Kawasaki Dis 2025;3(2):e15
https://doi.org/10.59492/kd.2025.3.2.e15
eISSN 2983-3183

Kawasaki Dis

Review

생물학적 제제 치료를 받은 가와사키병 소아의 예방접종

곽병옥[1], 은병욱[2*]

[1] 인하대학교 의과대학 부속병원 소아청소년과, 인하대학교 의과대학 소아과학교실
[2] 노원을지대병원 소아청소년과, 을지대학교 의과대학 소아과학교실

Vaccination in Children with Kawasaki Disease Treated with Biological Drugs

Byung Ok Kwak[1], Byung Wook Eun[2*]

[1] Department of Pediatrics, Inha University Hospital, Inha University College of Medicine, Incheon, Korea
[2] Department of Pediatrics, Nowon Eulji University Hospital, Eulji University School of Medicine, Seoul, Korea

Received: Sept 11, 2025
Revised: Nov 12 2025
Accepted: Nov 15, 2025

***Corresponding author**
Byung Wook Eun
Department of Pediatrics, Nowon Eulji University Hospital, Eulji University School of Medicine, 68 Hangeulbiseok-ro, Nowon-gu, Seoul, Korea
E-mail: acet0125@eulji.ac.kr

Copyright © 2025 Korean Society of Kawasaki Disease. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ORCID
Byung Ok Kwak
https://orcid.org/0000-0001-5527-0794
Byung Wook Eun
https://orcid.org/0000-0003-3147-9061

Conflict of Interest
No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

Funding
No funding source relevant to this article was reported.

Acknowledgements
Not applicable.

Authors' Contributions
Conceptualization: Kwak BO, Eun BW.
Data curation: Kwak BO, Eun BW.

Abstract

Kawasaki disease (KD) is an acute febrile illness that primarily affects children under five years of age and can lead to coronary artery aneurysms if left untreated. High-dose intravenous immunoglobulin (IVIg) is the standard treatment. However, approximately 10%–20% of patients are refractory to this therapy and require additional treatments, including biologic agents such as infliximab, etanercept, or anakinra. As the use of these biologic agents has increased in recent years, concerns have been raised that biologics may suppress immune responses, potentially compromising the safety and immunogenicity of subsequent vaccinations, particularly live-attenuated vaccines. This study outlines the principles of vaccination in children with KD who have received biologic therapy. Key factors such as pharmacokinetics, mechanisms of action, and the duration of immunosuppressive effects should be considered when determining the optimal timing for vaccination. In patients with KD, biologics are typically administered once, often following IVIg, which may reduce the risk of vaccine-related adverse events while still allowing for adequate antibody responses. Further research is needed to establish evidence-based guidelines for safe and effective immunization in these patients.

Keywords: Kawasaki Disease; Biological Drugs; Vaccination; Child

서론

가와사키병(Kawasaki disease, KD)은 주로 5세 미만의 소아에게 발생하는 급성 발열 질환으로, 후천성 심장 질환의 주요 원인 중 하나이다. 적절한 치료가 이루어지지 않을 경우 약 25%의 환자에서 관상동맥류가 발생할 수 있다[1,2]. KD의 발병률은 미국에서 5세 미만 소아 10만 명당 18–25명인 반면, 일본, 한국, 중국, 대만 등 동아시아 국가에서는 10–30배 높은 발병률을 보이며, 국내의 경우 COVID-19 판데믹 이전인 2018–2019년 5세 미만 소아 10만 명당 약 230명으로 보고된 바 있다[1,3]. 관상동맥류는 KD의 심각한 합병증으로 이를 예방하기 위해 고용량

Formal analysis: Kwak BO, Eun BW.
Methodology: Kwak BO, Eun BW.
Software: Kwak BO, Eun BW.
Validation: Eun BW.
Investigation: Kwak BO.
Writing - original draft: Kwak BO.
Writing - review & editing: Kwak BO, Eun BW.

Ethics Approval
Not applicable.

면역글로불린(intravenous immunoglobulin, IVIg)의 정맥 투여가 권장되며, 약 20%의 환자에서는 이에 반응하지 않아 추가적 치료가 필요하다[1-6].

'불응성 가와사키병(refractory KD)'은 초기 IVIG 치료 이후 36시간 이상 발열이 지속되거나 재발하는 경우로 정의되며, 국내 자료에 따르면 전체 KD 환자의 약 10%-20%에서 발생한다[3,4]. 불응성 KD 환자에서는 관상동맥류 발생 위험이 높아지므로 조기 진단과 적절한 치료가 필수적이다. 치료 방법으로는 IVIG 재투여 또는 스테로이드, infliximab, etanercept, anakinra 등의 다양한 생물학적 제제를 투여할 수 있다[1-8]. 최근 국내 자료에 의하면 불응성 KD에서 IVIg 재투여가 가장 흔하며(86.2%), 스테로이드(34.4%), infliximab(3.7%) 등의 생물학적 제제가 사용되는 빈도도 점차 증가하고 있다[4].

이러한 치료 변화에 따라 IVIg뿐만 아니라 다양한 생물학적 제제 및 면역조절제를 투여받은 KD 소아에서 추후 예방접종의 시기 및 방법에 대한 고려가 더욱 중요해지고 있다. 생물학적 제제는 향후 시행되는 백신의 면역원성과 효과에 영향을 줄 수 있으며, 소아청소년에게 적절한 예방접종을 시행하기 위해서는 치료 약제의 종류, 용량, 투여 경로 및 약물의 약리학적 특성을 고려해야 한다[9-11]. IVIg 치료를 받은 KD 소아의 예방접종에 대해서는 이미 연구된 바 있으나[12], 생물학적 제제 치료를 받은 KD 소아의 예방접종에 관한 자료는 아직 충분하지 않다. 이에 본 연구에서는 국내외 가이드라인과 관련 문헌을 바탕으로 생물학적 제제 치료를 받은 KD 소아에서의 적절한 예방접종 시기와 적용 방법을 제시하고자 한다.

본론

1. 생물학적 제제의 종류와 특성

1) Infliximab

급성기 KD에서는 대식세포(macrophage)나 단핵구(monocyte)의 활성화와 종양괴사인자(tumor necrosis factor-α, TNF-α)를 포함한 염증성 사이토카인의 혈청 농도가 유의하게 증가하며, TNF-α의 상승 정도는 관상동맥 손상 및 관상동맥류의 발생과 밀접한 연관이 있는 것으로 보고된 바 있다[13-16]. 따라서 TNF-α를 표적으로 하는 치료는 염증 반응을 감소시켜 혈관 내피세포 기능을 개선하고, 이로 인해 관상동맥 손상 및 관상동맥류의 진행을 예방하는 데 기여할 수 있을 것으로 기대된다[17,18]. Infliximab은 TNF-α에 결합하는 키메라 단클론항체(chimeric monoclonalantibody)로, IVIg 불응성 KD 환자에서 효과적인 치료제로 알려져 있다[1,2,5-8,18,19]. 면역학적으로 infliximab은 TNF-α 신호전달 경로를 차단함으로써 interleukin (IL)-1, IL-2, IL-6 등 주요 염증성 사이토카인의 분비를 억제하고, 활성화된 T세포와 $CD14^+/CD16^+$ 단핵구를 제거함으로써 선천면역 및 후천면역 모두의 활성을 억제한다[20-22]. 또한 염증 관련 유전자의 발현(예: peptidase inhibitor-3, matrix metalloproteinase-8, chemokine receptor-2, pentraxin-3 등)과 Th1·Th17, 조절 T 세포(Treg) 분화에도 관여한다[20,21]. 이러한 작용은 전신 염증을 효과적으로 진정시키지만, 동시에 항원 제시 능력과 T세포 활성화를 저하시켜 백신 항원에 대한 체액성 및 세포성 면역반응을 약화시킬 수 있다[22].

2) Etanercept

Etanercept는 가용성 TNF 수용체 융합 단백질(a soluble TNF receptor fusion protein)로, 내인성 TNF에 길항 작용을 하며, KD 환자에서 IVIg의 병용 치료제로 사용될 수 있다[2, 7].

https://doi.org/10.59492/kd.2025.3.2.e15

Etanercept는 infliximab에 비해 약물 반감기가 짧고, 주 1회 피하 투여로 지속적인 치료 농도를 유지할 수 있으며, 항약물항체(antidrug antibodies) 형성이 적은 장점이 있다[23]. Etanercept는 TNF-α에 선택적으로 결합하여 TNF-α와 수용체의 상호작용을 차단함으로써 NF-κB 및 JAK-STAT 신호경로를 억제하고, IL-1, IL-6, IL-12, IL-17 등의 염증성 사이토카인 생성을 감소시켜 전신 염증 반응과 혈관 염증을 완화시키는 기능을 한다[7,23].

3) Anakinra

급성기 KD 환자에서 IL-1 경로 관련 유전자의 발현이 현저히 증가되어 있다. Anakinra는 재조합 IL-1 수용체 길항제(a recombinant IL-1 receptor antagonist)로 IVIg 불응성 KD에서 사용될 수 있다[2,7,24]. Anakinra는 IL-1 수용체에 결합하여 IL-1α와 IL-1β 모두의 작용을 동시에 차단함으로써, 염증성 사이토카인 분비와 인플라마좀(inflammasome) 형성을 차단하여 염증 반응을 효과적으로 완화한다[7,25,26]. Table 1에 불응성 KD에서 생물학적 제제를 포함한 치료 약제의 종류와 용량을 제시하였다[2].

2. 생물학적 제제 투여 후 예방접종

생물학적 제제는 염증발생성 사이토카인(proinflammatory cytokine)에 대한 항체 또는 사이토카인 수용체를 공격하는 단백질로서, 염증에 관련된 사이토카인의 작용을 차단하여 면역반응과 정상 염증 과정을 억제한다. 면역 조절 효과는 약을 중단한 후 수주에서 수개월간 지속될 수 있다. 생물학적 제제 사용은 염증면역 반응을 억제함으로써 이전에 조절되던 감염이 재활성화될 가능성이 있고, 새로운 병원체에 대한 세포매개 면역반응이 불충분할 수 있다[9].

생물학적 제제 치료 중 약독화 생백신은 금기이고, 투여 종료 후 백신의 투여 시기는 아직 확립되지 않았으며 약물에 따라 다르다. 불활성화 백신은 표준예방접종 일정에 따라 접종할 수 있다[9]. 2022년 미국류마티스학회(American College of Rheumatology) 가이드라인에서는 생물학적 제제를 투여받는 류마티스 및 근골격계 질환 환자에서 해당 약물의 1회 투여 간격 이후에 약독화 생백신을 접종할 것을 권고하고 있다[10]. 또한, 생백신 접종 후에는 바이러스혈증의

Table 1. Additional therapies for refractory Kawasaki disease [2]

Agent	Description	Dose
Second dose of IVIg	Pooled polyclonal immunoglobulin	IV, 2 g/kg given over 8–12 h
Prednisolone or methylprednisolone	Corticosteroids	- Prednisolone: IV, 2 mg/kg per d divided every 8 h for 5 d (maximum 60 mg/d) while hospitalized; then PO prednisolone 2 mg/kg per d divided every 8 h; slow tapering over 15 d (maximum 30 mg/dose) once CRP normalized - Methylprednisolone: IV, 2 mg/kg per d divided every 12 h for 5 d (maximum 60 mg/d) while hospitalized; then PO prednisone 2 mg/kg per d divided every 12 h; once CRP < 1 mg/dL, corticosteroids are tapered over 2–4 wk with the dose cut in half every 5 d
Infliximab	Monoclonal antibody against TNFα	IV, 10 mg/kg given over 2 h
Etanercept	Soluble receptor thatbinds TNFα and TNFβ	SC, 0.8 mg/kg weekly × 3 doses
Anakinra	Recombinant IL-1 receptor antagonist	IV/SC, 10 mg/kg per d (IV divided q12 h preferred to SC) while hospitalized; wean once ready for discharge (5 mg/kg per d for 1 d, then stop)
Cyclosporine	Inhibitor of calcineurin–NFAT pathway	PO, 5 mg/kg per d divided every 12 h; check 2 h level after 3rd dose (goal of 300–600 ng/mL); start to taper (by 10% every 3 d) once patient afebrile, clinically improving, and CRP ≤ 1.0 mg/dL or 10 d of therapy, whichever is longer
Cyclophosphamide	Alkylating agents block DNA replication	IV, 10 mg/kg per d in 1 or 2 doses

IVIg: intravenous immunoglobulin; IV: intravenous; PO: per os; NFAT: nuclear factor of activated T cells; CRP: C-reactive protein; SC: subcutaneous; TNF: tumor necrosis factor; IL-1: interleukin-1.

https://doi.org/10.59492/kd.2025.3.2.e15

지속 기간을 고려하여 최소 4주가 경과한 뒤 생물학적 제제를 투여할 것이 권장되며, 특히 초회 접종의 경우 바이러스혈증이 더 오래 지속될 수 있어 보다 신중한 접근이 필요하다고 제시하고 있다[10]. 그러나 이러한 지침은 지속 투약을 전제로 한 권고로서, 가와사키병과 같이 단회 투여가 이루어지는 경우에는 면역 회복 시점과 약제 특성을 고려한 개별적 접근이 필요하다.

IVIg 불응성 KD 환자에서 가장 많이 사용되는 infliximab은 효과적이지만, TNF-α는 바이러스 및 결핵균(*Mycobacterium tuberculosis*)에 대한 면역반응에 중요한 역할을 하므로, infliximab 투여는 감염에 대한 취약성을 증가시킬 뿐 아니라 악화시킬 가능성이 있다[18,19,27]. 따라서, 우리나라 보험기준에서는 infliximab 치료 전에 TST 또는 IGRA 검사를 시행할 것을 권고한다. 특히 약독화 생백신 접종에 대한 안전성 우려가 제기되어, 일본에서는 약독화 생백신 접종 후 3개월, BCG 접종 후 6개월 이후에 infliximab을 투여하도록 권고하고 있다[28]. 이전에 보고된 여러 연구에서는 BCG를 포함한 약독화 생백신 접종 후 3-6개월 이내에 infliximab을 투여한 환자에서도 백신 연관 감염은 관찰되지 않았으며, infliximab을 투여 받은 환자 대부분에서 백신에 대한 방어 항체가 형성되었다고 보고하였다[18,19,27]. 이는 다른 만성질환과 달리 KD에서 infliximab은 단회 투여되고, 대부분 IVIg 투여가 선행되어 이에 따른 혈청 IgG 농도의 상승이 백신 관련 감염의 위험을 감소시키는데 기여하는 것으로 보인다[18,19,29,30]. Etanercept와 anakinra 역시 TNF-α 또는 IL-1 신호를 차단하여 항원제시세포와 T세포 반응을 억제하므로, 생백신은 투여 4주 전 완료, 투여 후 3개월 이상 경과 후 접종이 권장된다[7]. 따라서 infliximab을 포함한 생물학적 제제 투여 전 BCG를 포함한 약독화 생백신 접종이 시행되었거나 향후 접종이 필요한 경우, 치료 시기와 투여 약제의 특성을 고려한 개별화된 접근이 요구되며 일반적으로 투여 6개월 이후에 접종시 부작용의 위험은 낮을 것으로 판단된다(Table 2). KD 환자에서의 백신 접종에 대한 핵심사항을 Table 3에 정리하였다.

Table 2. Recommended timing of live-attenuated vaccination before and after administration of Kawasakid disease treatment [5,6,9–11,31,32]

Agent	Dose	Vaccination before starting the agent	Vaccination after discontinuation of the agent
IVIg	2 g/kg	Live vaccines should be given ≥ 2 weeks before IVIg infusion whenever possible.	Live vaccines should be deferred for 6–11 months after IVIg.
Second dose of IVIg	4 g/kg	-	Live vaccines should be deferred for 9–12 months after completion.
Steroid			
High doses of systemic corticosteroids given daily for 14 days or more	≥ 2 mg/kg/day of prednisone or ≥ 20 mg/day daily for 14 days or more	Complete all live vaccines ≥ 4 weeks before starting high-dose steroid therapy.	Live vaccines should be administered ≥ 4 weeks after discontinuation of the treatment.
High doses of systemic corticosteroids given daily or on alternate days for fewer than 14 days	≥ 2 mg/kg/day of prednisone or ≥ 20 mg/day daily or on alternate days for fewer than 14 days	Preferably complete live vaccines ≥ 2 weeks before therapy.	Live vaccines may be given after discontinuation of the treatment.
Low or moderate doses of systemic corticosteroids given daily or on alternate days	< 2 mg/kg/day of prednisone or < 20 mg/day daily or on alternate days	Live vaccines can be given during treatment.	Live vaccines can be given during treatment.
Infliximab	10 mg/kg	Live vaccines should be given ≥ 4 weeks before starting treatment.	Live vaccines can be given 6 months after the treatment.
Etanercept	0.8 mg/kg	Live vaccines should be given ≥ 4 weeks before starting treatment.	Live vaccines should be deferred for ≥ 3 months (preferably 6 months) after discontinuation of the treatment.
Anakinra	10 mg/kg per d	Live vaccines should be given ≥ 4 weeks before starting treatment.	Live vaccines should be deferred for ≥ 3 months (preferably 6 months) after discontinuation of the treatment.

IVIg: intravenous immunoglobulin.

https://doi.org/10.59492/kd.2025.3.2.e15

Table 3. Key points of vaccination in biologics-treated Kawasaki disease

1. Biologic agents, including infliximab, may affect immune responses in children treated for Kawasaki disease.
2. Live-attenuated vaccines are contraindicated during biologic therapy because of potential safety concerns.
3. Inactivated vaccines (e.g., influenza) can be administered as needed according to the standard immunization schedule.
4. Live-attenuated vaccines can generally be administered 6 months after treatment with biological agents, including infliximab.

결론

불응성 KD에서 생물학적 제제의 사용이 점차 증가함에 따라, 해당 약제를 투여받은 환자에 대한 적절한 예방접종의 시기와 방법을 고려하는 것이 더욱 중요해지고 있다[1-6]. 생물학적 제제는 향후 시행되는 백신의 면역원성과 효과에 영향을 미칠 수 있으며, 면역 억제 효과로 인해 약독화 생백신 접종과 관련한 감염 위험이 증가할 수 있다[9]. 그러나 접종 시기에 대한 명확한 기준은 아직 확립되지 않았으며, 사용 약제의 종류에 따라 달라질 수 있다[9-11]. 따라서 생물학적 제제를 투여받는 KD 환자에서 예방접종은 각 약제의 작용기전, 반감기, 투여 시기 및 백신의 종류를 종합적으로 고려한 접근이 필요하며, 이에 대한 근거 기반의 가이드라인 수립을 위한 추가 연구가 필요하다.

References

1. McCrindle BW, Rowley AH, Newburger JW, Burns JC, Bolger AF, Gewitz M, et al. Diagnosis, treatment, and long-term management of Kawasaki disease: a scientific statement for health professionals from the American Heart Association. Circulation. 2017;135:e927-99.
2. Jone PN, Tremoulet A, Choueiter N, Dominguez SR, Harahsheh AS, Mitani Y, et al. Update on diagnosis and management of Kawasaki disease: a scientific statement from the American Heart Association. Circulation. 2024;150:e481-500.
3. Oh KJ, Lee SY. Decreased incidence of Kawasaki disease in South Korea during the SARS-CoV-2 pandemic. Front Pediatr. 2024;12:1307931.
4. Choi JW, Kim GB. Epidemiology and clinical outcomes of refractory Kawasaki disease in South Korea. Kawasaki Dis. 2023;1:e7.
5. de Graeff N, Groot N, Ozen S, Eleftheriou D, Avcin T, Bader-Meunier B, et al. European consensus-based recommendations for the diagnosis and treatment of Kawasaki disease – the SHARE initiative. Rheumatology. 2019;58:672-82.
6. Fukazawa R, Kobayashi J, Ayusawa M, Hamada H, Miura M, Mitani Y, et al. JCS/JSCS 2020 guideline on diagnosis and management of cardiovascular sequelae in Kawasaki disease. Circ J. 2020;84:1348-407.
7. Yin QL, Liu YQ, Zhang HM, Zhang WH. Clinical advancements of biologic agents in the treatment of Kawasaki disease based on its pathogenesis. AIMS Allergy Immunol. 2025;9:108-22.
8. Song MS. The usefulness of infliximab treatment in the acute phase of Kawasaki disease. Kawasaki Dis. 2024;2:e1.
9. The Korean Pediatric Society. Immunization in special clinical circumstances. In: Kim YK, editor. Immunization guideline: 2024 report of the Committee on Infectious Diseases. 11th ed.

The Korean Pediatric Society; 2024. p. 30-45.
10. Bass AR, Chakravarty E, Akl EA, Bingham CO, Calabrese L, Cappelli LC, et al. 2022 American College of Rheumatology guideline for vaccinations in patients with rheumatic and musculoskeletal diseases. Arthritis Care Res. 2023;75:449-64.
11. American Academy of Pediatrics. Immunization in special clinical circumstances. In: Kimberlin DW, Banerjee R, Barnett ED, Lynfield R, Sawyer MH, editors. Red book: 2024 report of the Committee on Infectious Diseases. American Academy of Pediatrics; 2024. p. 87-133.
12. Lee SY, Jeong DC, Kang JH. Vaccination after intravenous immunoglobulin treatment in children with Kawasaki disease. Kawasaki Dis. 2024;2:e8.
13. Burns JC, Glodé MP. Kawasaki syndrome. Lancet. 2004;364:533-44.
14. Matsubara T, Ichiyama T, Furukawa S. Immunological profile of peripheral blood lymphocytes and monocytes/macrophages in Kawasaki disease. Clin Exp Immunol. 2005;141:381-7.
15. Matsubara T, Furukawa S, Yabuta K. Serum levels of tumor necrosis factor, interleukin 2 receptor, and interferon-γ in Kawasaki disease involved coronary-artery lesions. Clin Immunol Immunopathol. 1990;56:29-36.
16. Maury CPJ, Salo E, Pelkonen P. Elevated circulating tumor necrosis factor-α in patients with Kawasaki disease. J Lab Clin Med. 1989;113:651-4.
17. Booth AD, Jayne DRW, Kharbanda RK, McEniery CM, Mackenzie IS, Brown J, et al. Infliximab improves endothelial dysfunction in systemic vasculitis: a model of vascular inflammation. Circulation. 2004;109:1718-23.
18. Miura M, Kobayashi T, Igarashi T, Hamada H, Iwata N, Sasaki Y, et al. Real-world safety and effectiveness of infliximab in pediatric patients with acute Kawasaki disease: a postmarketing surveillance in Japan (SAKURA Study). Pediatr Infect Dis J. 2020;39:41-7.
19. Ohnishi Y, Okada S, Kawakami-Miyake A, Furuta T, Fukano R, Yasudo H, et al. Safety and feasibility of infliximab therapy in children with Kawasaki disease who received live vaccinations. Pediatr Infect Dis J. 2022;41:e388-92.
20. Chen J, Liao J, Xiang L, Zhang S, Yan Y. Current knowledge of TNF-α monoclonal antibody infliximab in treating Kawasaki disease: a comprehensive review. Front Immunol. 2023;14:1237670.
21. Ishii M, Ebato T, Kato H. History and future of treatment for acute stage Kawasaki disease. Korean Circ J. 2020;50:112-9.
22. Jansen MHA, Rondaan C, Legger GE, Minden K, Uziel Y, Toplak N, et al. EULAR/PRES recommendations for vaccination of paediatric patients with autoimmune inflammatory rheumatic diseases: update 2021. Ann Rheum Dis. 2023;82:35-47.
23. Portman MA, Dahdah NS, Slee A, Olson AK, Choueiter NF, Soriano BD, et al. Etanercept with IVIg for acute Kawasaki disease: a randomized controlled trial. Pediatrics. 2019;143:e20183675.
24. Koné-Paut I, Tellier S, Belot A, Brochard K, Guitton C, Marie I, et al. Phase II open label study of anakinra in intravenous immunoglobulin–resistant Kawasaki disease. Arthritis Rheumatol. 2021;73:151-61.

25. Bossi G, Codazzi AC, Vinci F, Clerici E, Regalbuto C, Crapanzano C, et al. Efficacy of anakinra on multiple coronary arteries aneurysms in an infant with recurrent Kawasaki disease, complicated by macrophage activation syndrome. Children. 2022;9:672.
26. Ferrara G, Giani T, Caparello MC, Farella C, Gamalero L, Cimaz R. Anakinra for treatment-resistant Kawasaki disease: evidence from a literature review. Paediatr Drugs. 2020;22:645-52.
27. Lee AM, Burns JC, Tremoulet AH. Safety of infliximab following live virus vaccination in Kawasaki disease patients. Pediatr Infect Dis J. 2017;36:435-7.
28. The guidance for the use of infliximab in the acute phase of Kawasaki disease, where existing treatment has not been sufficient [Internet]. c2018 [cited 2018 Dec 21]. Available from: http://plaza.umin.ac.jp/~praj/pdf/news16_0107_1.pdf
29. Hsing LC, Kim JY, Kwon JS, Shin EC, Kim SH. Successful treatment of fulminant hepatitis due to varicella zoster virus using immunoglobulin in a kidney transplant patient. Infect Chemother. 2019;51:310-4.
30. Lu YC, Fan HC, Wang CC, Cheng SN. Concomitant use of acyclovir and intravenous immunoglobulin rescues an immunocompromised child with disseminated varicella caused multiple organ failure. J Pediatr Hematol Oncol. 2011;33:e350-1.
31. American Academy of Pediatrics. Kawasaki disease. In: Kimberlin DW, Banerjee R, Barnett ED, Lynfield R, Sawyer MH, editors. Red book: 2024 report of the Committee on Infectious Diseases. 33rd ed. American Academy of Pediatrics; 2024. p. 522-9.
32. Morikawa Y, Sakakibara H, Miura M. Efficacy of live attenuated vaccines after two doses of intravenous immunoglobulin for Kawasaki disease. World J Pediatr. 2022;18:706-9.

https://doi.org/10.59492/kd.2025.3.2.e15