

# NEWSLETTER



Nr. 6

LIEBE NETZWERKERINNEN UND NETZWERKER,

## BREAKING NEWS

### Das ECMO Netzwerk Nord wird zum ECMO Netzwerk!

In der letzten Netzwerksitzung haben die Mitglieder mit einer großen Mehrheit dafür gestimmt, dass die regionale Beschränkung aufgehoben wird und von nun **alle Teil des Netzwerkes werden können**. Der ursprüngliche Wunsch, sich durch die regionale Begrenzung besser persönlich treffen zu können, hat sich durch die meist online stattfindenden Besprechungen nicht bewahrheitet. Wir freuen uns daher über weitere KollegInnen aus dem Süden, die Teil unseres Netzwerkes werden möchten.

Ebenfalls ist es wichtig zu wissen, dass wir in den nächsten Wochen unsere Erreichbarkeit per E-Mail etwas besser strukturieren wollen. Die alten Gmail-Adressen für den Kontakt und den Newsletter werden auslaufen und wir stellen komplett auf die Domain der Internetseite [www.ecmo-netzwerk.de](http://www.ecmo-netzwerk.de) um, so dass ihr künftig von dort alle Emails und Newsletter bekommt.

Wir würden uns auch freuen, wenn über unsere Homepage noch viel mehr CIRS Einträge kommen würden, die wir dann hier im Newsletter, natürlich anonym, sichtbar machen können.

Seit dem letzten Newsletter sind auch wieder einige neue Mitglieder dazu gekommen die ihre Kliniken und Institutionen vertreten. Schön, dass ihr dabei seid!



Gerne würden wir als Netzwerk Werbung machen wollen für das VA ECMO Register. Das VA-ECMO Register, initiiert von einer Arbeitsgruppe der DGK, dient der Qualitätssicherung und ermöglicht den nationalen Vergleich für VA-ECMO Therapien. Die Teilnahme und Dateneingabe ist unkompliziert, sicher und fördert die Vergleichbarkeit klinischer Daten. Die Teilnahme aller deutschen ECMO-Zentren ist entscheidend für hohe Behandlungsstandards. Bitte senden Sie eine E-Mail an: [va-ecmo-register@uniklinik-freiburg.de](mailto:va-ecmo-register@uniklinik-freiburg.de)

Erneut vielen Dank an Nadine und Timm für diesen hervorragenden Newsletter. Viel Spaß damit.

Gruß Tobi und Tobi

## **Buchbeschreibung „ECMO – Leitfaden für Pflegende“**

Herausgeber: Birgit Heinze und Daniele Camboni

Mein Name ist Birgit Heinze und ich bin Pflegeexpertin APN ECMO am Universitätsklinikum Regensburg. Ich arbeite seit 16 Jahren als Gesundheits- und Krankenpflegerin auf der Intensivstation und seit fünf Jahren habe ich eine Stelle inne, in der ich mich ausschließlich der Pflege von ECMO-Patienten, der Unterstützung meiner Kollegen auf ITS in der Betreuung von ECMO-Patienten, der Mitarbeiterschulung auf diesem Gebiet und der wissenschaftlichen Aufarbeitung dieses hochkomplexen Patientenguts widme. Der Anlass dieses Buch zu verfassen war, dass es im deutschsprachigen Raum keine bzw. sehr wenig Fachliteratur für Pflege und ECMO gab, geschweige denn ein Fachbuch in deutscher Sprache erhältlich war. In unseren 3-tägigen ECMO-Kursen, die zweimal im Jahr am Universitätsklinikum Regensburg/ECMO-Zentrum Regensburg durchgeführt werden, wurde durch die Teilnehmer und auch durch pflegerische Kollegen im Haus immer wieder bestätigt, dass es ihnen an Fachliteratur in deutscher Sprache mangelt. Als dann der Springer Nature Verlag auf unser Haus zugekommen ist, ob wir ein ECMO-Buch für Pflegende verfassen möchten, haben wir die Chance natürlich sofort angenommen.

Durch engen Austausch mit anderen Pflegeexpert:innen für ECMO weltweit und mit eigener hausinterner interdisziplinärer Expertise konnten relevante Themen, die in dem Buch Berücksichtigung finden sollten, identifiziert werden. Die Kapitel wurden an alle ECMO-betreuenden Disziplinen aus dem UKR aufgeteilt, sodass am Ende ein Gesamtwerk des ECMO-Zentrums Regensburg entstanden ist.

Dieses Buch umfasst grundlegende Aspekte der ECMO, wie zum Beispiel die Geschichte, Indikationen und Kontraindikationen, wie auch Aufbau und Funktionsweise. Weiterhin wird aufgezeigt, wie der Patient zur ECMO-Anlage vorbereitet wird und wie die Implantation vonstattengeht. Besondere Berücksichtigung findet natürlich auch die pflegerische Versorgung. Auch der Umgang mit Notfällen und technischen bzw. patientenbezogenen Zwischenfällen werden beschrieben. Weiterhin werden speziellere Themen, wie Schmerzen bei ECMO, Delir und ECMO, Angehörige und Ethik aufgeführt. Zuletzt wird noch eine pflegetheoretische Einordnung getroffen. Das Buch richtet sich primär an Pflegende auf der Intensivstation und soll als Leitfaden für die Betreuung von Patienten mit extrakorporaler Membranoxygenierung, kurz ECMO, dienen.

Es war mir und meinen Kolleg:innen eine große Freude und Ehre, das erste deutsche ECMO-Buch für Pflegende zu verfassen und wir sind überwältigt von dem Zuspruch, den wir dafür bisher bereits erhalten haben.

Kontakt: Birgit Heinze, M.Sc., [birgit.heinze@ukr.de](mailto:birgit.heinze@ukr.de)

### **ECMOve: A Mobilization Device for Extracorporeal Membrane Oxygenation Patients**

Danny J. M. van Galen ,\* Quint Meinders ,\* Frank R. Halfwerk ,\*† and Jutta Arens (2024)

DOI: 10.1097/

#### **Einleitung**

Die Studie “ECMOve: A Mobilization Device for Extracorporeal Membrane Oxygenation Patients” von Galen et al. aus dem Jahr 2024 befasst sich mit der Entwicklung eines neuen Geräts zur Mobilisierung von Patienten, die eine extrakorporale Membranoxygenierung (ECMO) benötigen. Unterschiedliche Untersuchungen haben gezeigt, dass die Mobilisierung im Krankenhaus während der ECMO-Behandlung machbar ist und neuromuskuläre Schwäche sowie beeinträchtigte körperliche Funktionen verhindern kann.

Das ECMOve-System ist ein modulares Wagen-in-Wagen-System, das die notwendige ECMO-Ausrüstung trägt, einen ausziehbaren Gehrahmen bietet und zudem einen klappbaren Sitz für den Patiententransport enthält.

#### **Methode**

Die Arbeit von Galen et al. hat ein exploratives Studiendesign. Ziel war die Entwicklung von ECMOve, einem System, das Sicherheit und Unterstützung während der ECMO-Behandlung bietet. Der Prototyp wurde in einer simulierten Intensivstation getestet, um die Machbarkeit des Systems zu demonstrieren.

ECMOve besteht aus zwei Teilen – einem stationären und einem ambulanten Wagen. Es bietet eine erweiterbare Gehhilfe, einen klappbaren Sitz für den Patiententransport und eine sichere Fixierung der Blutschläuche. Ein verstellbares Schultergeschirr mit verriegelbaren Schlauchverbindern ermöglicht eine sichere Fixierung der ECMO-Schläuche. ECMOve bietet Sicherheit und Unterstützung bei der Durchführung von Mobilisation an der ECMO für Patienten und das behandelnde Team.

### **Ergebnisse**

Prototypentests in einer simulierten Intensivstation zeigten die Machbarkeit bzw. Durchführbarkeit einer Mobilisation an der ECMO mithilfe von ECMOve, aber es sind weitere klinische Bewertungen erforderlich, um die Fähigkeiten des Geräts vollständig zu bestimmen. Die Studie betont die Bedeutung von Patientenmobilisierung und Rehabilitation während der ECMO-Behandlung und stellt einen wichtigen Schritt in der Entwicklung von Hilfsmitteln zur Unterstützung dieser Prozesse dar.

### **Limitationen**

Bei der Entwicklung des Prototyps waren keine echten ECMO-Patienten beteiligt, sondern gesunde Probanden. Zukünftige Designs und Tests sollten Patientenfeedback einbeziehen, um die Benutzerfreundlichkeit und Effektivität der Mobilisationshilfe zu validieren.

Des Weiteren wurde das Gerät speziell für Patienten entwickelt, die eine veno-venöse ECMO mit jugulärer Kanülierung erhalten. Andere Kanülierungsstrategien wurden nicht berücksichtigt, was die Anwendbarkeit des Geräts einschränken könnte.

Patienten, die gleichzeitig über ein Tracheostoma beatmet werden, wurden bei der Entwicklung des aktuellen Prototyps nicht berücksichtigt.

Obwohl der Prototyp in einer simulierten Umgebung getestet wurde, sind weitere klinische Bewertungen notwendig, um die Fähigkeiten des Geräts vollständig zu bestimmen und seine Wirksamkeit bei kritisch kranken Patienten zu bestätigen.

## **Improving ECMO therapy: Monitoring oxygenator functionality and identifying key indicators, factors, and considerations for changeout**

Butt, S. P., Razzaq, N., Saleem, Y., Cook, B., & Abdulaziz, S. (2024)  
[doi.org/10.1051/ject/2023047](https://doi.org/10.1051/ject/2023047)

### **Einleitung**

Die Studie beginnt mit der Feststellung, dass der optimale Zeitpunkt für den Austausch des ECMO-Oxygenators entscheidend für das erfolgreiche Management von Patienten mit schwerem kardiopulmonalem Versagen ist. Ziel der Übersichtsarbeit ist es, die verschiedenen Faktoren zu untersuchen, die den Zeitpunkt des Oxygenatorwechsels während des ECMO-Verfahrens beeinflussen.

### **Methodik**

Es wurde eine Suche nach relevanten Studien zu ECMO-Verfahren und Oxygenator-Austausch durchgeführt, wobei mehrere wissenschaftliche Datenbanken und relevante Schlüsselwörter verwendet wurden. Studien, die zwischen 2017 und 2023 veröffentlicht wurden, wurden einbezogen, was zu 40 Studien führte, die die Einschlusskriterien erfüllten.

### **Ergebnisse**

Die Untersuchung identifizierte Thrombosen innerhalb des Membranoxygenators und deren Auswirkungen auf die Funktionsstörungen als signifikante Faktoren. Es wurde die Bedeutung der Überwachung von Koagulationsparametern und des Gasaustauschs hervorgehoben. Mehrere Faktoren, darunter Fibrinogenspiegel, prä- und postmembrane Blutgase, plasmafreies Hämoglobin, D-Dimere, Plättchenfunktion, Flüsse und Drücke sowie die Antikoagulationsstrategie, wurden als wichtige Überlegungen bei der Bestimmung des Bedarfs für einen Oxygenatorwechsel erkannt. Die Überwachung

dieser Parameter ermöglicht die frühzeitige Erkennung von Problemen, zeitnahe Interventionen und eine optimierte ECMO-Therapie. Standardisierte Protokolle, personalisierte Antikoagulationsansätze und nicht-invasive Überwachungstechniken können die Sicherheit und Wirksamkeit von Kreisläufen verbessern. Die Beteiligung eines multidisziplinären Teams und eine gründliche Vorbereitung wurden ebenfalls als entscheidende Aspekte dieses Prozesses hervorgehoben.

Die Studie weist darauf hin, dass standardisierte Protokolle und personalisierte Antikoagulationsansätze notwendig sind, um die Sicherheit und Wirksamkeit von Kreislaufaustauschen zu verbessern.

#### **Limitationen**

Es wird nicht spezifisch auf die Limitationen der Studie eingegangen. Grundsätzlich zählt zu den typischen Limitationen von Übersichtsarbeiten eine eingeschränkte Auswahl an Studien, die möglicherweise nicht alle Aspekte des Themas abdecken, oder eine mögliche Verzerrung durch die Auswahl und Interpretation der Daten durch die Autoren.

## **The Influence of High-Dose Parenteral Vitamin C on the Incidence and Severity of Postoperative Pulmonary Complications in Cardiac Surgery with Extracorporeal Circulation: A Randomized Controlled Trial**

Karadžić Kočica M, Ristić A, Soldatović I, Lazović D, Čumić J, Grujić M, Karan R, Terzić D, Palibrk I, Kočica M, et al. (2024)  
doi.org/10.3390/nu16060761

#### **Einleitung**

Diese Studie untersucht den Einfluss von hochdosiertem parenteralem Vitamin C auf die Häufigkeit und Schwere postoperativer pulmonaler Komplikationen (PPCs) bei Herzoperationen mit extrakorporaler Zirkulation. Es wird angenommen, dass Herzoperationen mit extrakorporaler Zirkulation intensiven oxidativen Stress und eine systemische Entzündungsreaktion verursachen, die die Lungenfunktion nach der Operation ernsthaft beeinträchtigen können.

#### **Methodik**

In der monozentrischen, prospektiven, randomisierten, einfach verblindeten, interventionellen Studie wurden 150 Patienten in eine Kontrollgruppe A (n=75) und eine Interventionsgruppe B (n=75) eingeteilt. Gruppe B erhielt intraoperativ ein Viertel (d.h. 50 mg/kg) der geplanten täglichen Vitamin-C-Dosis, aufgeteilt in drei gleiche Teile und verdünnt in 10 ml Kochsalzlösung, während Gruppe A zur gleichen Zeit ein gleiches Volumen Kochsalzlösung erhielt.

#### **Ergebnisse**

Die Gesamtinzidenz von PPCs betrug 36,7 % und war in Gruppe B signifikant niedriger (13,3 % vs. 60,0 %,  $p < 0,001$ ). Der Schweregrad-Score für PPCs war ebenfalls in Gruppe B signifikant niedriger (1 vs. 3,  $p < 0,001$ ). Darüber hinaus hatten Patienten aus Gruppe B signifikant weniger Lungenschäden, eine bessere postoperative Nierenfunktion, kürzere Aufenthalte auf der Intensivstation und weniger Wiederaufnahmen auf die Intensivstation.

#### **Diskussion**

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass hochdosierte parenterale Vitamin-C-Gaben (200 mg/kg/24 h), die innerhalb von 48 Stunden nach Operationsbeginn verabreicht werden, die Inzidenz und Schwere von PPCs bei Patienten nach Herzoperationen reduzieren können. Diese Erkenntnisse könnten wichtige Implikationen für die Verbesserung der postoperativen Ergebnisse bei Herzoperationen haben.

#### **Empfehlungen**

Weitere multizentrische randomisierte kontrollierte Studien sind erforderlich, um diese Ergebnisse zu bestätigen. Die Studie legt nahe, dass hochdosierte parenterale Vitamin-C-Gaben sicher und wirksam sind, um die Inzidenz und Schwere von PPCs zu reduzieren.

# **Fever or hypothermia following ECMO decannulation: the association of body temperature with survival**

Markus Busch, Benjamin Seeliger, Jan Fuge, Marius M. Hoepfer, Klaus Stahl  
DOI.org/10.1186/s13054-023-04790-2

## **Einleitung**

Die Arbeitsgruppe um M. Busch untersuchte das Auftreten von Fieber oder Hypothermie nach der Dekanülierung von VV-ECMO oder VA-ECMO. Fieber wurde dabei definiert als eine Körperkerntemperatur über 38,0°C und Hypothermie als eine Körperkerntemperatur unter 35,0°C. Ziel war es zu prüfen, ob Post-ECMO-Fieber mit einer erhöhten Sterblichkeit und einer längeren Verweildauer einhergeht.

## **Methodik**

In dieser großen retrospektiven Einzelzentrumstudie wurden insgesamt 223 Patienten zwischen Januar 2016 und Januar 2019 eingeschlossen. Davon wurden 139 Patienten auf einer kardiochirurgischen und 84 Patienten auf einer internistischen Intensivstation behandelt. Unter den Patienten erhielten 149 eine VA-ECMO, 71 eine VV-ECMO und 3 eine VAV-ECMO. 139 von 223 Patienten (62%) entwickelten innerhalb der ersten 72 Stunden nach ECMO-Explantation Fieber, wobei bei 107 Patienten das Fieber innerhalb von 24 Stunden auftrat. Des Weiteren entwickelten 23 Patienten innerhalb der ersten 72 Stunden nach der ECMO-Explantation eine Hypothermie.

## **Ergebnisse**

Die Autoren stellten fest, dass Post-ECMO-Fieber keinen Einfluss auf die Mortalität hatte. Jedoch war eine Hypothermie innerhalb der ersten 72 Stunden nach Dekanülierung mit einer Mortalität von 39,1% assoziiert, im Vergleich zu 11,5% bei Patienten ohne Hypothermie. Die berechnete Hazard Ratio spiegelt diese Ergebnisse wider.

Die Hazard Ratio für die Vorhersage einer Mortalitätserhöhung nach ECMO-Explantation und anschließender Hypothermie betrug 5,17 (97,5%-Konfidenzintervall: 1,8-14,3; p-Wert: 0,002).

Dieses Phänomen wurde auch bei der Liegedauer beobachtet. Es gab keinen Unterschied beim Auftreten von Fieber nach ECMO-Explantation, aber einen signifikanten Unterschied in der Liegedauer zwischen Patienten mit und ohne Hypothermie. Diese betrug bei Patienten mit Hypothermie im Mittel 22 Tage, verglichen mit 8 Tagen bei Patienten ohne Hypothermie nach ECMO-Explantation.

Bei genauerer Analyse der Daten zeigte sich, dass die prophylaktische Gabe von Antibiotika oder Antipyretika unmittelbar vor der ECMO-Explantation keinen Einfluss auf das Auftreten von Post-ECMO-Fieber hatte.

Die Autoren schlussfolgern, dass das Auftreten von Post-ECMO-Fieber ein Anzeichen für ein durch ECMO induziertes systemisches inflammatorisches Response-Syndrom (SIRS) sein kann, jedoch die Prognose der Patienten nicht negativ beeinflusst. Hingegen war eine Hypothermie mit einer erhöhten Mortalität assoziiert.

## **Limitationen**

Die Studie wurde retrospektiv nur in einem Zentrum durchgeführt. Zudem betrug der Anteil der Patienten mit Hypothermie nach ECMO-Explantation nur 10%. Daher sollten größere, multizentrische, prospektive Studien folgen, um die Ergebnisse zu verifizieren.

# Evolution of distal limb perfusion management in adult peripheral venoarterial extracorporeal membrane oxygenation with femoral artery cannulation

Jorik Simons, Barend Mees, Graeme MacLaren et al.  
DOI: 10.1177/02676591241236650

## Einleitung

Die distale Beinperfusion ist heute ein unverzichtbarer Bestandteil der femoralen VA ECMO, war jedoch nicht immer so weit verbreitet. In ihrer narrativen Übersichtsarbeit haben Simons et al. verschiedene Methoden zur Perfusion des Beines im Verlauf der Zeit untersucht und einen Blick in die Vergangenheit, Gegenwart und mögliche Zukunft der distalen Beinperfusion geworfen.

## Wie alles anfing

Als die VA ECMO in den 1960er Jahren noch in den Kinderschuhen steckte, wurde in der Regel auf eine distale Beinperfusion verzichtet. So war es nicht verwunderlich, dass die Inzidenz von schweren Beinischämien bei 70% lag. Als Reaktion auf diese besorgniserregenden Zahlen wurden kleinere Kanülen verwendet, die eine Teilperfusion zuließen. Jedoch war der Blutfluss aufgrund des kleinen Lumens begrenzt, und Hämolyse sowie Beinischämien blieben ein erhebliches Problem.

## Die Lösung

Greason et al. implantierten 1995 erstmals eine 8,5 Fr Arrow Flex Schleuse per Seldinger-Technik in die A. femoralis superficialis (Abb.1), um einen Blutfluss von ca. 150 ml/min zu erreichen und somit eine optimale Perfusion des Beines zu gewährleisten. Diese Technik ist auch heute noch weit verbreitet. Um den 90° Winkel der Schleuse zu umgehen, verwenden manche Zentren pädiatrische ECMO Kanülen anstatt einer Schleuse.

## Ein anderer Ansatz

Die zwei folgenden Ansätze gingen einen sehr chirurgischen Weg. Vander Salm legte 1997 statt einer Kanüle einen End zu Seit Graft (Abb.2) offenchirurgisch an. Dieser hatte zwar einen hohen, aber nicht kontrollierbaren Blutfluss und barg bei hohen Blutflüssen das Risiko einer Insuffizienz.

Mehr aus der Not heraus geboren war der Ansatz von Dosluoglu et al 2004 (Abb.3) als sie bei gleichzeitigem Verwenden einer IABP einen externen Femoro-femorale, 40cm langem Bypass von der li. Femoralarterie zur rechten Femoralarterie anlegten, um das ECMO-Bein aufgrund einer drohenden Ischämie zu retten.

## Der ganz andere Ansatz

Spurlock et al. ließen 2011 nicht nur den aortalen Blutfluss retrograd laufen, sondern nutzen dieses Konzept ebenfalls für die Beinperfusion. Sie implantierten eine 6-8 Fr. große Kanüle in die A. posterior tibialis, um somit das gesamte Bein ebenfalls retrograd mit Blut zu versorgen. Nur 2 von 36 Patienten erlitten eine Beinischämie, jedoch war in fast allen Fällen eine Rekonstruktion des Gefäßes nach Beendigung der Therapie notwendig.

Pathophysiologisch kann auch eine venöse Abflussstörung, das Risiko für eine Beinischämie erhöhen. Dies veranlasste Kasirajan et al. im Jahr 2002 neben der distalen Beinperfusion eine zusätzliche, drainierende venöse

16 Fr Kanüle (Abb.4) einzusetzen, um einer venösen Abflussstörung und somit einer Ischämie entgegenzuwirken.

## Ein neuer Ansatz

Die Idee der bidirektionalen Kanüle (Abb.5) von Marasco et al befand sich 2018 in einer Phase 1 Studie. Die zusätzliche Öffnung am Ellenbogen der Kanüle ermöglicht eine distale Blutzufuhr der A. Femoralis. Ein Nachteil ist, dass, wie auch schon bei Anderen, eine kontrollierte Steuerung des Blutflusses nicht möglich ist. Dieser ist abhängig vom Blutfluss der ECMO, sowie von der Anatomie und der Hämodynamik des Patienten. Ein Vorteil hingegen ist der Verzicht auf eine zweite Kanüle und somit einer Vermeidung der Thrombusbildung im Low-Flowgebiet zwischen distaler und ECMO Kanüle.

