



24.03.2020 1632 EDT

ELSO Leitlinien Dokument: ECMO für COVID-19 Patienten mit schwerem kardio-pulmonalem Versagen

Dieses Dokument wurde von der Extracorporeal Life Support Organization (ELSO) und allen Tochtergesellschaften weltweit erstellt, um zu beschreiben, **wann und wie die extrakorporale Membranoxygenierung (ECMO) bei COVID-19 Patienten** während dieser Pandemie angewandt werden soll. Die Consensus Leitlinie ist für erfahrene ECMO Zentren intendiert.

COVID-19 ist eine Erkrankung, die durch das neuartige SARS-CoV-2 Virus verursacht wird, das erstmals im Dezember 2019 auftrat und nun eine weltweite Pandemie ausgelöst hat. Da es sich um eine neuartige virale Erkrankung handelt, basiert dieses Leitliniendokument auf begrenzter Erfahrung und wurde in der Absicht verfasst, regelmäßig aktualisiert zu werden, sobald neue Informationen verfügbar werden. Ein Link zur jeweils aktuellen Version dieses Dokuments kann unter <http://covid19.else.org> gefunden werden.

Wenngleich viele COVID-19 Patienten nur moderate Symptome haben und sich schnell erholen, entwickeln einige Patienten ein schweres Lungenversagen und ARDS (acute respiratory distress syndrome), das eine Aufnahme auf die Intensivstation nötig macht. COVID-19 Patienten, die mechanisch beatmet werden müssen, weisen eine hohe Letalität auf. ECMO kann für Patienten mit schweren Formen eines ARDS oder therapierefraktärem kardio-zirkulatorischem Versagen lebensrettend sein. **Erste Erfahrungen mit ECMO aus Japan und Südkorea in mehr als 50 COVID-19 Fällen zeigten Überlebende, wobei sich viele Patienten noch in Behandlung befinden.**

Ein Übersichtsartikel aus Lancet Respiratory Medicine ([März 2020](#)) untersucht die Bedeutung von ECMO und ECMO Zentren während der COVID-19 Pandemie. Weitere Anleitungen, die die Anforderungen an ein ECMO Programm detailliert wiedergeben, sind sowohl in der medizinischen [Literatur](#) als auch auf der [ELSO Website](#) zu finden. Auch die Society of Critical Care Medicine hat [Leitlinien](#) zum Management von COVID-19 Patienten vorgestellt und empfiehlt die Anwendung von ECMO, wenn konventionelle Therapiemaßnahmen versagen. Da der Neustart eines ECMO Programms viele Krankenhausressourcen bindet, einer aufwändigen Personalschulung bedarf und multiple medizinische Fachrichtungen benötigt, **empfiehlt die ELSO, keine ECMO Zentren zum ausschließlichen Zweck einer Behandlung von COVID-19 Patienten neu zu gründen.** Ein kürzlich von Experten der ELSO publizierter Artikel in [JAMA](#) legt Bezug nehmend auf unerfahrene Zentren dar: "ECMO is not a therapy to be rushed to the front lines when all resources are stretched during a pandemic." Eine Liste erfahrener ECMO Zentren ist auf der [ELSO Website](#) verfügbar. Während des akuten Anstiegs von COVID-19 Fällen ist es sinnvoll, Patienten, die am ehesten von einer ECMO Behandlung profitieren, in Kliniken mit einem erfahrenen ECMO Team zu konzentrieren.

Indikationen, Zugangswege und Management einer ECMO Therapie sind in der ELSO Leitlinie für respiratorisches und kardiales Versagen bei Erwachsenen auf der ELSO Website beschrieben ([else.org](#)). ECMO ist indiziert bei Patienten, die ein hohes Risiko zu versterben



aufweisen. Es gibt mehrere Methoden, das Sterblichkeitsrisiko bei ARDS zu kalkulieren. Alle Verfahren führen eine $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ Ratio von unter 100 mmHg trotz und nach optimaler Therapie auf. Die kürzlich veröffentlichte [EOLIA Studie](#) beinhaltet drei Indikationen beim Lungenversagen des Erwachsenen, die ein schweres ARDS definieren und wann ECMO möglicherweise sinnvoll sein kann. Viele standardisierte Algorithmen, wie die Abbildung unten, wurden zur Therapie des ARDS [publiziert](#) und stellen mögliche Hilfen für Kliniker dar. Erfüllt ein Patient die Indikationskriterien, soll die ECMO unmittelbar – und nicht Tage später - in einem erfahrenen Zentrum initiiert werden.

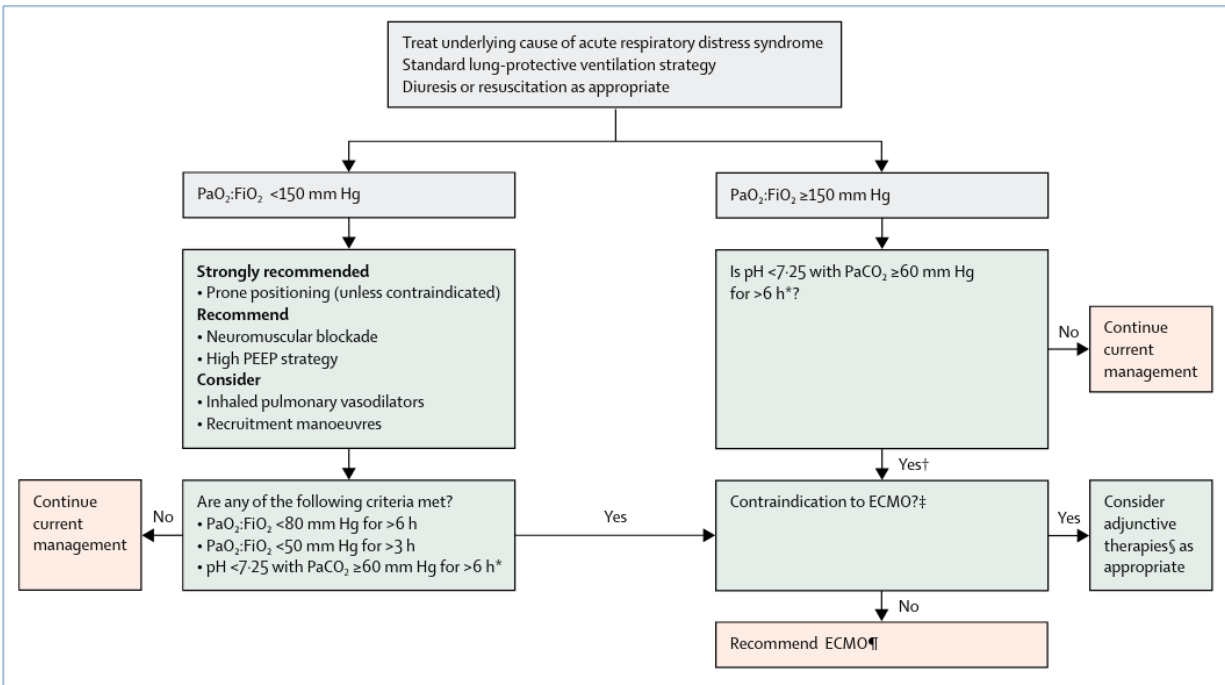


Figure: Algorithm for management of acute respiratory distress syndrome

PEEP=positive end-expiratory pressure. $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ =ratio of partial pressure of oxygen in arterial blood to the fractional concentration of oxygen in inspired air. ECMO=extracorporeal membrane oxygenation. PaCO_2 =partial pressure of carbon dioxide in arterial blood. *With respiratory rate increased to 35 breaths per minute and mechanical ventilation settings adjusted to keep a plateau airway pressure of ≤ 32 cm of water. †Consider neuromuscular blockade. ‡There are no absolute contraindications that are agreed upon except end-stage respiratory failure when lung transplantation will not be considered; exclusion criteria used in the EOLIA trial¹ can be taken as a conservative approach to contraindications to ECMO. §Eg. neuromuscular blockade, high PEEP strategy, inhaled pulmonary vasodilators, recruitment manoeuvres, high-frequency oscillatory ventilation. ¶Recommend early ECMO as per EOLIA trial criteria; salvage ECMO, which involves deferral of ECMO initiation until further decompensation (as in the crossovers to ECMO in the EOLIA control group), is not supported by the evidence but might be preferable to not initiating ECMO at all in such patients.

Da der ECMO Einsatz für COVID-19 während einer Pandemie, die die Ressourcen des Gesundheitssystems überfordern kann, durchgeführt wird, **gelten besondere Kriterien für ECMO bei COVID-19 Patienten:**

Sollte ECMO für COVID-19 Patienten in Erwägung gezogen werden?

Diese Entscheidung liegt in der Verantwortung vor Ort (Krankenhaus und regional). Sie ist eine Fall zu Fall Entscheidung, die regelmäßig neu bewertet werden muss je nach Gesamtpatientenzahl, Personalverfügbarkeit und anderen Ressourcenbeschränkungen. Ebenso sind lokale Vorgaben von Regierung, Gesundheitsbehörden und Krankenhaus zu berücksichtigen.



Falls ein Krankenhaus alle Ressourcen für andere Patienten benötigt, sollte ECMO nicht in Erwägung gezogen werden, bis sich die Versorgungslage stabilisiert.

Definiert ein Krankenhaus, dass ECMO ungefährdet angeboten werden kann, sollte das Verfahren Patienten, die durch die ECMO Anwendung eine gute Prognose haben, angeboten werden und für Patienten, die sich für eine ECMO Unterstützung prinzipiell qualifizieren (siehe unten), in Erwägung gezogen werden. Die Anwendung von ECMO bei Patienten, die sowohl ein fortgeschrittenes Alter, multiple Komorbiditäten oder ein Multiorganversagen aufweisen, sollte eine Ausnahme darstellen.

Unter Zugrundelegung der medizinischen Evidenz und der vorliegenden Ergebnisse ist es nicht sachgemäß zu behaupten, dass "ECMO keinesfalls für COVID-19 Patienten in Erwägung gezogen werden soll".

Sollte ECMO während mechanischer Reanimation (E-CPR) für COVID-19 Patienten in Erwägung gezogen werden?

Aufgrund der Komplexität von E-CPR sowie der Notwendigkeit eines umfangreichen Team Trainings sollten Zentren, die diesen Service noch nicht anbieten, in Zeiten limitierter Ressourcen nicht damit beginnen. Unerfahrene ECMO Zentren sollten überlegen, ob sie das E-CPR Programm aufgrund der Ressourcenlimitationen fortführen wollen. In erfahrenen Zentren kann E-CPR, abhängig von den verfügbaren Ressourcen, für In-Hospital Cardiac Arrest in Erwägung gezogen werden. Jedoch muss bei Patienten mit COVID-19 die Gefahr einer Kontamination des Personals und der Verbrauch von limitierter Schutzausrüstung für mehrere Teilnehmer bei der Kosten-Nutzen Analyse von E-CPR berücksichtigt werden. Die Durchführung einer E-CPR bei Patienten mit multiplen Komorbiditäten oder Multiorganversagen sollte die Ausnahme sein.

Sollte ECMO für andere, bisher akzeptierte Indikationen während der COVID-19 Pandemie in Erwägung gezogen werden?

Unter der Voraussetzung ausreichender Krankenhausressourcen, wie oben diskutiert, sollte Standard ECMO weitergeführt werden, wenn es die Gesamtversorgungslage erlaubt.

Wenn ECMO angewendet wird:

Welche Patienten haben höchste Priorität?

Jüngere Patienten mit geringen oder ohne Komorbiditäten stellen, solange Ressourcen limitiert sind, die höchste Prioritätsstufe dar. Mitarbeiter des Gesundheitssystems sind hoch priorisiert. Es sollte anerkannt werden, dass dies eine dynamische Priorisierung ist. Wenn sich die Versorgungslage ändert, sollten sich die Prioritäten auf der Grundlage dessen verschieben, was in der krankenhausspezifischen Umgebung sicher getan werden kann.

Welche Patienten sollten ausgeschlossen werden?

Es gelten Standardkontraindikationen: unheilbare terminale Krankheit, schwere Schädigung des Zentralnervensystems, Status "Nicht wiederbeleben" oder Patientenverfügungen, die eine solche Therapie ablehnen.



- *Ausschlusskriterien für COVID-19 während Zeiten begrenzter Ressourcen sind spezifisch für Krankenhäuser oder Regionen.*
 - *Da die Prognose mit vorhandenen Komorbiditäten verschlechtert ist, sollten Patienten mit relevanten Komorbiditäten ausgeschlossen werden.*
 - *Da die Prognose mit zunehmendem Alter schlechter ist, sollte höheres Alter in der Abwägung von verfügbaren Ressourcen und potentiell verbessertem Überleben berücksichtigt werden.*
 - *Da die Prognose mit zunehmender Beatmungsdauer schlechter ist, sollten Patienten mit einer Beatmungsdauer von mehr als 7 Tagen* ausgeschlossen werden.*
 - *Nierenversagen ist kein Ausschlusskriterium.*
 - *Der Einsatz einer ECMO bei Patienten mit einer Kombination aus fortgeschrittenem Alter, multiplen Komorbiditäten oder Multiorganversagen sollte die Ausnahme sein.*

Welche Schutzmaßnahmen für das Team sollten angewendet werden?

Es sollten die von der WHO und den nationalen Gesundheitsorganisationen empfohlenen Standardvorkehrungen für COVID-19 zur Anwendung kommen. Derzeit werden keine besonderen Vorsichtsmaßnahmen für einen Blutkontakt empfohlen.

Wie wird Zwecklosigkeit (futility) zur Therapieeinstellung definiert?

Nicht alle Patienten werden sich unter ECMO-Unterstützung verbessern. Wie bei der Standard ECMO-Behandlung sollten Ärzte kontinuierlich bewerten, wann ECMO kein positives Nutzen-Risiko-Verhältnis mehr bietet; zu diesem Zeitpunkt sollte zu konventionellem Management zurückgekehrt werden, unabhängig davon, wie lange der Patient an ECMO war. Auch wenn die jeweiligen Vorgaben nach Krankenhaus oder Region unterschiedlich sein können, ist dies besonders wichtig in Zeiten begrenzter Ressourcen, und eine ECMO Behandlung kann als zwecklos angesehen werden, wenn keine Erholung der Lungen- oder Herzfunktion nach ungefähr 21 Tagen zu beobachten ist, worauf der Patient auf eine konventionelle Behandlung umgestellt werden kann. (Hinweis: In Situationen, in denen der Entzug lebenserhaltender Therapien nicht in Frage kommt, stellt dieser Wechsel des Managements keinen Therapieentzug (withdrawal) dar.)*

Wie häufig tritt Herzversagen auf und wie wird es behandelt?

Wie bei jedem Patienten wird Herzversagen als anhaltende Hypotonie trotz konventioneller Behandlung definiert. Das Versagen wird anhand physiologischer Parameter und Echokardiographie bestätigt und erfasst. Ein VA-Zugang ist indiziert, möglicherweise in Form einer V-VA Kanülierung. Daher sollte bei jedem klinischen Verdacht auf kardiale Dysfunktion oder Zeichen einer Kreislaufbeeinträchtigung frühzeitig eine echokardiographische Beurteilung vorgenommen werden.

** Dies sind allgemein gültige Richtlinien, die je nach den örtlichen Vorgaben möglicherweise für ausgewählte COVID-19-Patienten nicht gelten*



Für ECMO Zentren, die Mitglied der ELSO sind: Wenn Sie ECMO für COVID-19 einsetzen, geben Sie bitte Ihren Patienten zum Zeitpunkt der Verlegung (und später bei Entlassung) in das Register ein. Durch die frühzeitige Dateneingabe kann die ELSO den Mitgliedszentren in Echtzeit aktuelle Outcome- und Komplikationsdaten zur Verfügung stellen.

Zentren, die ECMO anwenden und keine ELSO-Mitglieder sind, werden ermutigt, sich der ELSO anzuschließen und COVID-19-Fälle ins Register einzugeben. Mitgliedsbeiträge werden während dieser Pandemie nicht erhoben.

Translation from English to German credited to Thomas Mueller