

隣県の小児集中治療室に転院搬送した急性心筋炎の2例

日本赤十字社和歌山医療センター 小児科部

杉峰 啓憲, 原 茂登, 松崎紗矢香, 水野 真介, 額田 貴之, 深尾 大輔,
横山 宏司, 池田 由香, 濱畑 啓悟, 吉田 晃

索引用語：急性心筋炎, 劇症型心筋炎, 転院搬送, 初発症状, 受入態勢

要 旨

心筋炎の初発症状はしばしば非特異的なため, 気管支炎や急性胃腸炎などと誤診されやすい。中でも劇症型心筋炎は発症直後に急激に致死的な循環虚脱に陥る。

症例#1は1歳8カ月女児。7日前から鼻汁と下痢, 3日前から頻呼吸と肩呼吸が出現し, 当日, 近医にて急に顔色不良となったため, 当科に搬送された。左室の駆出率は約40%に低下していた。入院後, SpO₂低下が著しくなり, 転院搬送を行った。

症例#2は11歳女児。3日前の夜, 頭痛と筋肉痛が出現し, 前夜から急に咳き込むようになり, 当日, 近医にて胸部X線にて異常を認めため, 当科に搬送された。心電図で著明なST変化を認め, 左室の駆出率は約40%であった。気管挿管を行い, 転院搬送を行った。約1時間で転院先に到着した頃には, 心機能は極度に低下していた。

非特異的症状の中に潜む心筋炎の兆候をできるだけ早期に発見することが重要で, 日頃から物心両面での備えが肝要である。

緒 言

心筋炎 (myocarditis : MC) は心筋を主座とした炎症性疾患で, 虚血性冠動脈病変によらない心筋壊死と心筋細胞変性を伴う炎症性細胞浸潤を特徴とする。原因はウイルス感染であることが多く, しかも初発症状がしばしば非特異的なため, 例えば気管支炎や急性胃腸炎などと誤診されやすい。インフルエンザウイルスやノロウイルスの流行期には, 数多くの患者の中にMC患者が混じっていることがあり, 特に注意

が必要である。

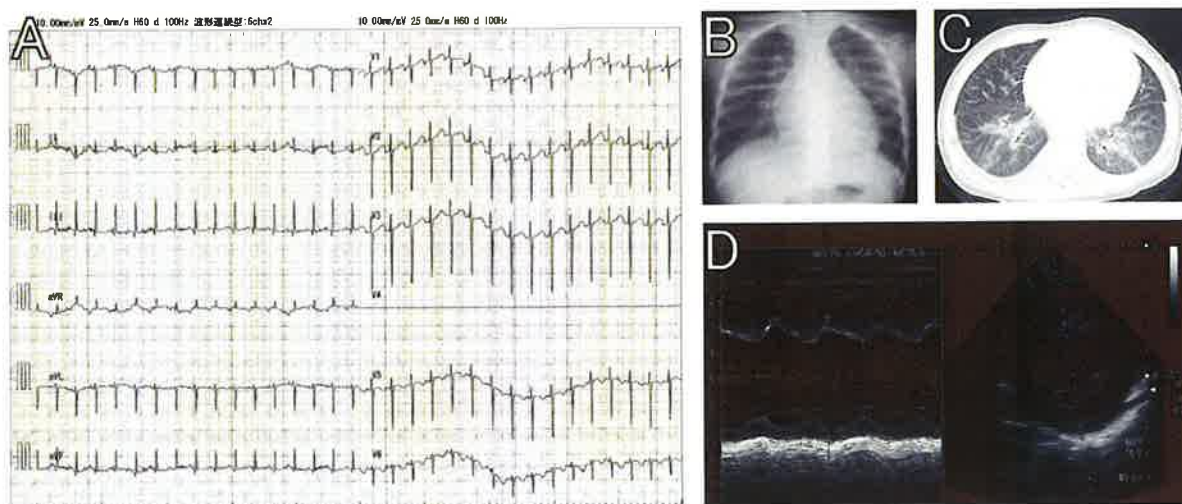
発熱などの感冒様症状に続いて発症する急性心筋炎 (acute myocarditis : AMC) が典型的であるが, 発症直後に急激に致死的な循環虚脱に陥る場合を劇症型心筋炎 (fulminant myocarditis : FMC) と区別する¹⁾。FMCの致死率は約5割と高く²⁾, 心肺危機状態を一定期間回避するために体外補助循環が実施可能な小児集中治療室 (Pediatric Intensive Care Unit : PICU) へ搬送することが望ましい¹⁾⁻⁴⁾。

今回, 我々は, 隣県のPICUに転院搬送したAMCの2例を経験した。早期診断や搬送までの対応について, 若干の考察を加えて報告する。

(令和4年2月7日受付)(令和4年12月13日受理)
連絡先：(〒640-8558)

和歌山市小松原通四丁目20番地
日本赤十字社和歌山医療センター
小児科部

杉峰 啓憲



【図1】症例#1の画像検査結果

心電図は洞性頻脈で、V5・V6誘導でT波が陰性化していた(A)。胸部単純X線写真にて、心拡大(心胸郭比56%)、両側肺門部優位にすりガラス陰影を認めた(B)。胸部単純CT検査にて、心拡大、両側下葉に浸潤影・胸水を認めた(C)。心臓超音波検査では、左室の駆出率は約40%に低下していた(D)。

【表1】血液検査結果

	症例#1	症例#2
血算		
WBC (/μL)	16,800	20,700
Hb (g/dL)	10.4	14.4
Plt (万/μL)	42.2	25.1
静脈血液ガス分析		
pH	7.350	7.244
pCO ₂ (mm Hg)	28.8	46.8
HCO ₃ ⁻ (mmol/L)	15.5	19.6
B. E. (mmol/L)	-8.5	-7.5
乳酸 (mmol/L)	3.0	9.9
生化学		
TP (g/dL)	7.3	6.9
Alb (g/dL)	4.3	3.5
ALP (註) (U/L)	585	691
AST (U/L)	37	223
ALT (U/L)	15	49
LDH (U/L)	310	763
T-bil (mg/dL)	1.0	0.6
CK (U/L)	208	1,932
CK-MB (U/L)	N/A	75
トロポニン I (ng/mL)	N/A	46,973.5
BNP (pg/mL)	>2,902.0	N/A
BUN (mg/dL)	11	30
UA (mg/dL)	8.3	7.7
Cr (mg/dL)	0.21	0.98
Na (mEq/L)	135	131
K (mEq/L)	4.3	3.8
Cl (mEq/L)	103	93
Ca (mg/dL)	N/A	8.1
Glu (mg/dL)	110	218
CRP (mg/dL)	1.39	6.98

註：ALPはJSSC法(JSSC：日本臨床化学会)。
略語：N/A。(not applicable)

症例 # 1

患児：1歳8カ月、女児

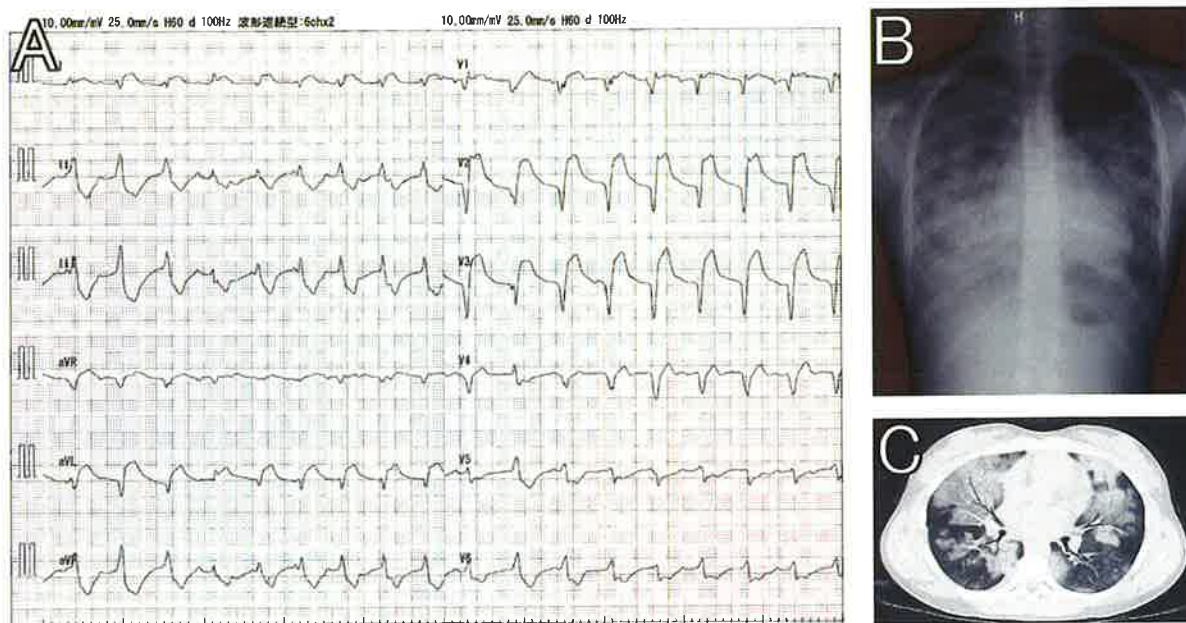
主訴：顔色不良

既往歴：発達・発育に問題なし。

現病歴：7日前から鼻汁と下痢(1日4-5回)が出現したため、整腸剤を内服して様子を見ていた。3日前から頻呼吸と肩呼吸、鼻閉がみられるようになった。前日に遠足に行ったが、あまり動き回りがらなかった。近医を受診し、鼻腔吸引と気管支拡張剤の吸入を行った。当日、湿性咳嗽が出現し、活気が悪くなったため、近医を再診した。気管支拡張剤の吸入を行ったところ、急に顔色不良となったため、救急車で当科に搬送された。経過中に発熱を認めなかった。

身体所見：体重10.5kg。脈拍182回/分、血圧92/50mmHg、体温38.5℃、呼吸数75回/分、SpO₂97%(室内気)、顔色不良で、ぐったりしていた。肩呼吸あり。呼吸音は清で喘鳴を聴取せず。心音は整で過剰心音を聴取せず。四肢の末梢にチアノーゼを認めず。

検査所見：心電図は洞性頻脈で、V5・V6誘導でT波が陰性化していた(図1-A)。胸部



【図2】症例#2の画像検査結果

心電図は著明なST変化を呈していた(A)。前医の胸部単純X線写真で心拡大(心胸郭比56%)と両側肺野の著明な透過性の低下を認めた(B)。胸部単純CT検査にて、crazy-paving appearanceを認めた(C)。

単純X線写真にて、心拡大(心胸郭比56%)、両側肺門部優位にすりガラス陰影を認めた(図1-B)。胸部単純CT検査にて、心拡大、両側下葉に浸潤影・胸水を認めた(図1-C)。心臓超音波検査では、左室の駆出率(ejection fraction, EF)は約40%に低下しており、僧帽弁逆流はmildであった(図1-D)。血液検査にて、代謝性アシドーシスを認め、BNPは測定限界を越えていた(表1)。

臨床経過：心機能の低下を認めたため、急性心筋炎の疑いで、集中治療室(Intensive Care Unit: ICU)に入院となった。SpO₂低下が著しくなり、気管挿管を行った後、体外循環を施行できる小児集中治療室での治療が望ましいと考え、転院搬送を行った。転院先では、人工呼吸器管理、強心剤を用いた循環管理を行い、体外補助循環を実施せずに慎重に経過を観察してところ、自然に心機能の回復傾向を認めた。

症例 # 2

患 児：11歳、女児。

主 訴：呼吸困難

既往歴：特記すべきことなし。

現病歴：3日目の夜、頭痛と下肢を中心とした筋肉痛が出現した。2日目の午後、39.8°Cの発熱が出現した。前日、近医を受診し、血液検査を行ったところ、WBC 10,900, CRP 3.92, AST 115, ALT 20, COVID-19抗原検査は陰性であった。CDTR-PIが処方された。夜、急に咳き込むようになり、起坐呼吸をしていた。当日、近医を再診し、インフルエンザウイルス抗原は陰性であった。胸部単純X線写真で両側肺野に陰影を認め、SpO₂低下を認めたため、当科に救急車で搬送された。

身体所見：身長約146cm、体重約41kg。脈拍123/分、血圧88/28mmHg、体温38.6°C、呼吸数56/分、SpO₂88%前後(リザーバー付きマスクで酸素投与10L/分)。しんどそうに起坐呼吸をしていたが、マスクが暑苦しいことの意味表示はできた。呼吸音は粗雑で

両側に course crackle を聴取した。心音は整で、過剰心音を聴取しなかった。四肢末梢にチアノーゼを認めた。

検査所見：心電図で著明な ST 変化を認めた（図 2-A）。前医の胸部単純 X 線写真で心拡大（心胸郭比 56%）と両側肺野の著明な透過性の低下を認めた（図 2-B）。胸部単純 CT 検査にて、crazy-paving appearance を認めた（図 2-C）。心臓超音波検査で EF は約 40% で、僧帽弁逆流をほぼ認めなかった（記録なし）。血液検査で、炎症所見と CK や LDH など逸脱酵素の上昇を認めた。CK-MB の上昇は軽度であったが、トロポニン-I は著高であった（表 1）。

臨床経過：COVID-19 感染の可能性は否定できなかったため、陰圧室に移動した。酸素化を確保するため、気管挿管を行った。体外循環を施行できる小児集中治療室での治療が望ましいと考え、転院搬送を行った。約 1 時間で転院先に到着した頃には、心機能は極度に低下していたが、大腿動静脈より V-A ECMO (veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation) を即座に開始していただいた。その後、心機能回復に長期間を要する可能性や心移植の可能性も考慮し、翌日、大阪大学医学部附属病院に転院搬送となった。転院後、右鎖骨下動脈からの IMPELLA CP[®] (補助循環用ポンプカテーテル、アビオメッド社) を導入したところ、直後から肺鬱血は改善し、その翌日以降、心機能の回復が得られ、5 日後に体外補助循環を離脱できた。

考 察

AMC は感冒様症状や消化器症状など非特異的症状に続き、心不全や心室期外収縮・心室頻拍などの不整脈、胸痛、失神などで発症し、通常、症状発現日を発症日として特定できる⁵⁾。症例 # 1 では下痢症状から始まり、症例 # 2 ではインフルエンザ様の症状から始まった。

AMC (広義) の中でも発症初期に心肺危機に陥るものを FMC とする¹⁾。FMC は AMC に比し急性期の死亡率が有意に高く、本邦小児の全国調査では、AMC 9.0% に対し、FMC 52.0% などの報告がある⁶⁾。MC の小児例は、本邦では 0.3 人/小児人口 1 万人、もしくは 0.26 人/人口 10 万人と推定されている⁶⁾⁷⁾。好発年齢は、本邦では乳幼児に顕著に多く、男児に多い傾向にある⁶⁾⁷⁾。

MC を疑うべき臨床症状と身体所見の表を転載させていただく（表 2⁵⁾）。症例 # 1 は、下痢の後、努力呼吸・息切れが出現し、顔色不良を来したことが、診断の契機となった。症例 # 2 は、インフルエンザが流行する季節であり、呼

【表 2】初診時のポイント (非小児循環器専門医へのアドバイス)⁵⁾

1：先入観念に注意 (特に感染症流行期)
<ul style="list-style-type: none"> ● 多数の流行性感染症患者に心不全症状の症例が混じると見通しやすい。 ● 倦怠感、嘔気、腹痛・下痢などの胸部以外の非特異的症状に注意。 ● 頻度が高く重要な症状は胸痛、努力呼吸、息切れなどである。
2：全身状態の把握 (必ず四肢末梢を触診)
<ul style="list-style-type: none"> ● 顔色不良や顕著な全身倦怠感は重要な兆候。 ● 四肢末梢の冷感と湿潤、徐脈、脈拍触知不良は循環虚脱を強く示唆する。
3：呼吸状態 (胸郭の動きを注視する)
<ul style="list-style-type: none"> ● 呼気性喘鳴や陥没呼吸の原因が心不全の場合もある。 ● 特に乳幼児において呼吸不全が診断の端緒になることがある。
4：心血管系の所見
<ul style="list-style-type: none"> ● 微弱心音、奔馬調律、心膜摩擦音、新たに出現した心雑音や不整脈に注意。 ● 徐脈や心室頻拍を認めた場合は心筋炎を疑診する。

(松裏裕行：小児救急の視点から見た心筋炎。日小児救急医学会誌 2020；19：128-136。から転載)

吸器感染症を第一に想起したが、顕著な全身倦怠感や呼吸不全の出現、異常な心電図からMCを疑い、緊急事態であることを察知することができた。

MCの症状は、軽度の気道症状や咳嗽などの感冒症状、悪心・嘔吐・腹痛など非特異的消化器症状、胸痛・低血圧・失神・痙攣や心原性ショックまで非常に多彩である。頻度が高く特に重要な症状には胸痛、多呼吸・呼吸困難・息切れなどがあるが、初診時にはしばしば診断が困難で、MCと確定診断された小児の約60%は2度以上の受診により、ようやくMCと診断されると報告されている⁸⁾。

PICUを備えていない病院では、早期にMCを疑い、転院搬送することが救命につながる⁹⁾¹⁰⁾。平時から病院ごとに連携先の施設との搬送プロトコルを策定しておく、円滑な搬送が実現可能になると考えられる¹⁰⁾。今回、我々が経験した症例では、搬送のために出発するまでに時間を要しており、改善の余地がある。

症例#1では、結果的に体外補助循環は不要であったが、それを予測することは難しいため、心不全の原因がMCと確定する前でも体外補助循環が実施可能な施設へ搬送するのが望ましい⁴⁾。幸い搬送先と密な電話連絡をしており、機を逸することはなかったが、当院のICUに入院せずに、救急外来から転院搬送できた可能性がある。

症例#2では、転院先の受け入れが調整できたのは、来院してから1時間13分後であった。そこから、転院搬送のための救急車を手配したが、実際に出発したのは、さらにその35分後であった。それまでの間、低血圧や心肺停止に陥ったときに使用する薬剤の準備や、輸液ポンプやシリンジポンプ・人工呼吸器などの資機材の整理、血圧モニタリングのための動脈路の確保などを行っていた。しかし、診療と同時並行的に整理整頓に努め、必要最低限の処置に限定していれば、もっと早く出発できた可能性がある。

転院搬送する場合、静脈点滴路は最低2ルート（そのうち1ルートはホスホジエステラーゼⅢ阻害薬などの薬剤投与）を確保すべきであるが¹¹⁾、動脈路の確保、酸素化のために必要な気道確保などの処置を実施するか否かの判断を迅速にできるよう、普段からシミュレーションしておくのが望ましいと思われる。

結 語

今回、我々は、隣県のPICUに転院搬送したAMCの2例を経験した。非特異的的症状の中に潜むMCの兆候をできるだけ早期に発見することが重要で、日頃から物心両面での備えが肝要である。

本論文の投稿にあたり保護者の同意を得た。この論文に関する利益相反はない。

謝辞：患児の診療についてご指導いただき、迅速に受け入れていただきました。大阪母子医療センターならびに大阪大学医学部附属病院のスタッフの皆様へ深謝申し上げます。

参考文献

- 1) 和泉徹, 磯部光章, 河合祥雄ほか. 急性および慢性心筋炎の診断・治療に関するガイドライン (2009年改訂版). [アクセスした日 2022. 1. 22.] https://www.j-circ.or.jp/old/guideline/pdf/JCS2009_izumi_h.pdf
- 2) 佐地勉, 小川潔, 中川雅生ほか. 小児期急性・劇症心筋炎の診断と治療の指針. 日小児循環器会誌 2006; 22: 80-89
- 3) 神山浩: 心筋炎から学ぶ 小児循環器分野を学ぶ医師のアウトカムを中心に. 日小児循環器会誌 2016; 32: 365-378
- 4) Kociol RD, Cooper LT, Fang JC, et al. Recognition and Initial Management of Fulminant Myocarditis: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation* 2020; 141: e69-e92
- 5) 松裏裕行. 小児救急の視点から見た心筋炎. 日小児救急医会誌 2020; 19: 128-136
- 6) Matsuura H, Ichida F, Saji T, et al. Clinical Features of Acute and Fulminant Myocarditis in Children-2nd Nationwide Survey by Japanese Society of Pediatric Cardiology and Cardiac Surgery. *Circ J* 2016; 80: 2362-2368
- 7) Saji T, Matsuura H, Hasegawa K, et al. Comparison of the clinical presentation, treatment, and outcome of fulminant and acute myocarditis in children. *Circ J* 2012; 76: 1222-1228
- 8) Durani Y, Egan M, Baffa J, et al. Pediatric myocarditis: presenting clinical characteristics. *Am J Emerg Med* 2009; 27: 942-947
- 9) 岸本健寛, 川村陽一, 金井貴志ほか. 急性心筋炎の1例 —過去に当院で経験した4例との比較検討—. 防衛医大誌 2017; 42: 170-174
- 10) 佐藤亮介, 久我修二, 井原健二. 二次救急医療機関から隣県の小児集中治療室に陸路搬送を行い, 救命できた劇症型心筋炎の4歳女児. 日小児救急医会誌 2020; 19: 297-301
- 11) 進藤孝洋. 心筋炎と心筋症の急性増悪. 小児内科 2019; 51: 513-516

Key words ; acute myocarditis, fulminant myocarditis, inter-hospital transfer, initial presentation, readiness

Report of two cases with acute myocarditis who were transferred to a pediatric intensive care unit in the neighboring prefecture

Yoshinori Sugimine, Shigeto Hara, Sayaka Matsuzaki, Shinsuke Mizuno,
Takayuki Nukada, Daisuke Fukao, Koji Yokoyama, Yuka Ikeda, Keigo Hamahata,
Akira Yoshida

Department of Pediatrics, Japanese Red Cross Wakayama Medical Center

Abstract

The initial presenting signs of myocarditis are frequently non-specific symptoms that are easily mistaken for bronchitis or acute gastroenteritis. Fulminant myocarditis is characterized by a hyperacute clinical course leading to fatal circulatory failure.

Case # 1 : A 20-month-old girl had rhinorrhea and diarrhea for 7 days and tachypnea with shoulder movements during breathing for 3 days. During a visit to a nearby clinic, she suddenly became pale and was referred to our hospital. Echocardiography revealed a decreased left ventricular ejection fraction of around 40%. After admission, her oxygen saturation level dramatically fell and she was transferred to a pediatric intensive care unit (PICU) in the neighboring prefecture.

Case # 2 : An 11-year-old girl had headache and myalgia for 3 days. Shortly before visiting a nearby clinic, she developed a severe cough. Her chest X-ray was abnormal and she was referred to our hospital. An electrocardiogram showed marked ST changes and echocardiography revealed a decreased left ventricular ejection fraction of around 40%. She was immediately intubated and transferred to a PICU in the neighboring prefecture. On her arrival there 1 hour after departure, her cardiac function was severely diminished. Clinicians must remember to look for signs of myocarditis in patients with a non-specific clinical presentation and always be prepared for such situations in terms of possessing the required equipment and knowledge.