

公募シンポジウム

シンポジウム2

COVID-19パンデミックに対し、広域情報システム、単独医療機関の情報システムはいかに貢献したか

2021年11月19日(金) 14:10 ～ 16:10 B会場 (3号館3階国際会議場)

[2-B-2-05] 横断的 ICU情報探索システム CRISISを用いた全国規模の COVID-19重症患者の把握と ECMOnetによるその活用 National scale database for critically ill COVID-19 patients, CRISIS. All about CRISIS and its application for ECMOnet.

*橋本 悟¹ (1. 京都府立医科大学附属病院集中治療部)

*Satoru Hashimoto¹ (1. Division of Intensive Care Unit, Hospital of Kyoto Prefectural University of Medicine)

キーワード : COVID-19, Extra Corporeal Membrane Oxygenation, VV-ECMO, patients database

我が国で COVID-19患者における死者が発生する前の2020年2月はじめに日本集中治療医学会、日本救急医学会、日本呼吸療法医学会の有志60名余りが集合し日本 COVID-19対策 ECMOnet(以下 ECMOnet)が結成された。本年より NPO法人化したこの ECMOnetの事業は大きく二つに分けることができる。一つは COVID-19重症肺炎患者の人工呼吸管理/ECMO管理について全国の医療施設に対する24時間電話相談窓口（状況が許せば遠隔 ICUを擬したシステムや、現地派遣を施行）と各施設に対するサポート体制の確立、そしてもう一つは COVID-19重症者(人工呼吸もしくは ECMO管理を要する患者)の経過を追ったデータベースを構築である。このデータベース CRISIS(横断的 ICU情報探索システム, CRoss Icu Searchable Information System)は日本集中治療医学会専門医認定施設、日本救急医学会救急科専門医指定施設を中心に全国の700以上の施設に呼びかけを行い、2020年2月15日から運用を開始、7月までに600施設以上(日本の ICUベッドのほぼ80%)の参画を得られ、2021年8月1日現在、678施設が参画している。2020年4月末にはダッシュボードの公開を行い(<https://crisis.ecmonet.jp>)、それ以来、他に類をみない形で ECMO患者、人工呼吸患者の実態を公開している。2021年7月末現在それぞれ800例、6000例（あわせて6800例）を越える ECMOおよび人工呼吸症例を集積している。2021年6月には、医療逼迫寸前の沖縄県に ECMOnetからのべ100人/日を越える医師、看護師、臨床工学技士を派遣し現地で重症者搬送、ECMO導入などの支援を行った。本公演ではこれら ECMOnetのこれまでの活動について概括させていただく。

横断的 ICU 情報探索システム CRISIS を用いた全国規模の COVID-19 重症患者の把握と ECMOet によるその活用

橋本 悟^{*1}

^{*1} 京都府立医科大学附属病院集中治療部

National scale database for critically ill COVID-19 patients, CRISIS. All about CRISIS and its application for ECMOet

Satoru Hashimoto ^{*1}

^{*1} Department of Anesthesiology and Intensive Care Medicine, Kyoto Prefectural University of Medicine

Abstract

In light of the increase in the number of cumulated COVID-19 cases in Japan in February 2020, 60 some volunteers from Japanese Society of Intensive Care Medicine (JSICM), Japanese Association for Acute Medicine (JAAM) and Japanese Society of Respiratory Care Medicine (JSRCM) have set up a group named Japan ECMOet for COVID-19. The purpose of this group is to save critically in COVID-19 patients by setting up 24/7 telephone consultation by ECMO experts and establishing database registry for these patients covering over 80% of ICU beds in Japan. This real-time nationwide surveillance database system now known as CRISIS [CRoss Icu Searchable Information System] was constructed only in 5 days and got into full operation on Feb. 16th, 2020. As of 31st of August 2021, over 6500 cases of mechanically ventilated patients and over 900 hundred cases of ECMO patients have been registered. These data were utilized by the members of ECMOet to find appropriate hospital for the transfer. During June of 2021, over 200 person-day doctors, nurses and clinical engineers of ECMOet were deployed to Okinawa prefecture to help local hospitals.

COVID-19, Extra Corporeal Membrane Oxygenation, VV-ECMO, patients database

Keywords: Please input 3 to 5 keywords in English.

1. 緒論

2019 年末に中国武漢で発生した COVID-19 は 2 年近くに渡り世界中を席卷し、2021 年 8 月末時点で感染者は 2 億人を越え、450 万人ほどの死者が報告されている。我が国においては 2020 年 2 月頃から感染者数が増加し、2020 年内に 3 度の、そして 2021 年には 8 月末までに 2 度の感染者数のサージ(我が国ではオーバーシュートと称する)がみられた。特に 2021 年 3 月以降はワクチン接種が進んだが同時に変異株の影響により、現在この抄録を執筆中にみられる第 5 波では、全国各地で医療崩壊が起きようとしている。このような状況下で、2020 年 2 月初頭に日本集中治療医学会、日本救急医学会、日本呼吸療法医学会の 60 名ほどの有志が集まり、日本 COVID-19 対策 ECMOet が発足した。本稿ではその活動について様々なデータを供覧しつつ解説を行う。

2. 経緯

2020 年 2 月 11 日に日本集中治療医学会、日本呼吸療法医学会の危機管理委員会、ECMO プロジェクト委員会、感染管理委員会などが合同で施設調査を開始することで合意した。翌 12 日に著者も連絡を受け、即日データベースの構築を開始、low code programming platform である FileMaker を採用し、横断的 ICU 情報探索システム(CROSS Icu Searchable Information System, 以下略称 CRISIS)と名付けたシステムを 2 月 17 日から本格運用を開始した。立ち上げまでの間に約 700 ある日本集中治療医学会、日本救急医学会のそれぞれの専門医認定施設の責任者にメールで連絡を行い、多くの施設から賛同をえた。症例のレジストリーとしては必要最低限の入力で完結するように工夫を凝らした(図 1)。



患者ID	患者氏名	年齢	性別	入室日	体温	呼吸数	SpO2	心拍数	血圧	血糖	乳酸	尿量	その他
1	田中 太郎	65	男	2021/05/31	36.5	12	98	70	120	100	0.5	10	
2	山田 花子	45	女	2021/05/31	36.8	15	95	80	110	95	0.8	12	
3	佐藤 一郎	70	男	2021/05/31	37.2	20	92	90	130	110	1.0	15	
4	鈴木 美咲	30	女	2021/05/31	36.0	10	99	60	100	105	0.3	8	
5	高橋 健太	55	男	2021/05/31	36.3	18	96	75	115	100	0.6	11	
6	中村 由香	40	女	2021/05/31	36.1	14	97	85	105	98	0.4	9	
7	小林 大輔	60	男	2021/05/31	36.6	16	94	88	120	105	0.7	13	
8	渡辺 真子	50	女	2021/05/31	36.4	13	98	72	108	102	0.5	10	
9	松本 隆夫	75	男	2021/05/31	37.0	22	90	95	140	120	1.2	18	
10	伊藤 千恵	35	女	2021/05/31	36.2	11	99	65	102	100	0.4	9	
11	山崎 浩二	68	男	2021/05/31	36.7	19	93	82	125	110	0.9	14	
12	佐々木 美穂	42	女	2021/05/31	36.0	12	97	78	106	101	0.5	11	
13	高木 健一	72	男	2021/05/31	37.1	21	91	92	135	125	1.1	17	
14	中村 大輔	38	男	2021/05/31	36.3	14	98	70	104	103	0.4	10	
15	渡辺 真一	58	男	2021/05/31	36.5	17	95	85	118	108	0.7	12	
16	伊藤 大輔	48	男	2021/05/31	36.4	15	96	80	112	104	0.6	11	
17	山崎 美穂	32	女	2021/05/31	36.1	10	99	68	101	100	0.4	9	
18	高木 健二	62	男	2021/05/31	36.6	18	94	88	122	112	0.8	13	
19	中村 大輔	45	男	2021/05/31	36.3	13	97	75	107	102	0.5	10	
20	渡辺 真二	55	男	2021/05/31	36.5	16	95	82	116	106	0.7	12	

参加: 681 施設 未参加: 50 施設 全施設: 731 施設

人工呼吸機(台数): 924 ECMO(床数): 137 ECMO(患者数): 1000

図 1 CRISIS データ登録画面

各病院における当日の人工呼吸数、ECMO 施行数などが一覧で表示される。この例では京都府下の病院群の実施数が表示される。管理者側では全病院名が表示されるが参加各病院は自施設以外の病院名は表示されない設定としている。各施設は日々の人工呼吸実施数、ECMO 実施数を入力することで当日の実施数の推移があらかになる。それとともに症例の詳細(人工呼吸の開始日、終了日、転記や身長体重などの基礎データのみ)を入力することで 1 人 1 人の重症者の動向が登録される。

同時に緒論で述べた 3 学会有志が COVID-19 対策 ECMOnet を立ち上げ(<https://www.ecmonet.jp>, 2021 年 4 月以降は NPO 法人日本 ECMOnet として再編、以下 ECMOnet とする)、24 時間電話相談窓口を Amazon Connect を用いて発足させた。一方 CRISIS を通じて集まった重症症例については別途ダッシュボードとして日々更新し公開した(<https://crisis.ecmonet.jp>, 図 2 図 3)。



図 2 CRISIS ダッシュボード 実施数

各病院における当日の人工呼吸数、ECMO 施行数などが一覧で表示される。この例では京都府下の病院群の実施数が表示される。管理者側では全病院名が表示されるが参加各病院は自施設以外の病院名は表示されない設定としている。このグラフは実施数の入力のみで描画可能である。

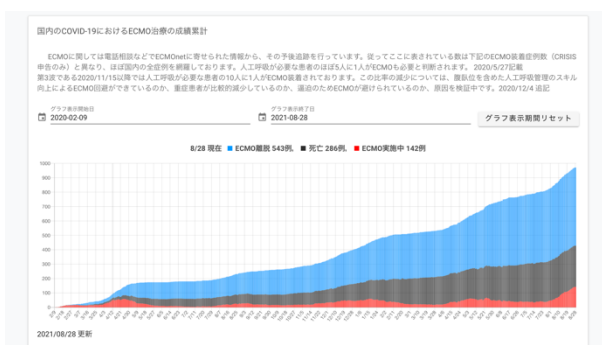


図 3 個々の患者の転帰

各重症者の人工呼吸開始日と転記から割り出した累積数とその転記 各自治体の発表データは図 2 の日々の重症者数であり、重症者数の累積数は収集されておらずまたその転記も不明であるため、このデータは重要と考えられる。ただし参加施設によっては図 2 の情報しか入力していないため実施数はずれてしまう。

ECMOent メンバーはこれらの CRISIS データを参照に、支援や広域搬送のアドバイスをを行い、電話相談内容についても CRISIS データとして蓄積していった。結果的に 2021 年 8 月末現在 全国 680 施設が参加し、ECMO 登録症例は 1000 症例を越え、ECMO を除く人工呼吸症例も 7000 例近い登録症例数を数えた。この数は推計ではあるが ECMO 症例に関しては国内のほぼ 90%、人工呼吸症例については 60%ほどの詳細データが集まったと考えられる。各自治体が集めている当日の ECMO 実施数についても 90%、人工呼吸実施数について 75%ほどの捕捉率があると推定している。また電話相談事例のうち重要案件 300 例ほどが CRISIS に記録され実際の症例と紐付けられている⁽²⁻⁴⁾。

第 4 波が収束した 2021 年 6 月末の時点で、我が国の重症

COVID-19 患者の生存率は、人工呼吸症例で 78%、ECMO 症例で 67%であり、欧米と比較しても良好な成績を維持している。これは欧米よりも集中治療のレベルが高いというより、逼迫しながらも崩壊を免れた結果と考えられ、今後も予断を許さない⁽¹⁾。

CRISIS データについては、発足後参加施設に呼びかけを行い、後追いの形で臨床研究申請をよびかけ、後ろ向き、もしくは前向きの臨床研究を開始することとなった。そのための Electric data capture システムも CRISIS で完結するように設計し、複数の研究課題で重複するデータについてはデータ入力の二度手間を回避できるよう工夫を凝らしている。

3. 診療支援の実際

診療支援について

先にも述べたとおり 24 時間電話相談により 300 件以上の問い合わせを受けているが、CRISIS に残された電話記録および ECMO 症例の詳細記録によれば、相談を受けた病院に医療チームが出向いて ECMO を導入し、そのまま医療チームの病院に搬送する primary transport 事例が 30 例近く、またすでに ECMO 導入された症例を先進の施設へ搬送する secondary transport 事例が 20 例ほど、人工呼吸症例の搬送(その後症例によって ECMO 導入)が 40 例ほど、現地に向いてのコンサルティングが 10 症例ほど記録されている。これらはほぼすべて ECMOnet のメンバーにより遂行された。

2021 年 6 月から約 1 ヶ月の間、のべ 200 人日の医師、看護師、臨床工学士が沖縄県の要請をうけて、ECMOnet から派遣された。各人は毎朝県庁に集合し、県のデータ、CRISIS のデータ、そして各病院からの情報をもとに派遣先を決定し支援を行った。自衛隊の輸送機を使った離島から本島への重症者搬送、ECMO 実施経験のない病院での ECMO 導入と離脱などの業務に従事した。

2021 年 8 月 23 日からは東京都の要請を受けて連日 10 名程度の医師、看護師を中等症病院での人工呼吸管理症例のアドバイスという形での支援を行い、これまで人工呼吸管理をほとんどされていない施設で数日間にわたる支援を行った。基本的に人工呼吸管理などは高度医療の範疇とは言え、ある程度の素養のある医療者であればこのような数日の支援とその後のフォローにより医療の質は著しく向上した。

4. 考察

日本集中治療医学会では 2014 年から ICU 機能評価委員会が中心となって、集中治療室に入室した患者の疾病や重症度、入室の経路、集中治療室における治療内容、そしてその転帰といった医療情報を収集し、各施設間での比較を行うことによって、医療の質の向上および集中治療医学の発展をめざす重症者レジストリシステム、JIPAD (日本 ICU 患者データベース、Japanese Intensive care PATient Database)事業を発足させた。2021 年現在、全国 90 の施設が参画し直近 6 年間で約 22 万症例のデータを集めている⁽⁵⁾。今回のコロナ重症患者のレジストリを開始するにあたってこの JIPAD によって培った経験が活かされた。いわば平時の JIPAD そして有事の CRISIS としてそれぞれの目的を果たしたといえる。2021 年現在 JIPAD においても 2000 例近い COVID-19 重症患者症例が集まっておりこちらの解析も急がれるところである。

2020 年後半には日本集中治療医学会遠隔 ICU 委員会、ICU 機能評価委員会およびその下部組織の JIPAD ワーキンググループを中心にしたメンバーが、継続性、公益性、透明

性の高い臨床ならびに学術的事業を展開しつつ、関連学会と相互に協力し合える、特定非営利活動法人(NPO)を設立することを決意し理事会承認を得た。従来の学会委員会活動との違いは、学会とは協調していきつつも、学会の枠を越えた活動が可能になること、複数の学会との連携が可能となること、競争的資金を単独で獲得し得ること(eRAD に研究者として申請可能)、NPO としてさまざまな特典を得ることができることなど幅広い活動が期待できる。現に日本遠隔医療学会や日本眼科学会などにおいても同様の意図をもった法人が設立されている。2020 年 10 月に東京都に申請し、2021 年 2 月に認可され、2021 年 7 月から活動を始めた。今後遠隔 ICU、JIPAD、CRISIS、データの標準化など集中治療関連の ICT をまとめ、集中治療領域の医療関係者とデータサイエンティスト、統計学者の連携を深めていく所存である。

5. 結論

今回日本 ECMOnet として有事の際に速やかに集中治療医療提供体制を確立できるように、またこれらの行動が今後の指標として残していけるようにとの観点からシステム構築を行った。全国を網羅する重症者レジストリと、実際に支援を行う実務部隊との連携は効果的であり有効な支援を行えたと自負している。今後は厚生労働省 DMAT 等とも連携し、重症者の広域搬送事業の一環として今回我々が構築した、ECMOnet、CRISIS システムを ICON などの組織を通じて発展させていきたい。

参考文献

1. Ogura T, Ohshimo S, Liu K, Iwashita Y, Hashimoto S, Takeda S. Establishment of a Disaster Management-like System for COVID-19 Patients Requiring Veno-Venous Extracorporeal Membrane Oxygenation in Japan. *Membranes* (Basel). 2021;11(8).
2. Shime N. Save the ICU and save lives during the COVID-19 pandemic. *J Intensive Care*. 2020;8:40.
3. Japan ECMOnet for COVID-19. Nationwide system to centralize decisions around ECMO use for severe COVID-19 pneumonia in Japan. *J Intensive Care*. 2020;8:29.
4. Japan ECMOnet for COVID-19. telephone consultations for cases with severe respiratory failure caused by COVID-19. *J Intensive Care*. 2020;8:24.
5. Irie H, Okamoto H, Uchino S, Endo H, Uchida M, Kawasaki T, et al. The Japanese Intensive care PATient Database (JIPAD): A national intensive care unit registry in Japan. *Journal of critical care*. 2019;55:86-94.