Ecmo in a diabetic patient with cerebellar infarction and ARDS- A case report

Reza Nikandish[1], Farid Zand[2], Golnar Sabetian[3], Mansoor Masjedi[4], Mandana Mackie[5], Elham Asadpour[6]

1. Anesthesiology and Critical Care Research Center, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran. 2.Anesthesiology and Critical Care Research Center, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran. ORCID:0000-0002-8707-0997
3.Anesthesiology and Critical Care Research Center, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.
4.Anesthesiology and Critical Care Research Center, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran. 5.Anesthesiology and Critical Care Research Center, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.
6.Anesthesiology and Critical Care Research Center, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran,Tel:071-36281460, asadpoure@sums.ac.ir, ORCID:0000-0002-6858-5311

ABSTRACT

Background: Extra corporeal membrane oxygenation (ECMO) has been considered as a crucial modality for the management of acute respiratory distress syndrome (ARDS). Since ECMO is considered to be an invasive modality and may be associated with some complications, there are strict indications for its use. Here we report successful treatment of a case of severe ARDS with Veno-Venous ECMO.

Case presentation: A 30 years old male was admitted to Nemazee Hospital in Shiraz with decreased level of consciousness due to_cerebral hemorrhage following fibrinolytic therapy for myocardial infarction with ST elevation (STEMI). After diagnosis of moderate to severe ARDS, VV-ECMO was used for the management of ARDS.

In this case, 5 days after starting ECMO, PaCO2 improved and O2Sat was maintained at 97-98%, so weaning was considered. Ventilator mode was BIPAP with FiO2 40% and sweep flow was 1.7L/min. We clamped the sweep flow and observed whether the patient was able to maintain O2 Sat at 97% with ventilation alone. Then, we decided to disconnect the patient from ECMO. The patient remained stable afterwards.

Conclusion: Our case was intubated and was on MV from 10 days prior to ECMO administration.Moreover, our patient had simultaneous multi-organ involvement (nephrotic syndrome and sepsis) which decreased the benefits of ECMO. Despite all these problems, ECMO was started and patient was discharged from ICU with an acceptable health condition.

Key words: ECMO, ARDS, Mechanical ventilation.

Received: Feb16,2019 Accepted: Oct5,2019

How to cite the article: Reza Nikandish, Farid Zand, Golnar Sabetian, Mansoor Masjedi, Mandana Mackie, Elham Asadpour. Ecmo in a diabetic patient with cerebellar infarction and ARDS- A case report. SJKU 2019; 24 (5): 24-29

Copyright © 2018 the Author (s). Published by Kurdistan University of Medical Sciences. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Non Commercial License 4.0 (CCBY-NC), where it is permissible to download, share, remix, transform, and buildup the work provided it is properly cited. The work cannot be used commercially without permission from the journal.

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-13]

[DOI: 10.29252/sjku.24.5.24]

اکمو در یک بیمار دیابتیک مبتلا به انفارکتوس مخچه و سندرم زجر تنفسی حاد- گزارش مورد

رضا نیک اندیش[۱]، فرید زند[۲]، گلناز ثابتیان[۳]، منصور مسجدی[۴]، ماندانا مکی[۵]، الهام اسدپور.[۶]

۱. مرکز تحقیقات بیهوشی و مراقبت‌های ویژه، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران، کد ارکید: ۰۹۹۷-۸۷۰۷-۰۰۰۲-۰۰۰۰

۲. مرکز تحقیقات بیهوشی و مراقبت‌های ویژه، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

۳. مرکز تحقیقات بیهوشی و مراقبت‌های ویژه، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

۴. مرکز تحقیقات بیهوشی و مراقبت‌های ویژه، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.

۵. مرکز تحقیقات بیهوشی و مراقبت‌های ویژه، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

۶. مرکز تحقیقات بیهوشی و مراقبت‌های ویژه، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران (مؤلف مسئول). تلفن ثابت: ۰۷۱۳۶۲۸۱۴۶۰، پست الکترونیک: asadpoure@sums.ac.ir، کد ارکید: ۵۳۱۱-۶۸۵۸-۰۰۰۲-۰۰۰۰

چکیده

زمینه و هدف: اکمو(اکسیژناسیون غشایی برون پیکری) یک روش حیاتی برای مدیریت سندرم زجر تنفسی حاد می باشد. از آنجا که اکمو به عنوان یک شیوه تهاجمی محسوب می شود، اندیکاسیون هایی برای استفاده از آن وجود دارد. در اینجا گزارش موردی از سندرم زجر تنفسی حاد که با اکمو ورید به ورید درمان شده است را ارائه می‌دهیم.

گزارش مورد: بیمار، مردی ۳۰ ساله، دیابتیک با هوشیاری پایین به علت خونریزی مغزی پس از درمان فیبریولیتیک برای انفارکتوس میوکارد با قطعه .S.T بالا رونده بودکه در بیمارستان نمازی شیراز بستری شد. بعد از تشخیص سندرم زجر تنفسی حاد متوسط تا شدید روش اکمو ورید به ورید برای مدیریت آن استفاده شد. ۵ روز پس از شروع اکمو، فشار اکسیژن شریانی بیمار بهبود یافت و درصد اشباع اکسیژن را ۹۷ تا ۹۸ درصد حفظ شد. مد دستگاه،BIPAP با FiO2٪۴۰ بود، جریان برگشتی خون به بیمار ۱/۷ لیتر در دقیقه بود؛ بنابراین ما جریان برگشتی خون به بیمار را بستیم و مشاهده کردیم بیمار به تنهایی قادر به حفظ درصد اشباع اکسیژن ۹۷٪ است، لذا بیمار را از دستگاه اکمو جدا کردیم. بعد از آن بیمار در وضعیت پایدار باقی ماند.

نتیجه‌گیری: بیمار ۱۰ روز قبل از اکمو تحت تهویه مکانیکی بود ونارسایی چندین ارگان را به‌طور هم‌زمان داشت که مزایای استفاده از اکمو را کاهش می‌داد. علی رغم این‌ها، تصمیم به آغاز اکمو گرفته شد و بیمار با وضعیت قابل قبول از واحد مراقبت های ویژه ترخیص گردید؛ بنابراین این بیمار می‌تواند تجدید نظر در استفاده از اکمو را مطرح کند.

کلمات کلیدی: تهویه مکانیکی، سندرم زجر تنفسی حاد، اکمو

وصول مقاله:۹۷/۱۱/۲۷ اصلاحیه نهایی:۹۸/۶/۱۲ پذیرش:۹۸/۷/۱۳

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-13]

[DOI: 10.29252/sjku.24.5.24]

مقدمه

استفاده از اکمو (اکسیژناسیون غشایی برون پیکری) در بزرگ‌سالان با پیشرفت تکنولوژی، به سرعت در حال افزایش است، اگرچه شواهد قطعی کمی مبنی بر مفید بودن آن در این گروه وجود دارد. ECMO اکمو در حال حاضر در سندرم دیسترس تنفسی حاد به عنوان پل تا زمان تکمیل پیوند ریه و قلب و در بیمارانی که در وضعیت پس از ایست قلبی قرار دارند استفاده می شود. دو تنظیم اولیه برای اکمو در بزرگسالان استفاده می شود: شریانی-وریدی که می تواند حمایت قلب یا قلبی ریوی را فراهم کند و وریدی-وریدی که پشتیبانی تنفسی فراهم می‌کند. اکمو ممکن است استراحت ریه را فراهم کند که باعث کاهش حجم و فشار انتهایی و کاهش کسر اکسیژن دمی در استفاده از تهویه مکانیکی، می‌شود که با کاهش مرگ‌ومیر همراه خواهد بود(۱). اکمو یک روش حیاتی برای مدیریت سندرم زجر تنفسی حاد از زمان معرفی آن در دهه ۷۰ است(۲). سندرم زجر تنفسی حاد باعث اختلال در تبادل گازهای تنفسی می شود، بنابراین استراتژی اصلی درمان، کمک به ریه در تهویه و انتقال اکسیژن به خون است. تهویه مکانیکی اولین و قابل دسترس ترین روش است. با این حال، برای حفظ تهویه و اکسیژناسیون در محدوده قابل قبول، پزشک ممکن است مجبور شود ریه ها را در یک تهویه تهاجمی و در معرض آسیب ریوی مرتبط با تهویه قرار دهد(۳). هنگامی که تهویه مکانیکی نمی‌تواند اشباع O2 مورد نظر را حفظ کند، اکمو در نظر گرفته می شود. اکمو به کاهش فشار روی ریه های بیمار کمک کند و از طرف دیگر اشباع اکسیژن را در محدوده ایده آل نگه می دارد(۳). از آنجا که اکمو به عنوان شیوه تهاجمی در نظر گرفته می شود و می‌تواند با عوارض مرگباری همراه باشد، اندیکاسیون هایی برای استفاده از آن در نظر گرفته شده است. در اینجا گزارش موردی از سندرم زجر تنفسی حاد که با اکمو ورید به ورید درمان شده است را ارائه می گردد.

گزارش مورد

یک مرد ۳۰ ساله با سابقه دیابت و با هوشیاری پایین به علت خونریزی مغزی پس از درمان فیبریولیتیک برای انفارکتوس با قطعه اس تی بالا رونده میوکارد در بیمارستان نمازی شیراز بستری شد. با توجه به فشار مغزی بالا بیمار لوله گذاری و به اتاق عمل منتقل گردید. کرانیوتومی جهت کاهش فشار مغزی انجام شد و سپس بیمار به بخش مراقبت‌های ویژه منتقل گردید. در طول مدت بستری در بخش مراقبت‌های ویژه، پروتئینوری بیمار پیشرفت کرد و به حد سندرم نفروتیک رسید. لذا جهت درمان، پردنیزولون آغاز شد. با وجود دریافت درمان سرکوب کننده ایمنی، اوره خون و کراتینین بهبود نیافت و با کاهش تولید ادرار، همودیالیز برای بیمار انجام گردید. کشت خون و خلط بیمار برای باکتری گرم منفی و آسینتوباکتر مثبت بود؛ بنابراین درمان با کولیستین و سیپروفلوکساتین آغاز شد. در طی دوره درمان، اشباع اکسیژن شریانی بیمار به ۷۵٪ کاهش یافت. برای بهبود اشباع اکسیژن، فشار مثبت انتهای بازدم (PEEP) و (FiO2) افزایش یافت که موفق نبود. تنظیمات دستگاه تهویه مکانیکی به شرح زیر بود: مدSIMV، تعداد تنفس ۱۸ در دقیقه، فشار مثبت انتهای بازدم ۱۲ سانتی‌متر آب، ۱۰۰٪ FiO2 و حداکثر فشار دمی(PIP) ۲۰ سانتی‌متر آب. یافته‌های عکس ساده قفسه سینه به نفع سندرم زجر تنفسی حاد بود. تهویه مکانیکی از حالت SIMV به BIPAP تغییر داده شد، اگرچه این اقدام نیز باعث بهبود اشباع اکسیژن شریانی بیمار نشد. با تشخیص سندرم زجر تنفسی حاد متوسط تا شدید، با توجه به پایداری سیستم همودینامیک و مشکل در تبادل گازهای خونی روش وریدی برای مدیریت این بیمار مورد استفاده قرار گرفت. برای استفاده از اکمو، کانول دولومن ترجیح داده می شود. این نوع کانول در داخل ورید ژوگولار سمت راست

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-13]

[DOI: 10.29252/sjku.24.5.24]

قرار می‌گیرد و نوک آن به داخل وریـد اجـوف تحتـانی منتهی می‌شود، به‌طوری که خون از طریق یک لومن از هر دو ورید اجوف تحتانی و فوقانی تخلیه می شود و از طریق لومن دیگر به روی دریچه تریکوسپید برمی‌گردد. مزایـای این سیستم این است که از آنجـایی کـه اکسـیژن بیشـتری برای شریان ریوی فراهم می‌کنـد، باعـث کـاهش گـردش خون می شود، تنها به یک کانول نیـاز دارد و در بیمـارانی که به اکمو درازمدت نیاز دارنـد، توانبخشـی و حرکـت را تسهیل می‌کند(۱).

قبل از اکمو، بیمار به مدت ۱۰ روز تحت تهویه مکانیکی بود. ضریب هوشیاری بیمـار بـا معیـار گلاسـکو ۱۰ بـود و بیمار علائم حیاتی پایداری داشت. داروی پانکورونیوم بـه عنوان شل کننـده عضـله مـورد اسـتفاده قـرار گرفـت و از میدازولام برای آرام‌بخشـی اسـتفاده شـد. اکمـو وریـد بـه ورید با جریان گاز ۲ لیتر در دقیقه، جریان خون ۲ لیتر در دقیقه، پمپ تخلیه ۱۰۲ میلی‌متر جیـوه، فشـار پمـپ ۱۴۰ میلی‌متر جیوه، فشار مجدد ۱۳۳ میلـی‌متـر جیـوه و جریـان پمپ ۶۳۰۰ سـی‌سـی در دقیقـه تنظـیم شـد. سـپس تزریـق هپارین آغاز و بـا ACT چـک شـد. دو روز پـس از اکمـو میزان FiO2 کاهش داده شد، با این حال فشار مثبت انتهای بـازدم افـزایش یافـت. تهویـه مکـانیکی بـا مـد فشـاری BIPAP، تعداد تنفس ۶ تـا در دقیقـه، ۵۰٪ FiO2، فشـار مثبت انتهای بازدم ۱۲ سانتی‌متر و حـداکثر فشـار دمـی ۲۶ سانتی‌متر آب بود. تنظیمـات اکمـو بـه شـرح زیـر بـود: بـا جریـان گـاز ۸ لیتـر در دقیقـه، جریـان خـون ۱/۸ لیتـر در دقیقه، پمـپ تخلیـه ۶۶ میلـی‌متـر جیـوه، فشـار پمـپ ۱۱۵ میلی‌متر جیوه، فشار مجدد ۱۰۴ میلـی‌متـر و جریـان پمـپ ۵۸۰۰ سی‌سی در دقیقه. هموگلوبین بیمار ۷/۶ بـود و یـک واحد خون فشرده شده بـه بیمـار داده شـد. بیمـار همچنـین افیوژن پلورال در حفره راست پلـور داشـت و یـک کـاتتر پلور تحت سونوگرافی گذاشته شد.

پس از ۵ روز از اکمو، با توجه بـه بهبـود وضـعیت بیمـار، تهویه مکانیکی با مد SIMV، تعداد تنفس ۶، فشـار مثبـت انتهـای بـازدم ۱۵، ۴۰٪ FiO2 و حـداکثر فشـار دمـی ۲۶ تنظیم شد.

جریان برگشتی خون به بیمار در دستگاه بسته شـد و بیمـار تحت نظارت قرار گرفت. وضعیت بیمار پایدار باقی ماند و توانست اشباع اکسیژن ۹۷٪ را حفـظ کنـد. کاتترهـا جـدا شدند و بیمار با تهویه مکانیکی با موفقیـت تهویـه شـد. ۴۸ ساعت پس از جدا شدن بیمار از اکمو و شروع ونتیلاسیون مکانیکی، تراکئوستومی برای بیمار انجام شد و پـس از آن روند بهبودی بیمار بـدون مشـکل عمـده ادامـه یافـت و در ادامه با توجـه بـه بهبـود وضـع رفلکـس هـای بلـع و سـرفه تراکئوستومی بیمار خارج گردید و بیمـار بـا شـرایط قابـل قبول جهت ادامه مراقبت های توانبخشی مرخص شد و در حال حاضر تا زمان چاپ این مقاله طبـق آخـرین پیگیـری انجام شده بیمار به وضـعیت قبـل از بیمـاری برگشـت پیـدا کرده است.

بحث

ما اولین تجربه خود را با اکمـو در ایـن مرکـز کـه مرکـز ارجاع اصلی در جنوب ایران است، در بیماری که سـندرم زجر تنفسی حاد داشت و در حالی که نارسایی چند ارگان به‌طور هم‌زمان داشت، با موفقیت به انجام رساندیم.

سندرم زجر تنفسی حاد، سبب کاهش شدید تبادل اکسیژن آلوئول ها و هیپوکسمی می گردد. تهویه مکانیکی به تبادل گازهای تنفسی کمک می کند، اما به منظور بهبود اکسیژن رسانی، ممکن است نیاز بـه تنظیمـات تهـاجمی تـر تهویـه باشد کـه بـا عـوارض بسـیاری همـراه اسـت (۳). اکمـو بـا کاهش تهویه باعث اثرات حفاظتی بر ریه بیمار می‌گردد و در نتیجـه از آسـیب ریـه مـرتبط بـا تهویـه جلـوگیری می‌کند(۴). تنظیمات حالـت مـورد نظـر در زمینـه اکمـو ورید به وریـد عبـارت‌انـد از حـداکثر فشـار دمـی < ۲۵ سانتیمتر جیوه، فشـار مثبـت انتهـای بـازدم بـالا (۱۰-۱۵ سـانتیمتر جیـوه)، حجـم انتهـایی < ۴ میلـی‌لیتـر بـر کیلـوگرم و ۶۰٪ > FiO2 کـه ایـن تنظیمـات کمـک

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-13]

[DOI: 10.29252/sjku.24.5.24]

خواهد کرد تا از آسیب ریه مرتبط با تهویه و اثرات سمی اکسیژن بر روی ریه در طول استراحت جلوگیری شود(۵).

طول درمان با اکمو به وضعیت بیمار و بیماری‌های زمینه‌ای وی بستگی دارد. در طول درمان، پیشرفت بهبود ریه‌های بیمار با عکس ساده قفسه سینه بررسی می‌شد و تنظیمات دستگاه کنترل می‌گردید. جدا شدن از دستگاه می‌تواند زمانی آغاز شود که بیمار بتواند اشباع اکسیژن را در حد رضایت بخش با کمترین نیاز به دستگاه تهویه، همراه با بهبود عکس قفسه سینه نشان دهد(۶). بر طبق دستورالعمل ELSO، جدا شدن از دستگاه با کاهش جریان به ۱ لیتر در دقیقه و FiO2٪۱۰۰ و یا با کاهش جریان به ۲ لیتر در دقیقه و کاهش FiO2 برای نگه داشتن اشباع اکسیژن ۹۵٪ شروع می شود. اگر اشباع اکسیژن در این تنظیمات پایدار باشد، ما می توانیم جدا شدن از دستگاه را با بستن جریان برگشتی خون به بیمار در دستگاه شروع کنیم. هنگامی که جریان خون برگشتی به بیمار بسته شد، حالت تهویه باید بر روی مد تهویه خود به خودی با ۵۰ ٪ FiO2 باشد. پس از ۶۰ دقیقه، اگر اشباع اکسیژن بیش از ۹۵ ٪ باقی ماند و PaCO2 کمتر از ۵۰mmHg بود، ما می توانیم کانول را خارج و بیمار را از اکمو جدا کنیم(۷).. یکی دیگر از روش های جدا شدن از دستگاه، کاهش جریان گاز به صفر و افزایش تنظیمات تنفسی است؛ بنابراین اشباع اکسیژن شریانی قابل قبول به دست می‌آید. اگر بیمار در این شرایط از تهویه مکانیکی، حداقل ۴ ساعت پایدار بماند، جدا شدن از دستگاه با موفقیت انجام خواهد گردید. در این روش نیازی به کاهش نیست

در این بیمار، ۵ روز پس از شروع اکمو، PaCO2 بیمار بهبود یافت و توانستیم درصد اشباع اکسیژن را ۹۷ تا ۹۸ درصد حفظ کنیم، بنابراین برای جدا شدن از دستگاه آماده شدیم. مد دستگاه BIPAP با ۴۰ ٪ FiO2، PEEP معادل ۸ سانتی‌متر آب، حداکثر فشار دمی ۲۵ سانتی‌متر و فشار پلاتو ۲۲ سانتی‌متر و جریان برگشتی خون به بیمار ۱/۷ لیتر در دقیقه بود؛ بنابراین ما جریان برگشتی خون به بیمار را بستیم و بیمار را تحت نظارت قرار دادیم و مشاهده کردیم بیمار به تنهایی قادر به حفظ درصد اشباع اکسیژن ۹۷ ٪ است، پس تصمیم گرفتیم بیمار را از دستگاه اکمو جدا کنیم. بعد از آن بیمار در وضعیت پایدار باقی ماند. همان طور که در دستورالعمل ELSO نوشته شده اگر نسبت فشار اکسیژن شریانی به FiO2 کمتر از ۱۵۰ باشد، روش اکمو را می توان مد نظر قرار داد، اما اگر کسر ذکر شده کمتر از ۱۰۰ باشد، اکمو باید مورد استفاده قرار گیرد(۷). فشار اکسیژن بیمار با ۶۰ ٪FiO2، ۶۵ میلی‌متر جیوه بود(PaO2/FiO2 : ۱۰۸/۳). WU و همکاران در مطالعه خود نشان دادند، که مدت زمان بیشتر تهویه مکانیکی قبل از اکمو باعث مرگ‌ومیر بیشتر می‌شود (۸). مطالعات قبلی نشان داده است که اکمو وریدی به وریدی در بیماران تحت تهویه مکانیکی بیش از ۷ روز یا از کار افتادگی چند ارگان، منافع کمتری دارد(۹). برخی مطالعات نشان داده اند که تهویه مکانیکی بیش از ۷ روز برای اکمو منع استفاده دارد(۱۰). با وجود تمامی مشکلات فوق تیم اکمو در بیمارستان تشکیل و تصمیم به انجام اکمو بر حسب شرایط گرفت که با موفقیت نیز رو برو گردید.

نتیجه‌گیری

در این مطالعه بیمار ما ۱۰ روز قبل از اکمو تحت تهویه مکانیکی بود. علاوه بر این بیمار ما درگیری چندین عضو را داشت(سندرم نفروتیک و سپسیس) که مزایای اکمو را کاهش می داد. علی رغم همه این‌ها، اکمو آغاز شد و بیمار با وضعیت قابل قبول سلامت از واحد مراقبت های ویژه ترخیص شد؛

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-13]

[DOI: 10.29252/sjku.24.5.24]

بنابراین مورد ارائه شده ما تجدید نظر در استفاده از اکمو را مطرح می کنیم.

تشکر و قدردانی

محققان مایل به تشکر از کلیه دست اندرکاران بیمارستان نمازی شیراز هستند. پشتیبانی مالی به طور انحصاری توسط دانشگاه علوم پزشکی شیراز ارائه شده است.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می کنند که هیچ گونه تعارضی با منافع این مطالعه ندارند.

Reference

1. Kulkarni T, Sharma NS, Diaz-Guzman E. Extracorporeal membrane oxygenation in adults: A practical guide for internists. Cleve Clin J Med. 2016;83(5):373-84.
2. Abrams D, Brodie D. Extracorporeal Membrane Oxygenation Is First-Line Therapy for Acute Respiratory Distress Syndrome. Critical care medicine. 2017;45(12):2070-3.
3. Stephens RS, Brower RG. Extracorporeal Membrane Oxygenation Is Not First-Line Therapy for the Acute Respiratory Distress Syndrome. Critical care medicine. 2017;45(12):2074-7.
4. Karkouti K, Wijeysundera DN, Yau TM, Callum JL, Cheng DC, Crowther M, et al. Acute kidney injury after cardiac surgery. Circulation. 2009;119(4):495-502.
5. Schmidt M, Pellegrino V, Combes A, Scheinkestel C, Cooper DJ, Hodgson C. Mechanical ventilation during extracorporeal membrane oxygenation. Critical Care. 2014;18(1):203.
6. Kredel M, Bierbaum D, Lotz C, Kuestermann J, Roewer N, Muellenbach RM. Ventilation during extracorporeal membrane oxygenation for adult respiratory distress syndrome. Critical Care. 2.442:(3)18;.14
7. Dirnberger D, Fiser R, Harvey C. Extracorporeal Life Support Organization (ELSO) guidelines for ECMO transport. 2015.
8. Wu M-Y, Chang Y-S, Huang C-C, Wu T-I, Lin P-J. The impacts of baseline ventilator parameters on hospital mortality in acute respiratory distress syndrome treated with venovenous extracorporeal membrane oxygenation: a retrospective cohort study. BMC pulmonary medicine. 2017;17(1):181.
9. Fan E, Gattinoni L, Combes A, Schmidt M, Peek G, Brodie D, et al. Venovenous extracorporeal membrane oxygenation for acute respiratory failure. Intensive care medicine. 2016;42(5):712-24.
10. Zhang Z, Gu W-J, Chen K, Ni H. Mechanical ventilation during extracorporeal membrane oxygenation in patients with acute severe respiratory failure .Canadian respiratory journal. 2017;2017.

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-13]

[DOI: 10.29252/sjku.24.5.24]