

· 临床研究 ·

股骨上端骨髓水肿综合征的 MRI 表现特点

吴锡渊

(江山市人民医院放射科, 浙江 衢州 324100)

【摘要】 目的:分析股骨上端骨髓水肿综合征的 MRI 表现特点以提高对该病的认识。**方法:**回顾性分析 10 例股骨上端骨髓水肿综合征患者的 MRI 表现,男 6 例,女 4 例;年龄 36~57 岁,平均 41.5 岁;病史 1 周~3 个月。临床表现为突然发作的髋部疼痛 9 例,行走能力及髋关节活动受限 7 例;全部病例无明显外伤史,女性患者未在孕期。随访 3~12 个月,症状消失 3 个月复查 MRI 后结束随访。**结果:**MRI 主要表现为弥漫性骨髓水肿,累及股骨头、颈、粗隆间,10 例 13 髋中骨髓水肿 1 级 6 髋,2 级 5 髋,3 级 2 髋。合并髋关节积液 9 髋, I 级积液 6 髋, II 级 1 髋, III 级 2 髋。治疗 3~12 个月后患者髋部疼痛症状消失,股骨内 MRI 信号恢复正常。**结论:**MRI 有利于明确股骨上端骨髓水肿综合征的诊断、病变部位和范围。

【关键词】 股骨; 骨髓; 水肿; 磁共振成像

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2014.07.010

MRI characteristic of proximal femur bone marrow edema syndrome WU Xi-yuan. Department of Radiology, People's Hospital of Jiangshan, Quzhou 324100, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To study the MRI features of proximal femur bone marrow edema syndrome for further improve the understanding of the disease. **Methods:** MRI imaging of 10 patients with proximal femur bone marrow edema syndrome was retrospectively reviewed, including 6 males and 4 females with an average age of 41.5 years old ranging from 36 to 57. The courses of diseases ranged from 1 week to 3 months. Among them, 9 cases had clinical manifestations of sudden hip pain, 7 cases had limited ability of walking and hip movement; all patients had no obvious injury history, non of the female patients was pregnant. All patients were followed up from 3 to 12 months, the following-up were topped after MRI when the symptoms disappeared for 3 months. **Results:** The MRI demonstrated diffuse bone marrow edema involving the femoral head, neck and the inter-trochanteric region, 13 hips of 10 patients with bone marrow edema included 6 cases in grade 1, 5 cases in grade 2, 2 cases in grade 3; 9 hips with hip hydrarthrosis included 6 hips in grade I, 1 hip in grade II, 2 hips in grade III. After treatment for 3 to 12 months the hip symptoms of the patients disappeared and MRI images were normal. **Conclusion:** MRI is useful in defining the location and extent of proximal femur bone marrow edema syndrome.

KEYWORDS Femur; Bone marrow; Edema; Magnetic resonance imaging

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(7): 575-578 www.zggszz.com

尽管股骨上端骨髓水肿综合征 (proximal femur bone marrow edema syndrome, PFBMES) 早在 1959 年 Curtiss 等^[1]就已经报道了, 90 年代以后随着 MRI 技术的不断提高和磁共振扫描仪的普及, 也曾经有过较多的研究, 但是人们对其认识仍然不足。其与股骨头缺血性坏死 (avascular necrosis of the femoral head, ANFH) 无论临床症状体征还是影像学表现均非常相似, 两者鉴别极其困难。股骨上端骨髓水肿是自限性疾病, 临床上没有特殊治疗措施, 一般对症处理即可, 不会遗留严重的后遗症, 而后者发展迅速, 致残率高, 早期诊断和治疗非常重要, 因此与其说股骨上端骨髓水肿早期诊断的重要, 还不如说排除了股骨

头缺血性坏死更重要。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2007 年 1 月至 2012 年 8 月经临床及随访证实的 10 例 13 髋, 男 6 例, 女 4 例, 年龄 36~57 岁, 平均 41.5 岁; 病史 1 周~3 个月; 左侧 4 例, 右侧 3 例, 两侧 3 例; 女性患者未在孕期。均误诊为股骨头缺血性坏死。临床表现为突然发作的髋部疼痛 9 例, 行走能力及髋关节活动受限 7 例。2 例患者有长期饮酒史, 1 例患者有 2 个月的服用激素史, 余 7 例无其他可能导致股骨头缺血性坏死的病史, 全部病例无明显外伤史。

1.2 检查方法 采用西门子公司生产的 MAIDIT 磁共振扫描仪, 磁场强度 0.35T, 用体部表面线圈行横轴位 (T1WI、T2WI)、冠状位 (T1WI、STIR) 常规扫描, 部分加扫矢状位。扫描参数 T1WI: TR575ms,

通讯作者: 吴锡渊 E-mail: 2568265993@qq.com

Corresponding author: WU Xi-yuan E-mail: 2568265993@qq.com

TE13 ms;T2WI:TR4 800 ms,TE119 ms;脂肪抑制 STIR:TR6 010 ms,TE108 ms。矩阵 240×256,FOV 280 mm×350 mm,层厚 5 mm,无间距。全部病例只行常规平扫,未作增强扫描。

1.3 观察项目与方法

1.3.1 骨髓水肿分级标准 全部病例以冠状位 STIR、T2WI 在股骨头、股骨颈、粗隆间、股骨上段出现边缘模糊的高信号考虑为骨髓水肿,并根据水肿的范围参照股骨头缺血性坏死关于骨髓水肿的分级标准^[2]进行分级,共 4 级:把股骨上端分成股骨头、股骨颈、粗隆间及以下 3 个区,无水肿为 0 级;水肿范围占 1 个区为 1 级;占 2 个区为 2 级;占 3 个及 3 个以上区为 3 级。

1.3.2 关节积液分级标准 根据髋关节腔液体量多少分为 0~Ⅲ级^[3]:0 级为关节腔无明显液体;I 级为少量积液,T2WI 或 STIR 在髋关节囊内呈小条状、梭形或弧形液体高信号,位于股骨头或股骨颈的一

侧;Ⅱ级为中等量积液,积液量足以环绕股骨颈 1 周,但关节囊隐窝无扩张;Ⅲ级为大量积液,关节囊隐窝明显扩张。

1.4 统计学处理 对初次检查 MRI 的图像统计各型图像所占的比例,MRI 复查前、后的图像选择对应层面进行比较研究。采用 SPSS 13.0 统计软件包,对骨髓水肿分级与髋关节积液分级采用 χ^2 检验进行相关性分析。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

8 例患者进行了 3~12 个月的随访,观察髋部疼痛程度、行走能力、活动可能,症状消失 MRI 信号恢复正常后结束随访。

2.1 骨髓水肿分级 股骨上端骨髓水肿在 T1WI 表现为偏低信号,在 T2WI 为略高或高信号,在 STIR 高信号显示更加清晰,边界不清。10 例 13 髋骨髓水肿中,1 级水肿(图 1);范围占股骨上端 1 个区 6 髋,其中不侵犯股骨头单独发生于股骨颈 2 髋;2 级水

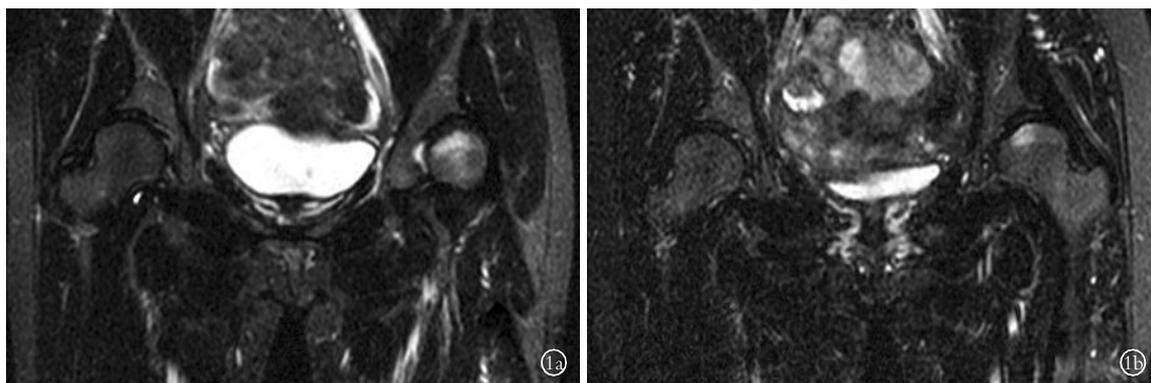


图 1 患者,女,42 岁,左髋疼痛半个月 1a. 冠状位 STIR 图像示左侧整个股骨头不均匀高信号,边界不清,1 级骨髓水肿, I 级髋关节积液 1b. 4 个月后复查冠状位 STIR 图像示左侧股骨头骨髓水肿较前明显吸收,尚余 1/5 左右,髋关节积液消失

Fig.1 A 42-year-old female patient with left hip pain for 2 weeks 1a. Coronal STIR image showed high and uneven signal in entire left femoral head, unclear boundaries, grade 1 bone marrow edema, grade I hip hydrarthrosis 1b. Four months later, coronal STIR image showed bone marrow edema in the left femoral head had apparently absorbed, only 1/5 had left, hip hydrarthrosis disappeared

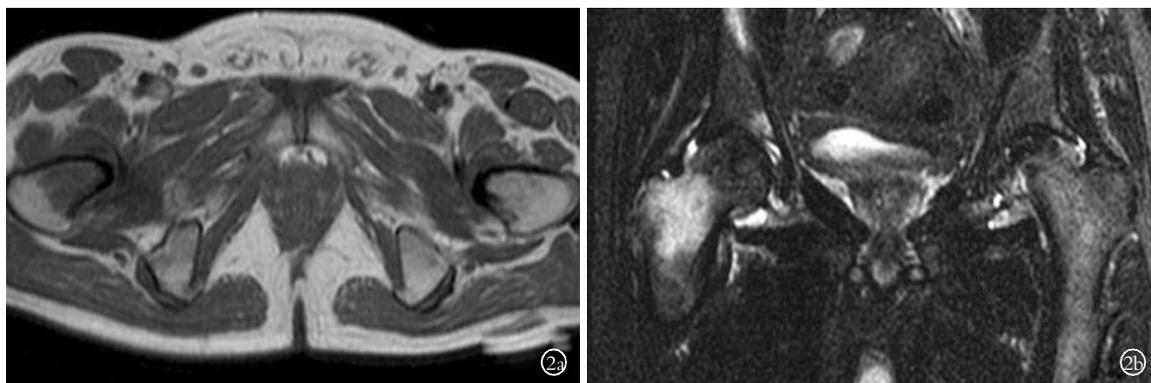


图 2 患者,男,47 岁,右髋疼痛 2 个月 2a. 横轴位 T1WI 图像示右侧股骨颈、粗隆间低信号 2b. 冠状位 STIR 图像示右侧股骨颈、粗隆间基本均匀高信号,2 级骨髓水肿,Ⅱ级髋关节积液

Fig.2 A 47-year-old male patient with right hip pain for 2 months 2a. Horizontal axial T1WI image showed low signal in right femoral neck and the inter-trochanteric region 2b. Coronal STIR image showed high and even signal, grade 1 bone marrow edema, grade II hip hydrarthrosis

肿(见图 2):范围占股骨上端 2 个区 5 髌,其中单独发生于股骨颈、粗隆间 1 髌;3 级水肿:范围占股骨上端 3 个区 2 髌。

2.2 关节积液分级 13 髌合并髌关节积液 9 髌: I 级积液 6 髌, II 级积液 1 髌, III 级积液 2 髌,无积液 0 级 4 髌。

2.3 骨髓水肿分级与髌关节积液分级相关性 骨髓水肿分级与髌关节积液分级的相关性见表 1。骨髓水肿分级与髌关节积液分级情况比较,差异无统计学意义($\chi^2=6.717, P>0.05$),说明骨髓水肿分级与关节积液分级无明显相关性。

表 1 股骨上端骨髓水肿综合征患者 10 例(13 髌)骨髓水肿分级与髌关节积液分级的比较

Tab.1 Comparison between the grading of bone marrow edema and the levels of hip hydrarthrosis of 10 cases (13 hips) of proximal femur bone marrow edema syndrome

骨髓水肿分级	髌关节积液分级	例数
0 级	0 级	4
0 级	I 级	6
0 级	II 级	1
0 级	III 级	2
I 级	0 级	0
I 级	I 级	0
I 级	II 级	0
I 级	III 级	0
II 级	0 级	0
II 级	I 级	0
II 级	II 级	0
II 级	III 级	0
III 级	0 级	0
III 级	I 级	0
III 级	II 级	0
III 级	III 级	0

注:骨髓水肿分级和髌关节积液分级比较, $\chi^2=6.717, P>0.05$

Note: Comparison between the grading of bone marrow edema and the levels of hip hydrarthrosis, $\chi^2=6.717, P>0.05$

3 讨论

3.1 发病机制 Curtiss 等^[1]认为股骨上端骨髓水肿的发病机制可能为胎儿头部间断性机械压迫母亲的闭孔神经导致反应性营养不良所致,但是没有得到动物实验的支持,而且后来报道的更多是男性病例(男:女=3:1),致病原因也有骨缺血、骨梗死、骨感染、骨创伤、骨肿瘤、妊娠、一过性骨质疏松、反应性交感神经营养不良等。从这不一而足的致病原因来看,结合本组病例,笔者支持多数学者的观点,是股骨上端一过性病理现象,不能作为一种独立的疾病诊断。其致病机制至今未明,但是下列几个方面病理改变值得关注:①可逆性的暂时性缺血过程:尽管股骨上端骨髓水肿的缺血缺氧会损伤骨细胞,造成一些黄骨髓细胞的坏死,但是这种坏死是有限的、暂时的,因为这个可逆的、阈值以下的急性缺血过程不足以引起不可逆的骨细胞坏死,而是仅仅引起可逆的骨髓细胞坏死。②充足的再灌注:一般在发生急性缺血后 2~6 h 骨的内外血管即开始再灌注,由于血流的及时再通血液供应增加,可以出现反应性充血,此过程可用钆标记的红细胞动态血管造影或氢清除

率来测知,其反映在影像学上就是骨髓水肿的征象。

③骨内压增高:骨内压增高会引起股骨上段静脉回流障碍,静脉回流障碍则加重骨髓水肿。骨内压增高也会加重缺氧,缺氧的加重也同样加重骨髓水肿。骨内压的增高可能是引起髌部疼痛的主要原因。④脱钙作用:PFBMES 的病变区由于血流再通造成的长期反应性充血和持续高血流供应引起的短暂脱钙作用,当然这种脱钙有别于骨质疏松的骨总量的减少,而是骨的羟基磷灰石成分的减少^[4-6]。

3.2 骨髓水肿的分级标准 赵培荣等^[2]关于骨髓水肿分级标准(共 4 级):0 级病灶周围无水肿;1 级水肿范围局限于股骨头区;2 级水肿范围累及股骨头及股骨颈区;3 级水肿范围自股骨头延伸至粗隆以下。Malizos 等^[7]则分为 4 型: I 型水肿范围不超过股骨头面积的 50%; II 型水肿范围超过股骨头面积的 50%; III 型水肿范围累及股骨颈; IV 型水肿范围累及转子间。上述分级标准对于股骨头缺血性坏死是合适的,因为缺血性坏死始自股骨头窝,然后向周围蔓延,至今未见文献报道起源于股骨上段其他部位的,其不但能反映水肿的程度,也能反映了水肿的起源及蔓延过程。但是显然无法涵盖所有股骨上端骨髓水肿的病例,因为从本组病例看,可以有不侵犯股骨头的只发生于股骨颈的病例,也有只发生于股骨颈、粗隆间的,虽然本组没有但是完全可以推断应该也有仅仅局限于粗隆间的。比如一个只累及股骨颈的病例,如果按上述标准划分应该为 2 级,但是按水肿范围只占股骨颈 1 个区来划分只能是 1 级。基于上述分级标准的不足,笔者提出如下分级方法(共 4 级):把股骨上端分成股骨头、股骨颈、粗隆间及以下 3 个区,无水肿为 0 级;水肿范围占 1 个区为占 2 个区为 2 级;占 3 个及 3 个以上区为 3 级。该分 1 级;级标准虽然无法反映了水肿的起源及蔓延过程,但是更易于水肿程度的分级和穷尽全部病例。

3.3 骨髓水肿分级与髌关节积液分级的关系 正常髌关节可以存有少量液体,起到润滑关节的作用,一般为生理性分泌功能好的表现,不一定是异常。病理性的髌关节积液主要因素是静脉回流障碍所致。骨髓水肿后骨内压增高可以引起股骨上段静脉回流障碍。滑膜血液回流障碍后引起滑膜组织水肿,因而液体潴留于关节囊、关节腔造成关节积液。随着积液量的增加,使关节囊内压升高,进一步压迫静脉造成回流障碍,而静脉回流障碍则进一步加重关节积液。股骨上段与髌关节具有共同的血液循环系统,因此关节积液加重的同时也加重骨髓水肿,同样骨髓水肿的加重也反过来引起关节积液的加重,两者相互恶性循环。据文献研究,骨髓水肿分级与关节积液分

级明显相关,呈正比,但是本组资料之所以出现差异不具有统计学意义($\chi^2=6.717, P>0.25$),分析原因可能与病例数较少有关。

3.4 MRI 表现 MRI 是早期发现骨髓水肿最敏感的检查方法,有研究表明在髋部出现症状前 48 h 内即可阳性表现,为弥漫性、边界不清、高低不均的骨髓异常信号,呈 T1WI 低信号,T2WI 略高信号或高信号,STIR 高信号。在 T1WI 序列上,由于高信号的骨髓脂肪信号与低信号的水肿信号形成对比,水肿非常易于显示;在 T2WI 序列上,由于脂肪高信号与水肿高信号接近,水肿不容易显示;在脂肪抑制 STIR 序列上,由于正常高信号的脂肪组织被抑制,使髓腔的水肿高信号显示更加清晰。这种信号异常代表骨髓细胞外液的增多,其增多的程度和数量决定水肿的范围和异常信号的高低。异常信号可以累及股骨上端的某个区域,也可累及整个股骨上端的股骨头、颈、粗隆间。部分病例可以在关节面下出现狭窄的直线状或匍匐状的低信号带,平行于关节面,T1WI、T2WI 均为低信号,以 T1WI 显示最佳,病理基础可能是软骨下应力性骨折或机能不全性骨折及其修复组织,本组未见这种病例。据文献资料研究骨髓水肿行钆对比剂增强后会有不同程度的强化,且水肿范围较股骨头缺血性坏死的更为广泛,说明股骨头内尚有血管或血流供应,也是骨还没有坏死的表现,对早期诊断有一定的提示。由于本组病例全部误诊为股骨头缺血性坏死,所以检查时没有行 MRI 增强扫描。MRI 不但可以发现早期及非常轻微的骨髓水肿,而且对复查追踪病情演变及评估治疗效果具有非常重要的作用。本病不需要特别的治疗,一般经 3~12 个月对症处理后髋部疼痛消失 MRI 信号恢复正常,恢复时间长短与骨髓水肿范围、程度相关。

3.5 鉴别诊断 主要与早期股骨头缺血性坏死鉴别。股骨上端骨髓水肿患者的临床症状出现早,而且骨髓水肿几乎与临床症状同时出现,而 ANFH 的早期临床症状一般不明显,疼痛的出现意味着股骨头已经发生了塌陷^[8-10],其继发骨髓水肿大多在症状出现后的 6 个月内,因此较晚。股骨头坏死的特征性部位是股骨头,累及股骨颈、股骨上段少见,骨髓水肿的 MRI 信号异常表现是局限性的,与此相反 PF-BMES 的骨髓水肿则大多呈弥漫性。X 线片和 CT 检查股骨头缺血性坏死常常可见骨质硬化、坏死透亮区、骨碎裂、软骨下骨质塌陷及股骨头变形,MRI 上的双线征更是具有特征性的诊断价值。不累及股骨

头的股骨端骨髓水肿与股骨骨干缺血性坏死(骨梗死)单纯影像学上鉴别诊断非常困难,前者是自限性疾病,其临床症状可自行缓解,而后者则持续加重,因此 3~6 个月随访复查对两者的鉴别极为重要。

参考文献

- [1] Curtiss PH Jr, Kincaid WE. Transitory demineralization of the hip in pregnancy. A report of three cases[J]. J Bone Joint Surg Am, 1959, 41: 1327-1333.
- [2] 赵培荣,庄奇新,乔世华,等. 股骨头缺血性坏死骨髓水肿的 MRI 研究[J]. 实用放射学杂志, 2006, 22(7): 835-837. Zhao PR, Zhuang QX, Qiao SH, et al. MRI features of bone marrow edema in avascular necrosis of femoral head[J]. Shi Yong Fang She Xue Za Zhi, 2006, 22(7): 835-837. Chinese.
- [3] Miyaniishi K, Yamamoto T, Nakashima Y, et al. Subchondral changes in transient osteoporosis of the hip[J]. Skeletal Radiol, 2001, 30(5): 255-261.
- [4] Lequesne M. Transient osteoporosis of the hip. A nontraumatic variety of Südeck's atrophy[J]. Ann Rheum Dis, 1968, 27(5): 463-471.
- [5] Hofmann S, Kramer J, Leder K, et al. The non-traumatic femur head necrosis in the adult. I: pathophysiology, clinical picture and options[J]. Radiology, 1994, 34(1): 1-10.
- [6] 张勇,黄立新,董天华. 股骨上端骨髓水肿综合征 10 例临床及影像学分析[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2011, 15(17): 3221-3226. Zhang Y, Huang LX, Dong TH. Clinical and imaging analysis of proximal femur bone marrow edema syndrome in 10 cases[J]. Zhongguo Zu Zhi Gong Cheng Yan Jiu Yu Lin Chuang Kang Fu, 2011, 15(17): 3221-3226. Chinese.
- [7] Malizos KN, Zibiz AH, Dailiana Z, et al. MR imaging findings in transient osteoporosis of the hip[J]. Eur J Radiol, 2004, 50(3): 238-244.
- [8] 陈雷雷,何伟. 股骨头缺血性坏死相关生物力学研究进展[J]. 中国骨伤, 2011, 24(2): 174-177. Chen LL, He W. Avascular in biomechanical studies on osteonecrosis of femoral head[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(2): 174-177. Chinese with abstract in English.
- [9] 李剑锋,闫金玉. 股骨头骨髓水肿综合征的诊治及其与股骨头缺血性坏死的鉴别诊断[J]. 中国骨伤, 2009, 22(9): 697-699. Li JF, Yan JY. Diagnosis and treatment of bone marrow edema syndrome of the hip and differential diagnosis from avascular necrosis of femoral head[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2009, 22(9): 697-699. Chinese with abstract in English.
- [10] 赵凤朝,李子荣,张念非,等. 股骨头缺血性坏死 MRI 表现分析[J]. 中国骨伤, 2006, 19(11): 668-670. Zhao FC, Li ZR, Zhang NF, et al. Serials magnetic imaging of avascular necrosis of femoral head (ANFH)[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2006, 19(11): 668-670. Chinese with abstract in English.

(收稿日期:2013-08-20 本文编辑:王玉蔓)