

Perthes 病 X 线及 MRI 对比分析

李勇, 沈钧康, 陆之安, 钱铭辉, 张彩元

【摘要】 目的:评价 X 线平片及 MRI 对儿童股骨头骨骺无菌坏死病(Perthes 病)的诊断价值。**方法:**回顾性分析 40 例 Perthes 病患者资料,其中单发 32 例,双侧发病 8 例,所有病例最终经临床证实。X 线摄片采用标准前后位及蛙式位;MRI 检查采用横断面和冠状面 TSE 序列, T_1 WI TR 560 ms, TE 15~30 ms; T_2 WI TR 1500 ms, TE 100 ms;矢状面 TSE 序列 T_1 WI TR 450 ms, TE 30 ms, 层厚 5 mm, 层距 0.5 mm; STIR 序列 TR 2100 ms, TE 150 ms, 层厚 6 mm, 层距 0.6 mm, 检查时要求患者取标准仰卧位。**结果:**X 线平片示早期 21 例,其中 7 例初次摄片时阴性,5 例初次摄片表现为髋关节间隙增宽,中期 12 例,晚期 7 例, MRI 示病灶信号表现以混杂信号多见,有 7 个可见线样征,5 个双线征,43 个髋关节有关节积液,15 个有骨髓水肿,27 个股骨头软骨不光滑或增厚。**结论:**X 线前后位及蛙氏位摄片可较好地显示骨性改变,尤其在晚期,但早期易漏诊;MRI 对 Perthes 病有很高的敏感性,能较准确、全面地反映股骨头骨骺坏死情况,是诊断该病尤其是早期诊断的重要工具。

【关键词】 股骨头坏死; 儿童; 磁共振成像

【中图分类号】 R816.8; R445.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2005)08-0717-04

X-ray and MRI Analysis of Perthes' Disease LI Yong, SHEN Jun-kang, LU Zhi-an, et al. Department of Radiology, the Second Affiliated Hospital of Suzhou University, Jiangsu 215004, P. R. China

【Abstract】 Objective: To evaluate the value of the radiography and MRI through analysing retrospectively the plain radiographic and MRI appearances with 40 necrosis of femoral capital epiphysis (Perthes' disease). **Methods:** 48 hips in 40 (unilateral 32 and bilateral 8) patients with femoral epiphyseal necrosis were studied. There were 34 boys and 6 girls, the mean age was 8.2 years old, ranged from 4 to 15 years old. All cases were confirmed by clinical symptoms eventually. Radiographs were obtained from a standard anteroposterior and frog-position lateral views; MRI examinations included transverse, coronal, (TSE T_1 WI TR 560ms, TE 15~30ms; TSE T_2 WI TR 1500ms, TE 100ms), and sagittal planes (TSE T_1 WI TR 450ms, TE 30ms; thick slices were 5mm, the slice intergap were 0.5mm), STIR on coronal planes (TR 2100ms, TE 150, 6mm thickness and 0.6mm slice intergap). **Results:** Radiographs showed 21 early-stage patients (7 cases showed negative and 5 cases only showed increscent hip joint space in first radiographs), 12 metaphase patients, 7 late-stage patients; on MRI, most of the necrosis places showed farraginous signals, line-liked (7), double-line-liked (5), hip joint effusion (43), marrow edema (15), non smooth or thicked cartilage (27). **Conclusion:** Radiographs (standard anteroposterior and frog position lateral views) can preferably show the bone's changes of the Perthes' disease, especially in meta late stage, but it probably miss diagnosis in early stage; MRI is sensitive to the Perthes' disease and can correctly and roundly show the appearances of this disease, MRI is the important tool of diagnosis, especially early diagnosis.

【Key words】 Femur head necrosis; Child; Magnetic resonance imaging

Perthes 病是儿童期特发性股骨头骨骺骨化中心的缺血坏死,其发病机制尚未明确,影像报道较少。本文就 40 例 Perthes 病患儿 X 线片及 MRI 表现进行对比分析,并复习相关文献,旨在提高对该病的认识。

材料与方法

搜集儿童股骨头骨骺无菌性坏死病(即 Perthes 病)患者临床资料 40 例,其中男 34 例,女 6 例,年龄 4~15 岁,平均 8.2 岁,单侧发病 32 例,双侧 8 例,所

有病例最终经临床和 X 线随访综合证实。其中 18 例(男 16 例,女 2 例,年龄 4~11 岁,平均 6.4 岁)在临床症状出现 3 个月内行 MRI 和 X 线检查。每隔 3~6 个月复查。临床表现:髋痛 36 例,膝酸痛 14 例,其中有 4 例仅有膝关节酸痛而无髋痛;跛行 18 例,其中有 6 例仅有跛行而无其它症状;生长障碍 4 例,家族史 3 例,有 1 例患者右髋受伤但无骨折。

所有病例 X 线检查时要求取标准前后位及蛙氏位摄片;MRI 应用 Philips 公司生产的 Gyroscan T₅-II 型超导型磁共振成像系统,磁场强度为 0.5T,射频线圈为体线圈,接受线圈为 Philips 公司提供的 BWA 线圈。扫描技术和参数:采用横断面和冠状面 TSE 序

列, T_1 WI TR 560 ms, TE 15~30 ms; T_2 WI TR 1500 ms, TE 100 ms; 矢状面 TSE 序列 T_1 WI TR 450 ms, TE 30 ms, 层厚 5 mm, 层距 0.5 mm, STIR 序列 TR 2100 ms, TE 150 ms, 层厚 6 mm, 层距 0.6 mm。视野为 28~32 cm, 扫描范围包括股骨头和股骨颈, 扫描矩阵 256×256 , 成像矩阵 256×512 , 数据采用二维傅立叶转换技术, 检查时要求患者取标准仰卧位。

结 果

X 线片表现: 早期 21 例, 其中 7 例初次摄片时阴性, 5 例仅表现为髋关节间隙增宽, 但在 MRI 上均能显示出坏死病灶(图 1)。随访 X 线摄片均表现为不同程度股骨头骨骺骨化中心变小, 密度不均匀增加, 14 例股骨头轻度变平, 5 例有线样骨折, 7 例股骨颈稍变短、增粗。中期 12 例, 表现为股骨头受压变扁, 其内为斑块状高密度影, 有 7 例髋关节间隙增宽, 2 例有股骨头向外滑脱趋向。晚期 7 例, 其中 2 例表现为股骨颈变短、增粗, 股骨头稍扁平, 但光滑整齐, 骨结构正常; 4 例股骨头明显变扁平、变小, 并向外脱位, 关节间隙增宽, 3 例有假关节形成。除 20 例早期 13 例股骨颈无明显变化外, 余病例均有不同程度股骨颈变短、增粗。

MRI 表现: 坏死区位于前上部有 27 个(56.3%), 横断面、冠状面显示较清楚; 外中部 32 个(67%), 冠状面、矢状面显示较清楚。为了便于描述, 笔者借助了成

人股骨头坏死 MRI 信号强度的分类方法, 将 MRI 信号强度分为 A、B、C、D 四大类, 48 个股骨头骨骺坏死区病变区域 MRI 信号表现复杂, 不能绝对地分为上述的某类信号, 而是混杂信号表现(图 2)。以 A 类信号为主的有 8 个股骨头(16.7%), 以 B 类信号为主的有 15 个股骨头(31.3%), 以 C 类信号为主的有 0 个股骨头, 以 D 类信号为主的有 4 个股骨头(8.3%), 难以区分的有 21 个股骨头(43.8%), 简称 E 类。有 7 个(14.6%)可见线样征, 即在 T_1 WI 和 T_2 WI 上, 骨骺坏死区和正常骨质间可见线样低信号改变。有 5 个(10.4%)股骨头双线征, 即在线样低信号内侧可见一线样高信号(图 3); 有 43 个(89.6%)髋关节腔内均可见不同程度的液体存在(图 3、4)。髋关节内积液多少, 参考 Mitchell DG 的分类法, 有 5 个(10.4%)无液体存在, 为 0 级, 显示 1 级 11 个(22.9%), 2 级 19 个(39.6%), 3 级 13 个(27.1%); 15 个(31.3%)髋关节有骨髓水肿表现。骨髓水肿范围较广泛, 主要位于干骺端, 其 MRI 表现为 T_1 WI 信号减低, T_2 WI 呈高或稍高信号, STIR 序列呈高信号(图 3、4)。覆盖于关节表面的透明软骨 T_1 WI 呈等信号, T_2 WI 呈高信号, STIR 序列呈较明显的高信号。且冠状面显示较清楚, 有 27 个股骨头软骨欠光滑。本组 32 例单侧病例中, 有 21 例有不同程度的关节软骨较对侧增厚, 平均较对侧厚约 1.2 mm, 其中 5 例显示为髋臼唇明显肥

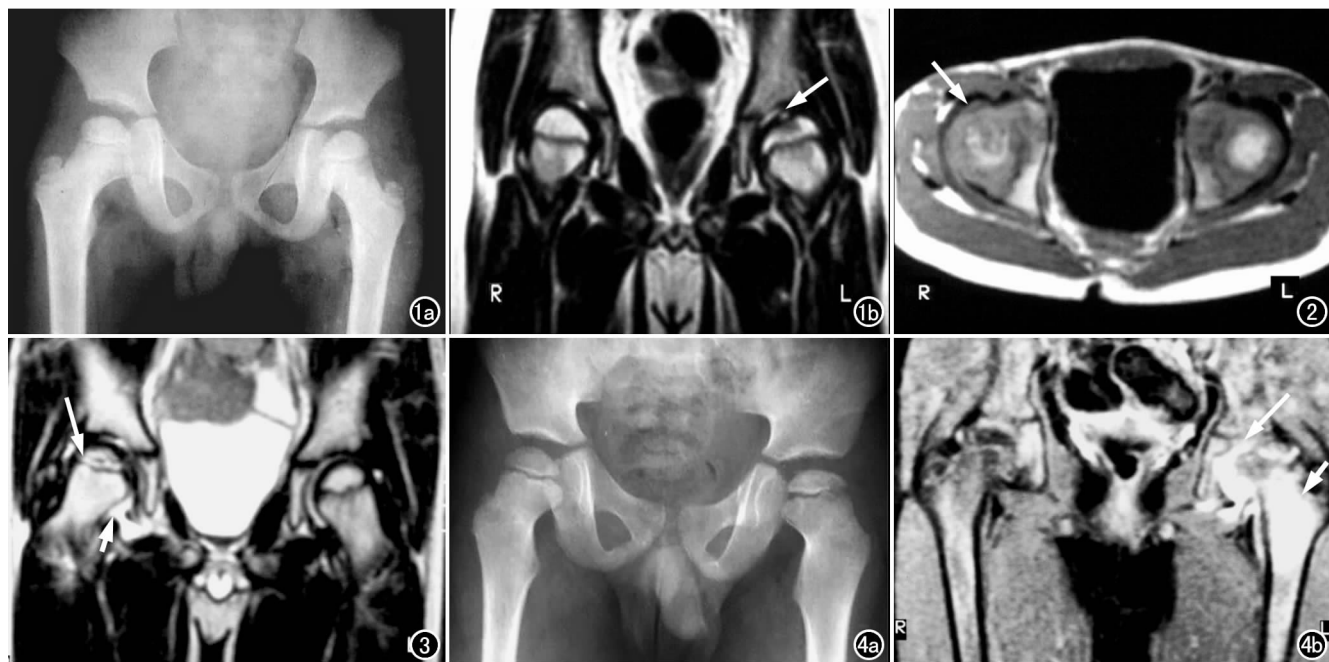


图 1 a) 平片无异常发现; b) MRI T_1 WI 示左股骨头骨骺呈低信号病灶(箭)。图 2 MRI 示右股骨头骨骺呈混杂信号, 关节软骨增厚(箭)。图 3 MRI 示右股骨颈骨髓水肿, 关节积液, 右侧股骨头骨骺呈双线征(箭)。图 4 a) 平片示左股骨头骨骺稍变扁, 内侧关节间隙增宽; b) MRI STIR 示左侧髋关节积液(长箭), 骨髓水肿(短箭)。

厚。

讨 论

1. Perthes 病发病机制

儿童股骨头骨骺无菌坏死,即 Legg-Calve-Perthes 病,简称 Perthes 病,最初由美国的 Authur TL、法国的 Jacques Calve、德国的 George Perthes 三位学者描述,又称扁平髋,是最常见的骨软骨无菌性坏死之一,好发于 3~14 岁儿童,以 4~9 岁发病率最高,平均发病年龄 7 岁。多来自低收入家庭,男性为女性的 4~6 倍,大多为单侧发病。其发病机制尚未明确,文献报道主要与以下因素有关^[1,2]:①创伤,但并非暴力,只是日常生活中较剧烈的活动;②代谢障碍和内分泌体质异常、被动吸烟,本组生长障碍 4 例,是否与内分泌有关有待进一步考证;③滑膜炎髋关节内压升高;④激素过量应用,骨龄延迟和机械应力因素等;⑤易栓症(低蛋白 C、S 和抗活化蛋白 C 症)和低纤溶(组织型纤溶酶原激活物、高纤溶酶原活化剂抑制物、高脂蛋白 A 等),但潘阳等对上述结论提出异议^[3];⑥遗传因素,一般人群发病率为 1/4750~1/1200,本组 3 例有明确的家族史,占 7.5%,故遗传因素在该病中的意义不可忽视。

总之,有关 LCPD 的病因有许多学说,但还无一种满意的学说,它是全身因素与局部因素综合所致。

2. X 线片和 MRI 表现

根据 X 线平片上股骨头骨骺受累程度和干骺端反应性改变情况,Catterall 将本病分为 4 期,但此方法过于复杂,国内有些作者根据 X 线平片常简单分为 3 期^[4]。①早期:X 线表现为股骨头成熟延缓,股骨头骨化中心变小,密度均匀增高,少数股骨头前外上部发生节裂,轻度扁平,骨密度不均一,髋关节间隙内侧、上部间隙可增宽,可有线样骨折,股骨颈变短。本组早期 21 例,但首次 X 线摄片有 7 例结果阴性,5 例表现为髋关节间隙增宽,故临床怀疑该病时 X 线摄片阴性也不能完全排除,应密切随访或进一步进行 MRI 检查。②中期(进展期):骨骺坏死与修复同时进行,以后者为主,X 线表现为股骨头坏死加重,中心部密度加深,骨骺受压变扁,坏死骨质节裂成多数小致密块影,有时呈大小不同囊变,骺线不规则增宽,骨骺可早期愈合,股骨颈变短,增粗,尤以头部和粗隆间的外上方明显,局限性骨质疏松和囊变亦更明显,关节间隙增宽或正常。本组有 12 例,其中 7 例髋关节间隙增宽,2 例股骨头向外滑脱趋向。③晚期(修复期):若治疗及时,骨骺恢复光滑外形,骨结构正常;若治疗不及时或不当可继发

退行性骨关节病。本组有 7 例,其中 2 例表现为股骨颈变短、增粗,股骨头稍扁平,但光滑整齐,骨结构正常。4 例股骨头明显变扁平、变小,并向外脱位,关节间隙增宽,3 例有假关节形成。

儿童股骨头由骺板分成上下两部分,上部分为骨骺,下半部分与股骨颈合为干骺端,其信号强度主要取决于骨髓成分,儿童股骨头内为红髓,信号较均一,在 T₁WI、T₂WI 上均呈中等信号,随年龄增长,脂肪含量逐渐增高,红髓成分减少,其信号多变,具体信号因人而异,骺板呈低信号^[5]。早期 Perthes 病在 MRI 图像上主要为滑膜炎改变,表现为关节腔内积液、骨髓水肿等,关节软骨增生也是早期表现之一,在 T₁WI 和 T₂WI 上骨骺内可见线状或片状低信号。本组早期病例均可见上述征象。随着病变进展,由于骨折和新生骨形成,骨骺内在 T₂WI 上可见大片状低信号。骨骺线可增宽、变形,W 形代表干骺端囊变,弧形可反映组织学上骨干细胞排列改变,但是陈振光等通过对 23 个儿童股骨上端标本观测后发现骺板主要呈弧线形,占 82.6%,其余为直线形和波浪形即 W 形,各占 8.6%,故对 W 形骺线代表干骺端裂变观点有所保留。病变侵犯干骺端时,正常的生长发育发生改变,即骨骺坏死影响骺板发育,骺线提前闭合,股骨颈发育不良。不管该病因如何,一旦发生无菌性坏死,修复也开始进行,骨修复开始于坏死区与正常骨之间的界面,形成的新骨组织覆盖于坏死的骨小梁形成硬化带,在 T₁WI 和 T₂WI 上,骨骺坏死区和正常骨质间可见线样低信号改变,称为线样征,本组 48 个股骨头中,有 7 个(17.5%)可见此征象,其内侧形成肉芽组织,T₂WI 上,在线样低信号内侧可见一线样高信号,呈双线征,本组有 5 个(12.5%)股骨头有此征象。

Mitchell 等^[6]将成人股骨头无菌坏死区信号改变分为 4 类:A 类代表脂肪类信号,B 类代表血液类信号,C 类代表类液态信号,D 类代表类钙质和纤维组织信号。早期骨骺坏死,当骨修复未延伸至坏死区,如骨骺内骨髓过早脂肪变(本病发病原因之一),坏死区的脂肪信号存在,MRI 信号表现为 A 类为主,本组有 8 个(16.7%)。但当骨修复时髓内高压和炎性反应出现 T₁WI 低、T₂WI 高信号表现时,MRI 上为 C 类信号,本组未见明显的此类表现。当骨修复以纤维组织、硬化为主时,在 MRI 上表现为 D 类信号为主,本组有 4 个(8.3%)。如骨骺内仍以红髓为主,或当骨修复达到一定程度时,包括轻微炎性反应、肉芽组织生长、局部内出血,MRI 信号可表现为 B 类为主,本组 15 个(31.3%)。当骨修复进一步发展,炎性反应加重、肉芽

组织生长范围增大时, MRI 信号为混杂性, 就难以区分为那一类信号为主, 即表现为难以区分类, 本组有 21 个(43.8%)。

骨髓水肿代表髓内水分过多, 表现为 T_1WI 呈低信号, T_2WI 呈高信号, STIR 序列呈高信号。其原因未完全清楚, 可能是炎性反应、静脉回流障碍、并与疼痛和关节积液有关。本组 15 个(31.3%)髋关节有骨髓水肿表现。Mitchell 等^[7]将髋关节积液分成 4 级: 0 级, 无液体; 1 级, 少量液体, 未达股骨颈骨关节囊; 2 级, 液体至股骨颈骨关节囊; 3 级, 液体延伸至关节隐窝。本组参照了此髋关节积液分级的方法, 并将 2 级以上作为阳性标准, 究其原因, 早期可能与滑膜炎和骨髓水肿有关, 晚期与滑膜受刺激有关, 滑膜炎导致髋关节积液, 关节积液引起股骨头血供障碍、骨髓水肿, 这样骨髓水肿与髋关节积液互为因果。本组有 43 个(89.6%)髋关节腔内均可见不同程度的液体存在。

3. X 线片和 MRI 检查 Perthes 病的优势及局限性

X 线前后位平片及蛙氏位摄片可较好地显示骨性改变, 尤其在中晚期, 但 X 线平片无法直接显示关节软骨与关节周围软组织改变及关节腔内是否有积液等表现, 早期易漏诊, 故即使 X 线平片阴性也不能排除此病, 应密切随访或进一步 MRI 检查。MRI 由于无创伤性, 其最大优点是具有良好的软组织分辨力, 能显示软骨和关节积液等及其周围软组织, 并清晰显示骨髓、关节软骨、韧带、肌腱等, 任意层面扫描可以三维观察骨的改变, 明确复杂的骨和关节结构、病变范围与周围

软组织的关系等。MRI 有很高的敏感性, 能准确地描述坏死的形态及部位, 尤其是 X 线平片未发现时可作出早期诊断^[8], 故 X 线摄片与 MRI 在 Perthes 病检查中有互补性。

参考文献:

- [1] 吴建煌. Legg-Calve-Perthes' Disease 病因学研究进展[J]. 中华小儿科杂志, 2001, 22(4): 251-252.
- [2] Gordon JE, Schoencker PL, Osland JD, et al. Smoking and Socio-Economic Status in the Etiology and Severity of Legg-Calve-Perthes' disease[J]. J Pediatr Orthop B, 2004, 13(6): 367-370.
- [3] 潘阳, 严军. 蛋白 C 抗凝系统与 Perthes 病的关系探讨[J]. 中国血液流变学杂志, 2003, 13(1): 73-74.
- [4] 陈炽贤. 实用放射学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1999. 893-894.
- [5] Ricci C, Cova M, Kang YS, et al. Normal Age-Related Patterns of Cellular and Fatty bone Marrow Distribution in Axial Skeleton: MR Imaging Study[J]. Radiology, 1990, 177(1): 83-88.
- [6] Mitchell DG, Rao VM, Dalinka MK, et al. Femoral Head Avascular Necrosis: Correlation of MR Imaging, Radiographic Staging, Radionuclide Imaging and Clinical Findings[J]. Radiology, 1987, 162(3): 709-715.
- [7] Mitchell DG, Steinberg ME, Dalinka MK, et al. Magnetic Resonance Imaging of the Ischemic Hip: Alteration with in the Osteonecrotic, Viable, and Reactive Zones[J]. Clin Orthop Relat Res, 1989, (244): 60-67.
- [8] Hosokawa M, Kim WC, Kubo T, et al. Preliminary Report on Usefulness of Magnetic Resonance Imaging for Outcome Prediction in Early-Stage Legg-Calve-Perthes' Disease[J]. J Pediatr Orthop B, 1999, 8(3): 161-164.

(收稿日期: 2005-02-01)

南京军区南京总医院主办分子影像学新进展学习班

21 世纪是生物学的世纪, 分子生物学异军突起, 发展迅速, 影响深远。克隆技术、基因工程等分子生物学新技术一改传统生物学研究方法的局限性, 使人类认识自然、改造自然(也许还改造人类本身)有了全新的手段, 获得了大量前所未有的、甚至是梦想不到的成果。值此, 南京军区南京总医院日前主办了分子影像学新进展学习班, 特邀了黄钢教授、丁乙教授、朱承谟教授、顾宁教授、滕皋军教授、吴翼伟教授、王维教授、卢光明教授、朱虹教授、李芳秋教授、张宗军教授、王中秋教授、于晓燕经理、方敏经理等给与会的 100 余位业内人士提供了“分子影像学”较为全面的框架与结构。

(王骏)