

Editorial Comment

新型コロナウイルスワクチン接種後心筋炎と心臓 MRI 所見

関 満

自治医科大学小児科

Cardiac MRI Findings of Myocarditis Associated with mRNA COVID-19 Vaccination

Mitsuru Seki

Department of Pediatrics, Jichi Medical University, Tochigi, Japan

COVID-19 ワクチン接種後心筋炎

2019年12月、中国の武漢に端を発した新型コロナウイルス感染症（COVID-19）は新型コロナウイルス（severe acute respiratory syndrome coronavirus 2: SARS-CoV-2）による感染症であり、その後、全世界へ爆発的に感染が拡大した。米国ジョンズ・ホプキンス大学が集計する感染者数報告は2023年3月10日をもって終了となっているが、終了時点の報告では全世界で6億7千万人以上が罹患し、死者数は680万人以上とされている。うち、本邦では約3千3百万人が罹患し、7万3千人が死亡している。小児のCOVID-19は成人と比較して、重症化リスクが低いとされているが、クループ症候群、肺炎、けいれんなどの中等症や小児多系統炎症性症候群、脳症、心筋炎といった重症例も報告されている。小児へのワクチン有効性については、世界各国から報告がなされており、COVID-19発症予防効果と重症化予防効果が確認されている¹⁻³。また、ワクチン接種によって、COVID-19の重症合併症の一つである小児多系統炎症性症候群の発症を約90%防げることもわかっている⁴。その一方で、新型コロナウイルスワクチン接種後に出現する副反応や後遺症も少なからず報告されている。重篤な副反応のうちで心筋炎・心膜炎は特筆すべきものとして挙げられる。COVID-19ワクチン接種後心筋炎の予後に関する検討では、12~29歳のCOVID-19ワクチン接種後心筋炎患者398人のうち、その後のフォローアップで66.6%が完全に回復したことが確認され、15.1%は回復、15.3%は軽快傾向、2.0%は不明、1.0%は軽快していないと報告されている⁵。このようにCOVID-19ワクチン接種後心筋炎の大半の症例が軽症で回復し、COVID-19感染後の急性心筋炎よりも極めて発症率が低いとされるが、その病態や長期予後は十分わかっていない。

COVID-19 ワクチン接種後心筋炎と心臓 MRI 所見

COVID-19ワクチン接種後心筋炎の急性期における心臓MRI所見の報告は数多くなされており、高頻度で心筋遅延造影像（late gadolinium enhancement: LGE）陽性所見を認める⁶⁻⁹。心臓MRI所見に関するメタアナリシスの結果ではCOVID-19ワクチン接種後心筋炎の80%以上の患者において左室心筋にLGEを認め、主に側壁の心外膜側に位置していたと報告されている¹⁰。さらに、T1異常を63%に、T2異常を79%に認め、Lake Louise基準を満たす症例が87%と高頻度であった。一方で、心臓MRI検査における異常所見の頻度は高いものの、LGE陽性範囲は狭く、画像上の重症度は高くないと考えられている。この結果は、本病態の予後が比較的良好である事実と一致している^{11,12}。一方で、LGE陽性所見はほかの原因による心筋炎患者においては心イベントの強い予後予測因子となっており¹³、これらの症例の長期的フォローアップの重要性が示唆される。COVID-19ワクチン接種後心筋炎急性期の心臓MRI所見が数多く報告されているにもかかわらず、中長期の遠隔期心臓MRI所見の報告は非常に少ない。古川ら¹⁴も論文内で引用しているが、COVID-19ワクチン接種後心筋炎の心臓MRI検査所

doi: 10.9794/jspccs.39.112

注記：本稿は、次の論文のEditorial Commentである。

古川卓朗, ほか：発症1年後の心臓MRIで異常所見が残存している新型コロナウイルスワクチン関連心筋炎の1例。日小児循環器会誌 2023; 39: 106–111

見を検討した論文において、急性期で LGE 陽性を認めた症例の多くは 3 か月後のフォローアップの心臓 MRI 検査においても LGE 陽性所見の残存を認めたと報告されている^{6,7)}。しかしながら、罹患後半年以上経過した症例のフォローアップの報告はなく、詳細がわかっていないのが現状である。この点において、古川論文は 1 例報告ではあるものの、罹患後 1 年の心臓 MRI 所見を詳細に検討しており、臨床的意義は高いと思われる。遠隔期の画像所見や臨床症状との関連性の検討は重要であり、今後、追加報告がなされることを期待したい。

COVID-19 ワクチン接種

日本小児科学会は 2022 年 8 月付の勧告において、発症予防や重症化予防等のメリットがワクチン副反応等のデメリットを大きく上回ると判断して、5~17 歳のすべての小児に新型コロナウイルスワクチン接種について「意義がある」という表現から「推奨する」に変更している。これはワクチン接種が小児における COVID-19 の重症化予防に寄与することが確認されたことを踏まえている。さらに 2022 年 11 月付で推奨の範囲を生後 6 か月以上の小児に拡大している。この理由の一つとして、日本人小児の SARS-CoV2 感染者の中で一定数は急性脳症や心筋炎を発症しており、その多くが後遺症を残し、死亡に至った症例もいることが確認されていること、感染者の一部には発症後 1 か月以上にわたり症状を訴える症例も存在することを挙げている。このような背景において、ワクチン接種後副反応に関する報告が不用意にワクチン忌避を助長することのないよう細心の注意が必要であろう。今後もワクチン副反応に関して正確な情報を提供し、ワクチン接種を啓蒙することが我々医療従事者には求められている。前述のように古川論文は COVID-19 ワクチン接種後心筋炎の心臓 MRI 所見を検討し、長期の経過観察の重要性を示している¹⁴⁾。一方で、この論文で示された所見が病的に何を意味しているのか、その臨床的な意義については十分明らかにされていない。COVID-19 ワクチン接種後心筋炎の心臓 MRI 所見をはじめとした画像検査の有用性や所見の臨床的意義、臨床症状との関連性について今後より詳細に検討を行ったうえで、病態、長期予後を明らかにすることが今後の重要な課題であろう。

引用文献

- 1) Tan SHX, Cook AR, Heng D, et al: Effectiveness of BNT162b2 vaccine against Omicron in children 5 to 11 years of age. *N Engl J Med* 2022; **387**: 525-532
- 2) Cohen-Stavi CJ, Magen O, Barda N, et al: BNT162b2 vaccine effectiveness against Omicron in children 5 to 11 years of age. *N Engl J Med* 2022; **387**: 227-236
- 3) Sacco C, Del Manso M, Mateo-Urdiales A, et al: Italian National COVID-19 Integrated Surveillance System and the Italian COVID-19 vaccines registry: Effectiveness of BNT162b2 vaccine against SARS-CoV-2 infection and severe COVID-19 in children aged 5-11 years in Italy: A retrospective analysis of January-April, 2022. *Lancet* 2022; **400**: 97-103
- 4) Zambrano LD, Newhams MM, Olson SM, et al: Overcoming COVID-19 Investigators: Effectiveness of BNT162b2 (Pfizer-BioNTech) mRNA vaccination against multisystem inflammatory syndrome in children among persons aged 12-18 years—United States, July-December 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2022; **71**: 52-58
- 5) Shimabukuro T: Vaccines and related biological products advisory committee: Update on myocarditis following mRNA COVID-19 vaccination. June 7, 2022
- 6) Hadley SM, Prakash A, Baker AL, et al: Follow-up cardiac magnetic resonance in children with vaccine-associated myocarditis. *Eur J Pediatr* 2022; **181**: 2879-2883
- 7) Alhussein MM, Rabbani M, Sarak B, et al: Natural history of myocardial injury after COVID-19 vaccine-associated myocarditis. *Can J Cardiol* 2022; **38**: 1676-1683
- 8) Chelala L, Jeudy J, Hossain R, et al: Cardiac MRI findings of myocarditis after COVID-19 mRNA vaccination in adolescents. *AJR Am J Roentgenol* 2022; **218**: 651-657
- 9) Morita Y, Matsubara D, Seki M, et al: Acute perimyocarditis in an adolescent Japanese male after a booster dose of the BNT162b2 COVID-19 vaccine. *Tohoku J Exp Med* 2022; **258**: 177-182
- 10) Kato M, Horita N, Utsunomiya D: Imaging characteristics of myocarditis after mRNA-based COVID-19 vaccination: A meta-analysis. *ESC Heart Fail* 2023; **10**: 748-750
- 11) Fronza M, Thavendiranathan P, Chan V, et al: Myocardial injury pattern at MRI in COVID-19 vaccine-associated myocarditis. *Radiol* 2022; **304**: 553-562
- 12) Shiyovich A, Witberg G, Aviv Y, et al: Myocarditis following COVID-19 vaccination: Magnetic resonance imaging study. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2021; **23**: 1075-1082
- 13) Georgiopoulos G, Figliozzi S, Sanguineti F, et al: Prognostic impact of late gadolinium enhancement by cardiovascular magnetic resonance in myocarditis: A systematic review and meta-analysis. *Circ Cardiovasc Imaging* 2021; **14**: e011492
- 14) 古川卓朗, 石川真一, 中嶋雅秀: 発症 1 年後の心臓 MRI で異常所見が残存している新型コロナウイルスワクチン関連心筋炎の 1 例. *日小児循環器会誌* 2023; **39**: 106-111