

· 病例报告 ·

儿童血源性股骨远端骨骺骨髓炎 2 例



全文二维码

张江潮 刘振江

首都儿科研究所附属儿童医院骨科, 北京 100020

通信作者: 刘振江, Email: lzjsdd@163.com

Hematogenous epiphyseal osteomyelitis of distal femur in children: a report of two cases

Zhang Jiangchao, Liu Zhenjiang

Department of Orthopedics, Affiliated Children's Hospital, Capital Institute of Pediatrics, Beijing 100020, China

Corresponding author: Liu Zhenjiang, Email: lzjsdd@163.com

【摘要】 血源性骨髓炎好发于长管状骨干骺端, 其中骨骺骨髓炎较为罕见, 易与肿瘤性骨疾患混淆, 常发生延迟诊治, 可能破坏骺板, 造成严重的后遗症。本文报道 2 例股骨远端骨骺骨髓炎的临床表现、诊断和治疗方法, 并对该疾病的特点进行阐述。

【关键词】 骨骺骨髓炎; 诊断; 治疗; 外科手术; 儿童

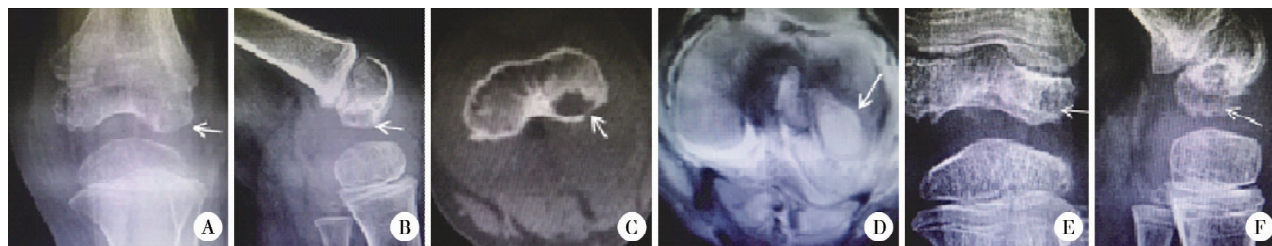
DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202203024-014

儿童血源性骨骺骨髓炎 (hematogenous epiphyseal osteomyelitis, HEO) 是一种骨感染性疾病, 可能导致骺板破坏, 如不能及时诊治可能造成严重后遗症。目前关于骨骺骨髓炎的报道很少, 现将首都儿科研究所附属儿童医院小儿骨科收治的 2 例儿童股骨远端骨骺骨髓炎及相关文献复习结果报告如下。本研究经首都儿科研究所附属儿童医院伦理委员会审批通过 (SHERLLM2022013)。

病例 1: 患儿, 男, 36 月龄。入院前 2 个月出现发热, 体温最高 38.5℃, 左膝疼痛伴肿胀, 于当地医院行膝关节穿刺治疗, 抽出黄色脓液, 考虑化脓性关节炎并行关节切开冲洗引流术, 术后静脉输注抗生素, 1 周后体温正常, 支具固定膝关节伸直位 1 个月, 去除支具后屈膝畸形逐渐加重。入院时查体: 体温 36.5℃, 浮髌 (-), 膝关节屈曲位置固定于 90°。实验室检查: 白细胞 $9.3 \times 10^9/L$, 血沉 51 mm/h, C 反应蛋白 11.7 mg/L, 血液微生物培养阴性, 结核菌素实验和 T 细胞斑点结果均正常。X 线片显示左股骨外髁骨骺一圆形透光区, 密度不均匀。CT 显示左股骨下端骨骺部有骨质破坏, 病灶

约 1.5 cm × 1.0 cm × 1.0 cm。MRI 显示左股骨远端外髁骨骺内, T2 加权像呈高信号, T1 加权像呈低信号, 边界清楚, 关节面光滑, 内、外侧半月板形态和信号均未见异常, 软骨关节面信号连续, 病灶未突入膝关节。患儿在全身麻醉下行病灶清除术, 术中见左膝关节内、外侧间隙严重狭窄, 滑膜充血水肿, 左侧股骨外髁关节软骨侵蚀破坏, 骨质缺损区约 1.5 cm × 1.0 cm × 1.0 cm, 刮除病灶, 可见炎性肉芽组织, 送病理检查和细菌培养, 结果显示存在大量炎性细胞, 细菌培养阴性; 术后输注抗生素以及石膏制动; 术后第 6 周, 白细胞 $8.1 \times 10^9/L$, 血沉 5 mm/h, C 反应蛋白 0.5 mg/L。术后 6 周去除石膏固定, 逐步进行功能锻炼。术后 4 个月查体: 膝关节活动范围 20°~100°; 实验室检查结果正常; X 线正侧位片显示左股骨外髁骨骺一边缘硬化的圆形透光区。

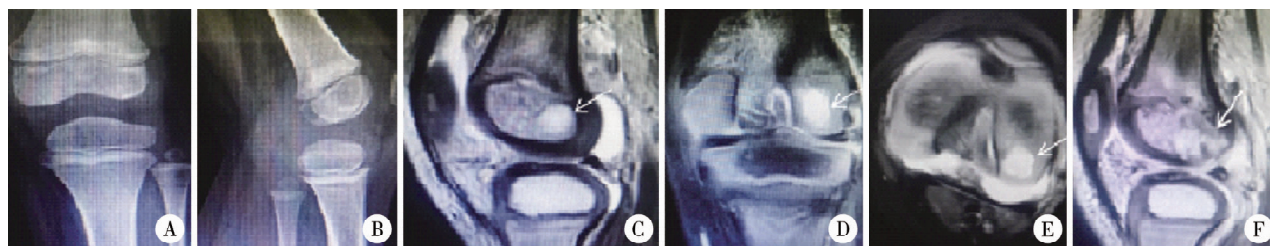
病例 2: 患儿, 女, 32 月龄。入院前 10 d 摔倒后出现左侧小腿疼痛, 无皮肤缺损, 膝关节活动正常。入院前 3 天左膝关节疼痛, 不能伸直。入院时查体: 体温 36.5℃, 左膝关节肿胀, 皮温不高, 左膝关节屈曲位 30°, 伸直受限, 屈曲疼痛。实



注 A、B: 术前膝关节正、侧位 X 线片, 显示左股骨外髁骨骺一圆形透光区, 密度不均匀 (箭头所示); C: 术前膝关节 CT, 横轴面显示骨骺骨髓炎骨质破坏区病灶大小约 1.5 cm × 1.0 cm × 1.0 cm (箭头所示); D: 术前膝关节 MRI (T2 加权) 横轴面显示左股骨外髁骨骺一圆形高信号区; E、F: 术后 4 个月左膝关节正、侧位 X 线片

图 1 骨骺骨髓炎患儿 (病例 1) 手术前后 X 线、CT 和 MRI 图片

Fig. 1 Preoperative and postoperative radiographic films for a 3-year-old boy with hematogenous epiphyseal osteomyelitis of left knee



注 A、B:术前膝关节正、侧位X线片未见异常; C-E:术前MRI(T2加权)矢状面、冠状面、横轴面显示左股骨远端骨髓密度不均匀,可见高信号(箭头所示); F:术后2个月矢状面MRI(T2加权)显示高信号影显著减弱(箭头所示)

图2 骨髓骨髓炎患儿(病例2)手术前后X线和MRI图片

Fig. 2 Preoperative and postoperative radiographic films for a 32-month-old girl with hematogenous epiphyseal osteomyelitis of left knee

实验室检查:白细胞 $7.5 \times 10^9/L$, 血沉 31 mm/h, C 反应蛋白 12 mg/L, 血液细菌培养阴性, 结核菌素实验和 T 细胞斑点结果均正常; 左膝关节 X 线片未见明显异常。MRI 显示左膝关节周围软组织肿胀, 左侧股骨远端骨髓外侧见 T2 加权像呈高信号, T1 加权像呈低信号, 局限于骨髓内。关节软骨未见异常信号, 且软骨关节面信号连续, 未突入膝关节内。患儿在全身麻醉下行左股骨病灶清除术, 左膝关节清洗引流术。术中见关节滑膜充血水肿, 吸出淡黄色浑浊液体约 20 mL。清理外侧髁骨质破坏区, 大小均约 $1.0 \text{ cm} \times 2.0 \text{ cm} \times 1.0 \text{ cm}$, 刮出少量炎性肉芽组织。病理切片显示大量炎性细胞, 脓液细菌培养结果显示无细菌生长。术后予抗炎和营养支持治疗, 术后 2 周血常规和血沉恢复正常, 膝关节屈伸活动正常, 无压痛, 继续抗炎治疗 6 周, 治愈出院。术后 2 个月 MRI 显示病变正在逐渐吸收。

讨论 儿童血源性骨髓炎好发于长管状骨干骺端, 原因是干骺端血管祥内血流缓慢, 有利于细菌停留, 且干骺端缺乏网状内皮系统, 抗感染能力较差^[1-2]。发生于骨髓的骨髓炎较少见, 一般认为儿童骨髓炎是干骺端病灶通过穿越骺板的营养血管蔓延而来, 仅见于 1 岁以内^[3]。15 个月以上幼儿干骺端与骨髓之间的交通血管明显减少, 形成了血运屏障, 这是大龄儿童几乎不患骨髓炎的病理解剖学基础^[4-5]。Rosenbaum 等^[6]通过血管造影发现骨髓和干骺端的血供主要来自 Hunter's 环, 这些小动脉之间有大量交通支, 血液通过骨髓动脉进入骨髓, 然后在骨髓内通过小动脉网向四周扩散达到骺软骨和关节软骨, 再经小静脉网回流至骨化中心。骨髓区域软骨下静脉分布不规则且静脉管径变细, 从而出现干骺端血流缓慢, 导致细菌滋生; 因此该研究者认为骨髓也是骨髓炎的易感部位。骺板血运屏障在一定程度上阻止了细菌的通过, 可能是血源性骨髓炎发病率低的原因。本组报道的 2 例年龄分别为 32 个月和 36 个月, 这与传统理论不相符。该病一旦出现, 如延误诊治, 多会累及骺板, 极可能出现骨髓早闭、骨坏死、晚期难以治愈的关节畸形, 严重影响日常生活。

骨髓骨髓炎致病菌主要为金黄色葡萄球菌, 其次是结核分枝杆菌、沙门氏菌和真菌, 但是血液微生物培养阳性率不高^[7-8]。Rasool^[9]报道仅 29% 的病例血液或者脓液中培养出金黄色葡萄球菌。Ceroni 等^[10]报道的 14 例中有 11 例 C 反应蛋白和白细胞计数均正常, 且血培养阴性。

骨髓骨髓炎常为急性或亚急性。急性骨髓骨髓炎特点是起病急, 进展迅速, 常表现为局部压痛和跛行, 伴有全身症状, 实验室检查可见白细胞增多, 血沉增快, C 反应蛋白升高。在病程早期, X 线片的表现通常是正常的^[11]。亚急性骨髓骨髓炎特点是起病隐匿, 偶有轻微创伤史, 通常局部有轻微疼痛且部位局限, 症状常因活动而加重, 无或仅有轻度全身症状, 实验室检查指标通常正常, X 线片通常显示界限清楚的溶骨性病灶^[12]。King 等^[13]认为亚急性骨髓炎的发生可能与宿主的耐药性增加、致病菌毒性较低有关。本组病例 2 的临床表现符合亚急性骨髓骨髓炎的特点, 摔倒可能导致骨和软组织出血, 血液可以作为良好的细菌培养基, 从而促进骨髓炎的发生发展。Huang 等^[14]报道 1 例踝关节扭伤导致胫骨远端骨髓骨髓炎, 由于延迟诊治, 逐渐进展为化脓性踝关节炎。本组病例 2 的早期 X 线片表现正常, 并未出现低密度溶骨性病灶。

绝大多数血源性骨髓骨髓炎发生在股骨远端骨髓和胫骨近端骨髓。关于血源性骨髓骨髓炎的发病部位, Sorensen 等^[15]报道的 21 例中, 股骨远端骨髓 16 例, Green 等^[16]报道的 8 例中, 股骨远端骨髓 7 例。本组 2 例均为股骨远端骨髓受累。其他部位骨髓受累概率很低, 可能是因为膝关节附近的骨髓具有发育良好的血管结构, 更容易出现感染^[10]。

骨髓骨髓炎的 X 线片特征性表现不如骨干骨髓炎或干骺端骨髓炎明显。早期 X 线表现可能正常, 晚期会出现边缘清晰的低密度溶骨性病灶, 可见边缘硬化。因此骨髓骨髓炎应与软骨母细胞瘤、骨样骨瘤、骨嗜酸性肉芽肿相鉴别。对于软骨成分较多的婴幼儿期骨髓, 由于 X 线片不显影, 因此诊断更加困难, 而 MRI 检查至关重要。MRI 常表现为病灶在 T2 加权像呈高信号, T1 加权像呈低信号。MRI 可以更早地定位病变, 显示病变范围, 进行术前规划, 区分感染与骨肿瘤^[17]。同位素骨扫描通常用于需 X 线摄片以外的检查来确诊, 而又不能进行 MRI 检查者, 或感染部位不能确定以及怀疑多处感染者。应用骨扫描早期诊断儿童急性血源性骨髓炎具有灵敏度高、简便易操作等特点, 但其诊断结果缺乏特异性, 存在一定的假阳性率和假阴性率, 且放射性相对较大, 家长不愿意接受。

由于金黄色葡萄球菌为儿童血源性骨髓炎的主要致病菌, 因此在未获得明确微生物培养结果前可行经验性抗生素治疗。血源性骨髓骨髓炎可通过早期手术清创、负压冲洗引

流,联合 4~6 周抗生素进行治疗^[18]。关节镜技术的快速发展使其在骨髓炎诊疗方面也得到了广泛应用,与传统切开手术相比,患儿术后疼痛轻,康复周期短,且切口微创、美观,对关节功能影响小,有利于尽早恢复患儿功能。对于骨髓骨髓炎延迟治疗者,由于骨髓位于关节内,脓液可穿破关节软骨而发生化脓性关节炎,可能导致关节囊破坏,出现病理性关节脱位等早期并发症^[19]。Kao 等^[20]报道 2 例急性股骨远端骨髓骨髓炎,由于延迟诊断导致化脓性膝关节炎,随后对膝关节进行切开冲洗引流结合抗生素治疗,术后患儿恢复良好,膝关节屈伸活动正常。骨髓骨髓炎可累及骺板,造成骨髓早闭、骨坏死,晚期产生膝内、外翻畸形。Song 等^[21]报道 3 例胫骨近端骨髓骨髓炎,晚期出现膝内、外翻畸形。本组病例 1 出现化脓性膝关节炎后,虽然积极进行手术以及消炎、对症支持治疗,但术后患儿膝关节屈伸活动受限,活动范围 20°~100°;同时该患儿骨骼尚未成熟,因此无法评估骨髓骨髓炎对患儿肢体长度差异和膝关节内外翻畸形的最终影响,需要长期随访。

综上所述,儿童骨髓骨髓炎好发于膝关节附近骨髓,起病隐匿,就诊时常表现为局部疼痛、肿胀,易与肿瘤性骨疾患相混淆;实验室检查以 C 反应蛋白和血沉升高为主;早期 X 线检查结果可为阴性,MRI 常表现为病灶在 T2 加权像呈高信号,T1 加权像呈低信号,有助于临床诊断。提高对骨髓骨髓炎的认识是本病获得早期诊断的必要条件。应该及时明确诊断,积极早期手术,足量、长疗程使用抗生素,避免并发症发生。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 文献检索为张江潮;论文调查设计为张江潮、刘振江;论文讨论部分:张江潮、刘振江

参 考 文 献

- [1] Funk SS, Copley LAB. Acute hematogenous osteomyelitis in children: pathogenesis, diagnosis, and treatment [J]. *Orthop Clin North Am*, 2017, 48 (2): 199-208. DOI: 10.1016/j.ocl.2016.12.007.
- [2] Morrissy RT, Haynes DW. Acute hematogenous osteomyelitis: a model with trauma as an etiology [J]. *J Pediatr Orthop*, 1989, 9 (4): 447-456.
- [3] 吉士俊, 纪树荣, 刘卫东, 等. 小儿急性血源性骨髓炎分型的病理解剖学基础 [J]. *中华小儿外科杂志*, 1986, 7 (2): 65-67. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.1986.02.001.
- [4] Ji SJ, Ji SR, Liu WD, et al. Anatomical and pathological foundations for classifying acute hematogenous osteomyelitis in children [J]. *Chin J Pediatr Surg*, 1986, 7 (2): 65-67. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.1986.02.001.
- [5] Kahn DS, Pritzker KP. The pathophysiology of bone infection [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1973, 96: 12-19.
- [6] Pöyhä T, Azouz EM. MR imaging evaluation of subacute and chronic bone abscesses in children [J]. *Pediatr Radiol*, 2000, 30 (11): 763-768. DOI: 10.1007/s002470000318.
- [7] Rosenbaum DM, Blumhagen JD. Acute epiphyseal osteomyelitis in children [J]. *Radiology*, 1985, 156 (1): 89-92. DOI: 10.1148/radiology.156.1.3159044.
- [8] El Houmami N, Minodier P, Bouvier C, et al. Primary subacute epiphyseal osteomyelitis caused by *Mycobacterium* species in young children: a modern diagnostic approach [J]. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 2017, 36 (5): 771-777. DOI: 10.1007/s10096-016-2886-3.
- [9] Nissen TP, Lehman CR, Otsuka NY, et al. Fungal osteomyelitis of the distal femoral epiphysis [J]. *Orthopedics*, 2001, 24 (11): 1083-1084. DOI: 10.3928/0147-7447-20011101-23.
- [10] Rasool MN. Primary subacute haematogenous osteomyelitis in children [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2001, 83 (1): 93-98. DOI: 10.1302/0301-620x.83b1.11180.
- [11] Ceroni D, Belaieff W, Cherkaoui A, et al. Primary epiphyseal or apophyseal subacute osteomyelitis in the pediatric population: a report of fourteen cases and a systematic review of the literature [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2014, 96 (18): 1570-1575. DOI: 10.2106/JBJS.M.00791.
- [12] Gibson WK, Bartosh R, Timperlake R. Acute hematogenous epiphyseal osteomyelitis [J]. *Orthopedics*, 1991, 14 (6): 705-707. DOI: 10.3928/0147-7447-19910601-13.
- [13] Ezra E, Cohen N, Segev E, et al. Primary subacute epiphyseal osteomyelitis: role of conservative treatment [J]. *J Pediatr Orthop*, 2002, 22 (3): 333-337.
- [14] King DM, Mayo KM. Subacute haematogenous osteomyelitis [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 1969, 51 (3): 458-463.
- [15] Hwang HJ, Jeong WK, Lee DH, et al. Acute primary hematogenous osteomyelitis in the epiphysis of the distal tibia: a case report with review of the literature [J]. *J Foot Ankle Surg*, 2016, 55 (3): 600-604. DOI: 10.1053/j.jfas.2016.01.003.
- [16] Sorensen TS, Hedeboe J, Christensen ER. Primary epiphyseal osteomyelitis in children. Report of three cases and review of the literature [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 1988, 70 (5): 818-820. DOI: 10.1302/0301-620X.70B5.3056947.
- [17] Green NE, Beauchamp RD, Griffin PP. Primary subacute epiphyseal osteomyelitis [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1981, 63 (1): 107-114.
- [18] Hempfing A, Placzek R, Götsche T, et al. Primary subacute epiphyseal and metaepiphyseal osteomyelitis in children. diagnosis and treatment guided by MRI [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2003, 85 (4): 559-564. DOI: 10.1302/0301-620x.85b4.13841.
- [19] Lima ALL, Oliveira PR, Carvalho VC, et al. Recommendations for the treatment of osteomyelitis [J]. *Braz J Infect Dis*, 2014, 18 (5): 526-534. DOI: 10.1016/j.bjid.2013.12.005.
- [20] Kramer SJ, Post J, Sussman M. Acute hematogenous osteomyelitis of the epiphysis [J]. *J Pediatr Orthop*, 1986, 6 (4): 493-495. DOI: 10.1097/01241398-198607000-00022.
- [21] Kao FC, Lee ZL, Kao HC, et al. Acute primary hematogenous osteomyelitis of the epiphysis: report of two cases [J]. *Chang Gung Med J*, 2003, 26 (11): 851-856.
- [22] Song KS, Kim HKW. Regeneration of the proximal tibial epiphysis after infantile osteomyelitis: report of three cases with an eight-to 22-year follow-up [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2005, 87 (7): 979-983. DOI: 10.1302/0301-620X.87B7.16027.

(收稿日期: 2022-03-10)

本文引用格式: 张江潮, 刘振江. 儿童血源性股骨远端骨髓骨髓炎 2 例 [J]. *J Clin Ped Sur*, 2024, 23 (7): 682-684. DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202203024-014.

Citing this article as: Zhang JC, Liu ZJ. Hematogenous epiphyseal osteomyelitis of distal femur in children: a report of two cases [J]. *J Clin Ped Sur*, 2024, 23 (7): 682-684. DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202203024-014.