

MRI在 Perthes病中的应用进展

李勇¹, 何伟²

(1. 广州中医药大学, 广东 广州 510405; 2. 广州中医药大学第一附属医院骨科)

【摘要】 MRI通过高低不同的信号强度来反应 Perthes病患儿股骨头的代谢变化, Perthes病基本表现为早期 T_1 像骨骺出现低信号, T_2 像出现强度不一的信号。随着修复进行, 信号强度逐渐增高。通过 MRI上股骨头的外形及信号特点还可以对病情的预后做出判断。此外 MRI还可以鉴别其他儿童髋关节疾病, 以选择正确的治疗方案。显示出 MRI是诊治 Perthes病的一种很有用的辅助检查方法。

【关键词】 Perthes病; 核磁共振成像; 临床方案

Progression of MRI in the diagnosis and treatment of Perthes disease LI Yong HE Wei^{*} Guangzhou Chinese Traditional Medicine University, Guangzhou 510405 Guangdong China

ABSTRACT The different signals of MRI can reflect metabolism change of femoral head in Perthes patients. In the early stage, lower signal in T_1 image and intensity different signals in T_2 , accompanying with repair, signal intensity increased gradually. The outline form of femoral head and signal feature in MRI scan can analyze result of Perthes disease. Meanwhile, MRI can be used in differential diagnosis of other hip disease in order to choose reasonable treatment. Above all, MRI is a useful assistant method to diagnosis and treatment of Perthes disease.

Key words Perthes disease; MRI; Clinical protocols

Perthes病是儿童股骨头骨骺部缺血性坏死的疾病。从1909-1910年 Legg Calvé 和 Perthes相继独立报道了本病, 至今已有百年历史。但其病因、病理仍然尚未明确, 对于其分型 and 治疗方法也存有争议。Perthes病好发于2~12岁儿童, 尤其是4~8岁之间。由于此时股骨头尚未发育完全, 不适当的处理可影响骺板的生长, 患儿成年后可留有蘑菇头样畸形、髋部半脱位等后遗症, 造成患肢疼痛、跛行、活动受限, 使患者的身心都受到损害。故而对本病的早期诊断、适当治疗非常重要。为此已有很多学者致力于本病的影像学研究。MRI在成人股骨头坏死诊断方面的价值已得到肯定, 被认为有很好的敏感度和准确度, 逐渐成为诊断成人股骨头坏死的影像学标准^[1]。MRI应用于 Perthes病也已有20余年历史, 然而在国内尚少研究。本文旨在介绍 MRI这种影像学技术在 Perthes病诊断、预后和治疗方案中的应用。

1 MRI诊断 Perthes病的原理

虽然关于 Perthes病的致病因素有多种学说, 但公认本病是与血循障碍有关。儿童时期股骨头的发育依靠骺板生成软骨细胞, 以及次级骨化中心的成骨作用^[2]。这一需要血运的过程一旦受损即可能导致坏死。MRI激发组织中的氢原子核产生磁共振效应, 可以对组织中与水或脂肪相关的代谢改变做出诊断。骺软骨的高含水量即成为 MRI诊断的形态学基

础。不仅如此, 软骨内胶原和糖蛋白基质的存在使得 MRI图像有多种对比, 以区分其他组织。Mahnken等研究了 Perthes病的 MRI表现的信号强度, 发现了几种模式^[3]: ①所有成像信号强度相同; ②所有成像信号强度减弱; ③脂抑像信号强度增强或不伴 T_1 像对比增强; ④脂抑像等信号或不伴 T_1 像对比增强。最后他们得出结论认为脂抑像和 T_1 像没有信号改变或整个信号减弱则无须注入造影剂对比, 如在脂抑像有骨髓水肿, 则有必要在 T_1 像做对比增强, 以界定活骨块。MRI通过高低不同的信号强度来反应股骨头的代谢变化, 借此我们可以了解骺软骨的坏死与修复情况。

2 MRI的影像学特征

早在1985年 Blümm等^[4]就报道了1例 Perthes病的股骨头骨骺 MRI信号强度与正常股骨头不同。随着 MRI技术的发展, 除了常用的 T_1 、 T_2 像以及自旋回波像以外, 已经有多种参数设置用于研究 Perthes病的 MRI表现。Pitt等^[5]用 STIR 脂抑像取代 T_2 自旋回波像, 并用 T_2 像的质子密度像以期获得更多的信息。有研究^[6]显示 T_2 像对骨骺和干骺端损伤显示明显, 质子密度像对骺板损伤显示明显。

正常的股骨头骨骺在 T_1 像和 T_2 像均呈高信号; 而关节软骨在 T_1 像呈中等信号, 在 T_2 像呈低信号。Perthes病没有成人股骨头坏死 T_2 像双线征那样的特征性 MRI表现。其基本表现在早期 T_1 像骨骺出现低信号, T_2 像出现强度不一的信号。随着病程进展, 会由于修复或肉芽组织的形成而使得信号强度更加不同^[7]。Perthes病的病理过程包括炎症期、碎

* 2003级硕士

通讯作者: 何伟 Tel: 020-36591211 E-mail: Hewei123@21.cn.com

裂期、修复期、重建期几个阶段。在炎症期 MRI上骨骺低信号、多伴有滑膜和软骨增厚、关节积液的滑膜炎表现^[8]。在碎裂期 MRI呈低或中等强度信号。随着修复过程的进行, MR 的信号强度逐渐增高, 用钆增强可较好地显示早期修复^[9]。Hochbergs等^[10]指出在诊断后 1~3 年骨骺信号增强并达到高峰。在诊断后 6 年骨骺信号强度可恢复正常。然而对于 Perthes病的诊断目前常用的还是依据 X 线片的表现, 以 Catterall 的 4 类分型和 Herring 的三柱分型使用较多。其他的如核素扫描以及关节造影都曾用于 Perthes病的诊断。比较几种影像学表现有助于我们加深对疾病的认识。

有关 Perthes病的 MRI 和 X 线表现的对比研究已有很多报道。Bos等^[11]比较了 Catterall 各类的 X 线片和 MRI 表现。第 1 类患者 MRI 上表现为骨骺上方 T₁ 像和 T₂ 像低信号强度区, 其周围的骨骺信号一直不变。T₁ 像随坏死区变小逐渐呈高信号区, 而干骺端不改变。第 2 类的 MRI 表现为前外侧出现低信号线。T₁ 像可见半月形修复组织界面。在 T₁ 像和 T₂ 像可见骨骺前上部有小的圆形低信号区为未吸收的坏死骨。干骺端囊变在 T₁ 像表现为中等信号强度, 在 T₂ 像表现为高信号强度, 周围环绕关节软骨增厚的低信号带; 第 3 类的 MRI 最早表现为冠状位 T₁ 像和 T₂ 像的修复组织界面。界面的中央区域涉及骺板。干骺端出现低信号环, T₁ 像上环中央为中等信号强度, T₂ 像上为高信号强度。6 个月后 MRI 示头变扁; 第 4 类的 MRI 最早期表现为软骨下低信号, 骨折线贯穿整个骨骺。骨骺在 T₁ 像和 T₂ 像呈中等信号强度。6 个月后修复期组织界面的低信号带超过骺板。再过 6 个月, 整个股骨头的关节软骨增厚, 骨骺和干骺端的信号强度增加, 示新骨形成。虽然 Catterall 分类的临床应用价值已受到质疑, 但是这一研究更重要的价值在于动态地观察 MRI 的表现, 使我们多一分了解 X 线片上不同密度和外形表现的意义。

MR 还能判断股骨头的血运和外形。再血管化表现为 T₁ 像和 T₂ 像上信号强度的增高。骨扫描的微孔技术应用使得其成为判断 Perthes病血运的重要手段。关节造影则曾是判断关节软骨外形的主要技术。随着 MRI 的出现和进步, 以上两种侵袭性的技术逐渐较少应用。一项对 22 例患者 (24 髋) 的前瞻性研究^[12]比较了 X 线片、MRI 核素扫描和关节造影表现后认为: MRI 在确定股骨头受累范围方面优于 X 线片和核素扫描; 在确定关节面形状和外侧半脱位方面可与关节造影一样好。Lamer 等^[13]的研究显示钆增强动态减影 MRI 和骨扫描在判断坏死范围一致, 而前者对血运的判断更好。

3 MRI 用于鉴别诊断

除了 Perthes病, 其他的儿童髋部骨病主要有髋关节发育不良、青少年类风湿性关节炎、股骨头骨骺滑脱、骨骺发育不良、股骨远端局灶性缺损^[7]。髋关节发育不良的股骨头信号正常, 在冠状位和轴位上髋臼软骨和股骨头的包容性差。青少年类风湿性关节炎在早期即可由 MRI 诊断。虽然也可表现为股骨头的信号降低, 但同时髋臼侧的信号也降低, 不同于 Perthes病仅有股骨头改变。此外青少年类风湿性关节炎还有滑膜炎性改变 (没有特征性)、关节渗出 (T₁ 像低信号、T₂ 像高信号, 而慢性滑膜炎均为低信号) 和关节软骨的破坏 (用

钆增强显影可见破坏区信号变高)。骨骺滑脱常通过 X 线片即可容易鉴别。在早期没发生滑脱之前 MRI 可以在矢状位见到异常倾斜的骺板, 但临床意义不是很大。多发的骨骺发育不良要与双侧的 Perthes病鉴别。简单的骨骺发育不良的信号强度正常, 当次级骨化中心异常时可见信号强度异常, 但两侧总是对称的, 这有别于 Perthes病信号强度的非对称性。并且骨骺发育不良还有膝、踝等多处病变以资鉴别。股骨近端局灶性缺损表现为不同程度的骨骺部消失, 在 MRI 上可以判断股骨头骨骺的位置以及与远端连接情况, 借以指导治疗。虽然该病也表现为骨骺部的受累但与 Perthes病区分不难。患儿不典型的髋关节结核早期在 X 线片上易与 Perthes病混淆, 导致延误治疗, 但是关于此方面的 MRI 鉴别诊断未见报道。

4 MRI 对预后的判断

4.1 MRI 上股骨头外形的改变 有些研究借鉴了 X 线片的方法。Yazici 等^[14]研究 20° 屈曲外展内旋位和中立位 MRI 表现, 用造影指数 (AI) 和髋臼头指数 (AHI) 评估包容性。Tsuchida 等^[15]用头骺商评估头的外形, 即患侧的头骺指数 (头的高度除以头的宽度) 除以正常侧头骺指数。得分在 75 分以下则需要限制性治疗或外科手术。

股骨头的包容性是重要的预后因素。Cho 等^[16]研究显示在 MRI 上矢状位塌陷的范围比冠状位大, 但冠状位曲率半径的变化明显, 在矢状位虽然塌陷范围大, 但包容好。他们认为这与人类的矢状位生理活动范围有关, 正支持了目前包容和塑形疗法的概念。人工位的 MRI 可显示不同体位的等高线变化及髋横韧带、股圆韧带、纤维软骨的白唇、关节囊, 更好显示包容性^[6]。外侧股骨头未被覆盖、白唇内翻、股骨头变形是包容性不好。Weshaupt 等^[17]用开放配制的 MRI 系统可以进行动力位的髋关节成像, 和造影同样显示出外展铰链征。当出现外展铰链征则是传统支具和手术的禁忌证。Perthes病被认为是一种自限性疾病, 有一个良好的头臼匹配关系是将来恢复股骨头外形的重要基础。否则, 即便日后修复完成也会留下不同程度的扁平髋畸形。

4.2 MRI 上股骨头信号强度改变的范围 股骨头的发育和骺板密切相关, 小儿骨科的一个挑战就是要尽量避免损伤骺板。一旦该区受累, 则可导致生长受抑制, 以致短颈、扁平髋等畸形。干骺端囊肿按是否累及骺板区分真假囊肿^[18], 前者仅局限于干骺端。用钆增强可区分假囊肿为肉芽组织; 真囊肿为含水较多的纤维组织。骺板桥 (损伤通过骺板的部分) 在梯度回波脂抑像和质子密度像最明显, 在矢状位骺板前半部可见延伸出的 T₁ 像与骨骺不同、T₂ 像较骨骺高的信号, 易引起生长抑制^[6]。de Sanctis 等^[19]观察了 35 例 MRI 上股骨头骨骺坏死的范围、外侧突出、骺板的改变、干骺端的损伤的变化, 认为骺板受累 (骺板的形状改变、骺板消失或囊变穿过骺板) 程度和股骨头向外侧突出对预后判断有很高的价值。他们的进一步研究^[20]根据 MRI 上骨骺受累和外侧突出程度分为两大组六小型, 在 A 组中的两型因骨骺受累和外侧突出轻而预后好, B 组 0~3 型因受累范围变大和外侧突出渐重而预后逐渐变差。并对每种类型提出了个性化的预后和治疗方案 (见表 1)^[20]。

表 1 Perthes病的 MRI预后分型

分组	分型	MRI危险因子	危像	预后	治疗
A组(坏死 ≤ 50%)	A ₀	髌板损伤 0 外侧突出 0	无	非常好	不需
	A ₁	髌板损伤 1 外侧突出 0或髌板损伤 0 外侧突出 1	骨骺指数, 轻微下降	好	不需, 限制体育运动和生理活动
	B ₀	髌板损伤 0 外侧突出 0	过渡分型: 在以后的 MRI 上发展, 为更为严重的 B 型	一种新的 B 型	不负重, 参考以后的 MRI 表现
B组(坏死 > 50%)	B ₁	髌板损伤 1 外侧突出 0或髌板缺损 0 外侧突出 1	头增大, 短颈, 骨骺高度降低	较差	不负重卧床休息, 石膏固定
	B ₂	髌板损伤 1 外侧突出 2或髌板缺损 2 外侧突出 1	头增大, 头不圆	差	包容位减轻负重随后行包容手术
	B ₃	髌板损伤 2 外侧突出 2	外展铰链半脱位	很差	早期行包容手术

注: MRI危险因子列中 0指没有危险征象。1指危险征象较小; 在髌板损伤指髌板损伤的表现不超过 2个连续层面; 在外侧突出指髌臼唇抬起但不到水平位。2是危险征象明显; 在髌板损伤指髌板损伤的表现超过 2个连续层面, 且累及髌板超过 1/3; 在外侧突出指髌臼唇水平甚至向上翘

5 小结

MRI在对 Perthes病的诊断、鉴别、预后判断、治疗选择上都起着相当的作用。MRI是一种无创性的检查, 能较早地发现病变, 对于病理变化更为敏感, 对于软组织异常更为准确, 能够为临床医师在评估和治疗本病时提供重要的参考信息^[7-21]。以往由于检查时需要患者较长时间的静止, 限制了MRI在儿童中的应用。开放配置和动力位MRI技术^[17]的应用使得成像更方便快捷, 扩大了应用范围。然而相比X线片来说, 有关Perthes病的MRI研究还十分欠缺。首先是研究的样本量少, 这可能与病例数少和检查费用有关。此外研究的深度不够。基于X线片的分型已有很多种, 且Herring又于最近将其外侧柱分型细化以更好地判断预后和指导治疗^[22]。而MRI的研究主要还是与其他影像学的结果作对比, 基于MRI信号本身的研究成果不多。对此, 成人骨坏死的MRI研究有很多经验可以参考, 如将MRI的表现和组织病理学对照, 对坏死程度的进一步量化等, 当然Perthes病的许多自身特点更需要探索。至今我们对Perthes病还是所知甚少, 没有统一的治疗标准。将MRI应用于Perthes病无论对研究还是对临床都会是颇有价值的。

参考文献

- Lieberman JR, Beny DJ, Mont MA, et al Osteonecrosis of the hip: Management in the twenty-first century. *J Bone Joint Surg (Am)*, 2002; 84: 834-853
- Forriol F, Shapiro E. Bone development: Interaction of molecular components and biophysical forces. *Clin Orthop Relat Res*, 2005; 432: 14-33.
- Mahnken AH, Staatz G, Ime N, et al MR signal intensity characteristics in Legg-Calvé-Perthes disease: Value of fat suppressed (STIR) images and contrast enhanced T₁-weighted images. *Acta Radiol*, 2002; 43: 329-335
- Blümm RG, Falke TH, Steiner RM, et al Early Legg-Perthes disease (ischemic necrosis of the femoral head) demonstrated by magnetic resonance imaging. *Skeletal Radiol*, 1985; 14: 95-98

- Pitt M J, Lund P J, Speer D P. Imaging of the pelvis and hip. *Orthop Clin North Am*, 1990; 21: 545-559.
- Jaramillo D, Kasser JR, Villegas-Medina OL, et al Cartilaginous abnormalities and growth disturbances in Legg-Calvé-Perthes disease: Evaluation with MR imaging. *Radiol*, 1995; 197: 767-773
- Gabriel H, Fitzgerald SW, Myers MT, et al MR imaging of hip disorders. *Radiogr*, 1994; 14: 763-781.
- Hochbergs P, Eckewall G, Egund N, et al Synovitis in Legg-Calvé-Perthes disease: Evaluation with MR imaging in 84 hips. *Acta Radiol*, 1998; 39: 532-537.
- Hubbard AM, Domans JP. Evaluation of developmental dysplasia of the hip in children before and after surgery: an imaging update. *AJR Am J Roentgenol*, 1995; 164: 1067-1073
- Hochbergs P, Eckewall G, Wingstrand H, et al Epiphyseal bone marrow abnormalities and restitution in Legg-Calvé-Perthes disease: Evaluation by MR imaging in 86 cases. *Acta Radiol*, 1997; 38: 855-862.
- Bos CF, Bloem JL, Bloem RM. Sequential magnetic resonance imaging in Perthes' disease. *J Bone Joint Surg (Br)*, 1991; 73: 219-224.
- Kankkides C, Lomeroth T, Moberg A, et al Legg-Calvé-Perthes disease: Comparison of conventional radiography, MR imaging, bone scintigraphy and arthrography. *Acta Radiol*, 1995; 36: 434-439.
- Laner S, Dorgeret S, Khairouni A, et al Femoral head vascularisation in Legg-Calvé-Perthes disease: Comparison of dynamic gadolinium-enhanced subtraction MRI with bone scintigraphy. *Pediatr Radiol*, 2002; 32: 580-585
- Yazici M, Aydingoz U, Aksoy M C, et al Bipositional MR imaging vs arthrography for the evaluation of femoral head sphericity and containment in Legg-Calvé-Perthes disease. *Clin Imaging*, 2002; 26: 342-346
- Tsuchida Y, Kim WC, Takahashi KA, et al Usefulness of epiphyseal quotient measurement on magnetic resonance images for outcome prediction in patients with early stage Legg-Calvé-Perthes disease. *J Pediatr*

atr Orthop 2005; 14: 16-23

16 Cho TJ, Lee SH, Choi H, et al Femoral head deformity in Catterall groups III and IV Legg-Calvé-Perthes disease Magnetic resonance image analysis in coronal and sagittal planes J Pediatr Orthop, 2002; 22: 601-606.

17 Weishaupt D, Exner GU, Hilfiker PR, et al Dynamic MR imaging of the hip in Legg-Calvé-Perthes disease: Comparison with arthrography. AJR Am J Roentgenol 2000; 174: 1635-1637.

18 Song HR, Dhar S, Na JB, et al Classification of metaphyseal change with magnetic resonance imaging in Legg-Calvé-Perthes disease. J Pediatr Orthop 2000; 20: 557-561.

19 de Sanctis N, Rega AN, Rondinella F. Prognostic evaluation of Legg-

Calvé-Perthes disease by MRI Part I: The role of physal involvement J Pediatr Orthop 2000; 20: 455-462.

20 de Sanctis N, Rondinella F. Prognostic evaluation of Legg-Calvé-Perthes disease by MRI Part II: Pathomorphogenesis and new classification J Pediatr Orthop, 2000; 20: 463-470.

21 Roy DR. Current concepts in Legg-Calvé-Perthes disease. Pediatr Ann, 1999; 28: 748-752.

22 Herring JA, Kim HT, Browne R. Legg-Calvé-Perthes disease. Part I: Classification of radiographs with use of the modified lateral pillar and Stulberg classifications. J Bone Joint Surg (Am), 2004; 86: 2103-2120.

(收稿日期: 2005-12-10 本文编辑: 李为农)

• 手法介绍 •

以健肢为支点整复髋关节后脱位

Manipulative treatment with fulcrum of healthy knee for posterior dislocation of hip joint

肖明生

XIAO Ming-sheng

关键词 髋关节脱位; 正骨手法 **Key words** Dislocation of hip joint Bone setting manipulation

我院自 2002 年以来共收治髋关节后脱位患者 6 例, 采用以健肢为支点, 整复治疗, 均 1 次成功, 现总结报告如下。

1 临床资料

本组 6 例, 男 4 例, 女 2 例; 年龄 17~56 岁, 平均 36.3 岁; 左侧 4 例, 右侧 2 例。合并髋臼后缘骨折 1 例。车祸伤 5 例, 高处坠落伤 1 例; 伤后就诊时间 0.5~3 h。

2 治疗方法

以左侧脱位为例: 患者仰卧, 放松, 右膝尽量屈膝屈髋足底平放于病床上, 一助手立于床旁左手握住患肢足踝部, 右前臂从患肢腘窝下穿过, 手掌置于患者右膝上, 以前臂作杠杆支点, 左手向下用力压作牵引; 一助手按压右髋; 术者右手按压左髋, 左手摸到股骨头向上提推。此时就可感到或听到复位声响, 查内收内旋消失, 双下肢等长, 即告复位成功。作髋关节旋转活动后, 置患肢于垫枕, 外展约 20° 位, 皮牵引 3~6 周, 并加强肌力锻炼。下床后扶双拐活动 3~4 个月。

3 治疗结果

本组 6 例均 1 次复位成功, 其中 5 例未行麻醉, 1 例在硬膜外麻醉下进行。4 例获得随访, 2 例系外地人, 因住址及通讯地址变动, 无法联系失访。随访时间 1.5~3 年。按评定标准^[1]: 优, 走路如伤前, 无跛行及疼痛, 股骨头无坏死, 患肢功能活动好, 活动在 210° 以上; 良: 走路基本正

常或轻度跛行, 偶有疼痛或行走时轻度疼痛, 股骨头无坏死, 患肢功能活动可, 活动在 160°~210°。本组优 3 例, 良 1 例。

4 讨论

近年来髋关节脱位发病率明显上升, 多由间接暴力所致。复位方法众多, 如 Allis 法, Stimson 法, Bigelow 法, 及单人整复法等^[2,3]。一般整复不难, 特别是在麻醉下更觉省力。所不便者是牵引时无支点, 医生往往无从下手还费时费力。本法解决了复位时牵引的支点问题, 基本上使股骨头顺原路返回, 较为省力且以健膝为支点尚可减轻按压骨盆的力量, 避免了腘部的损伤, 只是作为支点的前臂需有力。本法对于单纯髋关节后脱位患者, 痛苦小, 方法简便, 且安全可靠, 值得推广。但病例太少尚需进一步总结。

参考文献

1 张向阳, 曹德良, 周泰仁. 髋关节后脱位伴后壁骨折的治疗. 实用骨科杂志, 2003; 9(2): 128

2 谭宗奎, 陈庄洪. 介绍几种髋关节后脱位复位的新方法. 中国骨伤, 1998; 11(1): 53

3 黄自为. 布带肩背法整复新鲜髋关节后脱位. 中国中医骨伤科杂志, 1994; 2(2): 37

(收稿日期: 2006-01-17 本文编辑: 王玉蔓)