

症例報告

新型コロナウイルス感染症に罹患した重症心身障害児の 入院管理における問題点

獨協医科大学医学部小児科学

安藤 裕輔, 今高 城治, 大坪 勇人, 高柳 文貴, 吉原 重美

要 旨

急性脳症後遺症により医療的ケアを要する重度心身障害児のコロナ病棟管理について報告する。感染初期の一般状態は、在宅管理が可能であった。第8病日に急激な酸素化不良に陥り、胸部CTで両肺野の浸潤影を認め、急性肺障害と診断した。母子同室でコロナ病棟に入院し、人工呼吸器管理下に、レムデシビルとデカドロンの加療を行い、入院17日目に退院した。スタッフは障害児の重症肺炎の管理に際し、薬の投薬時間や医療品の管理法を検討した。感染予防にも留意し、入室とケアの時間を最小限に制約した結果、二次感染者はなかった。濃厚な医療的ケアを要する障害児のコロナ病棟管理では、家族の協力と、現場に合わせた柔軟な工夫が必要であった。

Key Words : COVID-19, 在宅人工呼吸器, レムデシビル

諸 言

2019年に中国武漢で報告された新型コロナウイルスである Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (以下 SARS-COV-2) は、世界各地でパンデミックを引き起こし、未だ流行が収束する気配がない。SARS-COV-2 が容易に感染拡大し、2年以上と長期化している原因として、スパイク蛋白の変異が挙げられる。各国政府は複数回のワクチン接種¹⁾と新規治療薬を組み合わせた対応を行っているが、その間にも SARS-COV-2 は変異を続けている。医療機関としては、流行が長期化しても通常の医療体制を維持する必要があり、病床コントロールやスタッフの人的配分も含めて、逼迫した医療体制が続いている。

当院子ども医療センターは、救命救急センターと周産期母子医療センターを備えた高次医療機関である。2021年11月26日に南アフリカ共和国からオミクロン株 B.1.1.529 (以下: o 株) が報告されて以降²⁾、栃木県

内でも連日 o 株の新規感染者数が増えている実情がある。当院としては感染が急拡大した際に備え、通常の小児救急医療や周産期医療を維持しつつ、同時に基礎疾患を有する重症心身障害児 (以下: 重心児) らが SARS-COV-2 に罹患した場合を想定した診療体制をシュミレーションしてきた。

本稿では、当院で経験した急性壊死性脳症後遺症の小児 SARS-COV-2 感染症の入院管理を通して得た経験をもとに、コロナ病棟における重心児の入院管理の難しさに着目しつつ、臨床経過について報告したい。

症 例

患児: 2歳7か月, 女児

主訴: 呼吸困難感 (静脈血酸素飽和度の低下)

既往歴: 1歳2か月時に熱性けいれん, 壊死性脳症および二相性脳症により重症心身障害 (気管切開術を施行し自発呼吸はあるが終日人工呼吸器管理, 経鼻胃管で経管栄養。大島の分類で1の超重症児) となる。1歳5か月時に免疫性血小板減少性紫斑病に罹患した。

家族歴: 児の新型コロナウイルス感染症診断時に同居の母, 母方祖母, 弟2名が新型コロナウイルス感染症と診断されている。後に同居の叔母も罹患した。熱性けいれんの家族歴は無い。

現病歴: 入院8日前に発熱のため当科外来を受診し,

令和4年4月6日受付, 令和4年5月2日受理
別刷請求先: 安藤裕輔

〒321-0293 栃木県下都賀郡壬生町北小林 880
獨協医科大学医学部小児科学

E-mail : y-ando@dokkyomed.ac.jp

表1 入院時検査所見

【末梢血液】		【血液生化学】		【静脈血液ガス】	
WBC	6200 / μ l	TP	6.2 g/dl	pH	7.372
Band	2 %	Alb	3.4 g/dl	PvCO ₂	39.9 mmHg
Seg	59 %	UN	7.4 mg/dl	BE	-2.4 mmol/l
Mon	1 %	Cr	0.18 mg/dl	HCO ₃	22.7 mmol/l
Lym	36 %	T-Cho	85 mg/dl		
RBC	4.35 / μ l	TG	70 mg/dl		
Hb	12 g/dl	AST	119 U/l		
Ht	34.6 %	ALT	50 U/l		
Plt	33.4 万 / μ l	LD	1584 U/l		
		CK	570 U/l		
		KL-6	1006 U/ml		
【凝固線溶系】		Na	142 mEq/l		
PT	15.3 秒	K	4.3 mEq/l		
PT 比	1.33	Cl	106 mEq/l		
APTT	41.3 秒	CRP	2.94 mg/dl		
(正常対象)	32.1 秒	Ferritin	148.7 ng/ml		
FDP	3.1 μ g/ml	NTproBNP	122 pg/ml		
D-dimer	0.9 μ g/ml				

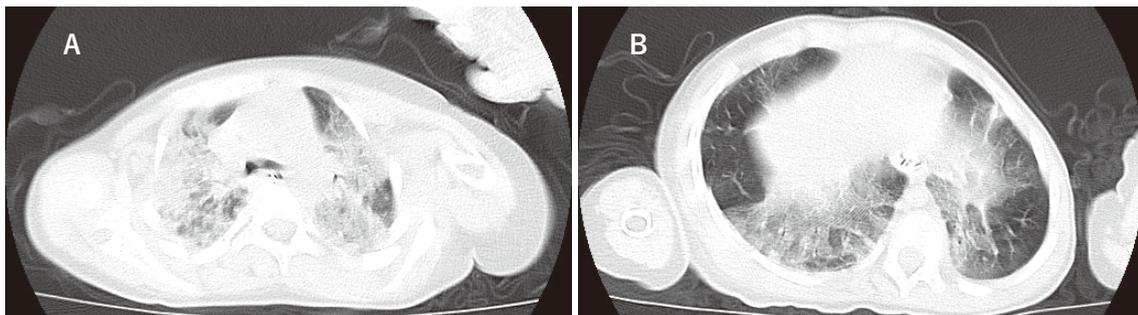


図1 胸部単純CT検査

A：上肺野～中肺野，B：中肺野～下肺野，A，Bとも均一にスリガラス影が地図状に分布している。

新型コロナウイルス感染症と Real-time PCR 法 (N2 セットで 1.75×10^4 コピー) で診断した³⁾。SARS-COV-2 の S 領域の変異 (N501Y, L452R, Q493R, G339D) の有無を SNP 解析し, N501Y, Q493R, G339D に変異を認めたため o 株であることを同定した。入院4日前に解熱し, 入院2日前から純酸素 0.75 L/min (平時は酸素投与無し, あるいは 0.25 L/min) と酸素投与量が平時よりも多くなっているが, 経管栄養での胃内残渣は無く, 解熱が得られているため外来治療を継続した。入院前日夜間から酸素投与量が急に増え, 2.0 L/min で SpO₂: 91~94%であったため翌日に来院し, 胸部CT検査で急性肺障害の所見を認めたため入院加療とした。

入院時現症: 身長および体重は入院時に計測できず (入院1か月前は身長 83.7 cm, 体重 11.0 kg)。体温 39.2 度, 心拍数 141 回/分, 血圧測定機会なし (入院後6時間で測定し 95/55 mmHg), 呼吸数測定機会無し (入

院後6時間で測定し 14 回/分), SpO₂ 97% (100%酸素で用手換気)。意識レベルは GCS E1V1M1。胸部聴診上, 呼吸音は wheeze を聴取するものの減弱し陥没呼吸を認めた。心音は頻脈だが純で, 末梢冷感を認めていた。

入院時検査所見: 血液一般検査では肝逸脱酵素, 乳酸脱水素酵素 (LDH), クレアチンキナーゼ (CK), KL-6, CRP の上昇を認めたが, フェリチンや白血球数, 静脈血二酸化炭素分圧の上昇はなく, 凝固検査ではプロトロンビン時間や活性化部分トロンボプラスチン時間 (APTT) の軽度延長を認めた (表1)。胸部単純CT検査で全肺野に均一なスリガラス影が地図状に分布していた (図1)。Real-time PCR 法を再度施行し N セットが 3.13×10^5 コピー, N2 セットで 4.12×10^5 コピーであった。

入院後経過: 来院時は酸素投与を中止すると SpO₂ が

78%であり人工呼吸器管理が必要な重症例であり、 FiO_2 0.8で人工呼吸器管理を開始し状態は安定した⁴⁾。血液検査で高サイトカイン血症を認めることから、まずはデカドロン0.3mg/kgを速やかに投与した。末梢冷感を認めカテコラミンの投与も想定され中心静脈カテーテルを挿入した。新型コロナウイルス感染症により対応医療者の制限および治療開始を速やかにするための処置を優先したため、中心静脈カテーテル挿入後にバイタルサイン測定を行い血圧は95/55mmHgでありカテコラミンの投与は行わなかった。

細菌性肺炎の合併を否定出来ずセフトリアキソンを投与し、以前罹患した壊死性脳症の際の血液検査結果と酷似していることからインフルエンザ脳症に準じて免疫グロブリン大量療法(1g/kg)を開始した。また、線溶系の亢進およびデキサメタゾン投与による過凝固も想定しヘパリンの投与も開始した。入院翌日に出血傾向を認め、PIVKA-2が12215mAU/mlでありビタミンK欠乏が原因と判断しビタミンKの投与を施行した。Real-time PCR法(N2)で 4.12×10^5 コピーであり、診断後9日が経過しているもののウイルス量が多く急性肺障害も認めるため、レムデシビル投与を開始した。徐々に酸素投与量を漸減し、入院7日目に酸素投与を終了した。入院3日目にCRPが上昇傾向となるが全身状態は改善傾向であり経過観察し、入院4日目の血液検査で改善なく入院時の吸引痰培養から緑膿菌が検出されていたことからピペラシリン/タゾバクタムに変更しCRPは改善を認めた。LDHも徐々に低下し、入院10日目で投与を終了した。デキサメタゾンは10日間の投与が推奨されているものの、本例は壊死性脳症というサイトカインストームが生じやすい既往を有する児であった。そのため、病態悪化の可能性に対して慎重に対応する必要があった。病態の悪化に対しては複数の医師が同時に対応する必要があるので、当科1例目の新型コロナウイルス感染症入院児でありコロナ専門病床への入室経験が乏しいため暴露者を減らす必要性を考え、さらに、感染対策に留意しながら不十分な物品で的確に対応することは難しいと判断したため、デキサメタゾンは0.3mg/kg/dayを10日間投与したのち、0.2mg/kg/day、0.1mg/kg/dayを2日間ずつ投与しLDHの再上昇が無いことを確認して投与は中止した。レムデシビル投与9日目の血液検査で高トリグリセリド血症を認めた。これはデキサメタゾンによる副反応の可能性も考えられたが、レムデシビルによる有害事象も否定はできないため同薬剤の投与期間は9日間とした。投薬終了後も呼吸状態の悪化は無く、高サイトカイン血症を示唆する血液検査所見も乏しいこと、出血傾向の再燃も認めないことから入院17日

目に退院とした。

考 察

急性壊死性脳症は、小児期に発症する最重症の急性脳症で死亡率が27~40%と言われ、救命しえた症例でも重度の神経学的後遺症は避けられず、気管切開や胃瘻造設と共に在宅式人工呼吸器管理が必要となる例も多い⁵⁾。24時間の医療的ケアと介護体制が必要となるこうした小児は超重症児と呼ばれている。当院小児科外来では、10年来、常時20名前後の超重症児を外来管理しているが、超重症児の死因となりうる呼吸器感染症の対応は最重要課題であり、当然コロナ禍においても超重症児のSARS-COV-2による呼吸器感染症には十分留意をしつつ、外来管理を行っている。

本稿では、我々が経験した急性脳症後遺症に伴う重心児に併発した新型コロナウイルス感染症による急性肺障害の経過を報告した。入院直前、急速に呼吸病状が増悪したが、コロナ専門病床で人工呼吸器を用いて管理し、デキサメタゾンとレムデシビルの投与、ならびに免疫グロブリン大量療法を駆使することで救命し、無事に自宅退院が可能となった⁶⁾。しかしながら、本例の全身管理に関しては、感染対策上の様々な点において特別な配慮や調整を要した。さらに小児科診療においては小児専用の医療品が必要である。重心児の医療的ケアにはより専門性の高い医療品が複数種類必要であり、高次医療機関における小児医療特有の問題も散見された。

成人同様、小児のSARS-COV-2においても α 株はデルタ株より軽症例が多いとWangら⁷⁾により報告されている。しかし基礎疾患の有無により重症化しやすい例が有ることは過去のデルタ株の経験からも周知の事実である。本症例は当院における重心児のSARS-COV-2入院症例の1例目であり、かつ入院時より重症肺炎の所見を呈していた。入院当初、小児科医や小児科看護師が新型コロナウイルス感染症病棟における専門的な診療に不慣れな点も多く、一つ一つの処置や治療において難渋した。この度の臨床経験より、今後のSARS-COV-2診療において参考にしたい情報について、次項に記しておく。

コロナ専門病床に超重症児が入院した際に留意すべきことがら(表2)であるが、可能な限り医療従事者のウイルスの暴露を避ける体制が重要である⁸⁾。二次感染のリスクからスタッフを守ることは、診療レベルを保つ上で非常に大切な要素である。本例では、入院時の呼吸状態は非常に重篤な病状であった。しかし原則として、外来陰圧室に入室するスタッフは医師1名と看護師1名で対応とした。限られた人数で管理を行うため、バイタル

表2 コロナ専門病棟に超重症児が入院した際に留意すべきことから

項目	問題点	対応, 解決策
訪室回数 の低減	医師	・可能な限り1度の訪室で必要な行為全てを行う難しさ
	看護師	・重症例であり, 点滴や経管栄養の交換, 吸引など頻回の介助が必要になる
物品	下記の準備不足 ・マイクロスピッツなどの採血物品 ・点滴や中心静脈カテーテルの医療材料 ・気管内吸引用のチューブ ・導尿用のカテーテル など	・感染症エリアに入る前の入念な準備 ・感染症エリアから依頼する際に必要な正しい物品名を日常から用いて緊急時に備える
心臓の評価	・超音波診断検査装置が無い	・血液検査 (NT-proBNP, CK) ・遠隔心電図モニター

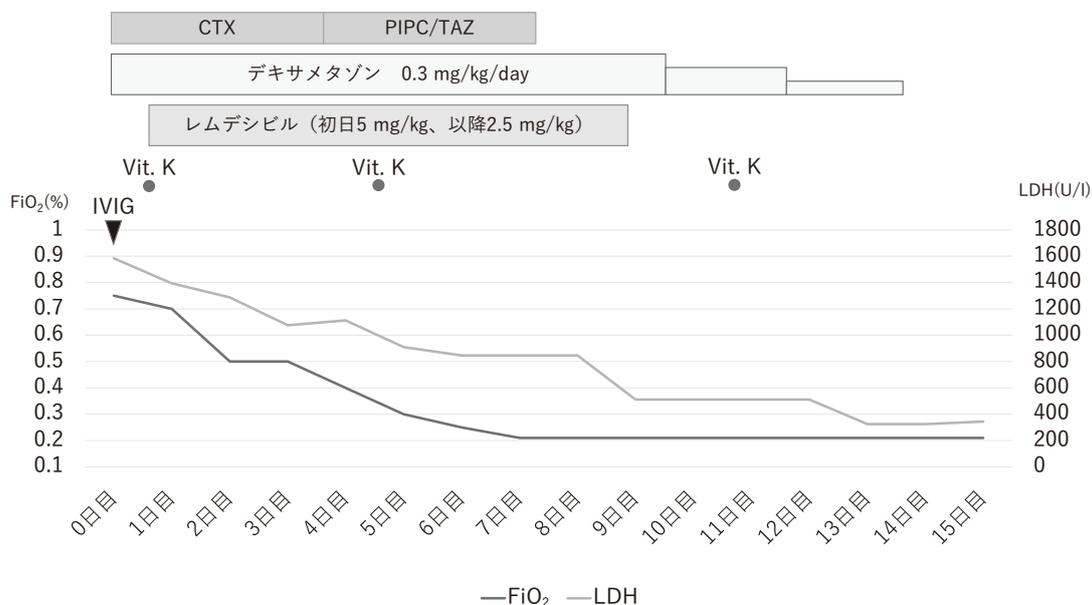


図2 入院後経過

入院後の FiO_2 と LDH の推移および治療に関する薬剤を入院日数とともに示した。

CTX: セフトリアキソン

PIPC/TAZ: ピペラシリン/タゾバクタム

Vit. K: ビタミン K

IVIG: 免疫グロブリン大量療法

FiO_2 : 吸入中酸素濃度

LDH: 乳酸脱水素酵素

サインや病状の聴取など深追いはせず, トリアージ的に治療と処置を優先せざるを得なかった. 重心児の全身管理は, 通常児の入院と比較して多大な医療的ケアが必要となる. そのため, 医療的ケアに際しては同居家族に24時間付き添いいただき, 在宅と同様に保護者の協力

を得た. しかし, 入院日数が長引くとともに, 医師や看護師の心的疲労は重くのしかかり, 過剰な業務負担が必要であり家族の疲労も認められた. あらかじめ看護師や医師の数を確保することが可能であれば, より効率良い医療を提供できた可能性があり, 保護者の負担も軽減で

きただろう。今後いつ有りえるか分からないアウトブレイクに備えて、スタッフの配置を患者数や重症度に応じて臨機応変に対応しうる予備的配置を計画することが肝要である。

また、入院後の診察においても必要最低限の方針とした。病状の確認は、病室の電話で保護者と連絡を取り合い、適時遠隔カメラ越しに情報を交換し、必要に応じて担当医が入室した。入室に際しては、目的を明確にして防護服に着替え、採血や処置を行う際にも時間に注意を払い、不用な出入りを避けるため複数人で同時に行うこととした。経管栄養、点滴、側管葉の交換についても、入室時間と合わせて診療を組み立て、訪室回数を減少させた。このような積み重ねは、スタッフの暴露軽減に繋がったと考えている。診察場面で担当医が困った点として、本例の急性肺障害に伴う二次性肺高血圧や心負荷の評価、ならびに SARS-COV-2 による心筋炎の除外として行う超音波検査があった。当院のコロナウイルス感染病棟には産婦人科用の超音波診断検査装置しかなかった。そのため、幼児の心機能評価で頻用する超音波検査の代用として、NT-pro BNP や遠隔心電図モニターにより病態を把握せざるを得なかった。急変時には小児科病棟で使用する超音波診断装置を代用する方針としていたが、一度コロナ病床に機器を持ち込むと、その後一定期間の消毒管理が必要となり、検査に支障をきたす。限られた医療機器資源の中で、日常診療以上の管理を行うことには限界を感じる場面も度々あり、医療材料の乏しさをカバーするための工夫やスタッフへの配慮など、今後の診療に向けて非常に示唆に富む経験となった。本経験を契機に、今後少しでも重心児を感染病棟で隔離管理

を要する医療体制が向上すれば幸いである。

文 献

- 1) 石川知弘：新型コロナウイルスワクチン. *Dokkyo Journal of Medical Sciences* **48** : 303-317, 2022.
- 2) S Kannan, P Shaik Syed Ali, A Sheeza : Omicron (B.1.1.529) - variant of concern - molecular profile and epidemiology : a mini review. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* **25** : 8019-8022, 2021.
- 3) 伊藤裕佳, 油石晃一, 秋山友里, 他 : 新型コロナウイルス感染症の診断. *Dokkyo Journal of Medical Sciences* **48** : 243-253, 2022.
- 4) 池田直哉, 仁保誠治 : COVID-19 の患者診療 (重症例). *Dokkyo Journal of Medical Sciences* **48** : 289-296, 2022.
- 5) Choong Yi Fong, Mon Thandar Saw, Limin Li, et al : Malaysian outcome of acute necrotising encephalopathy of childhood. *Brain Dev* **43** : 538-547, 2021.
- 6) 大高智博, 市川剛, 安藤裕輔, 他 : 新型コロナウイルス感染症の診断. *Dokkyo Journal of Medical Sciences* **47** : 49-54, 2020.
- 7) Lindsey Wang, Nathan A Berger, David C Kaelber, et al : Comparison of outcomes from COVID infection in pediatric and adult patients before and after the emergence of Omicron. *medRxiv* **2** : preprint, 2022.
- 8) 松浦美和, 福島篤仁, 麻生好正 : 新型コロナウイルスの院内感染対策. *Dokkyo Journal of Medical Sciences* **48** : 297-301, 2022.

**Management and Problems for Children with Severe Motor and Intellectual Disabilities
Admitted for the COVID-19 Infection**

Yusuke Ando, George Imataka, Yuto Otsubo, Fumitaka Takayanagi, Shigemi Yoshihara

Department of Pediatrics, Dokkyo Medical University, Tochigi, Japan

We report that the management for children with severe motor and intellectual disabilities who required medical care in a specialized ward for control the COVID-19 infection. The early stage of the infection could be managed as at outpatient department. On the 8th day, she suffered from respiratory failure. Chest CT showed infiltration shadows in both lungs. Then, she was diagnosed with acute lung injury.

She and her mother were admitted to a specialized ward for coronavirus infection. She was successfully treated with remdesivir and dexamethasone, with mechanical ventilation. And she was discharged on the 17th day from

the admission.

For managing her severe pneumonia in special hospital environment for COVID-19, the medical staff considered how to manage the time of medical care and medical supplies. As a result, we archived attention to preventive infection control and minimizing visits and care times. In the management of the COVID-19 infection in children with neurological sequelae, which requiring medical care, family cooperation and hospital room adaptations are important.

Key words : COVID-19, Home ventilator, Remdesivir