

论 著

T2* Mapping对正常青年人骶髂关节骨髓的初步评估*

1.暨南大学医学院第三附属医院
(珠海市人民医院)放射科
(广东 珠海 519000)

2.中山大学第五附属医院放射科
(广东 珠海 519000)

刘玉涛¹ 李淑明¹ 洪国斌²
杜中立¹ 张 洁¹ 罗玉英¹

【摘要】目的 探讨T2* Mapping成像技术量化评估骶髂关节软骨下骨髓含水量的可行性。**方法** 对30例青年志愿者骶髂关节行MR 16回波GRE序列的T2* Mapping成像,分别测量骶侧上下区域和髂侧上下区域及L5椎体下终板区域的骨髓T2*值,对比各区域间、髂侧和骶侧及L5椎体下终板区域间的骨髓T2*值差异,分析骶髂关节软骨下骨髓含水量的细微差异。**结果** 骶髂关节的髂侧T2*值均值为 $23.08 \pm 2.9\text{ms}$,骶侧为 $21.09 \pm 3.43\text{ms}$,髂侧骨髓平均T2*值大于骶侧($P < 0.05$);L5椎体下终板骨髓T2*值均值为 $18.55 \pm 5.5\text{ms}$,分别小于髂侧和骶侧骨髓平均T2*值($P < 0.05$);而左右髂骨上下区域间(RI1/RS1, LI4/LS4, RI1/LI4, RS1/LS4)T2*值对比无差异($P > 0.05$),左右骶骨上下区域间(RI2/RS2, LI3/LI3, LI3/RI2, LS3/RS2)T2*值对比也无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 正常青年人骶髂关节软骨下骨髓含水量髂侧多于骶侧,髂侧和骶侧均多于L5椎体下终板区域,T2* mapping成像技术对骶髂关节软骨下骨髓的核磁共振含水量进行细微量化评估是可行的。

【关键词】 核磁共振; 骶髂关节; T2* Mapping

【中图分类号】 R322.7+2

【文献标识码】 A

【基金项目】 珠海市科技计划,项目编号 2015A1023

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2016.04.037

通讯作者: 洪国斌

A Preliminary Assessment of the Bone Marrow of Mapping T2* in Normal Young Adults*

LIU Yu-tao, LI Shu-ming, HONG Guo-bin, et al., Department of Radiology, Zhuhai People's Hospital, Zhuhai 519000, Guangdong Province, China

[Abstract] **Objective** To investigate the feasibility of Mapping T2* imaging in the evaluation of the feasibility of the bone marrow of the bone marrow. **Methods** Mapping T2* imaging was performed on 30 cases of young volunteers with MR 16 echo GRE sequence of L5, and the T2* values of bone marrow T2* were measured in the upper and lower regions of the sacral region and the lower end of the L5. **Results** The mean value of T2* in the iliac side of the di joint was $23.08 \pm 2.9\text{ms}$ sacral $21.09 \pm 3.43\text{ms}$, iliac bone marrow T2* in the sacral side ($P < 0.05$); L5 vertebral endplate bone marrow T2* values is $18.55 \pm 5.5\text{ms}$, respectively less than iliac and sacral bone marrow side T2* values ($P < 0.05$); and the left iliac bone area (ri1/RS1 LI4/Ls4 ri1/LI4 RS1/Ls4) T2* values compared to no difference ($P > 0.05$), left and right sacrum region (RI2/RS2 Li3/Li3, Li3/RI2 LS3/RS2) T2* value contrast is also no statistical significance ($P > 0.05$). **Conclusion** The bone marrow of normal young people with the bone marrow contains more than the sacral side, and the iliac and sacral sides are more than the lower end of the L5 vertebral body. T2* mapping imaging technique is feasible for the evaluation of the content of the bone marrow.

[Key words] Magnetic Resonance Imaging; Sacroiliac Joint; Mapping T2*

骶髂关节是强直性脊柱炎最早累及的部位,其软骨下骨髓水肿是AS在MR早期诊断的重要征象之一^[1,2],如何准确地量化骨髓水肿的程度,尤其髂侧和骶侧软骨下骨髓含水量的正常值对客观评估骨髓水肿有着重要的临床意义,但目前对骶髂关节骨髓水肿的量化评估仍缺乏精准,易行,有效的手段^[3]。本研究通过测量青年人骶侧和髂侧及L5椎体骨髓的T2*值,量化分析骶髂关节软骨下正常骨髓的含水量,探讨T2* Mapping成像技术评估骶髂关节软骨下骨髓含水量的可行性。

1 资料与方法

1.1 一般资料 随机选取2015年6月~2015年8月期间健康志愿者健康志愿者30例,年龄16~29岁,平均 25.83 ± 3.83 岁,其中男20名,女10名,无明显腰痛和关节疼痛症状,无AS家族史。

1.2 MR扫描方法及测量 采用GE HD1.5T超导磁共振扫描仪,8通道腹部体线圈,对30名志愿者行双侧SIJ斜冠状位(平行于S1和S3背侧连线)从前向后扫描,表面线圈以双侧髂前上棘约5cm处为中心固定于下腹部表面,仰卧位脚先进。T2* Mapping图采用16回波GRE序列一次扫描,成像参数为:TR 200ms,TE 2.3、5.6、8.9、12.2、15.6、18.9、22.2、25.2、28.8、32.1、35.5、38.8、42.1、45.4、48.7、52.0ms,层厚4mm,0间距,FOV 24×24cm,矩阵128×128, nex 1, Flip Angle 40,Bandwidth31.25扫描层数12,时间2分1秒。

采集的原始数据导入GE专用处理软件,自动重建出T2* Mapping图,选用充分显示骶髂关节的2个层面作为待测图,每个层面按照加拿大脊柱骨关节研究协会评分方法(SPARCC),划分4区域进行髂、髂侧骨髓T2*值测量(见图1),并测量L5下终板骨髓的T2*值,兴趣区为

40~50mm²，计算2个层面所测结果的平均值，为该区域骨髓的平均T2*值。

1.3 统计分析 运用SPSS18对所测量的骶、髂侧和L5区域的骨髓T2*平均值进行统计，得出该年龄段正常人骶髂关节骶侧和髂侧骨髓的T2*值范围，采用两两配对T检验，分析骶侧和髂侧骨髓T2*值的差异，并分别与L5骨髓的T2*值进行对比，以P<0.05作为差异有统计学意义。

2 结 果

骶髂关节的髂侧T2*值均值为(23.08±2.9)ms，骶侧为(21.09±3.43)ms，L5椎体下终板骨髓T2*值均值为(18.55±5.5)ms，髂侧骨髓平均T2*值大于骶侧，髂侧和骶侧间T2*值差异有统计学意义(P<0.05)；髂侧和骶侧骨髓平均T2*值分别大于L5下终板骨髓的T2*值，髂侧和骶侧分别与L5间差异有统计学意义(P<0.05)；而左右髂骨上下区域间(RI1/RS1，LI4/LS4，RI1/LI4，RS1/LS4)对比无差异(P>0.05)，左右骶骨上下区域间(RI2/RS2，LI3/LI3，LI3/RI2，LS3/RS2)对比也无统计学意义(P>0.05)，见表1。

3 讨 论

骶髂关节软骨下骨炎出现的骨髓水肿是AS活动性炎症的必要条件，文献报道早期先发生于髂骨侧的纤维软骨关节面下，后期再引起骶骨侧关节软骨下^[4,5]。目前，临床上评估骨髓水肿多以目测为主，主观粗略，缺乏客观数据；有学者应用DWI成像，通过选择合适的b值，测ADC值来间接评估水肿区水分子活动情况^[6]，不能表达真正的含水量。也有运用T2 mapping技术测量正常人骶髂关节骨髓的T2值^[3]，虽直接地量化了骶髂关节骨髓含水量的细微差异，但成像时间过长。本研究应用的T2*mapping技术是多回波梯度序列，成像时间短，本研究扫描时间仅2分1秒，成像原理和对组织的评估方法与T2 mapping基本相同，是研究组织生化状态的一项新技术，也可量化生化特性，对组织中水分子含量的变化较为敏感，可以有效、客观地评估关节软骨生化成分的改变和组织中的含水量^[7]，而且文献报道^[6]信噪比和空间分辨率较高均优于T2 mapping图像，目前主要应用于椎间盘和膝关节软骨的研究^[8]，也有学者应用此技术评估肝硬化的程度等^[9,10]，因此，T2*mapping成像具备评估骶髂关

节骨髓含水量T2*值的理论基础。

不同部位的骨髓，其正常含水量也不同。通过对青年人骶髂关节的髂侧和骶侧及L5下终板骨髓T2*值的测量，得到骶髂关节的髂侧T2*值均值为(23.08±2.9)ms，骶侧为21.09±3.43ms，L5椎体下椎板骨髓T2*值均值为(18.55±5.5)ms，髂侧骨髓平均T2*值大于骶侧，表明髂侧骨髓含水量大于骶侧骨髓含水量；髂侧和骶侧骨髓平均T2*值分别大于L5下终板骨髓的T2*值，表明髂侧和骶侧骨髓含水量分别大于与L5下终板骨髓含水量。而左右髂骨上下区域间骨髓含水量基本相同，左右骶骨上下区域间的骨髓含水量也相同，与文献^[2]结论相一致。

本研究不足：结果中发现正常青年人左右髂侧和骶侧骨髓T2*曲线，随着TE的不同四点衰减曲线基本一致，而与L5衰减曲线不一致(图3和5)，本文并未对其原因进一步研究，同时，T2*值的测量对象仅为青年志愿者，是因为强直性脊柱炎高发年龄多为25岁左右^[1,2,4]，是为了下一步量化评估AS骶髂关节骨髓水肿的程度做基奠，未对其他年龄段的骨髓T2*值进行测量，以上将在以后的研究中得到完善，为强直性脊柱炎的早期精准诊断提供研基础。

综上所述，正常青年人骶髂关节软骨下骨髓含水量髂侧多于骶侧，髂侧和骶侧均多于L5椎体下终板区域，T2*mapping成像技术对骶髂关节软骨下骨髓的水含量进行细微量评估是可行的。

参考文献

[1] Pan C, Hu DY, Zhang W, et al. Role of diffusion-weighted imaging in early ankylosing spondylitis. Chin Med J (Engl), 2013, 126(4): 668-673.
[2] 谭利华, 曾双林, 马聪, 等. 活动性强直性脊柱炎MRI诊断, 中南大学学报

表1 左右髂骨上下区域间对比

兴趣监测区	平均T2*值 (ms)	t	P
RI1/RS1	23.94 ± 3.8/22.41 ± 2.6	1.798	0.097
LI4/LS4	23.26 ± 1.8/22.76 ± 1.9	1.203	0.252
RI1/LI4	23.26 ± 1.8/23.94 ± 3.8	-0.704	0.495
RS1/LS4	22.76 ± 1.9/22.41 ± 2.6	0.262	0.798
RI2/RS2	21.05 ± 3.8/21.55 ± 2.8	-0.556	0.587
LI3/LI3	21.55 ± 2.8/21.75 ± 3.3	-0.776	0.452
LI3/RI2	21.05 ± 3.8/21.55 ± 2.8	0.483	0.637
LS3/RS2	21.55 ± 2.8/21.75 ± 3.3	-0.529	0.606
骶侧/髂侧	21.09 ± 3.43/23.08 ± 2.9	-4.530	0.000*
骶侧/L5	21.09 ± 3.43/18.55 ± 5.5	2.588	0.029*
髂侧/L5	23.08 ± 2.92/18.55 ± 5.5	4.936	0.001*

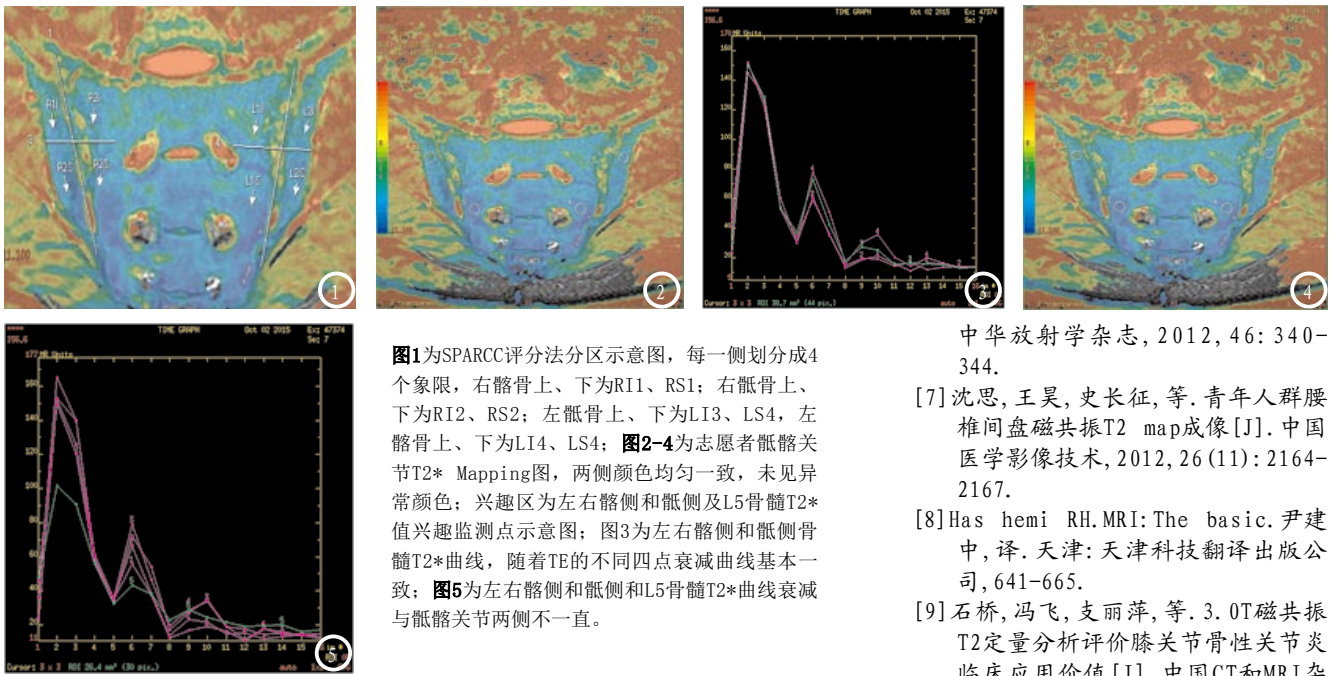


图1为SPARCC评分法分区示意图,每一侧划分成4个象限,右髂骨上、下为RI1、RS1;右髂骨上、下为RI2、RS2;左髂骨上、下为LI3、LS4,左髂骨上、下为LI4、LS4;图2-4为志愿者髋关节T2* Mapping图,两侧颜色均匀一致,未见异常颜色;兴趣区为左右髂侧和髌侧及L5骨髓T2*值兴趣监测点示意图;图3为左右髂侧和髌侧骨髓T2*曲线,随着TE的不同四点衰减曲线基本一致;图5为左右髂侧和髌侧及L5骨髓T2*曲线衰减与髋关节两侧不一致。

(医学版)2013, 38 (3) 245-249.

- [3] 杨泽宏,姜伟,陈建宇,等. 正常人髋关节骨髓T2值初步研究[J]. 影像诊断与介入放射学,2013,22(5):361-363.
- [4] Weber U, Lambert R G, Ostergaard M, et al. The diagnostic utility of magnetic resonance imaging in spondylarthritis: an international multicenter evaluation of one hundred eighty-seven

subjects[J]. Arthritis Rheum, 2010, 62 (10): 3048-3058.

- [5] Bennett A N, Marzo-Ortega H, Emery P, et al. Diagnosing axial spondyloarthritis. The new Assessment in SpondyloArthritis international Society criteria: MRI entering centre stage[J]. Ann Rheum Dis, 2009, 68 (6): 765-767.
- [6] 崔凤珍,崔建玲,王世雷,等. 全身MR扩散加权成像测量骨髓的正常值,

中华放射学杂志,2012,46:340-344.

- [7] 沈思,王昊,史长征,等. 青年人群腰椎间盘突出磁共振T2 map成像[J]. 中国医学影像技术,2012,26(11):2164-2167.
- [8] Has hemi RH. MRI: The basic. 尹建中,译. 天津: 天津科技翻译出版公司, 641-665.
- [9] 石桥,冯飞,支丽萍,等. 3.0T磁共振T2定量分析评价膝关节骨性关节炎临床应用价值[J]. 中国CT和MRI杂志2015(2) 2015(10):93-96.
- [10] 葛涌钱,周学军,包雪平,等. 3.0T MR IDEAL和T2 mapping成像在腰椎间盘突出退变中的应用[J]. 中国CT和MRI杂志2015(2):81-83.

(本文编辑: 张嘉瑜)

【收稿日期】2016-03-10

(上接第 117 页)

- [7] 甄福祥,冯国全,张军等. 直肠充气法多层螺旋CT成像在直肠癌术前TN分期中的临床应用[J]. 解放军医学院学报,2013,(10):1036-1038.
- [8] 张鑫,李耀平,冯毅等. 中低位进展期直肠癌患者新辅助化疗后肿瘤分期及生物学特性的改变[J]. 中华临床医师杂志(电子版),2013,(19):8588-8592.
- [9] 李现红,李红梅,臧金林等. 64排螺旋CT灌注成像技术在直肠癌术前评估中的应用价值[J]. 中国肿瘤外科杂志,2014,6(2):80-83.
- [10] 汪伟,唐光健. 多层螺旋CT肛缘定位的研究[J]. 中华放射学杂志,2010,44(8):819-822.
- [11] 刘晶哲,许玉峰,耿进朝等. 下段

直肠及肛管CT轴位图像测量方法的研究[J]. 中国临床医学影像杂志,2005,16(8):444-447.

- [12] Leo E, Belli F, Miceli R, et al. Distal clearance margin of 1cm or less: a safe distance in lower rectum cancer surgery[J]. Int J Colorectal Dis,2008,3(24):604-609.
- [13] Guillem JG, Chessin DB, Shia J, et al. A prospective pathologic analysis using whole-mount sections of rectal cancer following preoperative combined modality therapy: implications for sphincter preservation[J]. Ann Surg, 2007, 245(1):88-93.
- [14] Baatrup G, Bolstad M, Mortensen JH. Rigid sigmoidoscopy and

MRI are not interchangeable in determining the position of rectal cancers[J]. Eur J Surg Oncol, 2009, 35(10):1169-1173.

[15] Bentzen SM, Balslev I, Pedersen M, et al. Time to loco-regional recurrence after resection of Dukes' B and C colorectal cancer with or without adjuvant postoperative radiotherapy. A multivariate regression analysis[J]. Br J Cancer,1992,65(2):102-107.

(本文编辑: 张嘉瑜)

【收稿日期】2016-03-11