

## 症例報告

# 発症後初期の MRI 検査で診断できなかった 化膿性リスフラン関節炎

安河内 悠<sup>1)</sup> 小川 英輝<sup>2)</sup> 庄司 健介<sup>2)</sup> 宮入 烈<sup>2)</sup>

**要旨** 小児における足部の化膿性関節炎はまれである。発症後早期の造影MRI検査で診断できず、繰り返しMRI検査を行うことで診断し得た、化膿性リスフラン関節炎を経験した。生来健康な7歳男児で、発熱と右足背部痛で発症した。第2病日の造影MRI検査で関節・骨髄の造影効果は認めず、蜂窩織炎の疑いで入院となった。抗菌薬による治療を行ったが、蜂窩織炎の経過としては症状の改善は緩徐であった。第13病日に造影MRI検査を再検し、足根間関節とリスフラン関節の造影効果、足根骨・踵骨・第2～4趾中足骨骨髄に造影効果を認め、化膿性関節炎および骨髄炎と診断した。起因菌は不明であったが、バンコマイシンにより症状の改善が得られたため、MRSAの関与も考慮された。第34病日に内服抗菌薬へ変更し、退院となった。第47病日の造影MRI検査で骨髄浮腫の残存を認め、慢性骨髄炎としてST合剤で計6か月間の抗菌薬治療を行った。足部の化膿性関節炎を疑う症例で発症後早期に異常を認めない場合は、繰り返しMRI検査を行うべきである。

### はじめに

小児における化膿性関節炎は膝関節や股関節に多い。足部の化膿性関節炎は2%とまれであり<sup>1)</sup>、特に小児における報告は少ない。膝関節や、股関節の化膿性関節炎の診断の補助として、単純X線検査や超音波検査、MRI検査が用いられることが多い。その中でもMRI検査は、発症早期から鋭敏に捉えることが可能で<sup>2)</sup>、関節の評価のみでなく、関節周囲の骨や軟部組織の評価も可能である点において優れている。一方で、リスフラン関節のような関節が密集していて、関節液が貯留しにくい小関節においても、発症早期のMRI検査が診断に有用かどうかは不明である。今回、発症早期のMRI検査で診断できなかったリスフラン関節の化膿性関

節炎を経験したため報告する。

### I. 症 例

**症例**：7歳、男児、体重22kg

**主訴**：発熱、右足背部痛

**既往歴**：外傷なし、尿路感染症（2か月時）、川崎病（1歳時）

**生活歴**：サッカーとヒップホップダンスを習っている。

**現病歴**：受診当日に右足背部痛が出現し、歩行不能となったため当院の救急外来を受診した。単純X線検査で骨折などの異常所見を認めず、経過観察となった。帰宅後から発熱を認め、第2病日から右足背部の発赤が出現したため、当院を再診した。右足背部蜂窩織炎または長母趾伸筋腱炎の

**Key words**：化膿性関節炎、足根間関節炎、リスフラン関節炎、造影MRI検査

1) 国立研究開発法人国立成育医療研究センター教育研修センター 2) 同 感染症科

連絡先：安河内 悠 〒157-8535 東京都世田谷区大蔵 2-10-1 国立成育医療研究センター教育研修センター

疑いで入院となった。なお、受診前に抗菌薬は投与されていなかった。

**入院時現症：**体温 38.7℃，心拍数 130 回/分，呼吸数 20 回/分。右足背部に境界が不明瞭な淡い発赤，腫脹，熱感を認め，足背全体と足底弓蓋，踵部に圧痛を認めた。疼痛のため右足関節を動かすことは困難で，右母趾を他動的に背屈させると右母趾中足趾節関節に疼痛を認めた。

**入院時検査所見 (表)：**好中球優位の白血球増多 (WBC 45,270/ $\mu$ L, Stab 0%, Seg 84%)，炎症反応の上昇 (CRP 10.70 mg/dL) を認めた。赤血球沈降速度の促進 (ESR 56 mm/hr) を認めた。

**入院時画像所見：**造影 MRI (図 1a, b) では，脂肪抑制 T2 強調像で右足背部皮下軟部組織に高信号域，造影後 T1 強調像で同部位・右長母趾伸筋腱周囲の造影効果を認めた。

表 入院時検査所見

血算/赤沈		生化学	
WBC	45,270 / $\mu$ L	T-Bil	0.62 mg/dL
Stab	0 %	AST	23 U/L
Seg	84 %	ALT	13 U/L
Lymph	7.5 %	LDH	340 U/L
RBC	495 $\times$ 10 <sup>4</sup> / $\mu$ L	CK	82 U/L
Hb	13.5 g/dL	TP	7.7 g/dL
Ht	40.5 %	Alb	4.3 g/dL
Plt	35.3 $\times$ 10 <sup>4</sup> / $\mu$ L	UN	7.5 mg/dL
ESR	56 mm/hr	Cre	0.36 mg/dL
血液培養 2セット	陰性	Na	136 mEq/L
		K	4 mEq/L
		Cl	101 mEq/L
		CRP	10.70 mg/dL

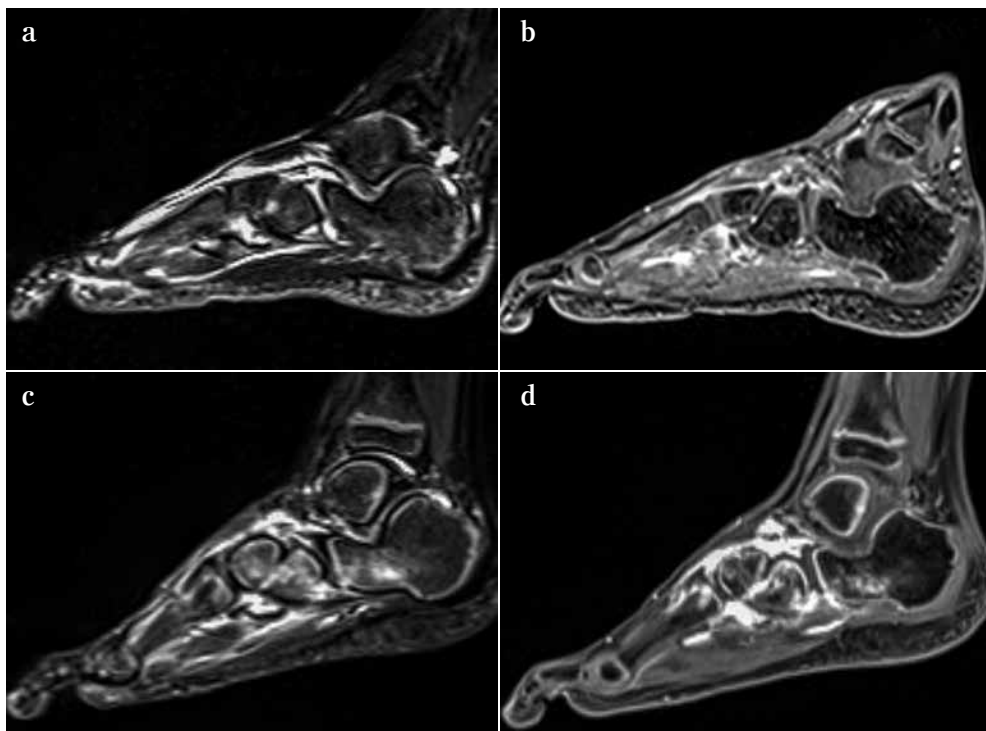


図 1 造影 MRI 検査所見の経時的推移

第 2 病日；脂肪抑制 T2 強調像 (a) で右足背部皮下軟部組織に高信号域，造影後 T1 強調像 (b) で同部位・右長母趾伸筋腱周囲の造影効果を認めた。

第 13 病日；脂肪抑制 T2 強調像 (c) で足根骨・踵骨・第 2~4 趾中足骨骨髄に高信号域，造影後 T1 強調像 (d) で同部位，足根間関節とリスフラン関節の造影効果を認めた。

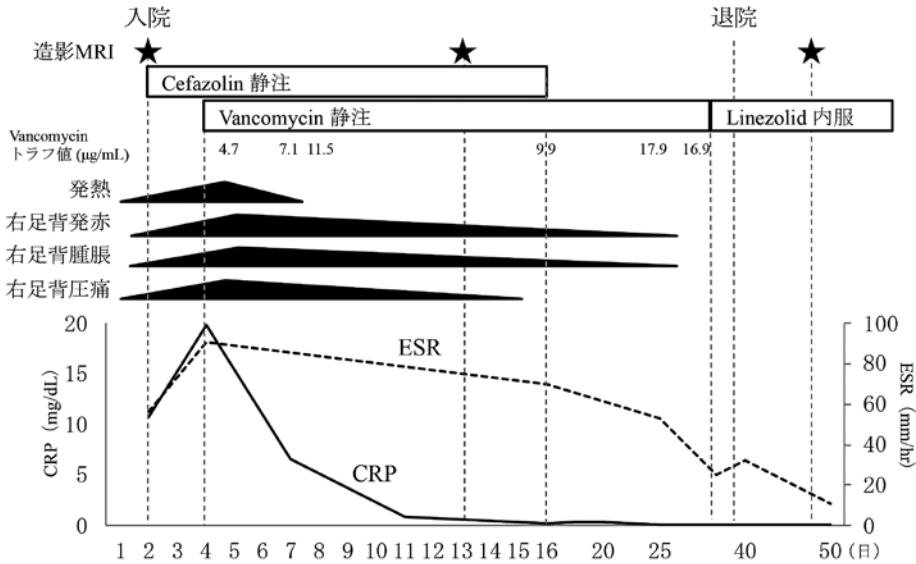


図2 入院後経過

Abbreviations : CRP ; C-reactive protein, ESR ; erythrocyte sedimentation rate

入院後経過 (図2) : 臨床経過, 造影MRIの結果から右足背部蜂窩織炎と診断された。起因菌として *Staphylococcus aureus* や *Streptococcus pyogenes* を想定し, セファゾリン 100 mg/kg/日で治療を開始した。第3病日に右足背部は全体的に腫脹し, 長母趾伸筋腱に沿った発赤の拡大を認めた (図3)。化膿性足関節炎の可能性も考えられたため, 第4病日に超音波検査を行ったが, 関節液の貯留は認められなかった。そのため, 長母指伸筋腱の周囲の化膿性感染症や足根骨の骨髓炎を想定した。発熱が持続しており, 右足背部の発赤や腫脹も増悪傾向であったため, Methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA) による感染症の可能性も考え, バンコマイシン 60 mg/kg/日を追加した。一方で Methicillin-sensitive *S. aureus* (MSSA) による感染症も除外できておらず, MSSA による重症感染症に対してバンコマイシンよりも, セファゾリンなどのβラクタム系抗菌薬の方が, 治療成績がよい可能性があること<sup>3)</sup>を考慮し, セファゾリンは継続した。抗菌薬開始前の血液培養は陰性であり起因菌は不明であったが, バンコマイシン開始後3日で解熱し, 右足背部の局所所見は緩やかに改善した。蜂窩織炎や腱炎の治療後経過として非典型的であり, 骨髓炎や関節炎の可能性が否定



図3 第3病日の足背部の写真

できなかったため, 第13病日に造影MRI (図1c, d) を再検した。足根間関節とリスフラン関節の造影効果, 足根骨・踵骨・第2~4趾中足骨骨髄にSTIR像で高信号域と造影効果を認め, 右リスフラン関節・足根間関節炎, 足根骨・踵骨・第2~4趾中足骨骨髄炎と診断した。原因菌の検出は得ら

れていないものの、バンコマイシン追加以降症状が改善したという経過から、MRSAが原因であった可能性は否定できないと考えた。第16病日にセファゾリンを終了し、バンコマイシンを続行する方針とした。第24病日にCRPは陰性化し、第32病日にESRも25 mm/hrへ改善を認めた。同時期に右足背部の発赤・腫脹も消失したため、第34病日に抗MRSA作用のある内服抗菌薬としてリネゾリド30 mg/kg/日へ内服変更し、第39病日に退院となった。

**退院後経過：**第47病日に行った造影MRIで骨髄浮腫は改善傾向であるものの残存しており、慢性骨髄炎として抗菌薬の長期投与を行う方針とした。リネゾリドの長期投与による血球減少の副作用を懸念し、抗菌薬をスルファメトキサゾール・トリメトプリム（トリメトプリムとして10 mg/kg/日）へ変更し、計6か月間の抗菌薬投与を行った。現在、治療終了後4か月以上が経過したが、症状の再燃や後遺症を認めず経過している。

## II. 考 察

発症後早期の造影MRI検査では診断できず、発症2週間後の再検で診断し得た、化膿性リスフラン関節炎の小児例を経験した。今回の症例は、原因菌の同定には至っていないものの、臨床経過から細菌性関節炎、骨髄炎に矛盾しない症例であると考えられた。基礎疾患のない小児においても、化膿性リスフラン関節炎が起こる可能性があるという点で、貴重な症例と考えられる。

小児の化膿性関節炎では*S. aureus*によるものの報告が多いが、適切な培養検査が行われても約半数の症例で起病菌が不明である<sup>4)</sup>。感染性のリスフラン関節炎の原因菌に限って言えば、結核菌によるリスフラン関節炎の報告が数例あるのみであり<sup>5)</sup>、非結核性の化膿性リスフラン関節炎の報告は我々の調べ得た限りはなかった。また、リスフラン関節炎の原因として、外傷後に起こる非感染性の関節炎も多く、リスフラン骨折の49.6%が外傷後関節炎を起こすと報告されている<sup>6)</sup>。本症例では、血液培養検査は陰性で、関節液の培養検査も実施できなかったため起病菌は不明であった。しかし、化膿性関節炎の原因菌として多い*S.*

*aureus* (MSSA や MRSA) を想定した治療で改善し、現在まで後遺症なく経過している点からは、非結核性の化膿性リスフラン関節炎に矛盾しない経過と考えている。本症例がまれな化膿性関節炎を発症した原因は不明だが、考えられる原因として「リスフラン傷害」という概念がある<sup>7)</sup>。リスフラン傷害は、中足骨の1つ以上が足底からずれることで発症し、すべての年齢層に起こる可能性がある<sup>7)</sup>。特に低エネルギースポーツ外傷の1/3に起こる可能性があり、サッカー、ランニング、乗馬や体操などスポーツによる報告が多い<sup>7)</sup>。本症例は明らかな外傷歴はなく、骨折を疑う所見も認めなかったが、サッカーやヒップホップダンスなどの習い事をしており、リスフラン傷害を起こしていた可能性がある。化膿性関節炎を発症する原因の一つとして、外傷による minor injury などが素因として想定されており<sup>8)</sup>、リスフラン傷害が基礎疾患のない小児に化膿性リスフラン関節炎を起こした原因であった可能性も考えられる。

化膿性関節炎の診断には、超音波検査が用いられることが多く、関節炎の診断感度は高い<sup>2)</sup>。超音波検査は関節液貯留の描出に優れており、ドップラーを併用することで、感染した骨の血流増生も描出が可能である。一方でMRI検査は、高価で利用可能な施設に限られ、小児では鎮静が必要ななどの欠点があるが、発症後早期の関節液貯留の診断感度は最も高く、関節周囲の骨や軟部組織の評価も可能であるという利点を持つ。そのため、欧州の小児骨関節感染症診療ガイドラインにおいて、化膿性関節炎の診断の補助として超音波検査と同等にMRI検査が推奨されている<sup>2)</sup>。しかしながら、化膿性関節炎が疑われる症例に対して、画像検査を行う時期に一定の見解はない。小児を対象とした化膿性股関節炎の超音波検査の診断感度を検討したケースシリーズでは、発症から診断までの平均値は3日間であり<sup>9)</sup>、MRI検査であればより早期に診断できる可能性がある。その一方で、化膿性仙腸関節炎の報告では、発症から2日目のMRI検査では陰性であったが、8日目のMRI検査で診断された症例もあり<sup>10)</sup>、発症後早期のMRI検査では偽陰性となる可能性が示唆されている。これは、股関節や膝関節などの関節包を有

する関節は関節液が貯留しやすいが、仙腸関節は関節包がなく、関節液貯留をきたしづらい可能性が考察される。本症例では、第2病日のMRI検査ではリスフラン関節に明らかな液体貯留は指摘されず、第13病日の再検でリスフラン関節とその周囲の足根骨の骨髄炎の所見が指摘された。足根間関節は7つの短骨から形成されており、リスフラン関節は中足骨と楔状骨および立方骨の間に位置する関節である。これらの関節は、仙腸関節と同様に関節包がなく関節液が貯留しづらいため、早期に撮影したMRI検査で異常所見が認められなかった可能性がある。したがって、感染が想定される関節に応じてMRI検査を行う時期を検討する必要がある。関節包がない関節においては少なくとも発症から1～2週間以上あけてMRI検査を行うことを考慮すべきである。初回のMRI検査で異常所見を認めない場合でも、臨床所見から同部位の関節炎や骨髄炎が疑われる際には、繰り返しMRI検査を行うことが重要である。

## 結 語

発症後早期のMRI検査では診断できなかった化膿性リスフラン関節炎の小児例を報告した。足部の化膿性関節炎では、発症後早期のMRI検査で異常所見を認めない場合があり、疑わしい症例ではMRI検査の再検を検討すべきである。

本研究は、国立成育医療研究センター倫理審査委員会で承認を受けて（承認番号1973）行った。日本小児感染症学会の定める利益相反に関する開示事項はありません。

## 謝辞

造影MRI検査の読影を行って頂きました当センター放射線診療部の宮崎治先生に心から御礼申し上げます。また、臨床的なご助言を頂きました当センター臓器・運動器病態外科部整形外科の内川伸一先生に心から御礼申し上げます。

## 著者役割

安河内悠は論文の構想、デザイン、データ収集、および論文作成に貢献した。小川英輝は論文の構想、デザインに貢献し、重要な知的内容に関わる批判的校閲に関与した。庄司健介、宮入 烈は、重要な知的内容に関わる批判的校閲に関与した。

## 文 献

- 1) Manz N, et al : Evaluation of the current use of imaging modalities and pathogen detection in children with acute osteomyelitis and septic arthritis. *Eur J Pediatr* 177 : 1071-1080, 2018
- 2) Saavedra-Lozano J, et al : Bone and Joint Infection. *Pediatr Infect Dis J* 36 : 788-799, 2017
- 3) McDanel JS, et al : Comparative effectiveness of beta-lactams versus vancomycin for treatment of methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* bloodstream infections among 122 hospitals. *Clin Infect Dis* 61 : 361-367, 2015
- 4) Mahmoudi S, et al : Acute osteomyelitis and septic arthritis in children : A referral hospital-based study in Iran. *Wien Med Wochenschr* 167 : 259-263, 2017
- 5) 渡邊弘之, 他 : リスフラン関節に発生した結核性関節炎の1例. *整形外科と災害外科* 66 : 782-784, 2017
- 6) Stavlas P, et al : The role of reduction and internal fixation of Lisfranc fracture-dislocations: a systematic review of the literature. *Int Orthop* 34 : 1083-1091, 2010
- 7) Welck MJ, et al : Lisfranc injuries. *Injury* 46 : 536-541, 2015
- 8) Barton LL, et al : Septic arthritis in childhood. A 13-year review. *Am J Dis Child* 141 : 898-900, 1987
- 9) Gordon JE, et al : Causes of false-negative ultrasound scans in the diagnosis of septic arthritis of the hip in children. *J Pediatr Orthop* 22 : 312-316, 2002
- 10) 辻本和之, 他 : 髄膜炎を合併した化膿性仙腸関節炎の1例. *中部日本整形外科災害外科学会雑誌* 59 : 335-336, 2016

---

### Diarthrodial joint arthritis undetected by MRI in its early stage

Madoka YASUKOCHI<sup>1)</sup>, Eiki OGAWA<sup>2)</sup>, Kensuke SHOJI<sup>2)</sup>, Isao MIYAIRI<sup>2)</sup>

- 1) *Department of Postgraduate Education and Training, National Center for Child Health and Development*
- 2) *Division of Infectious Diseases, National Center for Child Health and Development*

Bacterial arthritis involving the small diarthrodial joints is rare. This study reported a case of Lisfranc (tarsal-metatarsal) arthritis, without abnormal findings from magnetic resonance imaging (MRI) at the early phase of infection, which was diagnosed ultimately by repeated MRI. A previously healthy male, aged 7 years old, visited this emergency department with fever, and pain on the dorsum of the right foot. However, contrast-enhanced MRI of the foot showed no abnormality on day 2 of the illness, and the patient was admitted for cellulitis. Although he received antibiotics, clinical improvement was slow. MRI performed 13 days after onset showed synovial inflammation and hyperplasia in the tarsal-metatarsal and tarsal joints, and bone marrow edema in the tarsal, and metatarsal bones, and calcaneus, leading to the diagnosis of septic arthritis and osteomyelitis. A follow-up MRI performed 47 days after the symptoms appeared showed residual bone marrow edema. The patient received antibiotic therapy for six months to treat presumed chronic osteomyelitis. Repeated MRI testing should be considered when bacterial arthritis of the diarthrodial joints is clinically suspected.

**Key words:** Bacterial arthritis, Small diarthrodial joints arthritis, Lisfranc joint, Contrast-enhanced MRI

(受付：2018年12月11日，受理：2019年3月12日)

\* \* \*