

## 论 著

## MRI测量股骨头坏死塌陷前期髋关节软骨的厚度及表观弥散系数分析\*

广州中医药大学第一附属医院  
(广东 广州 510405)

冷晓明 姜胜攀 黄 勇  
曾道辉 冯 欣 赵 曼  
王晓春

**【摘要】目的** 分析MRI测量股骨头坏死塌陷前期髋关节软骨的厚度及表观弥散系数。**方法** 随机选取医院收治的2013年1月到2015年1月60例经影像学检查诊断为股骨头坏死塌陷前期的患者, 并且将其作为研究组(60例); 同时, 选择同期60例行盆腔扫描的无髋关节症状的非股骨头坏死的成年人, 将其作为对照组(60例); 针对临床两组进行MRI测量, 分析股骨头坏死塌陷前期患者髋关节软骨厚度以及其表观弥散系数(ADC), 为预测股骨头塌陷提高观察指标。**结果** 对两组进行MRI测量发现, 在股骨头坏死塌陷前期, 对照组成年人髋关节软骨ADC均值为  $(10.89 \pm 1.66) \times 10^{-5} \text{mm}^2/\text{s}$ , 软骨厚度为1.9mm; 研究组髋关节软骨ADC均值为  $(15.23 \pm 4.72) \times 10^{-5} \text{mm}^2/\text{s}$ , 塌陷前期髋关节软骨厚度为1.2mm, 两组软骨厚度以及表观弥散系数存在差异, 研究组与对照组比较具有统计意义 ( $P < 0.05$ )。**结论** 在临床股骨头坏死诊断中, 应用MRI测量髋关节软骨的厚度、表观弥散系数, 对关节软骨反应灵敏, 可以有效预测早期股骨头坏死塌陷, 为临床软骨病变诊断提供参考标准。

**【关键词】** 股骨头坏死; MRI; 软骨厚度; 髋关节软骨、表观弥散系数

**【中图分类号】** R322.7+2

**【文献标识码】** A

**【基金项目】** 2011年度广东省科技计划项目

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2015.07.031

通讯作者: 冷晓明

## Pre Collapse of Articular Cartilage of Femoral Head Necrosis of MRI Measurement of Thickness and Surface Analysis of Diffusion Coefficient Values\*

LENG Xiao-ming, JIANG Sheng-pan, HUANG Yong, et al., The first Affiliated Hospital of Guangzhou Uni. of Traditional Chinese Medicine 510405

**[Abstract] Objective** To analysis the MRI measured pre collapse osteonecrosis of the hip cartilage thickness and apparent diffusion coefficient. **Methods** 60 cases of hospital from 2013 January to 2015 1 menstrual imaging diagnosis for early avascular necrosis of femoral collapse in patients, as well as the study group (60 cases); at the same time, 60 cases of pelvic scan without hip symptoms non avascular necrosis of the femoral head in adults, as the control group (60 cases); MRI measurement for the two clinical groups avascular necrosis of the femoral head collapse, in patients with hip cartilage thickness and the apparent diffusion coefficient (ADC), for the prediction of femoral head collapse to improve the observation index. **Results** two groups of MRI measurement, in avascular necrosis of the femoral head collapse early in the study group, the control group of normal adult articular cartilage mean ADC  $(10.89 \pm 1.66) \times 10^{-5} \text{mm}^2/\text{s}$ , the thickness of articular cartilage; articular cartilage of group mean ADC  $(15.23 \pm 4.72) \times 10^{-5} \text{mm}^2/\text{s}$ , stage of hip the thickness of articular cartilage was 1.2mm, two groups of cartilage thickness and apparent diffusion coefficient are different, the study group compared with the control group, with statistical significance ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** In the clinical diagnosis of femoral head necrosis, measurement of articular cartilage using MRI thickness, apparent diffusion coefficient, on articular cartilage of sensitive reaction, can effectively predict the early avascular necrosis of the femoral head collapse, and provide reference standard for clinical diagnosis of articular cartilage lesions.

**[Key words]** Avascular Necrosis of the Femoral Head; MRI; Cartilage; Articular Cartilage; Apparent Diffusion Coefficient

股骨头坏死(Osteonecrosis of the Femoral Head, ONFH)作为一种髋关节疾病, 临床残疾率极高<sup>[1]</sup>, 其发病病因多是由于股骨头血液循环不足而产生血循环障碍造成的, 极易导致股骨头坏死塌陷, 造成股骨头发生不可逆性改变<sup>[2]</sup>。临床采取MRI测量手段, 精确预测股骨头坏死发生塌陷的风险, 对于临床早发现早治疗发挥一定的作用<sup>[4]</sup>。本研究对近年医院收治60例股骨头坏死塌陷前期患者, 对其临床资料进行统计分析, 分析MRI测量股骨头坏死塌陷前期髋关节软骨的厚度及表观弥散系数改变, 为临床预测股骨头坏死塌陷提供方案。

## 1 资料与方法

**1.1 资料** 针对在医院2013年1月到2015年1月期间收治60例股骨头坏死塌陷前期患者, 患者均符合临床股骨头坏死塌陷前期标准<sup>[4]</sup>, 患者也均知情同意, 其中, 特发性坏死患者21例, 激素性坏死患者17例, 酒精性坏死患者12例, 髋关节发育不良(DDH)性坏死患者10例, 将其分为研究组(60例); 选择同期在医院行盆腔扫描的无髋关节症状的非股骨头坏死的60例成年人, 使其作为对照组(60例)。在研究组中, 男性有33例, 女性有27例, 患者年龄在50~80岁之间, 平均年龄为  $(66.5 \pm 10.3)$  岁; 对照组中男性28例, 女性32例, 年龄

为50~78岁，其平均年龄达到(66.7±10.2)岁；两组在年龄、性别资料方面对比，没有显著性差异(P>0.05)。

**1.2 方法** 临床检查应用GE公司HDXt 3.0T超导型MRI扫描仪，使用体部相控阵线圈扫描，即1-8CH-UPPER. ABDO+C-NEW线圈。常规冠状位扫描，配合矢状位和横断位，扫描序列包括常规FSE T1WI和T2WI序列，以及弥散和LAVA-FLEX序列。弥散序列采用B=0和1000，应用GE ADW4.5工作站重建ADC图，选取三处坏死区表面软骨作为感兴趣区，测量髋关节软骨的平均ADC值；运用LAVA-FLEX序列水相图像测量髋关节软骨厚度，扫描参数：层厚2.0mm，层间距-1.0mm，TR 4.5ms，TE 1.2ms，屏气12~15s。重建层厚3.6mm，间隔0mm，矩阵256x256，Phase FOV 1.0，Flip Angel 120。由两位MRI专家，分别测量关节软骨的厚度及ADC值，取平均值以提升测量准确性。最后，评价分析两组临床诊断效果。

**1.3 评定标准** 取换髋的股骨头标本作为标准，由临床经验丰富的影像科医师完成图像分析及诊断工作。然后，利用统计学

方法，对比分析两组中髋关节软骨的厚度及表观弥散系数差异。

**1.4 统计处理** 针对本次的研究结果，采用统计学SPSS20.0版本软件进行处理，其中计量资料采用t检验，以结果P<0.05表示有统计意义。

## 2 结果

**2.1 分析两组髋关节软骨厚度影像** 在LAVA-FLEX 水相图像上，股骨头关节软骨呈薄带状高信号，关节腔积液呈低信号，骨髓呈低信号，可以放大图像进行软骨厚度测量。对照组和研究组影像学表现如下图1、图2所示。

同时，在研究组MRI测量中，在塌陷前期髋关节软骨切片图像如图3所示所示。

**2.2 分析两组髋关节软骨弥散加权影像和ADC图。**

**2.3 统计分析两组髋关节软骨表观弥散系数和厚度** 经MRI测量发现，研究组患者软骨厚度为1.2mm，软骨ADC均值为(15.23±4.72)×10<sup>-5</sup>mm<sup>2</sup>/s；对照组中，软骨(10.89±1.66)×10<sup>-5</sup>mm<sup>2</sup>/s，软骨厚度为1.9mm；两组对比有统计学方面意义(P

<0.05)。具体数据如下表1所示。

## 3 讨论

股骨头坏死早期诊断对于疾病治疗意义重大，应用MRI测量股骨头坏死比较敏感，独具易行性，股骨头坏死检出率更精确。刘春红<sup>[5]</sup>等人指出，使用MRI是临床早期检查股骨头坏死的最好方法。葛微<sup>[6]</sup>等人指出，为降低临床股骨头坏死塌陷发生率，应用MRI测量股骨头坏死，可以发现患者塌陷前期髋关节软骨厚度与表观弥散系数同正常人的不同，从而为预测疾病提供良好指标。研究组经MRI测量发现，在股骨头坏死塌陷前期患者髋关节软骨的ADC均值为(15.23±4.72)×10<sup>-5</sup>mm<sup>2</sup>/s，软骨厚度为1.9mm；对照组的软骨ADC均值为(10.89±1.66)×10<sup>-5</sup>mm<sup>2</sup>/s，软骨厚度为1.2mm；两组对比存在差异(P<0.05)。

MRI测量软骨的表观弥散系数(ADC值)是可以反映其弥散特性大小的参数指标。ADC值可定量计算水分子运动信息，当病变区水分子扩散运动减弱时，ADC

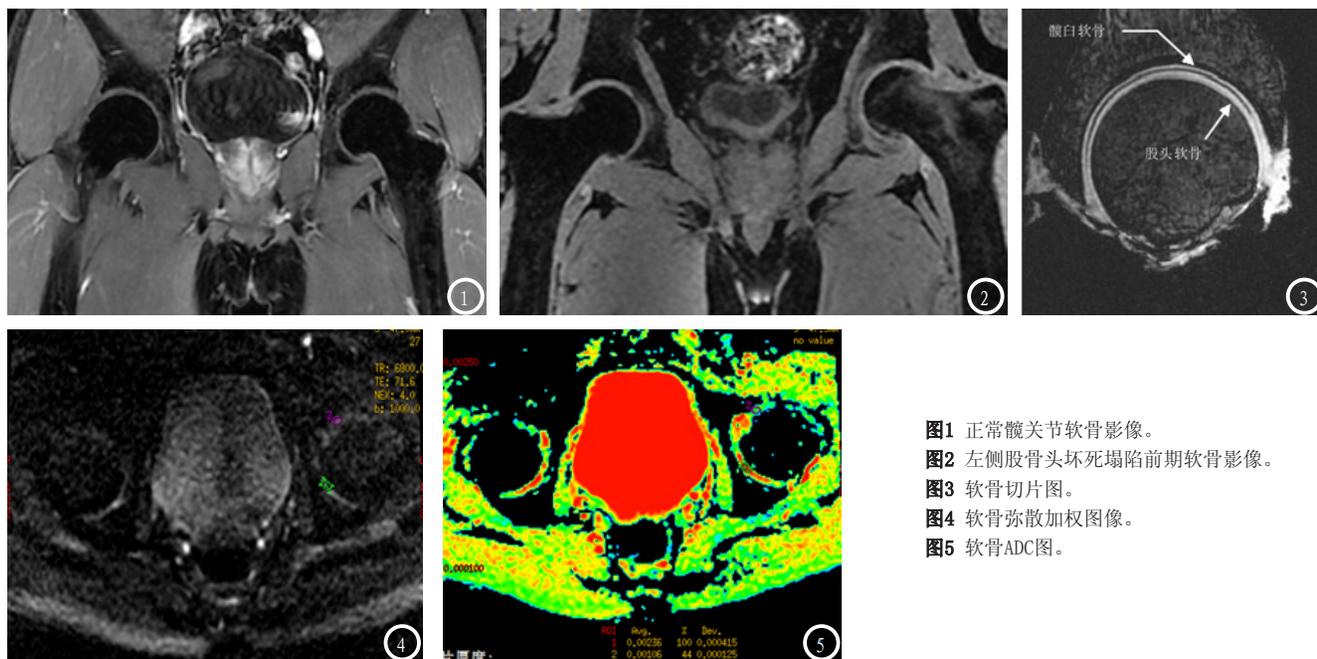


图1 正常髋关节软骨影像。  
图2 左侧股骨头坏死塌陷前期软骨影像。  
图3 软骨切片图。  
图4 软骨弥散加权图像。  
图5 软骨ADC图。

表1 两组中数据对比

分组	人数	软骨厚度	ADC均值
研究组	60例	1.2mm	$(15.23 \pm 4.72) \times 10^{-5} \text{mm}^2/\text{s}$
对照组	60例	1.9mm	$(10.89 \pm 1.66) \times 10^{-5} \text{mm}^2/\text{s}$
t	-	6.031	7.642
P	-	<0.05	<0.05

图显示异常低信号, MRI图像表现为异常高信号。股骨头软骨下骨坏死后, 会影响营养物质弥散至软骨, 从而引起软骨的变性, 软骨变薄, 关节软骨内水含量增加, 表观弥散系数增大。ADC值结合厚度测量, 不仅可以对股骨头坏死塌陷前期做出诊断, 为预测股骨头坏死塌陷提供量化指标, 并且可以预测股骨头坏死塌陷损伤程度, 为临床制定治疗方案提供依据。外文文献<sup>[7]</sup>指出, 在影像学股骨头坏死塌陷诊断中, 特别是在前期股骨头坏死塌陷诊断中, 具有高度敏感性。张慧博<sup>[8]</sup>等人指出, MRI测量能够扫描到骨小梁的变化, 而且对骨髓病变有高度敏感性, 对于细微分差能产生对比度, 提供医学治疗依据, 在临床股骨头坏死塌陷诊断中具有高度敏感性。咸宝山<sup>[9]</sup>等人指出, MRI诊断股骨头坏死塌陷, 不仅可以有效降低患者并发症的机率, 也可以提高临床治病疗效, 具有一定的可行性。经MRI诊断, 采用ADC值来评价病变状态, 消除测量个体差异, 有效诊断出患者病变部位的病变征象, 确诊率较高, 为临床疾病治疗提供可靠影像学资料, 具有明显应用优势。LiuYupeng<sup>[10]</sup>研究指出, MRI在股骨头坏死塌陷前期诊断中更具应用效果。通过以上研究证实, MRI诊断股骨头坏死, 可有效探查患者软骨厚度, 观察软骨表观弥散系数, 对疾病临床预后及治疗提供积极方案。

股骨头坏死后关节软骨的状态对于治疗方案的选择和愈合都具有重要临床价值。临床病发

现较晚, 治疗不及时, 可导致患者髋关节畸形<sup>[11]</sup>, 早期准确诊断分析病变, 可以使医护人员为患者制定有效治疗方案, 以有效维持股骨头坏死患者关节功能, 改善预后<sup>[12]</sup>。肖树恺<sup>[13]</sup>等人指出, 临床MRI测量股骨头坏死, 可以测量股骨头坏死面积, 降低疾病致残率, 改善患者预后。对于股骨头坏死塌陷前期, 其ADC值低于正常人, 随时间推移, 呈渐进增加, 提示股骨头坏死塌陷。而且MRI检查中对于病变显示更为清楚, 对患者预后也有重要意义, 可早发现、早治疗股骨头坏死。股骨头坏死塌陷前期, 可以通过MRI测量, 找出影响股骨头坏死塌陷的危险因素, 有效预防股骨头坏死塌陷的发生。股骨头坏死发病, 其髋关节软骨厚度与表观弥散系数, 与正常患者比较, 存在差异, 以此作为临床预测股骨头坏死塌陷的标准, 可以采取积极手术治疗方案, 降低临床股骨头坏死塌陷的形成, 提升临床治疗股骨头坏死效果。

本研究结果充分证实, 针对股骨头坏死塌陷前期患者, 临床中采取MRI测量, 可以有效测量塌陷前期髋关节软骨厚度与表观弥散系数, 提高临床疾病针对灵敏性, 起到很好的预防作用; MRI测量在股骨头坏死定量评价中, 以及在预测股骨头坏死塌陷中, 具有重要临床价值, 可以提高预测股骨头坏死塌陷疾病的准确性, 值得在实际中推广。

#### 参考文献

1. 孙泓泓, 李艳捧, 李兴华等. 股

- 骨头坏死塌陷前期髋关节软骨的MRI研究[J]. 实用放射学杂志, 2013, 29(11): 1818-1822.
- 罗卓坚, 高振华, 孟俊非等. 股骨头缺血坏死MRI分期的探讨[J]. 影像诊断与介入放射学, 2013, (3): 45-47.
- 展影, 雷新玮, 王鹏林等. 正常人髋白-软骨-股骨头三维有限元模型的建立[J]. 实用放射学杂志, 2010, 26(4): 537-540, 570.
- ZhouChi, Clinical and Biomechanics Analysis of Preventing Osteonecrosis Collapse Complicated with Femoral Neck Fracture of Young Adult by Modified Surgical Treatment [D]. of the Guangzhou University of Chinese Medicine, 2014.
- 刘春红, 杜铁桥, 董杰等. 成人股骨头缺血坏死并软骨下骨折: 平片、CT与MRI和病理结果的对照研究[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(13): 2353-2356.
- 葛微, 李琦, 李连永等. 小儿发育性髋关节脱位: MRI增强观察股骨头血运已成研究热点[J]. 中国组织工程研究, 2015, (4): 623-628.
- Tianlong, Imaging Studies in Acetabular Anteversion of Developmental Dysplasia of the Hip[D]. of the Nanchang University, 2014.
- 张慧博, 刘敏, 王丽等. 股骨髁白撞击症的3.0T MRI影像分析[J]. 中华骨科杂志, 2010, 30(10): 931-934.
- 咸宝山, 姜文学, 刘富等. 带旋髂深血管蒂髋骨与骨软骨联合移植治疗股骨头坏死[J]. 中华骨科杂志, 2010, 30(1): 62-66.
- LiuYupeng, Experimental Study on Treatment of ANFH in Beagle Within the Titanium Alloy Femoral Head Interior Supporting System [D]. of the Central South University, 2014.
- 黄振国, 张雪哲, 胡立斌等. 强直性脊柱炎髋关节改变的X线、CT和MRI对比研究[J]. 中华放射学杂志, 2012, 46(1): 65-69.
- Qian, Three-dimensional Finite Element Biomechanical Analysis for Cam-type Femoroacetabular Impingement [D]. of the Central South University, 2014.
- 肖树恺, 向子云, 蔡汉寿等. 髋关节撞击综合征的多排螺旋CT诊断[J]. 中国CT和MRI杂志, 2011, 09(2): 65-67.

(本文编辑: 汪兵)

【收稿日期】2015-05-28