

## ●症例報告●

重症呼吸不全に対し体外式膜型人工肺管理を要した患者への  
リハビリテーションおよび多職種介入が奏功した2症例増山素道<sup>1)</sup>・吉澤剛幸<sup>1)</sup>・池田督司<sup>2)</sup>・源田雄紀<sup>2)</sup>  
浅沼敬一郎<sup>2)</sup>・間瀬大司<sup>2)</sup>・市場晋吾<sup>2)</sup>

キーワード：体外式膜型人工肺，重症呼吸不全，PICS，リハビリテーション，多職種介入

## 要 旨

重症呼吸不全に対する呼吸 ECMO (extracorporeal membrane oxygenation) 患者へのリハビリテーションと多職種介入のエビデンスは限られる。

症例 1：20 代男性。肺炎、急性呼吸促迫症候群 (acute respiratory distress syndrome : ARDS) に対する ECMO 導入後にカタレプシー症状を認め、早期の多職種によるメンタルケアを行った。ICU 退室時には四肢筋力低下や易疲労もあったが、リハビリテーションを継続し退院時には日常生活動作 (activities of daily living : ADL) 自立まで改善した。

症例 2：7 歳男児。インフルエンザを契機とした喘息発作のためエアリーク症候群となり ECMO 導入。その後呼吸状態は改善し ECMO 離脱したが、母親の不安が強く児の活動も乏しかった。リハビリテーションと臨床心理士の介入により母親の不安は改善、児の活動も拡大し学校生活に復帰できた。

結論：ECMO 管理中より社会復帰に至るまでシームレスなリハビリテーションと多職種介入が重要である。

## I. はじめに

重症呼吸不全患者を救命したのち、患者の社会復帰は近年の大きな課題である<sup>1,2)</sup>。ICU 在室中、退室後のみならず、退院したのちも運動機能、認知機能、精神機能の障害に苛まれ、患者や家族の精神機能にも影響を及ぼす。このような状態を集中治療後症候群 (post intensive care syndrome : PICS) という<sup>3)</sup>。重症呼吸不全患者の PICS は高頻度で合併し<sup>4)</sup>、呼吸 ECMO (extracorporeal membrane oxygenation) 患者でも同様に報告されている<sup>5)</sup>。PICS の予防には ABCDE バンドル、A : Awakening、B : Breathing、C : Coordination・Choice、D : Delirium monitoring and management、E : Early mobilization が知られているが、近年

ではそれに加えて F : Family involvement、Follow-up referrals、Functional reconciliation、G : Good handoff communication、H : Handout materials on PICS and PICS-F といった FGH も加わり、ICU 退室後も継続的なサポートが必要である<sup>6)</sup>。また重症患者の社会復帰を目標とした取り組みには多職種の協力が不可欠であることが報告されている<sup>7)</sup>。しかし、呼吸 ECMO 管理下や離脱後の多職種のかかわり、サポート体制についてはいまだにエビデンスが少ない。ECMO チームメンバーはそれぞれ ECMO 経験が豊富な集中治療医、ECMO コーディネーター、トレーニングを受けた看護師、リーダー看護師、体外循環技術認定士を取得した臨床工学技士、ICU 専任の理学療法士でチーム形成するのが望ましい。当院では上記チームによる十分な安全管理がされた中で、早期離床リハビリテーション加算に準じて ICU 入室後 48 時間以内に、計画にもとづくリハビリテーションの介入を行っており、毎日のカンファ

1) 日本医科大学付属病院 リハビリテーション室

2) 同 外科系集中治療科

[受付日：2020 年 1 月 20 日 採択日：2020 年 6 月 23 日]

レンスで情報共有し、必要時にはさらなる職種を動員している。

今回、重症呼吸不全に対し呼吸 ECMO を導入した患者へのリハビリテーションおよび多職種介入が奏功した2症例を経験したので報告する。本症例報告は、被検者の承認、ならびに当院倫理委員会の承認を得た。

## II. 症 例

**症例 1:** 20 代、男性。身長 173cm、体重 95kg。

**現病歴:** 入院前より精神的ストレスを自覚し会社を休職中だった。原因不明の肺炎による急性呼吸促進症候群 (acute respiratory distress syndrome: ARDS) のため前医に入院となったが、人工呼吸管理で酸素化が維持できず、ECMO 導入目的で当院に転院搬送となった。

**既往歴:** 抑うつ気分、意欲低下などのため精神科クリニックを受診していた。

**入院前 ADL:** 自立。

**来院時現症:** 人工呼吸器 Assist/Control モード、FiO<sub>2</sub> 1.0、PEEP 15cmH<sub>2</sub>O、PIP (peak inspiratory pressure) 25cmH<sub>2</sub>O で P/F 比 54.3、胸部 X 線写真は両肺野全体に著明な浸潤影を認め、Murray score 3.5 点であった。ECMO 導入時の SOFA score 6 点、RESP score 4 点であった。

**入院後経過:** 第 1 病日に右内頸静脈経由右房脱血、右大腿静脈送血で VV (veno-venous) ECMO を導入。第 4 病日気管切開施行。血液検査で炎症反応改善し、胸部

X 線写真でも浸潤影が改善傾向を示したため、ECMO 離脱を考慮して、鎮静薬を減量、中止し Richmond Agitation-Sedation Scale: RASS -1 ~ 0 で awake ECMO 管理を行った。しかし、不安が強く、頻呼吸、頻脈となったため精神科の介入を開始した。体をこわばらせており、解離性のカタレプシーを疑い向精神薬の調整を行った。意思疎通が可能となり、座位姿勢も可能となった第 10 病日に VV-ECMO を離脱した。呼吸器のウィーニングも順調に進み、第 14 病日に人工呼吸器を離脱した。一般病棟に転出後、第 40 病日に日常生活動作 (activities of daily living: ADL) が自立し自宅退院となった。

**リハビリテーションの経過 (図 1):** 第 2 病日にリハビリテーションを開始した。介入初期は体位管理を中心とした呼吸理学療法を行い、日中の体位管理のプランニングを看護師と共有して行った。第 7 病日、四肢の筋力低下と易疲労を認めており、VV-ECMO 離脱後の人工呼吸器の離脱も見据えて、覚醒を促しリハビリテーションを強化する方針となった。コミュニケーション手段の確立と身体機能、座位の耐久性改善を当初の課題として多職種で介入した。また、同日の精神科受診で解離性障害と診断され、カタレプシーのため四肢・体幹は強直し、意思の表出も困難であったが、作業療法士と連携し、ナースコールを押すことは可能となった。ナースコールで訴えの多かったものを看護師がすぐにリストアップして表にし、本人が表出しやすい環境づくりに注力した。その後、カタレプシーは緩やか

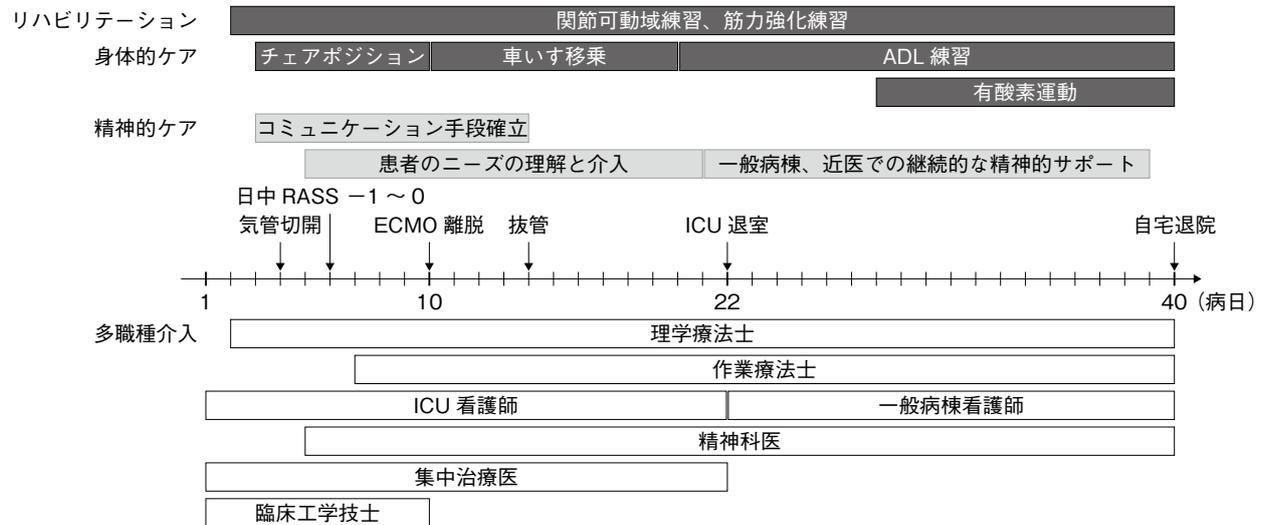


図 1 症例 1 における各時期のリハビリテーション介入と多職種介入

ECMO 管理中、ECMO 離脱から一般病棟転出まで、一般病棟転出後のリハビリテーション介入と多職種介入の経過。

表 1 2 症例における病棟転出後の FGH の実際

	症例 1	症例 2
F : Family involvement Functional reconciliation	家族を含んだ病棟での活動促進。	身体機能の改善に合わせ病棟 ADL を調整。
G : Good handoff communication	小児科医師・看護師との問題共有を しての申し送り。 臨床心理士の介入の情報共有。	一般病棟の医師・看護師へ退室に伴った 情報共有。退院時に精神機能、身体機能の 経過と介入を近医へ情報提供。
H : Handout materials on PICS and PICS-F	臨床心理士介入時、外来診察に引き継ぎ 時に書面で説明しフォローアップを継続。	退院時に経過を書面で説明し、身体機能改 善の必要性を本人に情報提供。

に改善し、日中はベッド機能を用いて椅子型になるチェアポジションで過ごせるようになった。第 10 病日に VV-ECMO を離脱し、その後 ADL を拡大していった。第 22 病日の ICU 退室時には Medical Research Council : MRC sum score 48 点、車椅子乗車時間は 20 分程度で、四肢の筋力低下と易疲労性に課題があった。ICU 退出後の ABCDEFGH バンドルにおける FGH の観点を表 1 に示す。ICU 退室後も継続的な介入の結果、運動に対して積極的に取り組めるようになり、第 26 病日に独歩可能となった。リハビリテーションは、四肢筋力強化のほか、サイクルエルゴメーターで運動耐容能の改善を図り、自主トレーニングでは歩行能力の改善に合わせて歩行速度・歩行時間を調整した。退院時には MRC sum score 60 点、6 分間歩行距離も 600m 歩行可能となり、Berthel Index 100 点と ADL は自立した。職場復帰までの準備を整えたうえで、自宅は遠方であったため、これまでの経過を近医に情報提供し、自宅退院となった。

**症例 2 :** 7 歳、男児。身長 130cm、体重 22kg。

**現病歴 :** インフルエンザを契機とした喘息重積発作が持続し、当院に搬送された。酸素化不良のため気管挿管、人工呼吸管理となるが、気胸と縦隔気腫を発症した。左胸腔ドレーンを挿入したが、エアリークが持続し、エアリーク症候群<sup>8)</sup> が疑われ、VV-ECMO の導入となった。

**既往歴 :** 咳喘息。

**入院前 ADL :** 自立。水泳などの習い事も行っており、活発な性格。

**入院時現症 :** 人工呼吸器 Assist/Control モード、FiO<sub>2</sub> 1.0、PEEP 10cmH<sub>2</sub>O、PIP 20cmH<sub>2</sub>O で P/F 比 81、胸部 X 線写真は両肺野の浸潤影と縦隔気腫を認め、Murray score 3 点であった。

**入院後経過 :** 第 1 病日に Lung rest に加えて、エアリーク症候群のため過度な陽圧管理を避ける目的で、右内頸静脈経由の右房脱血、右大腿静脈送血で VV-ECMO を導入。右胸腔ドレーンを追加し、脱気しつつチェストバンドを装着。経過とともに肺炎および縦隔気腫は改善し、第 8 病日に VV-ECMO を離脱。第 9 病日には、人工呼吸器も離脱した。皮下気腫および気胸の増悪がないことを確認し、両側胸腔ドレーンを抜去し、小児科と調整のうえ、第 12 病日に一般病棟転出、第 34 病日に自宅退院になった。

**リハビリテーション経過 (図 2) :** 第 2 病日よりリハビリテーションを開始した。深鎮静管理で、関節可動域訓練や体位管理から開始した。第 5 病日より、日中家族面会時 RASS -1 ~ 0 で awake ECMO 管理となり、患児のレベルや状況を評価し、家族に安全面について説明したうえで、看護師か家族が必ずそばにいる時に抑制を外して管理した。家族と文字盤を用いてのコミュニケーションや DVD を見て過ごすなどが可能となったが、両親の様子から母親の不安が強い印象を受けた。第 9 病日には、人工呼吸器離脱し車椅子移乗まで ADL を拡大するが、母親の不安が強く、児がベッドから離れて活動するのを怖がっている様子であった。今後の ADL の拡大については学校生活の復帰にあたり、家族の精神的ストレスが問題になることが予想された。第 12 病日評価時には MRC sum score 48 点、一般病棟に転出するが、母親の不安は変わらずリハビリテーション以外の時間では児はほとんどベッドにいる状況であった。FGH の観点を表 1 に示す。家族の状況と児の活動の問題を共有し、集中治療後の家族の精神障害 (PICS-F) として認識し、チームとしてのサポートと臨床心理士の介入が開始となった。母親に対する臨床心理士の評価では急性ストレス障害として、侵入症状および回避症状が認められたが、入院経過中 3 回の面

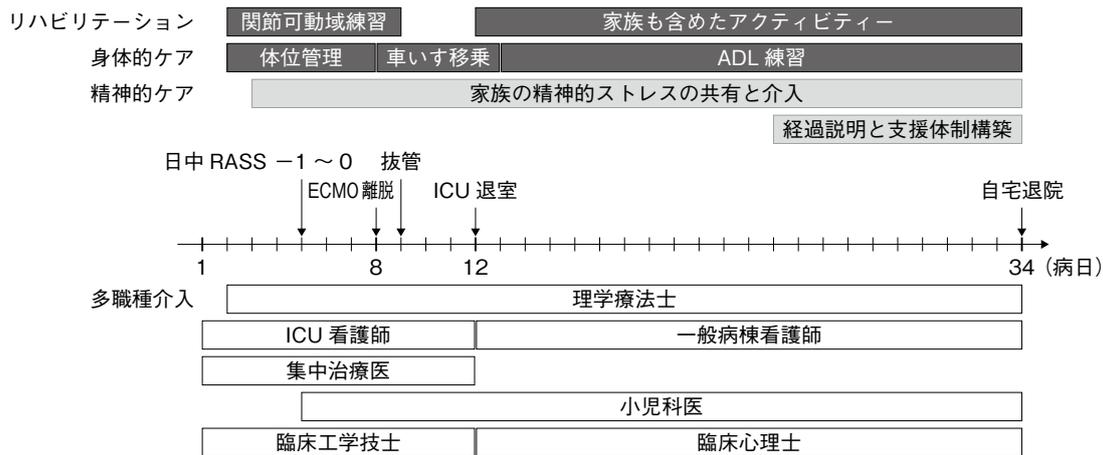


図2 症例2における各時期のリハビリテーション介入と多職種介入

ECMO 管理中、ECMO 離脱から一般病棟転出まで、一般病棟転出後のリハビリテーション介入と多職種介入の経過。

談の中で徐々に軽快していった。リハビリテーションではその経過に合わせ、母親も含めた児とのアクティビティを行った。その結果、リハビリテーション以外でも日中のプレイルームでの遊戯など身体活動量が増加した。第34病日の自宅退院時にはMRC sum score 60点、ADL自立し、走行も可能となった。退院時には学校生活や習い事を含めての復帰をゴールとして捉え、外来診察に合わせた母親と児の臨床心理士のフォローアップも継続した。その後学校生活に復帰し、水泳などの習い事も再開できた。

### Ⅲ. 考 察

重症患者において救命できたのち、社会復帰までの障壁は大きい。PICSとして運動機能低下、易疲労、精神的問題、認知機能障害、家族の精神的ストレスとそれぞれが関与しながら、社会復帰を難しくしている。PICS予防にはABCDEF GHバンドルが知られているが、呼吸ECMO管理下や離脱後におけるバンドルアプローチや多職種介入についてはエビデンスが少ない。

症例1ではコミュニケーション手段の確立に始まり、患者の精神的問題を多職種で共有し、早期に精神科が介入し、多職種共通の問題として取り組んだ。解離性障害に関する薬物療法は精神科医師と相談のうえサインバルタやレキサプロを使用した。非薬物療法では患者が安心して過ごせる環境の整備が重要と認識し、ECMO管理中からのコミュニケーションツールの作成を始めとして、患者のニーズを理解し多職種で共有した介入が奏功したと考えられる。早期の精神的サポー

トやケア介入効果については心的外傷後ストレス障害 (post traumatic stress disorder : PTSD) 発生率の軽減や<sup>9)</sup>、医療従事者自体も患者の求めるものを理解できること<sup>6)</sup>が報告されている。運動強度による身体機能面の回復に一定の見解はないが、重症患者の社会復帰を目標とした取り組みには多職種の協力が必要である<sup>7)</sup>。またICU入室中の取り組みをシームレスに一般病棟管理に引き継げたことで、病棟転出後のADL拡大に繋がった。ARDS症例やECMO症例の1年後の報告<sup>5,10)</sup>にもあるように、運動耐容能・易疲労の問題は退院後も継続する課題である。本症例では、四肢の筋力強化のみならず、長期的な運動耐容能改善を目標に、まずは日中の活動量をあげることを病棟看護師と共同して行い、耐久性の改善に合わせサイクルエルゴメーターで有酸素運動を施行した。退院時にはMRC sum score 60点、6分間歩行距離600mと筋力、運動耐容能ともに改善が認められたが、今後も継続が必要であり、近医へ患者の経過について申し送りを行った。患者の機能改善計画の重要性についても報告されており<sup>11)</sup>、今後は精神機能、認知機能、運動機能のチェックリストを用い、患者の経過を伝えることも必要と考えられる<sup>11)</sup>。

症例2ではPICS-F予防として、母親の状況をICU入室中から多職種で情報共有した。重症小児患者の親の1/3は急性ストレス障害を発症する<sup>12)</sup>と報告されている。そのため面会時間の調整や、医療者と家族の感覚のずれが少なくなるような適切なインフォームドコンセントを医師、看護師サイドで意識的に取り組んだ。

家族の精神障害に関してはICU退室後も4年以上持続するという報告もあり<sup>13)</sup>、学校生活の復帰にあたり母親の精神的状況は重要なケアポイントになることが考えられた。早期の集中治療が奏功した今回のようなケースにおいて、臨床心理士の介入も有効と考えられている<sup>14)</sup>。臨床心理士の介入後、入院中に母親の精神面に変化が見受けられ、その結果、児の身体活動を増やすことが可能になり、加速的に運動機能は改善し走行も可能となった。本人、家族が、気持ちを打ち明けられる環境や社会的サポートを受けられると、PTSDや不安障害のレベルは低くなると言われており<sup>15,16)</sup>、入院中だけでなく退院後のフォローアップも重要と考えられている。臨床心理士が外来診察時も継続的に介入することで、退院後の学校生活を支援している。

呼吸ECMO管理中における超早期の呼吸療法介入から運動の問題に重点をおいたりハビリテーションプログラムへの移行は、患者の病態変化にリンクして行う必要がある<sup>5)</sup>。また、超早期から行う呼吸療法をはじめとするリハビリテーション介入は医師、看護師、臨床工学技士による安全管理がなされたうえで開始される。原疾患の悪化がピークを過ぎ、awake ECMO管理になると、患者とのコミュニケーションが可能となり、さらに積極的なリハビリテーション介入が可能になる。救命を目標にしたかわりから、社会復帰を念頭に置いた介入への移行ともいえる。2症例の取り組みを通して、呼吸ECMO患者における社会復帰を目標とした取り組みには、ABCDEFGHバンドルの観点から、早期からのリハビリテーションと多職種介入が有効と考えられた。awake ECMO管理への移行後は、PICSの評価と必要な専門職種の介入を促すことが可能になる。超急性期の呼吸療法より継続して介入しているリハビリテーションスタッフは、awake ECMO管理移行後に得た評価内容をカンファレンスで速やかに情報伝達し、チームで共有し、ICU入室中に連携した内容が途切れないよう引き継いでいくことが必要である。早期からの集学的な多職種介入、またICUから一般病棟への引き継ぎに関するシステム作りは今後の課題である。

#### IV. おわりに

重症呼吸不全患者に対し呼吸ECMO導入した患者へのリハビリテーションおよび多職種介入が奏効した2

症例を経験した。重症例の社会復帰までの問題点は多々あるが、awake ECMO管理後に多職種で共有した内容をABCDEFGHバンドルのFGHの観点で継ぎ目なく介入していくことが重要である。リハビリテーションスタッフは超急性期の呼吸管理から介入し、PICSの評価と予防を継続的に行っていく。評価した内容を多職種にフィードバックし、一般病棟そして社会復帰に至るまでシームレスな多職種介入を継続することが求められる。

本稿の全ての著者には規定されたCOIはない。

#### 参考文献

- 1) Briegel I, Dolch M, Irlbeck M, et al : Quality of results of therapy of acute respiratory failure : changes over a period of two decades. *Anaesthesist*. 2013 ; 62 : 261-70.
- 2) Wang CY, Calfee CS, Paul DW, et al : One-year mortality and predictors of death among hospital survivors of acute respiratory distress syndrome. *Intensive Care Med*. 2014 ; 40 : 388-96.
- 3) Needham DM, Davidson J, Cohen H, et al : Improving long-term outcomes after discharge from intensive care unit : report from a stakeholders' conference. *Crit Care Med*. 2012 ; 40 : 502-9.
- 4) Pfoh ER, Wozniak AW, Colantuoni E, et al : Physical declines occurring after hospital discharge in ARDS survivors : a 5-year longitudinal study. *Intensive Care Med*. 2016 ; 42 : 1557-66.
- 5) Hodgson CL, Hayes K, Everard T, et al : Long-term quality of life in patients with acute respiratory distress syndrome requiring extracorporeal membrane oxygenation for refractory hypoxaemia. *Crit Care*. 2012 ; 16 : R202.
- 6) Harvey MA, Davidson JE : Postintensive care syndrome : right care, right now...and later. *Crit Care Med*. 2016 ; 44 : 381-5.
- 7) Dammeyer J, Dickinson S, Packard D, et al : Building a protocol to guide mobility in the ICU. *Crit Care Nurs Q*. 2013 ; 36 : 37-49.
- 8) 千葉 隆, 福永慶隆 : 小児気管支喘息患児における Air Leak Syndrome. *J Nippon Med Sch*. 2001 ; 68 : 78-80.
- 9) Peris A, Bonizzoli M, Iozzelli D, et al : Early intra-intensive care unit psychological intervention promotes recovery from post traumatic stress disorders, anxiety and depression symptoms in critically ill patients. *Crit Care*. 2011 ; 15 : R41.
- 10) Herridge MS, Tansey CM, Matté A, et al : Functional disability 5 years after acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2011 ; 364 : 1293-304.
- 11) Davidson JE, Harvey MA, Schuller J, et al : Post-intensive care syndrome : what is it and how to help prevent it. *Am Nurse Today*. 2013 ; 8 : 32-8.

- 12) Davidson JE, Jones C, Bienvenu OJ : Family response to critical illness: postintensive care syndrome-family. *Crit Care Med.* 2012 ; 40 : 618-24.
- 13) Desai SV, Law TJ, Needham DM : Long-term complications of critical care. *Crit Care Med.* 2011 ; 39 : 371-9.
- 14) Davidson JE, Aslakson RA, Long AC, et al : Guidelines for family-centered care in the neonatal, pediatric, and adult ICU. *Crit Care Med.* 2017 ; 45 : 103-28.
- 15) Colville GA, Gracey D : Mothers' recollections of the paediatric intensive care unit : associations with psychopathology and views on follow up. *Intensive Crit Care Nurs.* 2006 ; 22 : 49-55.
- 16) Mitchell ML, Courtney M : Reducing family members' anxiety and uncertainty in illness around transfer from intensive care : an intervention study. *Intensive Crit Care Nurs.* 2004 ; 20 : 223-31.