



Olgularla ECMO

Doç.Dr. Sema Turan

- **39 yaşında, bayan hasta**
- Hastanemiz kalp damar cerrahisi kliniğinde varis operasyonu yapılıyor.
- Ameliyat esnasında ve sonrasında ek sıkıntısı olmayan hasta postoperatif takip amaçlı KVC sevisine alınıyor.
- Servis takibinin 6. saatinde fenalaşır, tuvalette yere yığılıyor,

- Yatağına alındığında dispneik, takipneik olduğu fark ediliyor.
- Yapılan ilk değerlendirmede; hipotansiyon ve taşikardi saptanan, pulse oksimetrede oksijen saturasyonları dűřűk olan hasta yoğun bakım yatış endikasyonu ağısından tarafımıza danışıldı.
- Akut solunum yetmezliđi tablosunda olan hasta űnitemize kabul edildi.

űzgeçmiř: bilinen ek hastalık yok

Soygeçmiř: űzellik yok

- Genel durumu kötü, bilinç konfü
- Nabız: 144 atım/dk
- TA: 60/40 mmHg, (MAP:46)
- Ateş:36,8 °C,
- SO₂:81 (10L/dk O₂)
- SS: 38/dk,
- Periferik nabızlar yüzeysel
- PTÖ: - / -

AKG

pH: 7,0

pO₂: 48

pCO₂: 30

SO₂: 78

HCO₃: 13,5

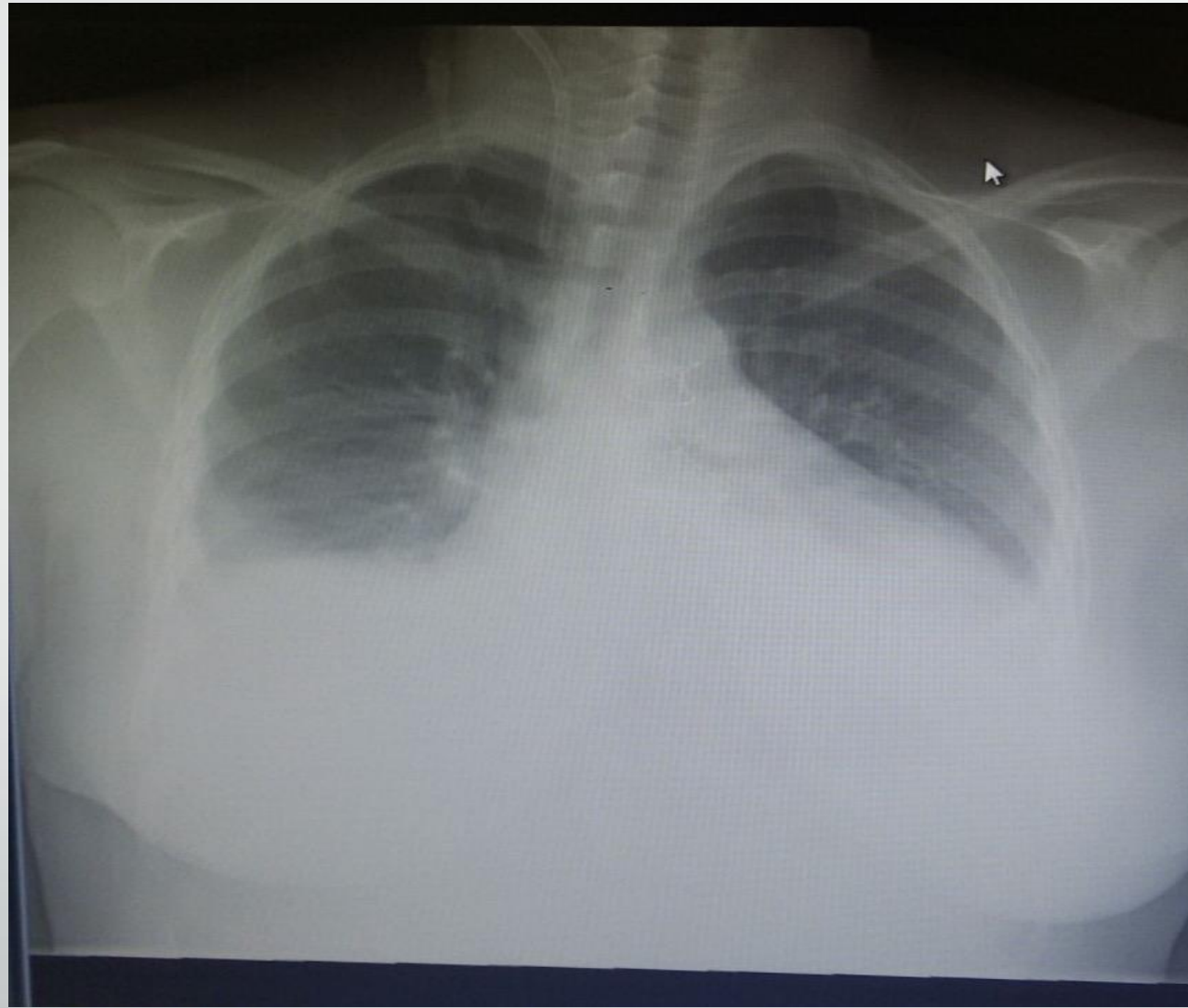
BE:12

Laktat: 11

Akut solunum yetmezliği tablosunda olan, hemodinamisi instabil olan hasta elektif entübe edildi.

Laboratuvar

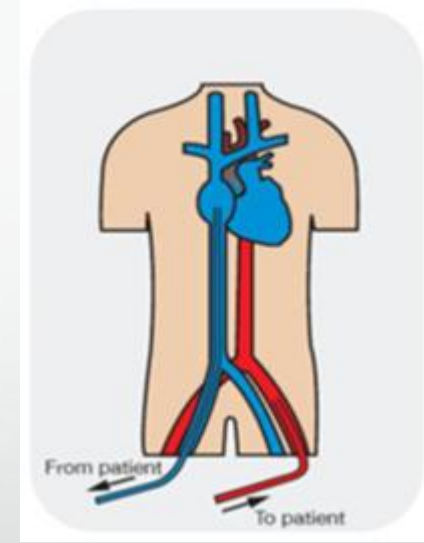
- Hb: 9,4
- BK: 7.600
- Plt: 153.000
- INR: 1.2
- Üre: 56; Kreatinin: 1.2 ; sodyum: 144, potasyum: 3.9
- ALT: 128, AST: 101
- CRP: 2.5
- D-dimer:3600 (3,6); troponin-I: 0,9 ng/ml



- APACHE-II skoru:21, GKS: 13
- EKG: sinüs taşikardisi
- MAP:50 , CVP: 10
- Öncesinde verilmiş olan sıvı tedavisine rağmen hipotansif seyreden hastaya nöradrenalin infuzyonu (0.1mcg/kg/dk) başlandı.

- Mekanik ventilatör desteğinde izlenen hastada yoğun bakım yatışının ilk saati içinde **kardiyak arrest** gelişti.
- Monitor EKG ritmi asistoli olan hastada CPR başlandı.
- Kardiyopulmoner resusitasyonun **15. dakikasında** hala CPR'a yanıtız olan hastaya, ELSO klavuzu önerileri doğrultusunda resusitasyon esnasında ECMO (E-CPR) takılmasına karar verildi.

- Hastaya yoğun bakım şartlarında yatak başı **femoro-femoral Veno-arteryal ECMO** takıldı.
- Kanulasyon süresi 25 dk olan hastada CPR'ın yaklaşık 45. dakikasında kardiyak atım geri döndü.



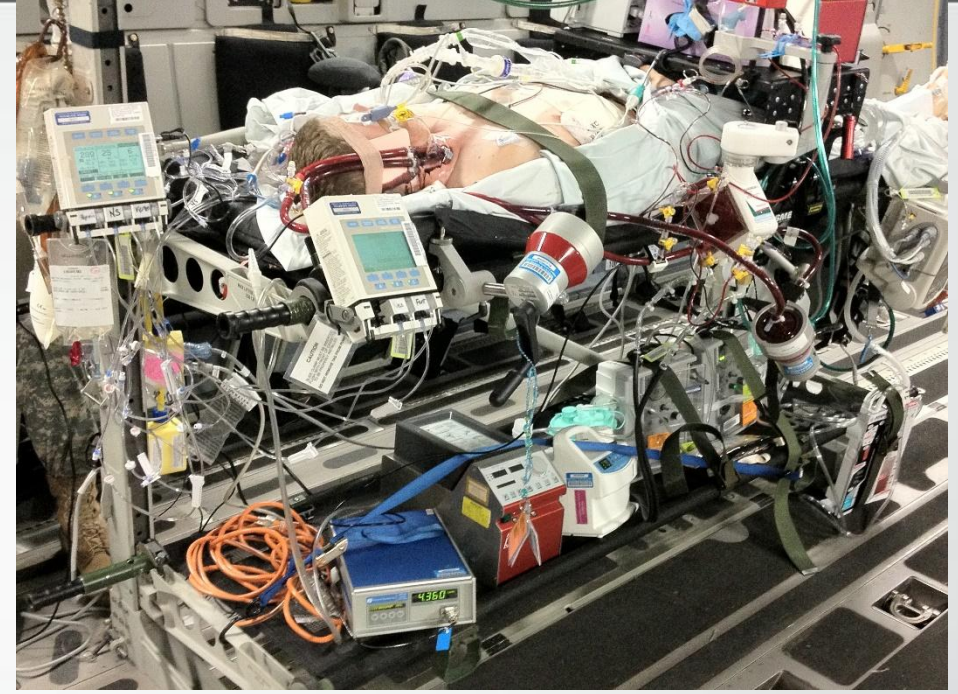


E-CPR' a yanıt veren hastada etiyolojiye yönelik yapılan yatakbaşı acil ekokardiyografide; **sağ boşluklar ileri derecede geniş ve hipokinetik** olarak izlendi.

Klinik belirtileri, eko bulgularının da desteklemesiyle hastada ön tanı olarak; **PULMONER TROMBOEMBOLİ** düşünüldü.

- ECMO primingi esnasında heparin bolusu sonrası heparin infuzyonuna devam edilen hastanın APTT:62 yatak başı ölçülen ACT:180 sn saptandı.
- 2 saatte ACT, 4 saatte APTT ölçümü takibi planlanarak heparin infuzyonuna devam edildi.

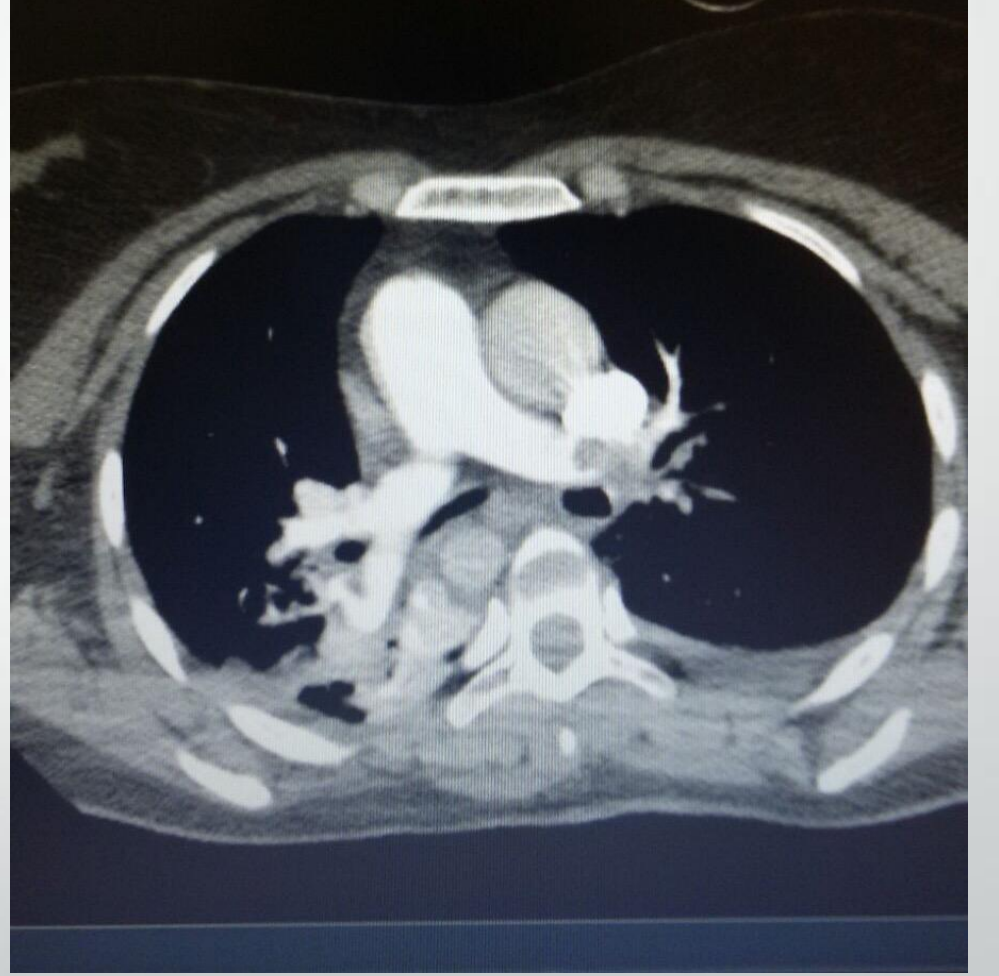
- Pulmoner emboli öntanısı olan hastada yatakbaşı yapılan alt ekstremitte doppler usg de DVT saptanmadı.
- **Pulmoner BT angiografi** çekilmesi planlanan hasta görüntüleme için portable ventilatör ve ECMO desteğinde radyoloji ünitesine indirildi.



Sol ana pulmoner arterde

ve

Sağ pulmoner arter alt lob
segmenter dallarında dolum
defekti görünümleri izlendi.



- Klinik bulguları, EKO ve Pulmoner BT angiografi sonuçları ile beraber değerlendirildiğinde hasta **masif pulmoner tromboemboli** kabul edildi.

Masif pulmoner tromboemboli

tanısı konulan, hemodinamisi instabil olan hasta tedavi planlaması açısından KVC kliniği ile birlikte değerlendirildi; **cerrahi embolektomi** uygulanmasına karar verildi.

ECMO desteğinde operasyona verilen hasta, pulmoner embolektomi operasyonu sonrası **ECMO desteği olmadan ameliyathaneden çıkarıldı.**



- Operasyon sonrası mekanik ventilatör desteğinde yoğun bakım ünitesine kabul edilen hastanın takiplerinde hemodinamisi stabil seyretti.
- **Postoperatif 1. gününde** hasta ekstübe edildi.
- Kliniği düzelen, ek sıkıntısı olmayan hasta yoğun bakım yatışının **4. gününde** servise devredildi.



OLGU 2



- ❖ **53 yaş, erkek hasta**
- ❖ **Akut anterolateral MI, Koroner Anjiyografi**
- ❖ **LMCA Stent → Stent trombozu → VT**
- ❖ **Asistolik kardiyak arrest → CPR (25-30 dk)**
- ❖ **Venoarteryel ECMO**





- ❖ **Postoperatif 3. gün ECMO weaning → IABP yerleřtirilmesi**
- ❖ **Postoperatif 7. gün IABP weaning**
- ❖ **Postoperatif 10. gün trakeotomi**

❖ İnotrop desteği

❖ Akut böbrek yetmezliği → Aralıklı hemodiyaliz

❖ Kültürlerde üreme → Çoklu antibiyotik

❖ Nöromusküler güçsüzlük

❖ **Postoperatif 55. gün dekanülasyon**

❖ **Postoperatif 61. gün yoğun bakımdan servise transfer**

❖ **Postoperatif 88. gün taburcu**



OLGU 3



- ❖ **23 yaş bayan hasta**
- ❖ **Üniversite öğrencisi (3 aydır devam edemiyor)**
- ❖ **Kronik interstisyel akciğer hastalığı (6 yıl)**
- ❖ **Nefes darlığında artma (son 1 yıl)**
- ❖ **Akciğer nakil adayı (3 aydır listede)**
- ❖ **Hastaneye yatış (17.08. 2019)**

- ❖ Yoğun bakımımıza nakil (04.09.2019)
- ❖ Yüksek akım oksijen ve NIV (sPO2:80-90)
- ❖ Mekanik ventilasyon (10.09.2019 – 22:00)
- ❖ Kardiyak arrest (10.09.2019 - 03:55)

- ❖ VV-ECMO (09:00) → sol femoral ven-sağ femoral ven
- ❖ 2,0 lt/dk debi
- ❖ Sedasyon
- ❖ Epileptik nöbet (levotirasetam 3 x 500)
- ❖ Akciğer nakli (11.09.2019- 02:00)



- ❖ **Sağ kolda güçsüzlük**
- ❖ **CT normal**
- ❖ **İntraoperatif ECMO weaning**
- ❖ **Postoperatif 46. saat ekstübasyon**
- ❖ **Postoperatif 25. gün taburculuk (12.10.2019)**

Yoğun bakıma kabul

pH: 7,35
pCO₂ : 47,1
pO₂ : 52,6
HCO₃:25,4

Kardiyak arrest sonrası

pH: 6,91
pCO₂ : 105,1
pO₂ : 39,2
HCO₃:21,0

ECMO öncesi

pH: 7,15
pCO₂ : 85,8
pO₂ : 106,4
HCO₃:29,5

Entübasyon öncesi

pH: 7,15
pCO₂ : 85,8
pO₂ : 160,4
HCO₃:29,5

ECMO sonrası

pH: 7,44
pCO₂ : 41,0
pO₂ : 98,8
HCO₃:25,3

Akciğer nakli sonrası

pH: 7,44
pCO₂ : 45,5
pO₂ : 98,8
HCO₃:30,3

1

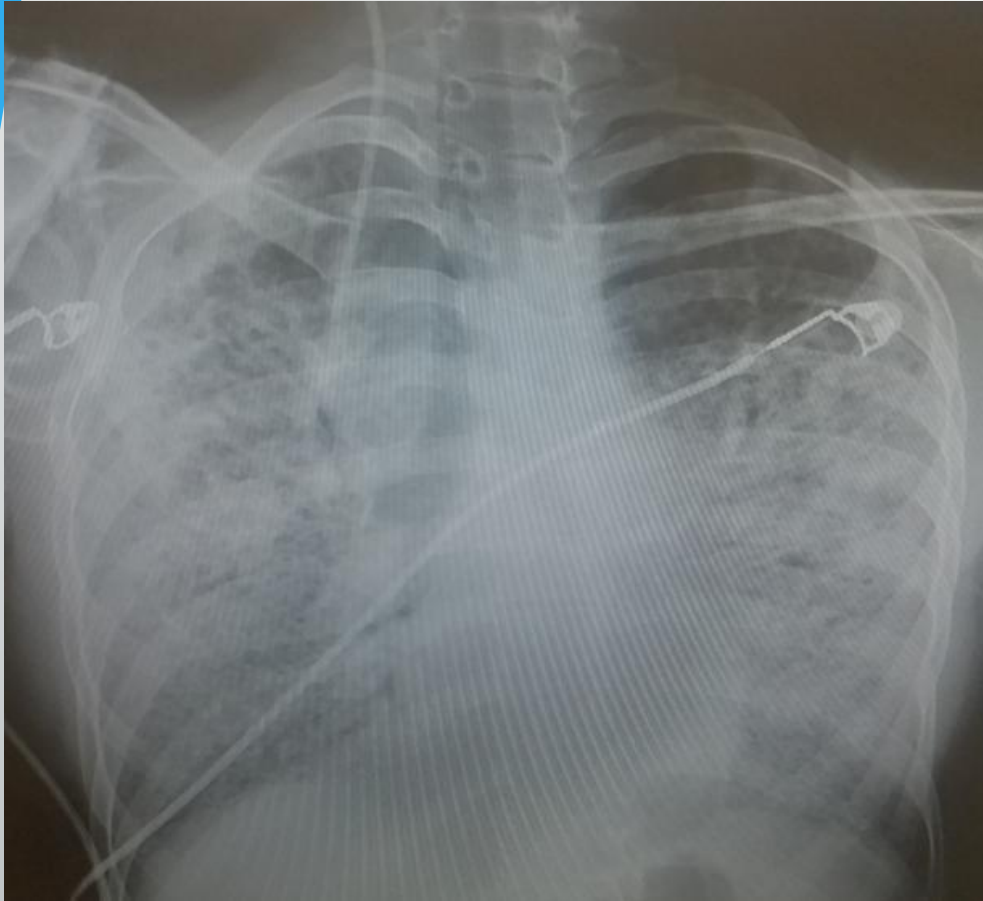
3

4

2

5

6





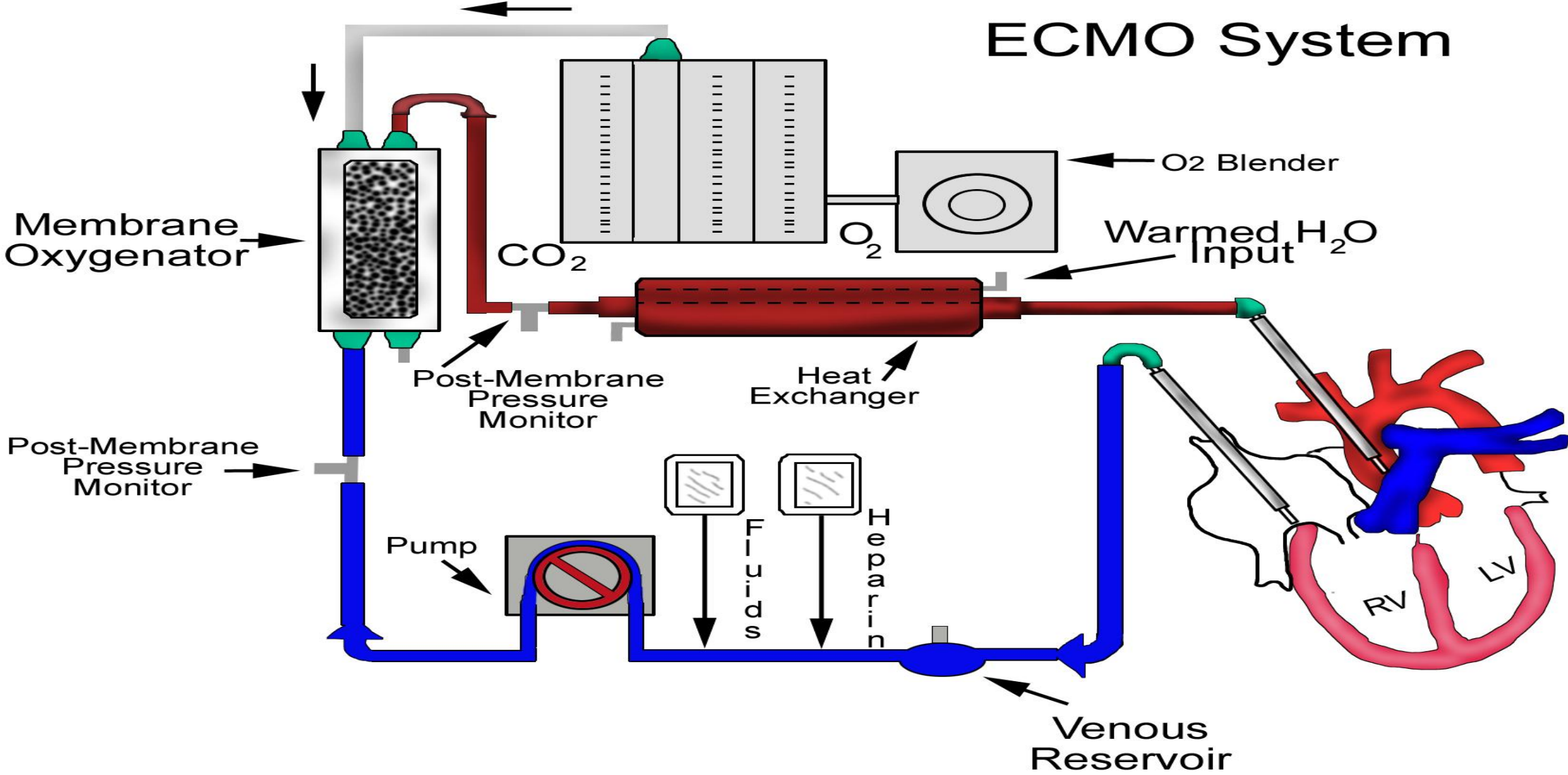
Haberler > Bölgeler Haberleri > Ankara Başkent Haberleri > Akciğer nakliyle hayata tutundu

Akciğer nakliyle hayata tutundu

Giriş Tarihi: 3.11.2019



ECMO System



ExtraCorporeal Lung Assist (ECLA)

ExtraCorporeal Life Support (ECLS)



Pompasız
A-V



Pompalı
V-V



Pompalı
V-A



AVCO₂-R
(iLA)



ECCO₂-R



ECMO



VA-ECMO
„cardiac“-ECMO



CO₂-Elimination
Lung protection



Oxygenation



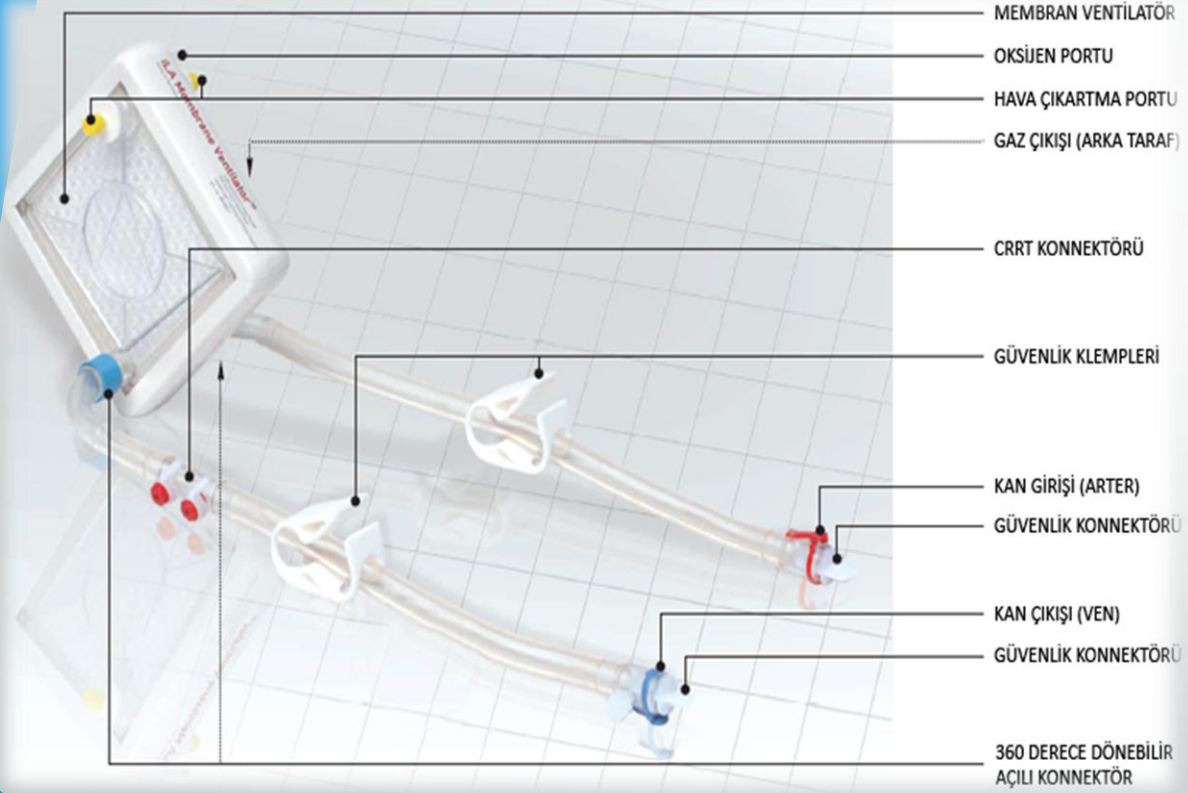
+ Rescue
(Life-Support)

İzole solunum yetmezliğinde kullanılacak ekstrakorporal akciğer destekleri

İLA

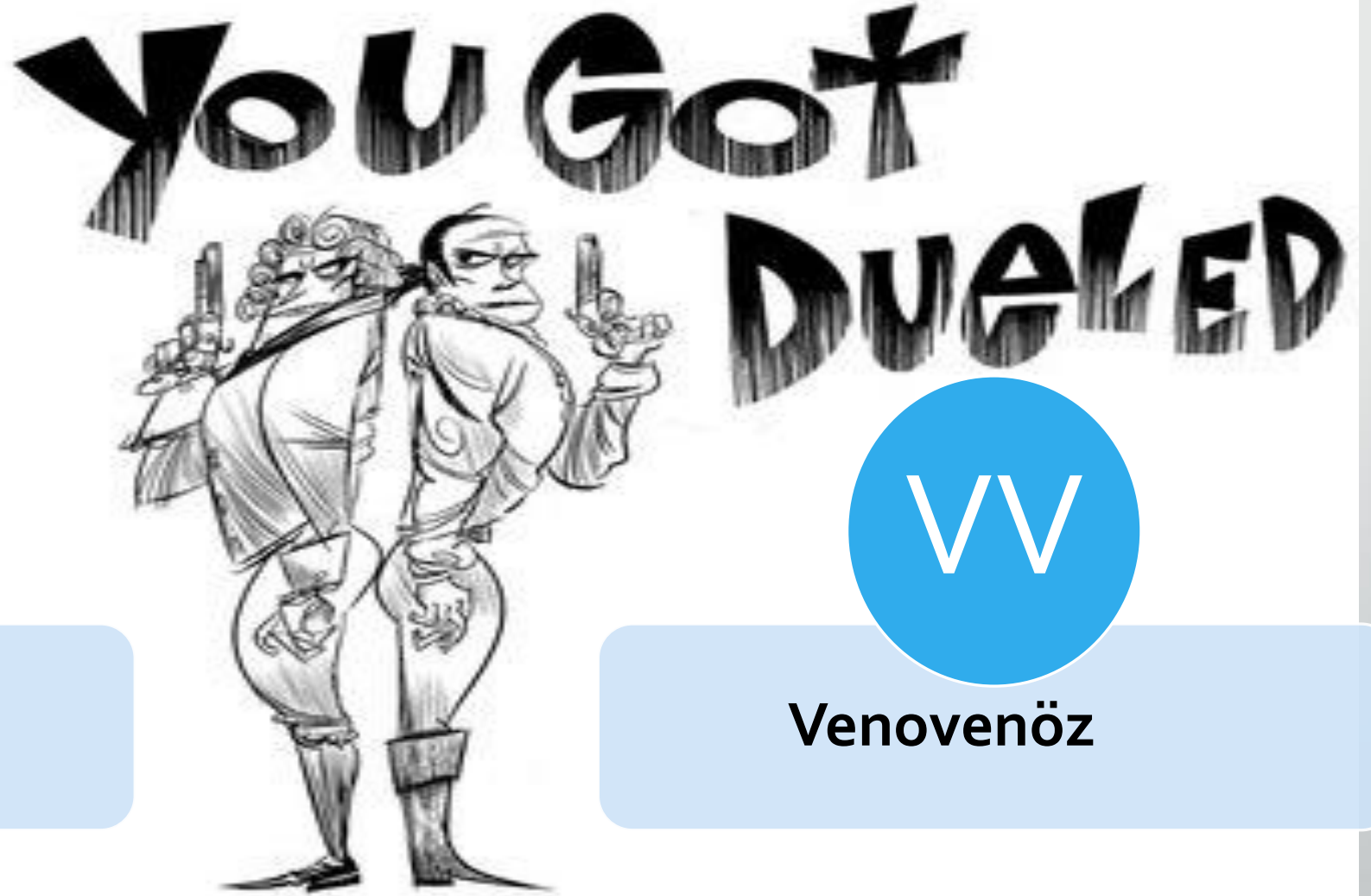
ECCO₂-R

İLA



VA

Venoarteriyel



VV

Venovenöz

ECMO Kanülasyonu

VA

Venoarteriyel

Santral bir venden kanın alınması ve daha sonra arteriyel sisteme verilmesidir.

Hem kardiyak hem solunum desteği sağlar

Periferik ve santral kanülasyonla yapılabilir.

VV

Venovenöz

Santral bir venden kanın alınıp daha sonra santral bir vene verilmesidir.

Sadece oksijenasyon desteği sağlar

Periferik kanülasyonla yapılabilir.

VV ve VA ECMO farkları

VV ECMO arteriyel sistemin yaralanma ihtimali yok

Hava ve pıhtı embolizasyonu düşük.

Düşük basınçlı bir sistem bu nedenle kanüller ve oksijenatörde daha az stress ve böylece daha uzun süre kullanım

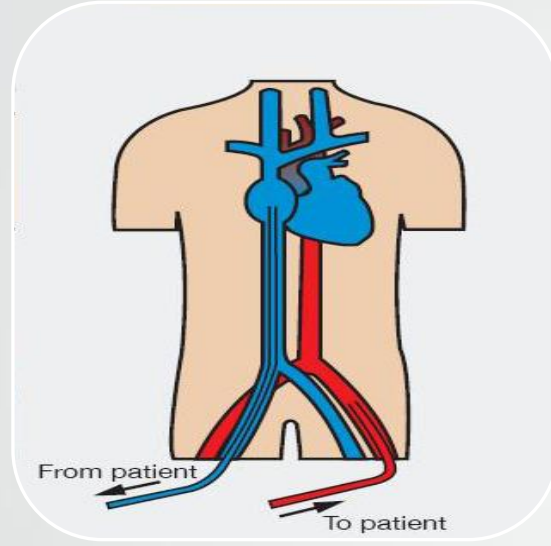
Daha az hemodinamik değişiklik; ECMO flow artışı CVP'de değişiklik yapmaz.

Tam bir hemodinamik ve respiratuar destek sağlar.

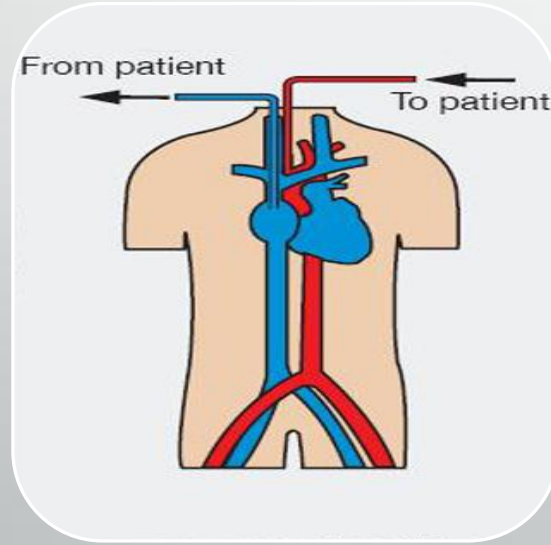
Postkardiyotomi sonrası kardiyak yetmezliklerde ve kalp transplantasyonu öncesi kullanılabilir.

ECMO flow artışı CVP'yi düşürmekte ve pulmoner kan akımı azaltmaktadır.

VENOARTERİYEL ECMO

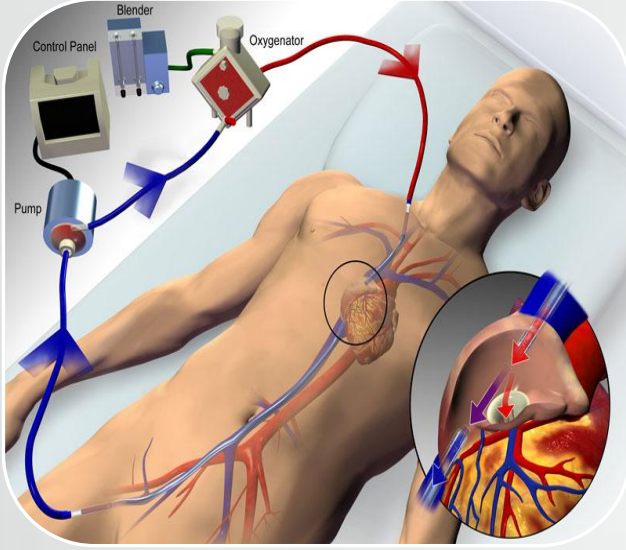


- PERİFERİK

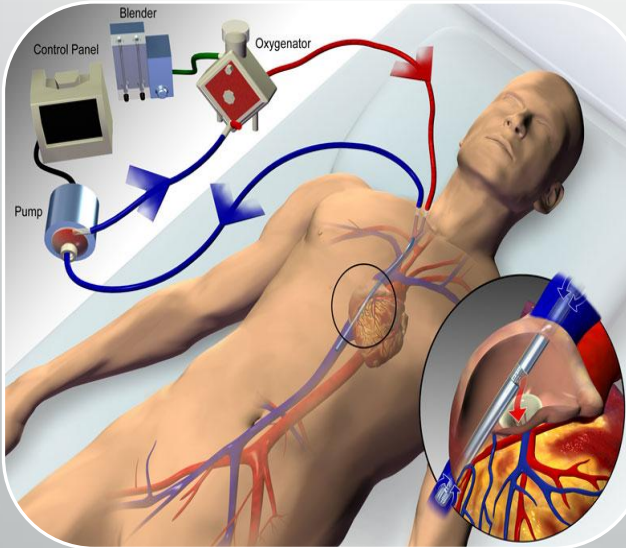


- SANTRAL

VENOVENÖZ ECMO



- Femoral venden internal juguler vene



- Double lümen kanül ile internal juguler vene

ECMO FİZYOLOJİSİ



Pompa akım hızı

Oksijen akım hızı

ECMO FİZYOLOJİSİ

Pompa akım hızı yaklaşık olarak kardiyak debinin 2/3'ü kadar

Oksijen akım hızı pompa akım hızının 2 katıdır.

Artmış O_2 akım hızı kanda CO_2 azaltmakta ve bu etki hiperventilasyonun arteriyel PCO_2 'yi düşürme etkisine benzemektedir.

ECMO/ECLA öncesi cevaplanması gereken sorular

Hasta ECMO/ECLA için yeterince hasta mıdır?

Konvansiyonel tedaviyi daha fazla sürdürmenin faydası var mıdır?

Sınırlı miktarda da olsa heparinizasyon kontrendike midir?

Hastanın kardiyak/pulmoner yetersizliği geri dönüşümlü müdür?

Nörolojik durum ve diğer organ sistemleri yeterli fonksiyona sahip midir?



ECMO kararı vermek için hastanın konvansiyonel tedavi ile tahmin edilen mortalitesi $> \% 80$ olmalıdır.

ECMO takılması kararı

• FiO_2 1.0 iken PaO_2/FiO_2 oranı < 100 olması

• Oksijenasyon İndeksi (OI)= $(MAP \times FiO_2 \times 100) / PaO_2$

• $P(A-a)O_2 > 600$ mmHg veya Murray Akciğer skoru > 3.0

• $pH < 7.20$ olan, kompanse edilemeyen hiperkapni

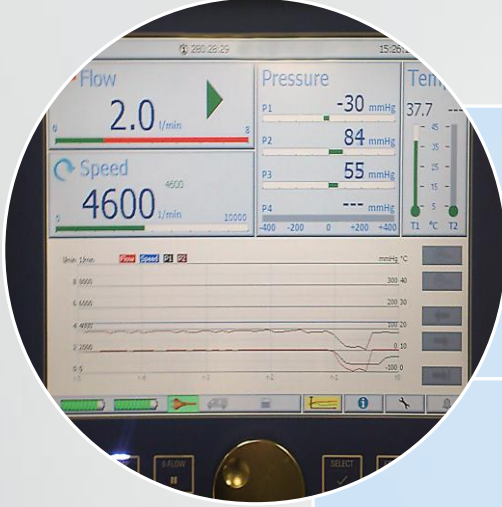
• Yaşın < 65 olması

• 7 günden fazla mekanik ventilasyon gereksinimi varlığı

• Antikoagülasyon için bilinen kontrendikasyon olmaması

• Hastaların durumlarının ölümcül olmaması ve yoğun bakım tedavisine kontrendike bir durum olmaması

ECMO TAKİBİ



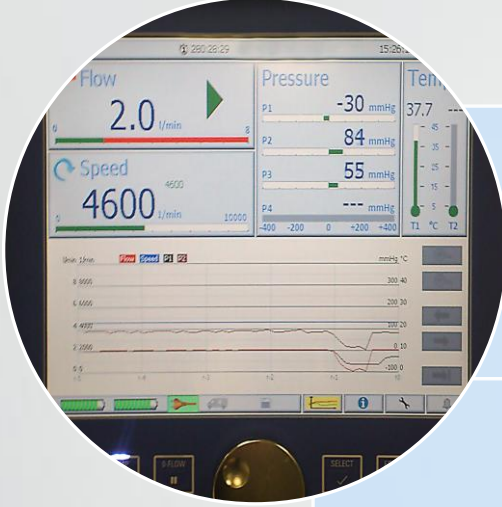
Düşük hızlarda başlatılan pompa desteği kısa sürede 150 ml/kg/dk'ya (100-200 ml/kg/dak) çıkarılır.

Sol atriyal basınç 3-4 mmHg'da tutularak, kalbin de zaman zaman kasılmasına müsaade edilmelidir .

Pozitif inotropik destek, ortalama arter basıncı 40-50 mmHg olacak şekilde yavaş yavaş azaltılır. (Sol ventrikül distansiyonu önlenmelidir)

Antikoagülasyon heparin ile sağlanır.Mutlaka ACT ölçümü ile yakın takibi gerekir. (160-180 sn)

ECMO TAKİBİ



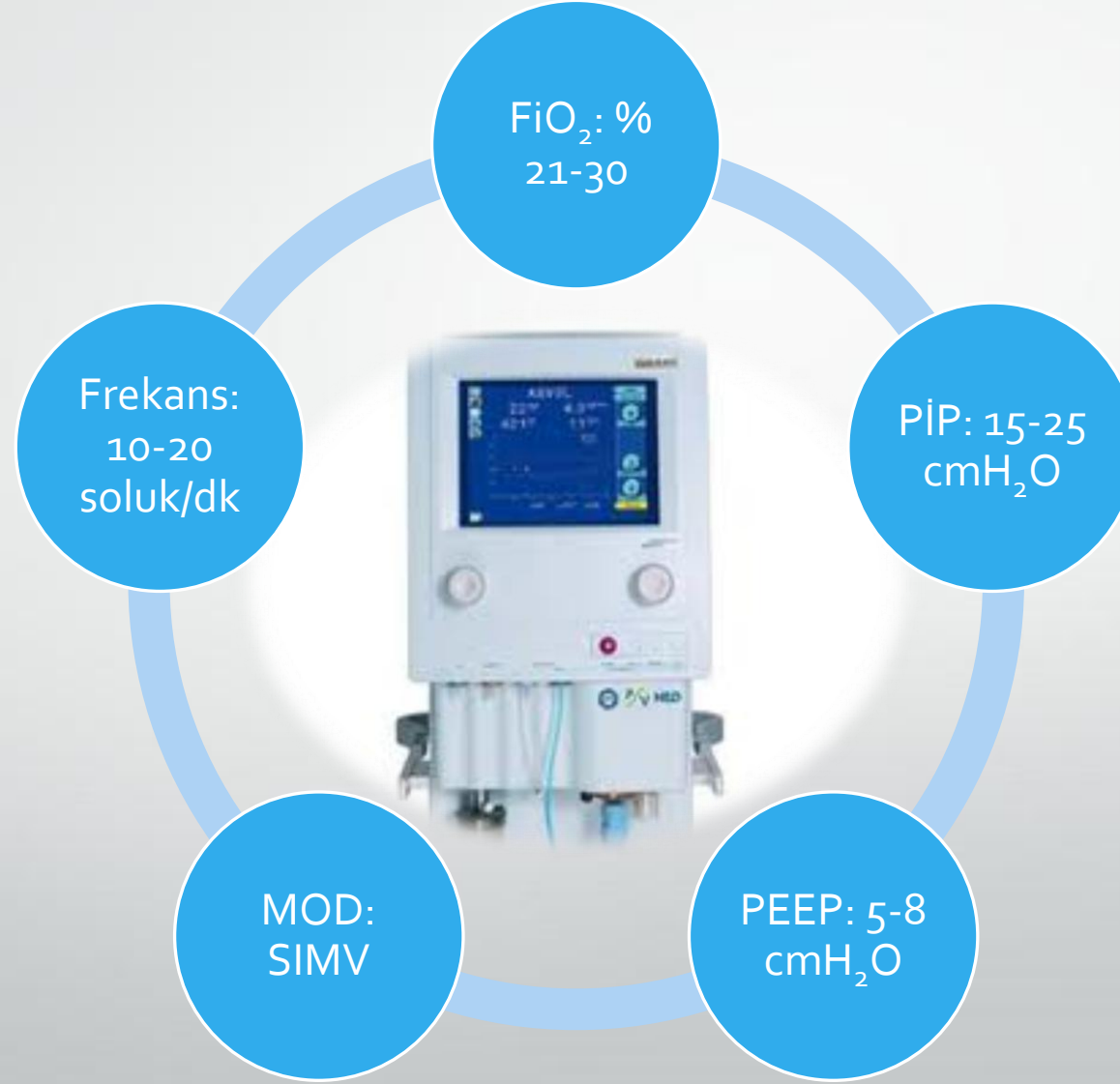
Arteriyel oksijen saturasyonu % 98-100 olmasına dikkat edilir.

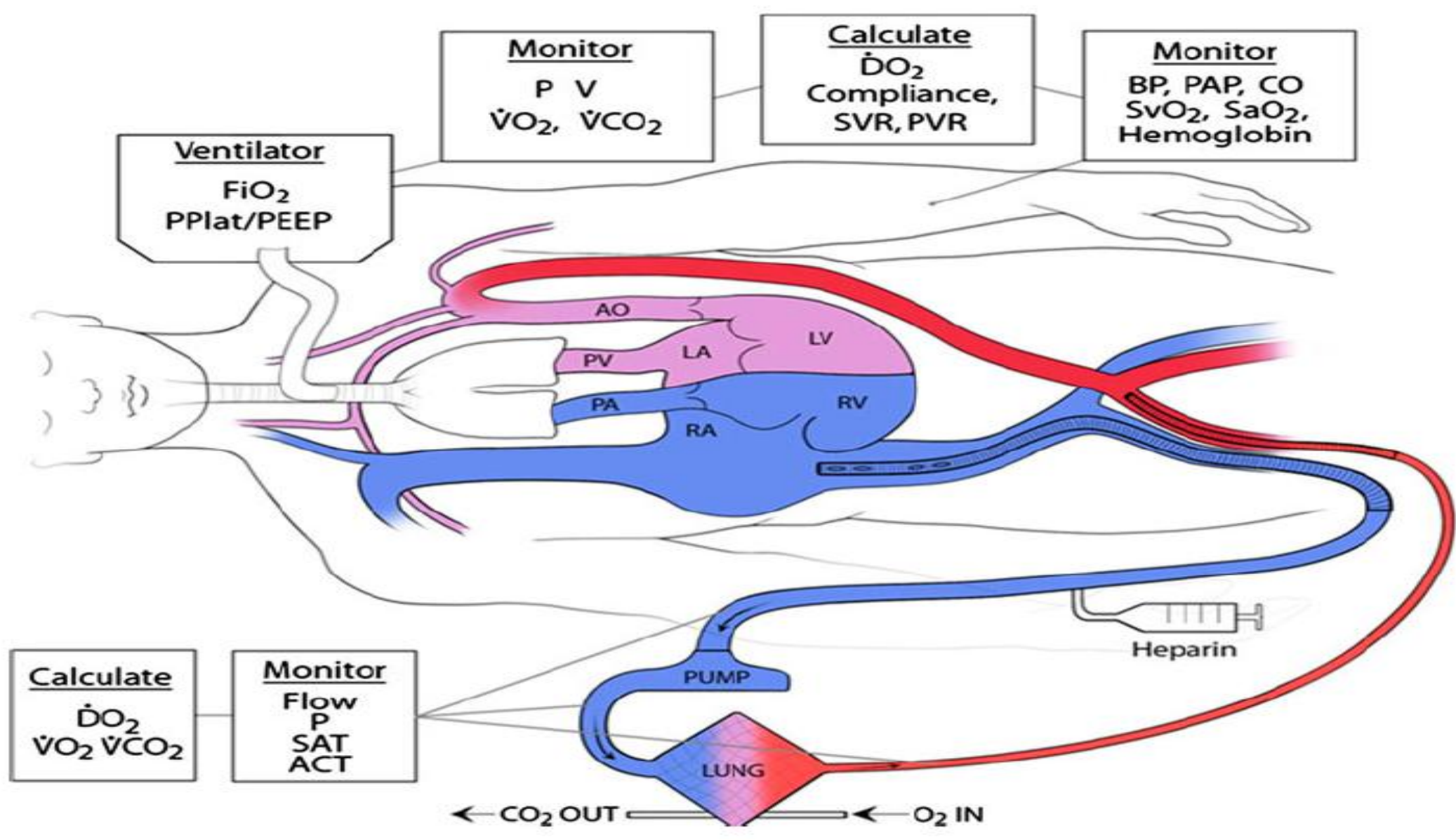
Benzodiazepin ve narkotik analjeziklerle sedatize edilir.

Perfüzyonun monitorizasyonu (Kan basıncı, Arteriyel kan gazı değerleri, Miks venöz saturasyon, Serum laktat, kreatinin) yapılır

Günlük Ekokardiyografi takibi yapılır.

ECMO'LU hastada ventilatör ayarları





Komplikasyonlar

Kanama

İnfeksiyon

İnme

Damar hasarı

ECMO ekipmanı ile ilgili mekanik sorunlar



Komplikasyonlar

ECMO ekipmanı ile ilgili mekanik sorunlar

Arteriyal basınçta ani artma

Uzun süreli arteriyal basınç yüksekliği
(Kullanılan kanülün küçük olması)

Venöz basınçta ani düşüş olması.
(Kanül pozisyonunun değişmesi, Kanülün trombus ile tıkanması, Hipovolemiye bağlı atriyal kollaps)

Uzun süreli düşük venöz basınç
(Kanül çapının küçük olması, tamponat)

Hemoliz

Sistem içinde hava oluşumu

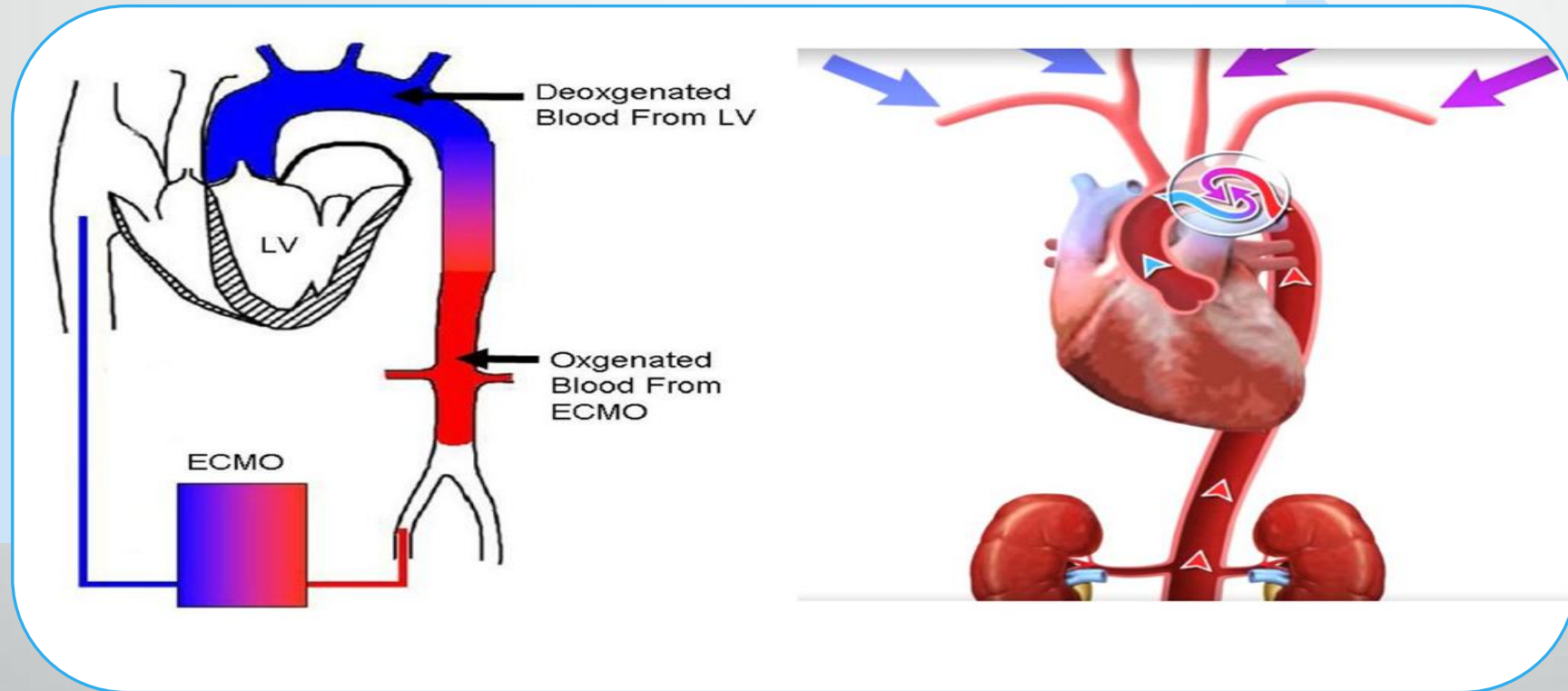
Pompa başlığından ses gelmesi
(Trombüse bağlı olabilir)



Leg Ischemia



Harlequin Syndrome



REVIEW

Open Access



Systematic review and meta-analysis of complications and mortality of veno-venous extracorporeal membrane oxygenation for refractory acute respiratory distress syndrome

Sergi Vaquer^{1*}, Candelaria de Haro¹, Paula Peruga¹, Joan Carles Oliva² and Antonio Artigas¹

Studies	Estimate (95% C.I.)	Deads/Total
Mols G et al. 2000	0.452 (0.328, 0.575)	28/62
Davies A et al. 2009	0.206 (0.110, 0.302)	14/68
Mueller T et al. 2009	0.550 (0.424, 0.676)	33/60
Peek GJ et al. 2010	0.485 (0.367, 0.604)	33/68
Noah MA et al. 2011	0.290 (0.183, 0.397)	20/69
Patroniti N et al. 2011	0.317 (0.199, 0.434)	19/60
Schmidt M et al. 2013	0.400 (0.319, 0.481)	56/140
Roch A et al. 2014	0.565 (0.459, 0.670)	48/85
Haneya A et al. 2015	0.405 (0.345, 0.464)	106/262
Schmidt M et al. (Melbourne) 2015	0.250 (0.132, 0.368)	13/52
Schmidt M et al. (Sydney) 2015	0.254 (0.143, 0.365)	15/59
Schmidt M et al. (Paris) 2015	0.351 (0.227, 0.475)	20/57
Overall (I²=74.2%, p<0.001)	0.377 (0.318, 0.441)	405/1042

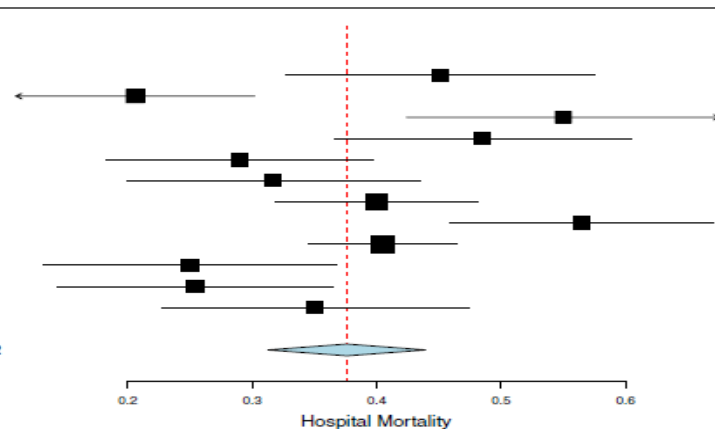


Fig. 3 Forest plot—hospital mortality

Table 3 Patient outcome and complication rate

	Number of studies reporting data	Average point estimate (CI 95%)
Hospital mortality	12	37.7% (31.8–44.1)
Mortality due to complications	8	6.9% (4.1–11.2)
Mortality due to bleeding	7	3.3% (2–5.4)
Medical complications	12	40.2% (25.8–56.5)
Bleeding	12	29.3% (20.8–39.6)
Significant bleeding	9	10.4% (5.6–18.7)
Cannula bleeding	8	9.3% (5.3–15.6)
ICH	5	5.4% (2.7–10.3)
Pulmonary bleeding	5	6.4% (3.2–12.4)
Other bleeding	6	9.3% (4.9–16.9)
DVT/PE	3	4.6% (2.2–9.2)
Pneumothorax	3	5.7% (1.1–24.2)
Cannula infections	3	9.9% (4.2–21.5)
Mechanical complications	4	10.9% (4.7–23.5)
Oxygenator failure	2	12.8% (7.1–21.7)
Cannula failure	3	4.5% (2.5–8.1)

ICH intracerebral haemorrhage, DVT/PE deep venous thrombosis/pulmonary embolism

EDITORIAL

Open Access

Use of ECMO in ARDS: does the EOLIA trial really help?



Luciano Gattinoni^{*}, Francesco Vasques and Michael Quintel

N.D. Ferguson, E. Fan, A.S. Slutsky, D. Brodie, and A. Mercat, for the EOLIA Trial Group, REVA, and ECMONet[†]

And finally, will this study change clinical practice or the incidence of ECMO use? Looking back on 50 years of ARDS and 40 years of ECMO history, this seems rather unlikely, since this study yet again provides data for the weal and woe of ECMO just as the previous studies did. Statistics are an operational tool and not a religion; the knowledge, skill, and common sense of physicians are the values in the balance with “0.05”.

Figure 2. Kaplan–Meier Survival Estimates in the Intention-to-Treat Population during the First 60 Days of the Trial.

EDITORIAL

Open Access

Use of ECMO in ARDS: does the EOLIA trial really help?



Luciano Gattinoni^{*}, Francesco Vasques and Michael Quintel

And finally, will this study change clinical practice or the incidence of ECMO use? Looking back on 50 years of ARDS and 40 years of ECMO history, this seems rather unlikely, since this study yet again provides data for the weal and woe of ECMO just as the previous studies did. Statistics are an operational tool and not a religion; the knowledge, skill, and common sense of physicians are the values in the balance with “0.05”.



TEŞEKKÜRLER