</sup>, 胡 翀<sup>2</sup>, 赵玲玲<sup>2</sup>, 俞宏林<sup>2</sup>, 李仁民<sup>2</sup>, 王玉萍<sup>2</sup>, 余永强<sup>2</sup>

**摘要** 采用磁共振纵向弛豫时间定量(T1 mapping) 成像技术评价 23 例肥厚型心肌病(HCM) 和 18 例扩张型心肌病(DCM) 纤维化的价值, 研究初始 T1 值与心功能指标的相关性。结果显示初始 T1 值在 HCM 组、DCM 组及对照组分别为 [(1 318.4 ± 44.7)、(1 353.7 ± 56.9)、(1 267.0 ± 24.3) ms,  $P < 0.05$ ], HCM 患者、DCM 患者左室心肌初始 T1 值均与左室射血分数负相关 ( $r = -0.488, P < 0.05$ ;  $r = -0.659, P < 0.01$ )。研究表明 T1 mapping 技术可以评价 HCM 及 DCM 心肌纤维化情况, HCM 及 DCM 患者中左室心肌初始 T1 值所示心肌纤维化与心功能负相关。

**关键词** T1 mapping; 心肌纤维化; 扩张型心肌病; 肥厚型心肌病

中图分类号 R 445.2

文献标志码 A 文章编号 1000-1492(2021)03-0490-04  
doi: 10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2021.03.031

肥厚型心肌病(hypertrophic cardiomyopathy, HCM) 和扩张型心肌病(dilated cardiomyopathy, DCM) 是目前临床最常见的心肌病, 其临床预后与心肌纤维化程度显著相关<sup>[1-4]</sup>。磁共振纵向弛豫时间定量(T1 mapping) 成像作为无创检测心肌纤维化的新技术在临床逐步应用<sup>[5-6]</sup>。该研究旨在初步探讨 T1 mapping 技术中初始 T1 值在 HCM 与 DCM 患者中心肌纤维化评估的价值及其与心功能的关系。

## 1 材料与方法

**1.1 病例资料** 回顾性收集 2018 年 10 月—2020 年 5 月行心脏磁共振(cardiac magnetic resonance, CMR) 检查并最终临床确诊的 HCM 和 DCM 患者。DCM 患者 18 例, 男 14 例, 女 4 例, 年龄 25 ~ 78 (55.5 ± 13.9) 岁, 平均体质量指数(body mass index, BMI) (27.5 ± 5.3) kg/m<sup>2</sup>; HCM 患者 23 例, 男

15 例, 女 8 例, 年龄 29 ~ 83 (56 ± 12.1) 岁, 平均 BMI (28 ± 3.7) kg/m<sup>2</sup>。同期收集行 CMR 并经临床及心脏超声检查可明确除外器质性心脏病患者 19 例(对照组), 其中男 7 例, 女 12 例, 年龄 18 ~ 68 (45 ± 17.6) 岁, 平均 BMI (27.5 ± 5.3) kg/m<sup>2</sup>。DCM 诊断标准依据中华心血管病分会 2007 更新的《心肌病诊断与治疗建议》<sup>[7]</sup>。HCM 诊断标准依据 2017 年的《中国成人肥厚型心肌病诊断与治疗指南》<sup>[8]</sup>。本研究通过医院伦理委员会批准, 检查者均签署知情同意书。

**1.2 检查方法** 采用飞利浦 3.0T (型号: Ingenia, 荷兰 Philips Healthcare 公司) 磁共振扫描仪, 16 通道表面相控阵心脏线圈。采用平衡稳态自由进动序列成像, 电影序列采集患者长轴(2 腔、3 腔、4 腔) 及涵盖心底至心尖多层短轴图像(FOV 320 mm × 320 mm, 1.04 × 1.04 像素, 层厚 8 mm, TR/TE 3.0 mm/1.5 mm, 翻转角 45°); 延迟强化(late gadolinium enhancement, LGE) 在静脉内注入 0.15 mmol/kg 对比剂钆喷酸葡胺注射液后 15 min 进行采集, 在短轴的无间隙全心覆盖下进行 LGE 成像。T1 mapping 成像: Modified Look-Locker inversion-recovery (MOLLI) 序列用于 T1 mapping, “5-3-3” 方案(以 s 为单位)。FOV 320 mm × 320 mm; TR 2.3 ms; TE 1.06 ms; 翻转角 20°; 空间分辨率 2.0 mm × 2.0 mm × 8 mm; 并行采集加速因子 2; 静脉内注入 0.15 mmol/kg 对比剂钆喷酸葡胺注射液之前和之后 15 min 选取与 LGE 切面一致的 3 层左室短轴切面(基底、乳头肌和心尖水平) 进行检测。采用心脏磁共振后处理软件(CVI42, Alberta, 加拿大, Version 5.11.4) 分析心功能及 LGE 和 T1 mapping 图像定量分析。2 名有 CMR 诊断经验的医师判断心肌是否存在 LGE 阳性, 若意见不统一, 引入第 3 名高年资医师盲法判断结果。

**1.3 统计学处理** 使用 SPSS 18.0 软件进行统计学分析, 计量资料采用  $\bar{x} \pm s$  表示。进行方差齐性检验、正态性检验。多组资料之间的比较采用方差分析(ANOVA), 使用 LSD 法进行组间两两比较。采

2020-10-14 接收

基金项目: 国家自然科学基金(编号: 82071897、81970446、81600286)

作者单位: 安徽医科大学第一附属医院<sup>1</sup> 心内科、<sup>2</sup> 放射科、<sup>3</sup> 心脏中心, 合肥 230022

作者简介: 赵 韧, 女, 副主任医师, 副教授, 硕士生导师;

李小虎, 男, 副主任医师, 副教授, 硕士生导师, 责任作者,

E-mail: lixiaohu@ahmu.edu.cn

用 Pearson 相关进行组间相关分析。  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 3组受检者心脏磁共振左心室心功能指标

本研究3组检查者左心室心功能指标见表1。3组受检者中上述心功能指标各组间除每搏输出量差异无统计学意义,其余心功能参数各组间差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。3组受检者中两两比较,除HCM组与对照组比较,左心室舒张末期心肌质量差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),其余心功能参数差异均无统计学意义。DCM组与对照组比较,除每搏输出量差异无统计学意义,其余心功能参数差异均有统计学意义。HCM与DCM组比较除每搏输出量差异无统计学意义,其余心功能参数差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。

### 2.2 3组受检者LGE及左心室心肌初始T1值

HCM组23例患者中17例(17/23, 73.9%)LGE阳性,DCM组中15例(15/18, 83.3%)LGE阳性,对照组LGE均为阴性。3组受检者中所有患者均完成了

T1值的测量,初始T1值在DCM组、HCM组及对照组分别为( $1\ 353.7 \pm 56.9$ ) ms、( $1\ 318.4 \pm 44.7$ ) ms、( $1\ 267.0 \pm 24.3$ ) ms,3组间差异均有统计学意义( $P < 0.001$ )。DCM及HCM组较对照组左心室心肌T1值均明显增加( $P < 0.001$ ),DCM组左心室心肌T1值高于HCM组差异有统计学意义( $P = 0.013$ ) (图1)。

2.3 3组受检者左心室心肌初始T1值与左心室射血分数相关性 HCM患者左心室心肌初始T1值与左心室射血分数负相关( $r = -0.488, P < 0.05$ ) (图2A),DCM患者左心室心肌初始T1值与左心室射血分数负相关( $r = -0.659, P < 0.01$ ) (图2B),对照组中受检者左室心肌初始T1值与左室射血分数无相关性( $r = 0.349, P = 0.143$ )。

## 3 讨论

本研究初步探讨T1 mapping技术中的初始T1值在检测心肌纤维化中的价值,研究结果表明HCM和DCM患者左心室心肌平均初始T1值均显著高于对照组,HCM和DCM患者左心室心肌平均初始T1

表1 3组受检者心功能参数指标( $\bar{x} \pm s$ )

组别	左心室射血分数 (%)	心输出量 (L/min)	心指数 [L/(min·m <sup>2</sup> )]	左心室舒张末期容积 (ml)	左心室收缩末期容积 (ml)	每搏输出量 (ml)	左心室舒张末期心肌质量 (g)
DCM (n=18)	27.9±3.7	8.6±4.3	5.1±2.5	347.9±117.6	251.2±84.4	96.8±36.9	184.9±50.2
HCM (n=23)	65.5±5.0	5.7±1.2	3.1±0.6	130.3±30.2	45.2±13.2	85.1±20.2	230.9±81.8
对照 (n=19)	67.1±6.2	5.1±1.6	3.0±0.8	122.7±37.1	41.1±18.5	81.5±21.2	96.9±21.6
F值	356.8	9.1	10.8	62.8	118.3	1.7	27.2
P值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.197	0.000

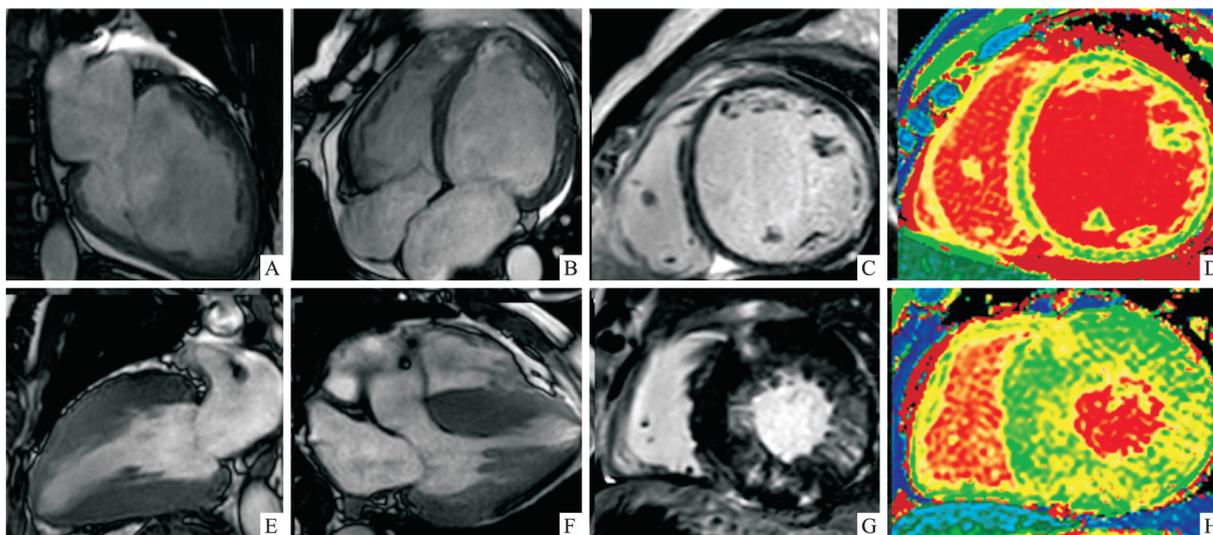


图1 受检者心脏电影-LGE及初始T1 mapping图像

A: DCM患者电影序列两腔心; B: 四腔心显示明显扩大的左心室及左心房; C: 短轴LGE, 心中部间隔壁心肌中层线条状强化灶; D: T1 mapping图示初始T1值增高; E: HCM患者电影序列两腔心; F: 三腔心; G: 以室间隔增厚为显著, 短轴LGE增厚的间隔壁心肌见小斑片状强化灶; H: T1 mapping图示初始T1值增高

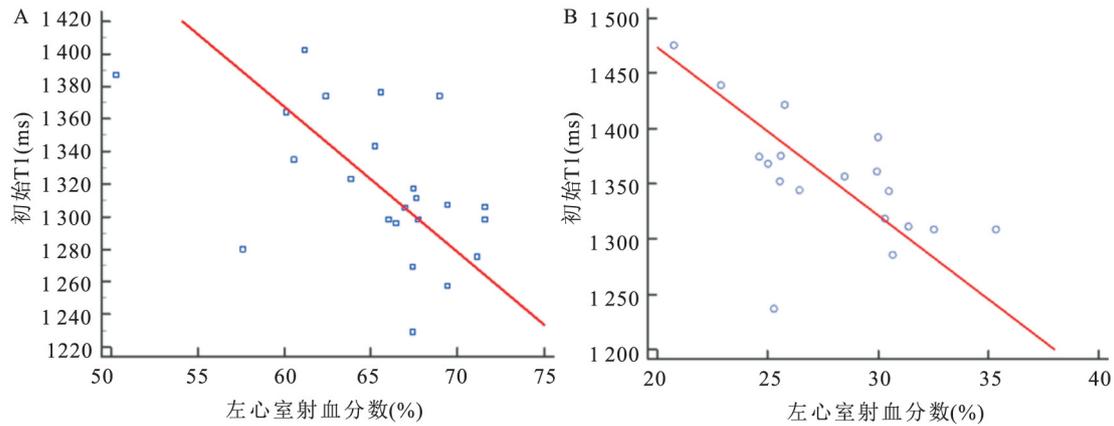


图2 HCM、DCM 患者左心室心肌初始 T1 值与左心室射血分数相关性

A: HCM 患者左心室心肌初始 T1 值与左室射血分数相关性; B: DCM 患者左心室心肌初始 T1 值与左室射血分数相关性

值分别均与左心室射血分数负相关。

T1 mapping 通过基于磁共振图像信号强度的变化来定量不同组织的 T1 弛豫时间,其可以作为心肌的固有特征定量反应心肌充血、水肿及纤维化程度在临床逐步显示出重要价值<sup>[9-10]</sup>。本研究中测量左心室不同节段计算出平均的 T1 值,结果显示 DCM 和 HCM 组的初始 T1 值即未进行钆对比剂之前 CMR 获取的纵向弛豫时间值较对照组增高,这与先期国内外研究<sup>[11-13]</sup>结果一致。

本研究显示 HCM 组患者左心室射血分数正常,这可能是由于 HCM 心肌纤维化首先会引起心脏的舒张功能下降,但此时 HCM 组患者可能已经发生了射血分数保留的心功能不全,这与 Su et al<sup>[14]</sup>研究结果一致。HCM 组左心室舒张末期心肌质量均高于 DCM 组及对照组 ( $P < 0.05$ ) 这与以往相关研究<sup>[12]</sup>报道基本一致。心肌的纤维化增加首先引起心肌僵硬增加,然后引起心脏的顺应性发生减低,进而引起心脏舒张功能及收缩功能的减低,即心肌的纤维化程度与心脏的舒张和收缩功能相关<sup>[1,3-4]</sup>。本研究相关性分析显示 HCM 患者左心室心肌初始 T1 值与左室射血分数负相关,DCM 患者左心室心肌初始 T1 值与左室射血分数负相关,这与 Nakamori et al<sup>[11]</sup>研究结果一致,这提示初始 T1 值可以反映出左心室心肌纤维化情况。

本研究的样本量相对较少、未测量计算细胞外容积、未进一步比较左室心肌初始 T1 值和左心室应变的相关性是本研究存在的局限性,后续将扩大样本量的同时进一步深入研究。

### 参考文献

[1] Maron B J. Clinical course and management of hypertrophic car-

diomyopathy [J]. N Engl J Med 2018, 379(7):655-68.

[2] Maron B J, Maron M S. Hypertrophic cardiomyopathy [J]. Lancet 2013, 381(9862):242-55.

[3] Schultheiss H P, Fairweather D, Caforio A L P, et al. Dilated cardiomyopathy [J]. Nat Rev Dis Primers 2019, 5(1):32.

[4] Japp A G, Gulati A, Cook S A, et al. The diagnosis and evaluation of dilated cardiomyopathy [J]. J Am Coll Cardiol, 2016, 67(25):2996-3010.

[5] Ferreira V M. T1 Mapping of the remote myocardium: when normal is not normal [J]. J Am Coll Cardiol 2018, 71(7):779-81.

[6] Puntmann V O, Peker E, Chandrasekhar Y, et al. T1 mapping in characterizing myocardial disease: a comprehensive review [J]. Circ Res 2016, 119(2):277-99.

[7] 中华医学会心血管病学分会, 中华心血管病杂志编辑委员会, 中国心肌病诊断与治疗建议工作组. 心肌病诊断与治疗建议 [J]. 中华心血管病杂志 2007, 35(1):5-16.

[8] 中华医学会心血管病学分会中国成人肥厚型心肌病诊断与治疗指南编写组, 中华心血管病杂志编辑委员会. 中国成人肥厚型心肌病诊断与治疗指南 [J]. 中华心血管病杂志, 2017, 45(12):1015-32.

[9] Weng Z, Yao J, Chan R H, et al. Prognostic value of LGE-CMR in HCM: a meta-analysis [J]. JACC Cardiovasc Imaging 2016, 9(12):1392-402.

[10] Taylor A J, Salerno M, Dharmakumar R, et al. T1 mapping: basic techniques and clinical applications [J]. JACC Cardiovasc Imaging 2016, 9(1):67-81.

[11] Nakamori S, Dohi K, Ishida M, et al. Native T1 mapping and extracellular volume mapping for the assessment of diffuse myocardial fibrosis in dilated cardiomyopathy [J]. JACC Cardiovasc Imaging, 2018, 11(1):48-59.

[12] 马晓海, 赵蕾, 李松南, 等. 磁共振 T1 mapping 成像评价肥厚型和扩张型心肌病弥漫性心肌纤维化 [J]. 中国医学影像技术 2016, 32(1):52-6.

[13] Arcari L, Hinojar R, Engel J, et al. Native T1 and T2 provide distinctive signatures in hypertrophic cardiac conditions-Comparison of uremic, hypertensive and hypertrophic cardiomyopathy [J].

网络出版时间: 2021-2-5 15:10 网络出版地址: <https://kns.cnki.net/kcms/detail/34.1065.R.20210205.1052.032.html>

# 正畸弹性固定联合牙合垫在牙外伤中的临床应用

屠姗姗<sup>1</sup>, 吴婷婷<sup>2</sup>

**摘要** 探讨牙外伤脱位中正畸直丝弓矫治器弹性固定联合牙合垫的临床应用并评价其疗效。选择外伤性牙脱位患者36例(82颗牙)进行回顾性分析,根据治疗方式的不同分为研究组(44颗牙)和对照组(38颗牙),研究组采用正畸直丝弓矫治器联合牙合垫弹性复位固定,对照组患者采用传统金属树脂夹板复位固定。根据治疗后疗效分级:显效、有效和无效。治疗后,研究组显效36颗,有效8颗,显效率81.82%;对照组显效20颗,有效18颗,显效率52.63%,两组疗效比较差异有统计学意义( $P=0.005$ )。采用正畸直丝弓矫治器联合牙合垫技术治疗外伤牙脱位,疗效可期,愈后好,值得临床推广应用。

**关键词** 牙脱位; 牙再植; 正畸矫治器; 牙合垫

2020-08-31 接收

基金项目: 国家自然科学基金(编号: 81600845)

作者单位: <sup>1</sup> 安徽医科大学第二附属医院口腔科, 合肥 230601<sup>2</sup> 安徽医科大学口腔医学院, 安徽医科大学附属口腔医院, 安徽省口腔疾病研究重点实验室, 合肥 230032

作者简介: 屠姗姗, 硕士, 主治医师;

吴婷婷, 博士, 副教授, 硕士生导师, 责任作者, E-mail: 226318513@qq.com

中图分类号 R 783.5; R 782.4

文献标志码 A 文章编号 1000-1492(2021)03-0493-04

doi: 10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2021.03.032

近年来,口腔颌面部外伤事故频发,牙外伤脱位成为口腔常见疾病,上颌中切牙和上颌侧切牙最易受累<sup>[1-2]</sup>,其对患者的咬合、美观、情感和心理有很大影响。严重的牙外伤除了疼痛外,还可能产生饮食障碍、睡眠障碍和社交活动障碍等<sup>[3]</sup>。外伤后的牙齿能否尽快恢复功能及脱位牙齿能否得以保存,往往与处理是否及时、方法是否正确密切相关。传统牙外伤一般采用牙弓夹板和黏结剂等<sup>[4]</sup>固定,患者不适感明显,美观及咀嚼效果欠佳,而本研究采用正畸直丝弓技术联合牙合垫治疗外伤牙脱位,在以上方面均有明显优势。

## 1 材料与方法

**1.1 病例资料** 选择2014年7月-2018年1月在安徽医科大学第二附属医院口腔正畸科就诊的前牙

Int J Cardiol 2020; 306: 102-8.

[14] Su M Y, Lin L Y, Tseng Y H, et al. CMR-verified diffuse myo-

cardial fibrosis is associated with diastolic dysfunction in HFpEF

[J]. JACC Cardiovasc Imaging, 2014, 7(10): 991-7.

## Value of T1 mapping techniques in patients with hypertrophic cardiomyopathy and dilated cardiomyopathy

Zhao Ren<sup>1</sup>, Li Xiaohu<sup>2</sup>, Wang Tingting<sup>3</sup>, et al(<sup>1</sup> Dept of Cardiology, <sup>2</sup> Dept of Radiology,<sup>3</sup> Dept of Heart Center, The First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230022)

**Abstract** To explore the value of T1 mapping techniques in the evaluation myocardial fibrosis in 23 patients with hypertrophic cardiomyopathy (HCM) and 18 patients with dilated cardiomyopathy (DCM), and to study the correlation between the native T1 value and cardiac function. The native T1 values in HCM group, DCM group and control group were statistical significance [(1 318.4 ± 44.7) ms, (1 353.7 ± 56.9) ms and (1 267.0 ± 24.3) ms,  $P < 0.05$ ]; the native T1 value of the left ventricular myocardium in HCM and DCM patients was negatively correlated with the LVEF ( $r = -0.488$ ,  $P < 0.05$ ;  $r = -0.659$ ,  $P < 0.01$ ). The study showed that T1 mapping evaluated the myocardial fibrosis of HCM and DCM noninvasively. The myocardial fibrosis shown by the native T1 value of the left ventricular myocardium was negatively correlated with cardiac function in patients with HCM and DCM.

**Key words** T<sub>1</sub> mapping; myocardial fibrosis; dilated cardiomyopathy; hypertrophic cardiomyopathy