

## MRI 拡散強調像で様々な程度の異常を呈したパレコウイルス感染症の 6 例 Six cases of parechovirus infection with variable diffusion-weighted MRI abnormalities

野口 輝<sup>1</sup> 藪崎 哲史<sup>1\*</sup>, 矢吹 郁美<sup>2</sup>, 大門 祐介<sup>2</sup>, 木原 美奈子<sup>2</sup>  
Hikaru Noguchi<sup>1</sup>, Satoshi Yabusaki<sup>1\*</sup>, Ikumi Yabuki<sup>2</sup>, Yusuke Daimon<sup>2</sup>, Minako Kihara<sup>2</sup>

1 苫小牧市立病院 放射線科、2 苫小牧市立病院 小児科・新生児科  
1 Department of Radiology, Tomakomai City Hospital  
2 Department of Pediatrics, Tomakomai City Hospital

2025年4月24日論文受領、修正依頼2025年5月14日、最終受理2025年5月20日

**【要旨】**ヒトパレコウイルス (HPeV) は小児の胃腸炎や呼吸器症状の原因となるウイルスの一つである。特に HPeV-3 は、生後 3 ヶ月未満の児に感染すると、敗血症様症状や髄膜炎・脳炎を来すことがあり、昨今、小児科領域で注目されている。HPeV 脳炎は、MRI で典型的には脳室周囲白質や脳梁にびまん性の拡散制限を呈しうることが知られている。今回、我々は HPeV 感染症と診断され、頭部 MRI を撮像された 6 症例を経験した。6 例中 5 例では、初回 MRI で脳に異常がないか軽微な所見のみであり、経時的に異常信号は消失し転帰も良好であった。一方、1 例では白質容量の低下が残存し、発達遅延が認められた。

**【責任著者の連絡先】**藪崎 哲史

〒053-8567 北海道苫小牧市清水町1丁目5番20号 Tel: 0144-33-3131 Fax: 0144-34-7511

E-mail: sa.yabusaki@tomakomai-city-hospital.com

**【キーワード】**パレコウイルス (Parechovirus), MRI (magnetic resonance imaging)

**【利益相反】**開示すべき利益相反状態はない。

**【グラント】**なし

**【Abstract】** Human parechovirus (HPeV) causes gastroenteritis and respiratory symptoms in children. Particularly, HPeV-3 has recently attracted attention in the field of pediatrics because it can cause sepsis-like symptoms, meningitis, and encephalitis in children aged < 3 months. HPeV encephalitis typically shows restricted diffusion in the periventricular white matter and corpus callosum on magnetic resonance imaging (MRI). We encountered six cases of HPeV infection in which brain MRI was performed. Among them, five showed no abnormalities or only minor findings from the first scan, and the abnormal signals disappeared gradually with good outcomes; however, one case showed residual white matter volume loss and developmental delay.

## 【緒言】

ヒトパレコウイルス(human parechovirus: HPeV)は、小児の胃腸炎や呼吸器症状、髄膜脳炎、新生児敗血症症候群の原因となるウイルスであり、現在までに19の遺伝子型が報告されている。特にHPeV-3は中枢神経への親和性が高いとされ、新生児や生後3ヶ月未満の乳児に感染すると、敗血症様症状や髄膜脳炎へ発展する重篤な例が多く、神経学的後遺症や死亡に至ることもある<sup>1</sup>。日本では2004年以降、2～3年周期で夏から秋にかけて流行が報告されている<sup>2</sup>。診断は血清、便、尿、髄液などの検体によるPCR検査で確定する<sup>3</sup>。特異的な治療法はなく、対症療法が中心となる。

今回我々は、頭部MRIが施行された新生児・乳児のHPeV感染症を6例経験した。画像所見は、異常所見を認めないものから様々な程度の異常信号を呈したものまで多様であったため、MRI所見を中心に報告する。

## 【症例】

症例1：日齢13, 女児

周産期および発育歴：特記事項なし。

日齢11で母の発熱があった。日齢13で38.0℃の発熱があり当院小児科を受診。髄液検査でHPeVが陽性であり、第5病日に撮像された頭部MRIで、脳室周囲白質や脳梁に拡散制限域を認めた(図1A, B)。第10病日に撮像されたフォローアップの頭部MRIでは脳梁の拡散制限は残存していたが、脳室周囲白質

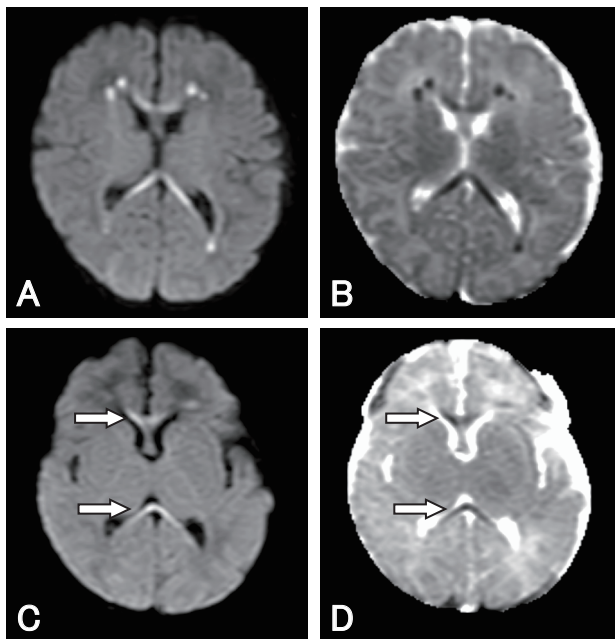


図1 症例1

第5病日の拡散強調像(A)とADC map (B)。脳室周囲白質や脳梁に拡散制限を認めた。第10病日の拡散強調像(C)とADC map (D)で脳梁の拡散制限はやや残存しているが(矢印)、脳室周囲白質の病変は不明瞭化した。

の拡散制限は不明瞭化しており(図1C, D)、さらに4ヶ月後の頭部MRIでは脳梁の病変も消失した(非提示)。最終受診は1歳6ヶ月時の単純型熱性痙攣での救急外来受診時だが、特に発達異常なく経過している。

症例2：日齢10, 男児

周産期および発育歴：特記事項なし。

日齢4に3歳の同胞の発熱があった。日齢9の夜から38℃台の発熱や軟便、哺乳不良があり日齢10に当院小児科を受診。髄液、便および血清よりHPeV-3陽性が確認され、第6病日に頭部MRIが撮像された。両側前頭葉、後頭葉の深部白質や脳梁に拡散制限を認めた(図2)が、3ヶ月後のフォローアップMRIでは病変は消失した(非提示)。10ヶ月健診の時点で発達異常なく経過している。

症例3：生後7週, 男児

周産期および発育歴：特記事項なし。

生後7週時に38.6℃の発熱があり当院救急外来を受診。髄液検査でHPeV陽性が確認されたが、第5病日に撮像された頭部MRIで明らかな異常所見はなかった(非提示)。1歳6ヶ月の受診時点までで特に発達異常なく経過している。

症例4：生後5週, 女児

周産期および発育歴：特記事項なし。

生後5週時に38.6℃の発熱および呼吸状態の悪化があり敗血症の疑いで当院救急搬送となった。髄液検査でHPeVが陽性であり、第6病日に施行した頭部MRIでは脳梁膝部にのみわずかな拡散制限を認めた(図3)。以降頭部MRIは撮像されていないが、最終受診の1歳3ヶ月時点までで発達に明らかな異常はなく経過している。

症例5：生後5週, 男児

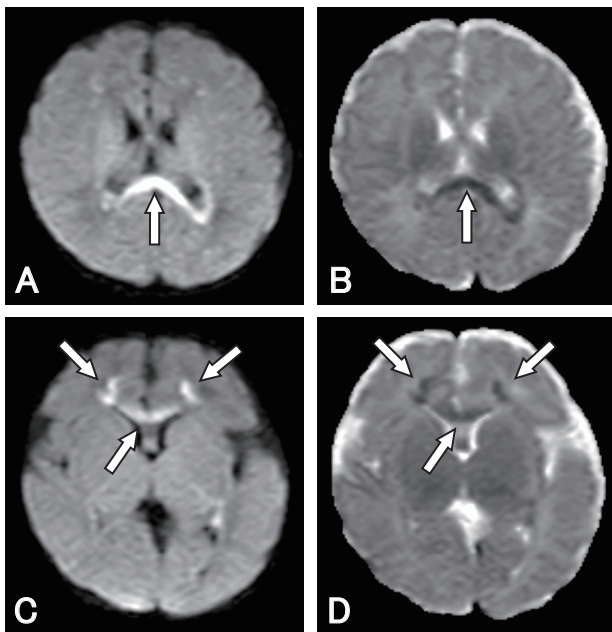
周産期および発育歴：特記事項なし。

1ヶ月検診を受診した日の夕方から38.8℃の発熱があり、夜にかけて哺乳不良もあったため当院救急外来を受診した。髄液検査に明らかな異常はなかったが、血清、便、尿よりHPeV-3およびライノウイルスAが検出され、肺炎パネルではライノウイルス、エンテロウイルス、パラインフルエンザウイルス3の陽性も確認された。第9病日に撮像された頭部MRIでは明らかな異常信号は認めなかった(非提示)。出生9ヶ月まで当院でフォローアップされたが、発達に明らかな異常はなかった。

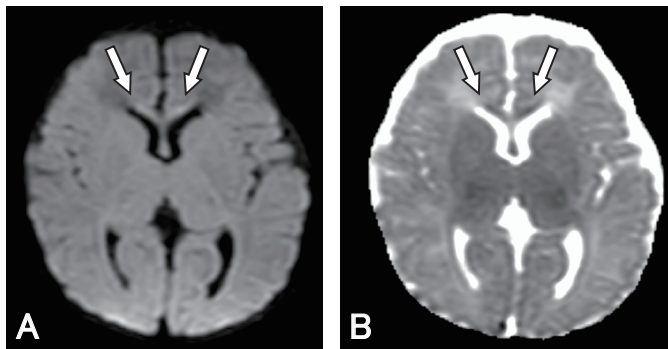
症例6：日齢8, 男児

周産期および発育歴：特記事項なし。

日齢6から38.9℃までの発熱があり、その後全身の発疹、無



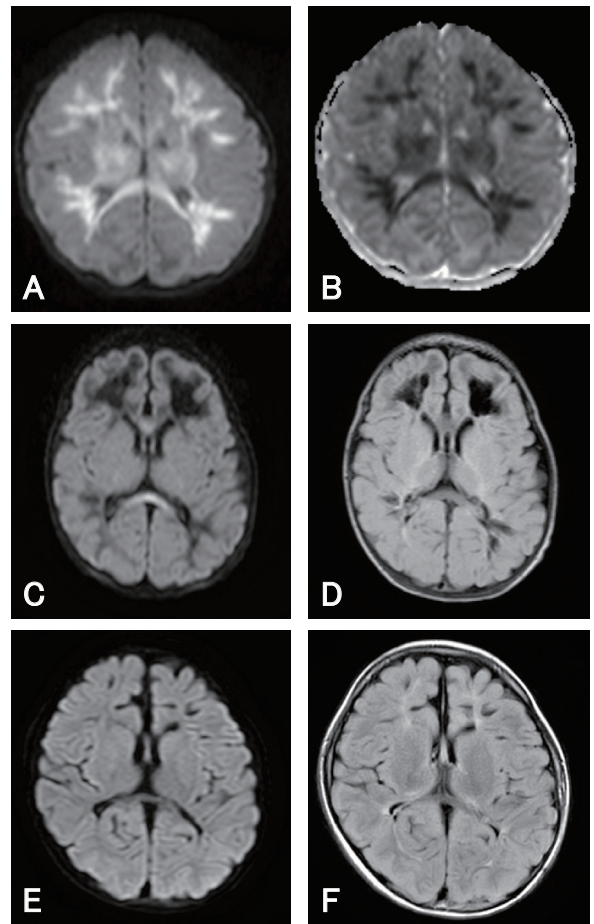
**図2 症例2**  
第6病日の拡散強調像(A,C)とADC map (B,D)で、順に脳梁膨大部レベルと脳梁膝部レベルを示す。両側前頭葉、後頭葉の深部白質や脳梁に拡散制限を認めた(矢印)。



**図3 症例4**  
第6病日の拡散強調像(A)とADC map (B)。脳梁膝部に限局してわずかな拡散制限を認めた(矢印)。

呼吸発作があり他院より転院搬送となった。血清および髄液検査でHPEV-3が陽性であった。第3病日に施行された頭部MRIでは脳室周囲から深部白質、脳梁、内包、視床や基底核と広範囲に拡散制限を認めた(図4A, B)。フォローアップの頭部MRIでは拡散制限域は経時的に縮小したがFLAIR像で白質に低信号域が見られ(図4C, D)、慢性期には白質の損傷領域に嚢胞性脳軟化(cystic malacia)や萎縮が残存した(図4E, F)。6歳5ヶ月時の時点で、Developmental Quotient (DQ) 59の発達遅滞が見られた。9歳時には入眠中に初発の痙攣発作があり当院小児科を再度受診した。脳波検査で左前頭部に棘波の頻発が認められ、前頭葉てんかんの疑いとしてフォローアップされている。

なお、症例1, 3, 4についてはFilmArray<sup>®</sup> 髄膜炎・脳炎パネ



**図4 症例6**  
第3病日の拡散強調像(A)とADC map (B)。脳室周囲から深部白質、脳梁、内包、視床、基底核と広範囲に拡散制限を認めた。第23病日の拡散強調像(C)で拡散制限域は脳梁膨大部にのみやや残存があるものの全体に縮小した。FLAIR像(D)では白質に低信号域を認めた。4年後の拡散強調像(E)とFLAIR像(F)で白質の損傷領域は嚢胞性脳軟化(cystic malacia)や萎縮が残存した。

ルによって、症例2, 5, 6については保健所でのPCR検査によってHPEV陽性が確認されている。MRIは全ての症例において静磁場強度1.5Tの装置で、拡散強調像のb値は1000s/mm<sup>2</sup>で撮像されたものである。

**【考察】**

提示した6例は頭部MRI上異常が見られないものや、様々な程度で脳室周囲白質や脳梁などに拡散制限を呈するものまで幅広い所見が観察された。6例の中で特に広範囲の拡散制限域や慢性期の変化が見られた症例6では発達遅滞が残存し、前頭葉てんかんの疑いも指摘されている。ほかの5例に関しては、特に後遺症なく発達にも大きな問題はなく経過した。

HPeV感染症による脳炎・脳症の頭部MRI画像所見として、拡散強調像での脳室周囲白質のびまん性の拡散制限が特徴的とされ、脳梁や内包、視床後部、視放線、大脳脚などにも拡散制限が見られうることが知られている<sup>4</sup>。皮質や基底核、後頭蓋窩内は保たれる傾向があるとされる。症例6では両側の基底核にも病変が広がっているが、白質障害や痙攣に伴う二次性的変化であった可能性はある。また、一部の研究では髄質静脈に沿った異常信号が見られたことも報告されているが<sup>5</sup>、本症例群ではいずれも明らかではなかった。慢性期には白質のびまん性萎縮や嚢胞性脳軟化(cystic malacia)が見られる例もあり<sup>5</sup>、症例6において観察された。画像所見と症状や長期的予後との関連についての報告は少数かつ様々でエビデンスは十分ではないが、全体として概ね拡散制限域の範囲が広い症例では発達に悪影響がある可能性はある<sup>6,7</sup>。Verboon-Maciolekらがまとめた10例のHPeV患児の報告では、5/10例で脳性麻痺や学習障害、てんかんなど何らかの神経学的後遺症を残し、かつ頭部MRIでも急性期の広範囲な大脳白質の拡散制限、慢性期の嚢胞性脳軟化やグリオシスが観察され、画像異常の重症度と神経発達の相関が示唆されている<sup>4</sup>。今回我々が経験した症例群においても、最も拡散制限域の範囲が広がった症例6では後遺症が残り、異常がないか軽微な所見であった他の5症例では良好な経過を辿っており、既報と同様の傾向を示した。

HPeV感染症は新生児・乳児の発熱や敗血症様症状、高サイトカイン血症から臨床的に疑われる。また、本邦では2022年からFilmArray<sup>®</sup>髄膜炎・脳炎パネル(バイオメリュー・ジャパン株式会社)というマルチプレックスPCRが保険収載されており、HPeVを含む14種の病原体の診断が約1時間で診断可能となっている<sup>8</sup>。提示症例でも症例1, 3, 4において本検査が用いられており、HPeV感染症の迅速な診断に寄与している(ただし、遺伝子型までは同定されない)。このような背景もあり、画像検査が行われる前に診断がついているという状況は比較的多いものと考えられる。脳梁にも異常信号が見られうるという点で画像上は低酸素性虚血性脳症や低血糖脳症なども鑑別には挙げられるが、臨床経過や血液検査所見から鑑別診断に苦慮する可能性は低いと考えられる。しかし、脳炎・脳症の検索や経過観察、他疾患の除外においてMRIは重要な役割を果たす。予後予測にも有用な可能性があるが、現時点でエビデンスが十分とは言えず、今後の症例の蓄積が望まれる。

## 【結語】

頭部MRIで脳に様々な程度の異常信号を呈したもののから異常が見られなかったものまでを含むHPeV感染症6例を経験した。臨床症状や流行状況、近年開発されたパネル検査、頭部MRIを総合的に評価し診療を行っていくことが求められる。

## 【引用文献】

1. Abe Y, Ohno T, Matsumoto H, Daimon Y, Kurahashi H, Takayama R, Sakaguchi Y, Tanabe S, Tanaka F, Miyamoto Y, Kawano A, Yamanouchi H. HPeV3-associated acute encephalitis/encephalopathy among Japanese infants : Brain Dev, 2021 : 43 (4) : 528-537.
2. 相澤 悠太, 齋藤 昭彦. ヒトパレコウイルス : ウイルス, 2015 : 65 (1) : 17-26.
3. 岸部 岐, 山内 葉那子, 磯貝 美穂子, 福島 雅子, 桜井 博毅, 廣瀧 慎太郎, 森野 紗衣子, 伊藤 健太, 岩瀬 愛恵, 張 慶哲, 笠井 正志, 豊福 明和, 堀越 裕歩. 多施設における34症例のヒトパレコウイルス入院症例臨床像の検討 : 小児感染免疫, 2015 : 27 (4) : 257-264.
4. Verboon-Maciolek MA, Groenendaal F, Hahn CD, Hellmann J, van Loon AM, Boivin G, de Vries LS. Human parechovirus causes encephalitis with white matter injury in neonates : Ann Neurol, 2008 : 64 (3) : 266-273.
5. Sarma A, Hanzlik E, Krishnasarma R, Pagano L, Pruthi S. Human parechovirus meningoencephalitis : neuroimaging in the era of polymerase chain reaction-based testing : AJNR, 2019 : 40 (8) : 1418-1421.
6. van Hinsbergh TM, Elbers RG, van Furth MA, Obihara CC. Longitudinal association between human parechovirus central nervous system infection and gross-motor neurodevelopment in young children : Pediatr Infect Dis J, 2019 : 38 (2) : 110-114.
7. Britton PN, Dale RC, Nissen MD, Crawford N, Elliott E, Macartney K, Khandaker G, Booy R, Jones CA. Parechovirus encephalitis and neurodevelopmental outcomes : Pediatrics, 2016 : 137 (2) : e20152848.
8. 中嶋 秀人. 髄膜炎・脳炎の診断におけるFilmArray<sup>®</sup>システムの臨床応用 : 神経治療, 2023 : 40 (4) : 561-563.