

· 论 著 ·

# 儿童膝关节局灶性骺板区水肿的 MRI 影像特点研究

张成芳<sup>1,2</sup>, 张 堃<sup>2</sup>, 范 磊<sup>2</sup>, 高 辉<sup>2</sup>, 谭利华<sup>1△</sup>

(1. 中南大学湘雅二医院放射科, 长沙 410013; 2. 湖南中医药大学第一附属医院放射科, 长沙 410013)

**摘要:**目的 探讨儿童膝关节局灶性骺板区水肿的磁共振成像(MRI)影像特点,旨在为临床治疗儿童膝关节局灶性骺板区水肿提供相应的影像依据。**方法** 选择2014年3月至2016年8月该院收治36例膝关节疼痛的儿童为研究对象,按照患者有无外伤的临床特征将患者分为无外伤组和外伤组;两组患者均行X线平片和MRI检查;比较两组患者的MRI影像特点并将其影像学表现与手术或随访结果进行对照分析,并由双盲法分析确认。**结果** 无外伤组患者局灶性骺板区水肿的MRI特点为以骺板为中心波及邻近骨骺和干骺端的局灶性斑片状范围较小的T1WI低信号、PD-FS高信号区,边界清晰;外伤后膝关节疼痛患者骨骺板区水肿的MRI特点为骨骺板周围关节面下范围较大的T1WI低信号、PD-FS高信号区,边界不清晰。无外伤组骺板区水肿范围为(14.3±6.7)mm,外伤组骺板区水肿范围为(26.3±8.9)mm,无外伤组小于外伤组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 儿童非外伤膝关节局灶性骺板区水肿的边界较清晰,水肿范围较小,可能与自身的生长期疼痛相关;外伤膝关节局灶性骺板区水肿的边界不清晰,水肿范围较大,可能与患者的关节损伤有关。

**关键词:** 膝关节; 骺板区水肿; 磁共振成像; 儿童**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-9455.2017.23.023 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-9455(2017)23-3490-02

## MRI imaging features of epiphyseal plate of knee joint edema focal area in children

ZHANG Chengfang<sup>1,2</sup>, ZHANG Kun<sup>2</sup>, FAN Lei<sup>2</sup>, GAO Hui<sup>2</sup>, TAN Lihua<sup>1△</sup>

(1. Department of Radiology, The Second Xiangya Hospital of Central South University, Changsha, Hunan 410013, China; 2. Department of Radiology, First Affiliated Hospital of Hunan University of Traditional Chinese Medicine, Changsha, Hunan 410013, China)

**Abstract: Objective** To explore the epiphyseal plate MRI imaging features of edema of knee joint focal area in children, so as to provide the basis for the treatment of knee joint focal edema area of epiphyseal plate. **Methods** A total of 36 children with knee joint pain as the research subjects were selected from March 2014 to August 2016, and according to the clinical features, whether the children had trauma, they were divided into non trauma group and trauma group. And all patients in two groups were examined by radiography and MRI. MRI imaging features were compared between two groups, and performance with operation or follow-up results of the imaging were analyzed and confirmed by double blind method analysis. **Results** T1WI was low signal in children with no traumatic knee joint pain of underage crowd edema, and PD-FS was high signal region as the center to the epiphyseal plate affecting adjacent epiphyseal and metaphyseal focal patchy smaller clear boundary. MRI features of children with minor trauma knee edema joint pain with epiphyseal plate area around the articular surface under the scope of T1WI showed low signal, PD-FS was high signal area, the boundary was not clear. Range of children in non-traumatic group edema was (14.3±6.7)mm, which of trauma group edema range was (26.3±8.9)mm, differences were statistically significance ( $P<0.05$ ). **Conclusion** Edema boundary focal area of non-traumatic knee joint the epiphyseal plate is clear, edema range has small scope, which may be associated with the growth period of traumatic knee joint pain. And the focal edema of the epiphyseal plate of children with trauma boundary is not clear, edema range is larger, which may be associated with joint damage.

**Key words:** knee; epiphyseal area edema; magnetic resonance imaging; children

局灶性骺板区水肿(FOPE)主要表现为股骨远端、胫骨近端或者腓骨近端以骺板为中心的局灶性骨骺边缘骨髓水肿,其在临床中可延伸到邻近的干骺端和骨骺。病因主要与急性损伤、慢性损伤和骨折相关,由于患者存在FOPE的同时常伴有疼痛、无法负重等症状,严重影响患者的生存质量<sup>[1]</sup>,因此早期确诊对于患者意义较大。目前磁共振成像(MRI)是发现骺板区水肿的主要检查方法,但对于非外伤FOPE的报道,国内外较少报道<sup>[2]</sup>。现将本院收治的36例关节疼痛的儿童为研究对象,前瞻性探究儿童膝关节FOPE的MRI影像特点,旨在为临床治疗提供依据和经验。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选择2014年3月至2016年8月本院收治的

36例膝关节疼痛的儿童为研究对象,按照两组患者有无外伤的临床特征将患者分为无外伤组和外伤组。无外伤组共12例,其中男7例,女5例;年龄11~18岁,平均(14.45±1.12)岁。外伤组共24例,其中男13例,女11例;年龄12~18岁,平均(14.67±1.24)岁;外伤主要包括交通事故伤9例,摔伤8例,重物砸伤1例,打击伤5例,其他1例。两组所有患者均行X线平片和MRI检查。纳入标准:(1)患者自愿参加本次调查研究,并签署同意书;(2)经本院伦理委员会批准进行。排除标准:(1)患者在交流、沟通方面有明显的障碍;(2)患者存在膝关节骨关节炎、膝关节肿瘤等膝关节病变。

### 1.2 方法

X线平片检查:常规摄患侧正侧位片。MRI检查:采用Siemens3.0T超导MRI扫描仪和膝关节线圈进行检

查。由 3 名工作经验丰富骨骼肌肉影像诊断的医师采用双盲法分析、记录和评价无外伤患者与外伤患者 MRI 图像,分析 FOPE 的部位和范围。分别在 PD-FS 冠状位、矢状位及 T1WI 矢状位测量水肿区最远处距骺板的垂直距离,以求出骺板区水肿的范围<sup>[3]</sup>。当医师的意见不一致时,进行协商讨论后得出一致结论;患者出院后随访 7 个月。

**1.3 统计学处理** 本次研究数据均采用统计学软件 SPSS 19.0 进行分析和处理。计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用  $t$  检验;计数资料采用  $\chi^2$  检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结 果

**2.1 无外伤组 FOPE 患者的 MRI 表现** 在本次研究中,无外伤组 FOPE 患者共 12 例,12 例患者存在 21 个水肿区,7 个位于胫骨近端,2 个位于腓骨近端,13 个位于股骨远端。MRI 主要表现为以骺板为中心的局限性线状或小斑片状 T1WI 低信号,PD-FS 高信号区,病变波及邻近的骨骺和干骺端,而骨骺板未见异常。水肿区表现为骺板边缘斑片状、线状水肿区,大部分水肿区的分布特点为不同程度斑片状水肿。发现可以解释膝关节疼痛的异常征象,患者并未采取措施进行治疗,后经随访得知,患者关节处的疼痛逐渐减轻,最终疼痛完全消失,骺板区水肿范围缩小或消失。患者未经治疗痊愈。

**2.2 外伤组 FOPE 患者的 MRI 表现** 在本次研究中,外伤组 FOPE 患者共 24 例,24 例患者存在 38 个水肿区,股骨骺板区水肿 27 个,胫骨骺板区水肿 11 个。少数患者 MRI 主要表现为线状 T1WI 低信号,PD-FS 高信号;骺板局部不规则且较薄,PD-FS 序列局部信号增高。患者 MRI 特征主要为片状骺板区水肿,范围较大,边界不清晰。8 例患者仅表现为片状骺板区水肿,范围较大,但有明确的外伤史。9 例患者有明显的骨折征象,并经手术证实 7 例骨骺板损伤。7 例手术证实为半月板损伤。内侧副韧带损伤及交叉韧带各 1 例。

**2.3 两组患者的水肿范围比较** 无外伤组骺板区水肿范围为  $(14.3 \pm 6.7)$  mm,外伤组骺板区水肿范围为  $(26.3 \pm 8.9)$  mm,无外伤组小于外伤组,差异有统计学意义 ( $t = 5.316, P = 0.021$ )。

## 3 讨 论

儿童膝关节 FOPE 疾病临床较为常见,急性和慢性损伤是其主要病因,患者膝关节骨骺板、骨骺及干骺端的骨折是其发生机制<sup>[4-5]</sup>。相关研究表明,骨骺损伤涉及骨骺和骨骺生长板,骨折线多经过肥大细胞层进入干骺端,骨折线穿过其他软骨细胞层进入干骺端,进一步增加患者水肿的范围<sup>[6-7]</sup>,因此寻找及时有效的预测指标对于患者的意义重大。本次试验探究儿童膝关节 FOPE 的 MRI 影像特点,旨在为临床治疗膝关节 FOPE 提供了新的影像学依据。

相关研究表明,生理性骺板闭合也可出现 FOPE,在骨骼成熟的过程中,骺板的骨骺侧可见新的软骨生成,随后以骨化生的形式矿化,形成骨骺和骨干之间的融合,从而改变局部力学基础,使患者骨骼的活动的范围减少,从而导致患者骨骼局部损伤,进一步导致患者膝关节疼痛,在行 MRI 时表现为 FOPE<sup>[8-9]</sup>。在本次研究中,12 例无外伤膝关节疼痛患者均行 MRI 检查,结果显示,以骺板为中心,波及邻近骨骺与干骺端

的线状及斑片状质子压脂序列呈高信号改变,范围较局限且骨骺板仍处于未闭合状态,其膝关节 MRI 检查可以见 FOPE,并经 7 个月以上的随访证实,FOPE 很可能和患者自身的生理性骺板闭合有关。因此在以后的临床治疗诊断中,当未成年患者出现膝关节疼痛,同时 MRI 检查发现患者出现 FOPE 的特征性表现时,很有可能与患者本身的生理性骺板闭合或生长痛存在一定关联,因此不需要进行侵袭式的检查,建议进一步观察,以防误诊。

研究表明,患者由于创伤等能够使自身的病变区骨髓受损出血、水肿综合骨小梁的断裂,致使患者出现外伤性骺板区水肿<sup>[10]</sup>。在本次研究中,患者的 PD-FS 序列呈高信号改变、水肿的范围较大,且在患者出现外伤性骺板区水肿的同时患者常伴有骨折、肌腱韧带及半月板等较为严重的结构性损伤,因此在临床诊断的过程中,医师应注重患者是否存在明确的外伤史,在患者行 MRI 检查时,应警惕患者可能存在较为隐匿性的骺板及其周围结构的损伤。本次实验中,MRI 显示外伤骺板区水肿患者的范围大于非外伤骺板区水肿患者,提示在临床诊断中其能够进一步区分两者的不同,提高辨别能力。

综上所述,儿童非外伤膝关节 FOPE 的边界较清晰,水肿范围较小;外伤膝关节 FOPE 的边界不清晰,水肿范围较大。

## 参考文献

- [1] 白荣杰,詹惠荔,刘悦,等. 未成年人群膝关节局灶性骺板区水肿磁共振表现及临床意义[J]. 中华医学杂志,2016,96(25):1965-1970.
- [2] Zbojniewicz AM, Laor T. Focal Periphyseal Edema (FOPE) zone on MRI of the adolescent knee: a potentially painful manifestation of physiologic physeal fusion? [J]. AJR Am J Roentgenol,2011,197(4):998-1004.
- [3] Thein R, Schweitzer ME, Diprimio G, et al. MRI appearance of presumed self-inflicted trauma in the knees of military recruits[J]. Orthopedics,2012,35(5):e691-e696.
- [4] 陈焱森,李志铭,刘克,等. 膝关节外伤性隐匿性骨折的 MRI 应用及价值分析[J/CD]. 中华关节外科杂志(电子版),2014,8(1):34-37.
- [5] 刘延磊,张建新. 浅谈膝关节骨性关节炎的病因及诊治方法[J]. 求医问药,2013,11(8):110-111.
- [6] 沈初,黄胜,崔磊,等. 膝关节骨挫伤的临床与影像学研究进展[J]. 实用放射学杂志,2005,21(12):1300-1302.
- [7] 潘晓华,陈志斌,洪劲松,等. 膝关节软骨下骨骨挫伤的研究进展[J]. 中华创伤骨科杂志,2016,18(2):179-184.
- [8] 张建,李晶. 外伤性膝关节骨挫伤的 MRI 表现及临床意义[J]. 新疆医学,2013,43(8):103-106.
- [9] 闫东,景金珠,于爱红,等. 骺板损伤的显微 CT 表现及病理变化研究[J]. 中医正骨,2014,26(1):6-10.
- [10] 何春花,鲁在琴. 磁共振成像和 X 线检查在膝关节外伤诊断中的应用比较[J]. 实用医技杂志,2015,22(8):827-828.