

股骨头缺血坏死 MR 表现分析

赵凤朝¹, 李子荣², 张念非², 马超¹, 熊传芝¹

(1. 东南大学附属徐州中心医院骨科, 江苏 徐州 221009; 2. 北京中日友好医院骨科)

【摘要】目的:观察系列 MR 上股骨头坏死的坏死信号和面积比例变化。方法:根据股骨头坏死的诊断标准,对 10 例(20 髋)具有 2 次及以上 MR 成像的股骨头坏死患者进行研究,其中男 8 例,女 2 例;年龄 24~58 岁,平均 40 岁。两次 MR 成像平均相差 18.1 个月,观察其坏死信号和面积比例变化。结果:第 1 次 MR 检查时的平均坏死面积比例为 52.62% ±17.90%,第 2 次 MR 检查时的平均坏死面积比例 52.24% ±19.39%,两者差异无显著性(P=0.687)。两次 MR 检查时,均有 180 个层面,共有 38 个层面出现信号改变。在无外科治疗及塌陷出现的 8 髋 65 个层面中,2 个层面发生信号改变;在塌陷加重而无外科治疗的 3 髋 37 个层面中,3 个层面发生信号改变;在出现塌陷或有外科治疗的 9 髋 78 个层面中,33 个层面发生信号改变,(P=0)。结论:股骨头坏死的坏死面积比例不随病程的延长及临床分期的进展而改变。如无外科干预或软骨下骨折出现,股骨头坏死的信号强度也无明显变化。

【关键词】 股骨头坏死; 缺血; 磁共振成像

Serials magnetic resonance imaging of avascular necrosis of the femoral head (ANFH) ZHAO Fengchao*, LI Zi-rong, ZHANG Nian-fei, MA Chao, XIONG Chuan-zhi * *Department of Orthopaedic Surgery, Xuzhou Hospital Affiliated to Dongnan University, Xuzhou 221009, Jiangsu, China*

ABSTRACT Objective: To analyze whether the image of avascular necrosis of the femoral head (ANFH) such as signal intensity, the percentage of necrotic surface would change as clinical developed **Methods:** According to diagnosis standard of ANFH, there were 10 cases (20 hips; 8 male and 2 female; the average age of 40 years ranging from 24 to 58 years) with serials MR imaging. The average interval time was 18.1 months. The percentage of necrotic surface and signal intensity were compared. **Results:** The percentage of necrotic surface was 52.62% ±17.90% on first MRI, 52.24% ±19.39% on second MRI. There were no significant differences between them. There were 180 images in each MRI and 38 images with signal intensity changed. In 65 images (8 hips) without surgical treatment of new collapse occurred, there were 2 images with signal intensity changed. In 3 hips with collapse at first MR imaging, there were 37 images, 3 changed. In 6 hips treated by core decompression and 3 hips with collapse developed, there were 78 images, 33 changed. **Conclusion:** The percentage of necrotic surface does not vary with the development of course of disease. Without collapse developed or surgery, there are no signal intensity changes.

Key words Femur head necrosis; Ischemia; Magnetic resonance imaging

股骨头坏死后,它的 MR 成像会有怎样的变化,带着这个问题我们对 10 例(20 髋)具有 2 次以上 MR 成像的患者进行了研究。

1 资料与方法

1.1 一般资料 1997 年至 2005 年 5 月,根据股骨头坏死的诊断标准^[1],共有 10 例患者(20 髋)做过 2 次以上的 MR 成像(2 例患者做过 3 次 MR 成像,为了便于统计比较,我们取第一次和最后一次 MR 进行比较),其中男 8 例,女 2 例;年龄 24~58 岁,平均 40 岁。根据国际骨循环协会分期(ARCO 分期),第 1 次 MR 成像时的 ARCO 分期: 期 3 髋, 期 13 髋, 期 3 髋, 期 1 髋;第 2 次 MR 成像时的 ARCO 分期: 期 1 髋, 期 9 髋, 期 8 髋, 期 2 髋。两次 MR 检查

间隔 6~41 个月,平均 18.1 个月。在 2 次 MR 成像期间,有 1 髋行髓芯减压术,5 髋行髓芯减压坏死病灶清除植骨术,其余患者均行保守治疗,所有患者均嘱其避免下肢负重 6 个月。

1.2 MR 成像技术 8 例(16 髋)采用美国 GE-Signa 0.5 T 超导核磁共振仪,做额状面(T₁)、横断面(T₁、T₂)、矢状面(T₁、T₂)扫描。成像参数 T₁ 加权像为 500~540/16~18 ms, T₂ 加权像为 4 000/112 ms, 短阵 256 ×256, 层厚 0.4 cm, 间距为 0.1 cm,即:每 0.5 cm 成像 1 次。2 例(4 髋)采用 Philips 1.5 T 超导核磁共振仪,做额状面(T₁)、横断面(T₁、T₂)扫描。成像参数 T₁ 加权像为 400/20 ms, T₂ 加权像为 2 000/140 ms, 层厚 0.3 cm, 间距为 0.05 cm,即:每 0.35 cm 成像 1 次。

1.3 坏死信号分类 根据 Shimizu 法^[2]确定每一层面 MR 上的

表 1 10例 (20髋)股骨头坏死患者 MRI表现的资料

Tab 1 Data of MRI of 10 patients (20 hips) of avascular necrosis of the femoral head

序号 NO.	Period of ARCO (分期)		治疗 Treatment	总层面数 Total images	信号变化层面数 Changed signal images	坏死面积比例 (%)	
	第 1次成像 First imaging	第 2次成像 Second imaging				Percentage of necrotic surface	
						第 1次成像 First imaging	第 2次成像 Second imaging
1			保守 (Expectant)	8	4	70.88	74.43
2			保守 (Expectant)	8	1	65.52	68.09
3			保守 (Expectant)	9	2	62.75	58.71
4			手术 (Operation)	8	4	58.67	60.03
5			手术 (Operation)	9	3	9.94	10.02
6			保守 (Expectant)	8	0	13.39	13.41
7			手术 (Operation)	7	4	45.68	41.11
8			保守 (Expectant)	8	0	37.35	34.67
9			保守 (Expectant)	9	0	70.18	79.25
10			保守 (Expectant)	9	3	51.70	49.01
11			手术 (Operation)	8	5	65.40	60.32
12			保守 (Expectant)	8	0	35.82	29.88
13			保守 (Expectant)	8	0	48.69	43.60
14			保守 (Expectant)	8	1	80.19	75.83
15			保守 (Expectant)	8	0	59.67	63.38
16			手术 (Operation)	8	5	62.01	65.50
17			保守 (Expectant)	12	1	63.44	68.57
18			保守 (Expectant)	13	0	52.70	55.14
19			保守 (Expectant)	12	2	49.81	48.32
20			手术 (Operation)	12	3	48.56	45.49

坏死信号表现,将坏死信号分为:低、高和混合信号 3种。

1.4 坏死面积比例的计算 一般认为股骨头呈光滑的球形,股骨头与股骨颈的交界为球颈交界处股骨头球形曲线的折点,将股骨头及每一层 MRI图像都可看作球冠或球带,测量每一层面的坏死灶角度 α 及该层面股骨头所对应的圆心角度 θ ,再根据球带或球冠的表面积计算公式 $S = 2\pi r^2 h$,即可计算该层面 MRI(冠状面 T_1)所对应的表面积, $S_{坏死} = \frac{\alpha}{360} \times 2\pi r^2 h$, $S_{股骨头} = \frac{\theta}{360} \times 2\pi r^2 h$ 。坏死面积比例等于总坏死灶面积除以股骨头面积乘以 100%。 r 为股骨头的半径, h 为 MRI两层面的距离^[3]。

1.5 统计学处理 实验数据采用 SPSS 10.0 统计软件处理,两次 MRI上的坏死表面积比较采用配对 t 检验。 $P < 0.05$ 为具有统计学意义。

2 结果

2.1 系列 MRI上的坏死面积比例比较 (见表 1)

第 1次 MRI成像时股骨头坏死的平均坏死面积比例为 $52.62\% \pm 17.90\%$,第 2次 MRI成像时平均坏死面积比例为 $52.24\% \pm 19.39\%$,经配对 t 检验: $t = 0.409, P = 0.687 > 0.05$ 。股骨头坏死的坏死面积比例不随病程时间的延长和临床分期的进展而变化。

2.2 系列 MRI上的股骨头坏死信号改变 10例 (20髋)股骨头坏死患者第 1次 MRI成像时共有 180个 MRI层面图像,第 2次 MRI成像时共有 180个 MRI层面图像,每髋 2次成像检查时的图像数均一致。共有 38个层面的 MRI图像发生信号改变。为了比较坏死信号变化情况,我们把 20髋 180个层面分成 3个组:无外科治疗及塌陷出现组 (组 1):共 8髋 65个层面,其中 2髋由 I期进展至 II期,6髋 2次 MRI检查均为 I期,仅 2个层面发生信号改变。塌陷加重而无外科治疗组

(组 2):在第 1次 MR 检查时已出现塌陷,但未经外科治疗的 3髋中,共有 37个层面,3个层面发生信号改变。出现塌陷或有外科治疗组 (组 3):共有 9髋 78个层面,33个层面出现信号改变。

经 Pearson Chi-square 检查, $P = 0$ 。其中组 1与组 2经 Fisher exact two-sided 检验, $P = 0.35$ 。组 1与组 3经 Fisher exact two-sided 检验, $P = 0$ 。组 2与组 3经 Fisher exact two-sided 检验, $P = 0$ 。

3 讨论

MRI自 1984年运用于股骨头坏死的诊断后,给股骨头坏死带来了革命性进展。它对股骨头坏死早期诊断的敏感性和特异性已得到广泛认可。较多的研究表明 MRI与股骨头坏死的病理有较好的对应关系, MRI也能较准确地反应股骨头坏死的范围、部位和体积大小^[1-8]。运用 MRI对股骨头坏死患者进行随访,对于了解股骨头坏死的病理变化过程,探索股骨头坏死的发病机制都有帮助。研究发现,股骨头完全缺血 2~6 h,即可发生不可逆的坏死^[9]。造血细胞及骨细胞坏死可激发体内的修复反应,骨小梁之间的原始间叶细胞和毛细血管增生,自活骨区向死骨区延伸,在骨小梁表面分化成骨细胞,使骨小梁增粗。与此同时,破骨细胞和未分化的间叶细胞清除死骨,完成爬行替代过程。如修复不能完全,则形成股骨头坏死。运用 MRI对患者进行随访应能够反应出这些变化过程。我们对 10例 (20髋)股骨头坏死的系列 MRI图像进行对照研究发现:在无外科治疗干预及塌陷出现的 8髋 65个层面中,仅 2个层面出现信号改变;在第 1次 MRI检查已出现塌陷的 3髋 37个层面中,也仅有 3个层面发生信号改变。考虑到 MRI成像时患者体位及定位的影响,可以认为如无外科

干预或软骨下骨折出现,股骨头坏死的坏死信号也不随病程的延长及临床分期的进展而变化。导致这种状况的原因可能为: MR 检查时,股骨头坏死的病理反应已经完成,坏死区外形成的一层致密增生带阻碍了机体的修复,坏死组织不再有改变,股骨头坏死的 MRI 表现也就不会发生改变^[10,11]。

目前所用的核磁共振仪或成像方法尚不够敏感,或行 MRI 检查的间期太长。股骨头完全缺血 2~6 h,即可发生不可逆的坏死,而 MRI 上出现异常表现需在骨折 2个月以后或服用激素 2.5个月以后^[9,12]。在这期间股骨头坏死的病理反应可能已经基本完成,病理形态已经基本不变,或再发生的变化不足以引起 MRI 信号改变。如能采用更敏感的诊断方法,可能会反应出这期间的病理变化。

运用 MRI 进行随访还可以观察股骨头坏死的治疗效果。目前认为保守治疗和髓芯减压不能改变股骨头的预后^[5,13]。我们知道影响股骨头坏死预后的主要因素是坏死的股骨头是否出现塌陷,而缺血坏死的股骨头是否塌陷与股骨头的坏死面积大小明显相关^[1-6]。我们对 6 髓行髓芯减压患者的系列 MRI 观察发现,髓芯减压只改变了部分层面的坏死信号,并未改变股骨头坏死的面积大小。这与 Koo 等^[13]报道的髓芯减压术后病理表现一致,即:针道处为纤维肉芽组织填充,髓芯减压术不能改变股骨头坏死的部位、范围,故髓芯减压不能降低股骨头坏死的塌陷率。如果采取的治疗方法能改变股骨头坏死的坏死面积大小,可能会改变股骨头坏死的预后。

参考文献

- 1 Ohzono K, Saito M, Sugano N, et al The fate of nontraumatic avascular necrosis of the femoral head, a radiology classification to formulate progress Clin Orthop Relat Res, 1992, (277): 73-81.
- 2 Shimizu K, Moriya H, Akita T, et al Prediction of collapse with magnetic resonance imaging of avascular necrosis of the femoral head J Bone

- Joint Surg (Am), 1994, 76: 215-223.
- 3 赵凤朝,李子荣,张念非,等. 坏死面积比例在预测股骨头塌陷中的价值. 中华骨科杂志, 2005, 25 (9): 520-523.
- 4 Hemigou P, Lambotte JC. Volumetric analysis of osteonecrosis of the femur: anatomical correlation using MRI J Bone Joint Surg (Br), 2001, 83: 672-675.
- 5 Koo KH, Kim R. Quantifying the extent of osteonecrosis of the femoral head A new method using MRI J Bone Joint Surg (Br), 1995, 77: 875-880.
- 6 Shimizu K, Moriya H, Akita T, et al Prediction of collapse with magnetic resonance imaging of avascular necrosis of the femoral head J Bone Joint Surg (Am), 1994, 76: 215-223.
- 7 Jergesen HE, Lang P, Moseley M. Histologic correlation in magnetic resonance imaging of femoral head osteonecrosis Clin Orthop Relat Res, 1990, 253: 150-163.
- 8 Hauzeur JP, Sintzoff SJ, Appelboom T, et al Relationship between magnetic resonance imaging and histologic findings by bone biopsy in non-traumatic osteonecrosis of femoral head J Rheumatol, 1992, 19 (3): 385-392.
- 9 Sakamoto M, Shimizu K, Iida S, et al Osteonecrosis of the femoral head A prospective study with MRI J Bone Joint Surg (Br), 1997, 79: 213-219.
- 10 Jones JP. Etiology and pathogenesis of osteonecrosis 中华骨科杂志, 1994, 14: 153-160.
- 11 赵凤朝,李子荣,张念非. 不同病因股骨头坏死的病理改变. 实用骨科杂志, 2005, 11 (3): 210-213.
- 12 Kawasaki M, Hasegawa Y, Sakano S, et al Prediction of osteonecrosis by magnetic resonance imaging after femoral neck fractures Clin Orthop Relat Res, 2001, 385: 157-164.
- 13 Koo KH, Kim K, Ko GH, et al Preventing collapse in early osteonecrosis of the femoral head A randomized clinical trial of core decompression J Bone Joint Surg (Br), 1995, 77: 870-874.

(收稿日期: 2006 - 04 - 18 本文编辑: 李为农)

中国中医科学院望京医院骨伤科、风湿科进修招生通知

中国中医科学院望京医院 (中国中医科学院骨伤科研究所) 为国家中医药管理局批准的“全国中医骨伤专科医疗中心”、“全国重点骨伤学科”单位。全院共有床位 500 余张, 其中骨伤科床位近 300 张。骨伤科高级专业技术职称人员 40 余名, 博士生导师 8 名, 硕士生导师 15 名, 具有雄厚的骨伤科临床、教学与科研能力, 是全国中医骨伤科医师培训基地。开设创伤、脊柱、骨关节、关节镜及推拿等专科, 在颈椎病、腰椎间盘突出症、骨关节炎、创伤骨折、踝外翻等专病方面的治疗独具特色, 部分专病的治疗在国内居领先水平, 在国际上享有盛誉。每周三安排知名专家授课, 为中、西医骨科医师培训提供充裕的理论学习与临床实践的机会。

风湿免疫科为国家中医药管理局风湿病重点专病建设单位, 具有较深厚的风湿病研究基础及先进的研究设施, 治疗风湿类疾病有独特疗效。

我院每年 3、9 月招收两期进修生 (要求具有执业医师资格), 每期半年或 1 年 (进修费 3 600 元/年)。欢迎全国各地中、西医医师来我院进修学习。

http: //www. wjhospital. com. cn

地址: 北京市朝阳区花家地街中国中医科学院望京医院医务处 邮编: 100102 电话: 010 - 64721263、010 - 64711199 - 4032, 传真: (010) 64721263, 联系人: 苏霞。

乘车路线: 404、416、420、701、707、710、952、运通 101、107、201 路等到望京医院 (花家地街) 下车。

北京站: 420 路公共汽车可直达; 403 路至丽都饭店换 404 路到望京医院 (花家地街) 下车。

北京西客站: 823 路公共汽车至东直门换 404 路到望京医院下车。