

论 著

早期股骨头坏死CT、MRI表现及其预后危险因素分析

1. 山东第一医科大学附属济南人民医院影像科 (山东 济南 271100)

2. 山东第一医科大学附属济南人民医院胸外科 (山东 济南 271100)

吴 婷¹ 赵永强² 周 涛¹
贾守强¹

【摘要】目的 探究早期股骨头坏死CT、磁共振成像(MRI)表现及预后危险因素。**方法** 选择我院骨科2014年3月至2017年2月间收治的因股骨头坏死行髓芯减压加植骨治疗的患者纳入研究。所有患者均行CT及MRI检查,分析患者影像学表现,收集患者临床资料并采用CT、MRI测定股骨头坏死体积、部位、形状等,随访调查患者预后情况,分析不同预后患者临床指标差异及预后不良的危险因素。**结果** 股骨头坏死CT主要表现为骨小梁处增粗、骨质硬化、骨小梁微小骨折及股骨头关节面微陷等;MRI主要表现为线状或片状异常信号影、T₁低T₂高信号及“线样征”;48例患者均接受随访,随访时间为8~52个月,58例髋中20例髋预后不良,38例髋预后良好;预后良好及预后不良组Ficat分期、坏死体积、坏死部位等资料比较差异具统计学意义(P<0.05);多因素分析示分期晚、坏死部位为外上象限及坏死体积大为预后不良的危险因素(P<0.05)。**结论** MRI及CT均能有效反映股骨头坏死骨小梁异常及后期局部硬化、关节面塌陷等影像,股骨头坏死分期、坏死体积及坏死部位是影响预后的因素。

【关键词】 股骨头坏死; 磁共振成像; CT; 预后; 髓芯减压

【中图分类号】 R445.3; R681.8

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2020.07.048

通讯作者: 贾守强

CT and MRI Findings and Prognostic Risk Factors of Early Femoral Head Necrosis

WU Ting, ZHAO Yong-qiang, ZHOU Tao, et al., Department of Radiology, Jinan People's Hospital, Shandong First Medical University, Jinan 271100, Shandong Province, China

[Abstract] Objective To investigate the CT and magnetic resonance imaging (MRI) findings and prognostic risk factors of early femoral head necrosis. **Methods** Patients who underwent core decompression and bone grafting for femoral head necrosis in orthopedics department of the hospital from March 2014 to February 2017 were enrolled in the study. All patients were examined with CT and MRI, and their imaging findings were analyzed. The clinical data of the patients were collected and the volume, site and shape of the femoral head necrosis were measured by CT and MRI. The prognosis of the patients was followed up. The clinical indicators and risk factors for poor prognosis of patients with different prognosis were analyzed. **Results** CT of femoral head necrosis mainly showed thickening of bone trabecula, osteosclerosis, micro-fracture of bone trabecula and micro-collapse of femoral head articular surface. MRI mainly showed linear or patchy abnormal signals, low-T₁ high-T₂ signals and line-like signs. 48 patients were followed up for 8 to 52 months. The prognosis of 20 hips in 58 hips was poor and the prognosis of 38 hips was good. There were significant differences in Ficat staging, volume and sites of necrosis between the good prognosis group and the poor prognosis group (P<0.05). Multivariate analysis showed that the late stage, necrosis in the outer upper quadrant and large-volume necrosis were risk factors for poor prognosis (P<0.05). **Conclusion** Both MRI and CT can effectively reflect the abnormalities of bone trabecula in femoral head necrosis and images such as local sclerosis and collapse of articular surface. The stage, volume and site of femoral head necrosis are the prognostic factors.

[Key words] Femoral Head Necrosis; Magnetic Resonance Imaging; CT; Prognosis; Core Decompression

股骨头缺血性坏死是因股骨头部分或完全性缺血导致骨髓细胞成分坏死,是致残的重要原因^[1]。目前保髋治疗仍为大多数患者的首选治疗方式,髓芯减压是目前临床应用最为广泛的股骨头坏死治疗方法,该方法操作简单,损伤小,且术后并发症少,疗效显著^[2]。尽管治疗有效性在诸多研究中得以证实,但仍有研究报道其疗效及患者预后可受个体差异影响^[3-4]。本研究以因股骨头坏死行髓芯减压治疗的患者作为研究对象,采用CT及磁共振成像(MRI)进行患者影像学检查,分析股骨头坏死的影像学表现,并收集患者临床资料及影像学资料,分析影响预后的危险因素。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择我院骨科2014年3月至2017年2月间收治的因股骨头坏死行髓芯减压加植骨治疗的患者纳入研究。纳入标准:年龄18~65岁;经检查诊断为Ficat I至III期股骨头缺血性坏死^[5];术前均行CT及MRI检查;临床资料及随访资料完整,患者及家属对本研究知情且签署同意书。排除标准:既往存在股骨颈或股骨头外伤史;合并糖尿病、类风湿性疾病、肝炎、恶性肿瘤等病史;近期内使用激素类药物。符合上述标准患者共48例(58髋),其中男29例(34髋),女19例(24髋),年龄23~58岁,平均(35.28±7.86)岁;病因:激素性22例(27

髓)，酒精性14例(18髓)，不明原因12例(13髓)；Ficat分期：I期13髓，II期30髓，III期15髓。

1.2 方法 CT扫描方法：采用采用GE Revolution 256排CT扫描仪进行扫描，扫描采用横断面容积扫描方式。扫描参数：管电压120kV，管电流100mA，扫描层厚1~3mm，扫描范围为髓白上缘至股骨颈。CT图像分析：将CT所得影像学资料传入计算机，进行冠状位及矢状位重建，可见正常及坏死骨头分界，采用软件上色工具，自动识别并标注颜色后进行三维重建，观察坏死区域在股骨头中的形态。

MRI检查：采用 Philips Ingenia 3.0T MR，进行冠状面、横断面及矢状面的连续扫描。扫描参数：冠状面层厚0.4cm，间距0.2cm；横断面扫描层厚0.5cm，间距0.25cm，矢状面层厚0.5cm，间距0.25cm。图像分析：观察冠状位T₁加权像坏死部分与正常骨头的边界，边界表现为带状低信号缘。在计算机上采用软件圈出坏死组织边界，计算机自动计算坏死区域面积，与MRI扫描层厚的乘积即为每层坏死体积；所有层面计算所得结果的总和为股骨头坏死部位的体积，计算坏死体积占股骨头体积百分比。

所有患者均进行定期临床及影像学检查随访，预后不良：随访过程中进展为Ficat IV期或因疼痛等原因需行全髋关节置换术的患者。

1.3 统计学分析 采用SPSS19.0软件进行分析，计数资料组间比较行 χ^2 分析，计量资料组间比较行独立样本t检验，预后的影响因素分析采用Logistic回归分析。

2 结 果

2.1 入组患者股骨头坏死术前CT、MRI表现 股骨头坏死CT表现：24例表现为骨小梁处增粗或骨质硬化，股骨头星芒结构增粗，呈现拥挤融合及扇状硬化等改变；34例呈现明确骨质硬化表现，骨小梁微小骨折及股骨头关节面微陷，部分出现皮质下“新月征”。

MRI主要征象：25例股骨头上缘可见均匀或不均匀局限性现状或片状异常信号影，T₁WI可呈等或稍低信号，T₂WI呈高或略高信号；33例出现T₁、T₂加权均表现股骨头皮质及皮质下呈高低不等、形态不规则混杂信号，部分T₂加权像可见“线样征”。

部分病例股骨头坏死CT、MRI表现详见图1-4。

2.2 不同预后组别临床资料比较 48例患者均接受随访，随访时间为8~52个月；58髓中20髓预后不良，38髓预后良好；预后

不良病例中7髓进展为Ficat IV期，13髓行全髋关节置换术。比较不同预后病理临床资料，两组Ficat分期、坏死体积、坏死部位等资料比较差异具统计学意义(P<0.05)。详见表1。

2.3 影响预后的多因素分析 多因素分析示分期、坏死部位及体积为影响预后的相关因素(P<0.05)。详见表2。

3 讨 论

股骨头坏死后可在病灶处出现一系列病理变化，分析其在影像学上的表现对于诊断及指导治疗意义重大^[6]。本研究入组患者股骨头坏死CT表现主要为股骨头星芒结构、骨质硬化及骨小梁微小骨折及股骨头关节面微陷等变化；早期股骨头破骨的同时存在生骨，生骨附着于骨小梁导致其增粗变性，骨小梁坏死可被肉

表1 不同预后组别临床资料比较

资料	例数	预后良好(n=38)	预后不良(n=20)	χ^2/t	P
性别	男	34	20(58.82)	14(41.18)	0.443 0.506
	女	24	12(50.00)	12(50.00)	
年龄(岁)	-	35.64±7.96	35.10±8.27	0.242	0.809
病因	激素性	27	10(37.04)	17(62.96)	0.617 0.735
	酒精性	18	8(44.44)	10(55.56)	
	特发性	13	4(30.77)	9(69.23)	
分期	I期	13	9(69.23)	4(30.77)	6.053 0.048
	II期	30	23(76.67)	7(23.33)	
	III期	15	6(40.00)	9(60.00)	
坏死部位	外上象限	31	16(51.61)	15(48.39)	5.698 0.017
	其他	27	22(81.48)	5(18.52)	
坏死形状	圆形或类圆形	10	7(70.00)	3(30.00)	0.163 0.922
	扇形或楔形	18	12(66.67)	6(33.33)	
	不规则	30	19(63.33)	11(36.67)	
坏死体积比例(%)	-	14.62±5.32	26.43±8.52	6.495	0.000

表2 影响预后的多因素分析

因素	回归系数	标准误	χ^2	OR值	95%CI	P值
分期	1.256	0.526	5.702	3.511	1.252~9.845	0.017
部位	-1.224	0.428	0.294	0.294	0.127~0.680	0.004
体积	0.813	0.327	6.166	2.252	1.187~4.276	0.013



图1-4 部分病例股骨头坏死CT、MRI表现。图1 CT所示左侧股骨头前部变扁，内部可见小囊肿变；图2 CT三维重建可清晰显示坏死形状；图3 MRI可见双侧股骨头坏死；图4 T₂加权像显示左股骨头塌陷变形呈高低混杂信号，关节间隙变窄。

芽组织吸收发生疏松囊变；稍晚期关节面囊变周围逐渐塌陷、硬化，形成明显的高密度硬化带，CT所示关节面可出现中断现象。本研究入组病例MRI表现主要为信号影变化及“线样征”等特殊征象的形成，股骨头坏死早期仅有骨髓组织的水肿及变性坏死，因此均可见局灶性或斑块状低T₁高T₂信号影；随着软骨坏死区骨小梁吸收，坏死区骨边缘出现微骨折，沿骨折线有大量纤维肉芽形成，破骨同时也同时存在外侧成骨，因此可形成较为特殊的征象“线样征”。MRI“线样征”与CT中的高密度硬化带相对应，可作为坏死骨组织及正常骨组织交界。本研究中CT及MRI均可显示股骨头坏死骨小梁异常及后期局部硬化、关节面塌陷等影像，根据其进行病情的估计，与既往多数研究所报道的股骨头坏死影像学表现一致^[7-8]。

本研究结果显示，分期、坏死部位及体积为影响预后的相关因素。股骨头缺血性坏死治疗与初诊分期关系密切，Ficat分期中III期已出现软骨下骨的塌陷，即使采用植骨或支撑技术，都难以保证较好的治疗效果，后期往往更快发展为髋关节炎，需进行髋关节置换术的治疗^[9]。因此，股骨头早期的诊断及治疗对于患者预后意义重大。既往研究报道了坏死体积对股骨头坏死患者预后的影响，但均未对病灶进行有

效的估算^[10]。本研究采用MRI对股骨头坏死部位进行定量计算，结果仍证实了病灶坏死体积在患者预后中的影响。另外，本研究中也证实坏死位置也是影响预后的因素之一，髋关节为人体重要负重关节，股骨头坏死部位若发生于股骨头前外侧，人体长期负重可加快病灶的进展，影响患者预后^[11]。既往郑超^[12]等人分析证实未进展及进展者坏死体积及坏死部位分布差异显著，坏死体积大、坏死部位位于外上象限的患者进展率增大，本研究在其研究基础上优化测定方法，验证分期、体积及坏死部位在预后中的评测价值。

综上，MRI及CT均能有效反映股骨头坏死骨小梁异常及后期局部硬化、关节面塌陷等影像，股骨头坏死的分期、坏死体积及坏死部位是影响预后的因素。

参考文献

- [1] 邓祥春. DR、CT、MRI在股骨头缺血性坏死分期中价值的临床对比研究[J]. 临床和实验医学杂志, 2016, 5(3): 281-284.
- [2] 唐贤钧. 股骨头缺血性坏死患者采用MRI、螺旋CT以及DR三种检测方式对其分期诊断效果的对比分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 5(12): 77-79.
- [3] 赵程锦, 冯阳阳, 周煜虎. 髓芯减压植骨术结合富血小板血浆治疗股骨头缺血性坏死的疗效及术后并发症临床观察[J]. 中国临床研究, 2017, 30(7): 878-882.

- [4] Hungerford D S. Response: The role of core decompression in the treatment of ischemic necrosis of the femoral head[J]. Arthritis Rheumatol, 2014, 32(6): 801-806.
- [5] Jawad M U, Haleem A A, Scully S P. In brief: Ficat classification: avascular necrosis of the femoral head. [J]. Clin Orthop Relat Res, 2012, 470(9): 2636-9.
- [6] 傅维民, 王本杰. 基于影像技术股骨头坏死病灶范围、血液供应与病理变化关系: 诊断性动物实验方案[J]. 中国组织工程研究, 2017, 21(7): 1086-1091.
- [7] 徐金锋, 孙东方. 多排螺旋CT与MRI检查股骨头坏死临床价值分析[J]. 医学影像学杂志, 2016, 11(1): 182-184.
- [8] 冷晓明, 姜胜攀, 徐玲, 等. 磁共振T2 map成像对不同ARCO分期股骨头软骨变性的评估价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(8): 109-111.
- [9] 吴敏, 官建中, 肖玉周, 等. 带旋髂深血管蒂髂骨瓣植入治疗Ficat II期及III期股骨头缺血性坏死的远期疗效[J]. 中国修复重建外科杂志, 2016, 12(11): 1326-1330.
- [10] 彭昊, 马进, 方红松, 等. 无症状股骨头坏死病灶大小及位置对病程进展的影响[J]. 中国组织工程研究, 2012, 16(4): 732-735.
- [11] 彭虹, 闵朋. 股骨头坏死MRI信号表现与治疗预后的相关性分析[J]. 职业与健康, 2014, 30(20): 3006-3008.
- [12] 郑超, 郑秋坚, 王义生, 等. 影响股骨头坏死临床疗效及预后的危险因素[J]. 广东医学, 2014, 35(14): 2178-2181.

(本文编辑: 汪兵)

【收稿日期】2019-04-23