

(7) Karolinska University Hospital
ECMO Center

研修

今回の目的

- ECMO患者の管理を見学

全体の流れ

7:30~ コンサルタントとECMOスタッフ全員によるカンファレンス

8:30~ 回診

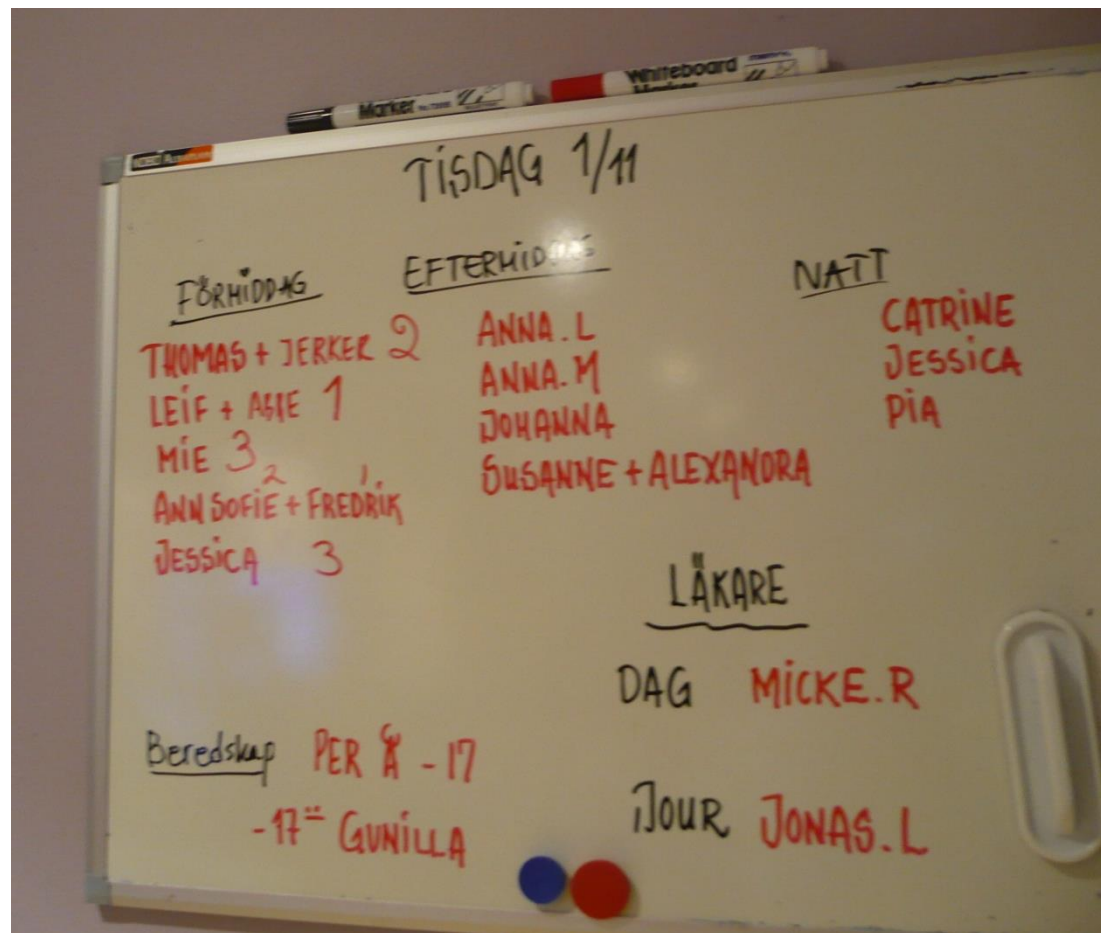
9:00~ 本日のリーダーDrと患者担当Nsでカンファレンス
(指示簿を作成)

10:00~ 本日の処置を開始

(11:30頃 昼食)

15:00~ 夜勤のリーダーDrが登場 申し送り
→それが終わると帰り支度

かなり余裕を持って仕事をしている



日勤は、1:2看護で 夜勤は 1:1.5~1:1看護
支持簿を書くDrは、すべてオーベンクラス

STÅENDE ORDINATION (ordinerad volym enligt generella direktiv för BIVA (ESR))

Beredningsform, Läkemedel, Styrka, Volym, Dos		KI										
Insatt dat	Adm-sätt											
Läk sign		Dos/Volym										
Utsatt sign												
Insatt dat	Adm-sätt											
Läk sign		Dos/Volym										
Utsatt sign		Sign										
Insatt dat	Adm-sätt											
Läk sign		Ändrad dos Ord Läk										
Utsatt sign												
Insatt dat	Adm-sätt											
Läk sign		Dos/Volym										
Utsatt sign		Sign										
Insatt dat	Adm-sätt											
Läk sign		Ändrad dos Ord Läk										
Utsatt sign												
Insatt dat	Adm-sätt											
Läk sign		KI										
Utsatt sign												
Insatt dat	Adm-sätt											
Läk sign		Dos/Volym										
Utsatt sign		Sign										
Insatt dat	Adm-sätt											
Läk sign		Ändrad dos Ord Läk										
Utsatt sign												
Insatt dat	Adm-sätt											
Läk sign		KI										
Utsatt sign												
Insatt dat	Adm-sätt											
Läk sign		Dos/Volym										
Utsatt sign		Sign										
Insatt dat	Adm-sätt											
Läk sign		Ändrad dos Ord Läk										
Utsatt sign												
Insatt dat	Adm-sätt											
Läk sign		KI										
Utsatt sign												
Insatt dat	Adm-sätt											
Läk sign		Dos/Volym										
Utsatt sign		Sign										
Insatt dat	Adm-sätt											
Läk sign		Ändrad dos Ord Läk										
Utsatt sign												
Insatt dat	Adm-sätt											
Läk sign		KI										
Utsatt sign												
Insatt dat	Adm-sätt											
Läk sign		Dos/Volym										
Utsatt sign		Sign										
Insatt dat	Adm-sätt											
Läk sign		Ändrad dos Ord Läk										
Utsatt sign												

抗生剤、内服薬、その他薬剤

STÅENDE ORDINATION (ordinerad volym enligt generella direktiv för BIVA (ESR))

Beredningsform, Läkemedel, Styrka, Volym, Dos		KI										
Insatt dat	Adm-sätt											
Läk sign		Dos/Volym										
Utsatt sign		Sign										
Insatt dat	Adm-sätt											
Läk sign		Ändrad dos Ord Läk										
Utsatt sign												
Insatt dat	Adm-sätt											
Läk sign		KI										
Utsatt sign												
Insatt dat	Adm-sätt											
Läk sign		Dos/Volym										
Utsatt sign		Sign										
Insatt dat	Adm-sätt											
Läk sign		Ändrad dos Ord Läk										
Utsatt sign												
Insatt dat	Adm-sätt											
Läk sign		KI										
Utsatt sign												
Insatt dat	Adm-sätt											
Läk sign		Dos/Volym										
Utsatt sign		Sign										
Insatt dat	Adm-sätt											
Läk sign		Ändrad dos Ord Läk										
Utsatt sign												

Läkemedel för kontinuerlig infusion (målstyrd ordination)

Beredningsform, Läkemedel, Styrka, Dos		KL	Säk sign	Beredningsform, Läkemedel, Styrka, Dos		KL	Säk sign
Insatt dat	Inf. ECMO Heparin 1250 E/kg ad 50 ml NaCl ⇒ E Heparin ad 50 ml NaCl			Insatt dat	Inf. Furix		
Läk sign				Läk sign			
Utsatt sign	Doseringsintervall			Utsatt sign	Doseringsintervall		
Insatt dat	Beredningsform, Läkemedel, Styrka, Dos Inf. Morfin	KL	Säk sign	Insatt dat	Beredningsform, Läkemedel, Styrka, Dos	KL	Säk sign
Läk sign				Läk sign			
Utsatt sign	Doseringsintervall			Utsatt sign	Doseringsintervall		
Insatt dat	Beredningsform, Läkemedel, Styrka, Dos Inf. Midazolam	KL	Säk sign	Insatt dat	Beredningsform, Läkemedel, Styrka, Dos	KL	Säk sign
Läk sign				Läk sign			
Utsatt sign	Doseringsintervall			Utsatt sign	Doseringsintervall		
Insatt dat	Beredningsform, Läkemedel, Styrka, Dos Inf. Actrapid	KL	Säk sign	Insatt dat	Beredningsform, Läkemedel, Styrka, Dos	KL	Säk sign
Läk sign				Läk sign			
Utsatt sign	Doseringsintervall			Utsatt sign	Doseringsintervall		
Insatt dat	Beredningsform, Läkemedel, Styrka, Dos Inf. Kaliumklorid	KL	Säk sign	Insatt dat	Beredningsform, Läkemedel, Styrka, Dos	KL	Säk sign
Läk sign				Läk sign			
Utsatt sign	Doseringsintervall			Utsatt sign	Doseringsintervall		
Insatt dat	Beredningsform, Läkemedel, Styrka, Dos	KL	Säk sign	Insatt dat	Beredningsform, Läkemedel, Styrka, Dos	KL	Säk sign
Läk sign				Läk sign			
Utsatt sign	Doseringsintervall			Utsatt sign	Doseringsintervall		
Insatt dat	Beredningsform, Läkemedel, Styrka, Dos	KL	Säk sign	Insatt dat	Beredningsform, Läkemedel, Styrka, Dos	KL	Säk sign
Läk sign				Läk sign			
Utsatt sign	Doseringsintervall			Utsatt sign	Doseringsintervall		
Insatt dat	Beredningsform, Läkemedel, Styrka, Dos	KL	Säk sign	Insatt dat	Beredningsform, Läkemedel, Styrka, Dos	KL	Säk sign
Läk sign				Läk sign			
Utsatt sign	Doseringsintervall			Utsatt sign	Doseringsintervall		

持続点滴

Utsatt = 0 Tillf. uppehåll = X

目標値の設定

Dagliga ordinationer.

Datum/kl								
Signatur								
SpO2								
SvO2								
BT SAP								
BT MAP								
Resp Mode								
PIP/PEEP								
Insptid/stigtid								
Patientvalstyp								
Triggkänslighet								
Sugning								
Handventilation								
Hb								
APTT								
ACT								
BE								
B-glukos								
Trombocyter								
Vätskebalans								
Prisma								
Furix								
Suturering, insp av kanyler								
Cm fr instick till kanylspets								
Märkn av kanyl för kanylläge								

Venkanyl

OX/Bladder/klock byte

Ansvar läkare/SSK/USK EM

Artärkanyl

Walk

Ansvar läkare/SSK/USK NATT

Patientidentifikation

	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6
CVP mmHg																								
BLODTRYCK mmHg																								
V = Systoliskt																								
X = Medel																								
A = Diastoliskt																								
• = Puls																								
Blodtryck map mmHg																								
Hjärttryck KOB																								
Vårdning KOB																								
SpO ₂ % (problemlösning)																								
Temp KOB																								
Perifer cirkulation KOB																								
Kapillär återfylld sec																								
Fontanel KOB																								
Tendures ml																								
Total tendures ml																								
Urin ml/kg/min																								
Vennskärfst ml KOB																								
Avföring KOB																								
Prover/blödning ml																								
Total prov/blödning ml																								
Drainage ml KOB																								
Vårskobalans ml																								
Blodbalans ml																								
Ventilationsmode																								
O ₂ %																								
PiP cmH ₂ O																								
PEEP cmH ₂ O																								
MAP cmH ₂ O																								
Resp tidvolum AF	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Insp tid sec																								
Kompenst v. Ja/Nej																								
Tidalvolym insp ml																								
Tidalvolym exp ml																								
Exp MV l/min																								
Et CO ₂																								
Given NO ppm																								
ECMO timme																								
Flöde /min																								
RPM																								
Transonic ml/min																								
O ₂ l/min																								
CO ₂ ml/min																								
Gastrick mmHg																								
Tryck 1 mmHg																								
Tryck 2 mmHg																								
Tryck 3 mmHg																								
SvO ₂ /SaO ₂ %	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
APTT/heparin bolus ml																								
ACT sek																								
ECMO-heparin ml/t																								
Provtagningsstid																								
ABL, I-stat																								
V, P, OX																								
pH																								
pCO ₂ kPa																								
pO ₂ kPa																								
BE mmol/L																								
SaO ₂ %																								
Met Hb %																								
Hb g/L																								
EVF %																								
Na mmol/L																								
K mmol/L																								
Ca ²⁺ mmol/L																								
Cl ⁻ mmol/L																								
B-glucos mmol/L																								
Laktat mmol/L																								
Bilirubin µmol/L																								

ECMO timme							
Flöde /min							
RPM							
Transonic ml/min							
O ₂ l/min							
CO ₂ ml/min							
Gastrick mmHg							
Tryck 1 mmHg							
Tryck 2 mmHg							
Tryck 3 mmHg							
SvO ₂ /SaO ₂ %	/	/	/	/	/	/	/
APTT/heparin bolus ml							
ACT sek							
ECMO-heparin ml/t							

Provtagningsstid							
ABL, I-stat							
V, P, OX							
pH							
pCO ₂ kPa							
pO ₂ kPa							
BE mmol/L							
SaO ₂ %							
Met Hb %							
Hb g/L							
EVF %							
Na mmol/L							
K mmol/L							
Ca ²⁺ mmol/L							
Cl ⁻ mmol/L							
B-glucos mmol/L							
Laktat mmol/L							
Bilirubin µmol/L							

Klockslag	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6
Per os LM/VTN ml																								
Sondmat ml/t																								
Retur retention ml																								
Glukos ml/t																								
Vaminolac Glukos ml/t																								
Clinoleic ml/t																								
Furosemid ml/t																								
KCL ml/t																								
Midazolam ml/t																								
Morfin ml/t																								
Catapresan/Precedex ml/t																								
Vancomycin ml/t																								
Meronem ml/t																								
Artärflush ml/t																								
LM ml																								
Albumin ml																								
E-konc ml																								
Plasma ml																								
Trombocyter ml																								
Pupiller höva KOD																								
ALPS I/II KOD																								
Sömn/Vaken S/V																								
Patientköttsel KOD																								
Munvård/Sugning KOD																								
Sugning/tubtrack KOD																								
Sekret/tubtrack KOD																								
Andningsljud höva KOD																								
Handvent/inhalation																								
Tarmljud KOD																								
Bukstatus KOD																								
Daglig vikt																								
Undersökning																								

DAGLIG CHECKLISTA	FM	EM	N
Kontroll: PVK/CVK			
Nolla artär			
Kultryck			
Tubulatorik, nr			
Tubläge, cm KOD			
Track, nr			
Akudinställningar ventilator			
Larmgränser ventilator			
Befuktare			
Revivator			
SugO ₂			
Inovent/Kalibrering 1 dag			
Larmklocka			
Larmgränser övervak			
Vattenmadrass			
Sondläge			
Signruta			

ECMO	FM	EM	N
Kanylåge			
Blödning			
Förband			
System: klottar			
System: färg			
Bladder: klottar			
Tryck 1: klott/flush			
Tryck 2: klott/flush			
Tryck 3: klott/flush			
Bubbel: kopplad			
OX: läckage/klottar			
Gasfas: CO ₂ tub			
vvx: vattennivå			
vvx: inställd/given temp			
AV-syns			
Akufäda			
Extra OX/klocka			
Signruta			

Kom ihåg!

Patientköttsel
O = övre toalett
N = nedre toalett
R = renbäddat
Ov = ögonvård
F = fuktat munnen

Bröstmjolk
BME = Bröstmjolk egen
BMD = Bröstmjolk donator

Fontanell
B = buktande
I = insjunken
N = normal
S = spänd

OMVÄRDNADSKODER

Andningsljud
K = klara
Or = orna
D = därpade
A = apikalt
B = basalt

Tubläge
HV = neivage
MG = rungsa

Sugning
V = utförd sugning
K = NaCl

Sekret
S = sparsamt
M = måttligt
R = rikligt
T = tunt
TJ = tjockt
K = klar
V = vitt
G = grått
Gr = grönt
Br = brunt
Bl = blodigt

Temp
A = axillär
R = rektal
K = kad
O = öron

Rytm
A = Aarytmi, ange tidslängd
SB = Sinusbradykardi
SR = Sinus rytm
FF = Förmakelflimmer
FL = Förmakelfladd
VT = Ventrikelfladd
VF = Ventrikelfibrill
SVES = Supraventrikulär extraslag
VES = Ventrikulär extraslag

Perifer cirk
K = kall
Ks = kall svettig
V = varm
S = svett
M = marmorerad
PP = palpabel puls
DP = doppler puls

Pupillstorlek
L = liten
M = modell
S = stor

Pupillreaktion
N = normal
T = trög
= = stielingen

Vändning
Hö = höger
Vä = vänster
RY = rygg
30° = höjd huvudända
F = farn
LF = läges förändring
R = rörelse
M = massage

Bukstatus
M = mjuk
B = bullig
S = spänd

Tarmljud
I = inga
S = sparsamt
M = måttligt
R = rikligt
G = gaser

Avföring
A = avföring, a = liten
D = diarré, d = liten
M = mekon
Bb = gaser
G = gaser

Ventrikel
Bl = blodig
Ks = kaffesump
Gr = gröntfärgat
Kr = kräkning
L = lukt
I = illamående

Drän
A = aktiv
P = passiv
St = stängd
Tät = a lufttäckage
LL = lufttäckage
minin

Klockslag	7	8	9	10	11
Per os LM/VTN ml					
Sondmat ml/t					
Retur retention ml					
Glukos ml/t					
Vaminolac Glukos ml/t					
Clinoleic ml/t					
Furosemid ml/t					
KCL ml/t					
Midazolam ml/t					
Morfin ml/t					
Catapresan/Precedex ml/t					
Vancomycin ml/t					
Meronem ml/t					

ECMO	FM	EM	N
Kanylåge			
Blödning			
Förband			
System: klottar			
System: färg			
Bladder: klottar			
Tryck 1: klott/flush			
Tryck 2: klott/flush			
Tryck 3: klott/flush			
Bubbel: kopplad			
OX: läckage/klottar			
Gasfas: CO ₂ tub			
vvx: vattennivå			
vvx: inställd/given temp			

起因菌の検出

- 肺炎 敗血症患者が入室した場合
 - BAL(左右の肺別々)
 - 血液
 - 尿
 - 便
- } 培養
- すべてのカテーテルを交換し、カテ先培養
(CV、Aline、尿バルーン、気切チューブ)
 - 核酸検査(BAL 血液)
 - 尿中抗原提出

抗生剤の使用

- VCM ほぼ100%
- MEPM 大半 → TAZ/PIPC +CPFX
- 抗真菌薬 カスポファンギン(日本未発売) 大半
- バンコマイシンとメロペネムは、持続投与。
(血中濃度 VCM:20～30 μ g/ml MEPM:25～50 μ g/ml)

感染症対策

- 触れる時は、かならずエプロン着用
- 素手で触れる場合、前後で手指消毒
- ECMO ICU専用のスクラブ
- 皮膚消毒は、ヒビテンを使用

循環維持

- 血圧は、平均血圧 60mmHg
- 必要があれば、DOA NADで血圧維持
- 尿量(除水量)は、Furosemide(CHDF)で維持
- カテコラミン、利尿剤(CHDF除水)の速度は看護師が調整

呼吸管理

- 人工呼吸器の設定は PSV/PCV PEEP 5
- 肺高血圧の患者には、NOや β stimulant吸入を行なう。
- Lung rest 設定

鎮静

- プレセデックス
 - モルヒネ
 - ミタゾラム
- } 持続静注
- 一時的な鎮静には、プロポフォール iv
 - プレセデックス $2.0\mu\text{g/kg/hr}$ まで増量

電解質

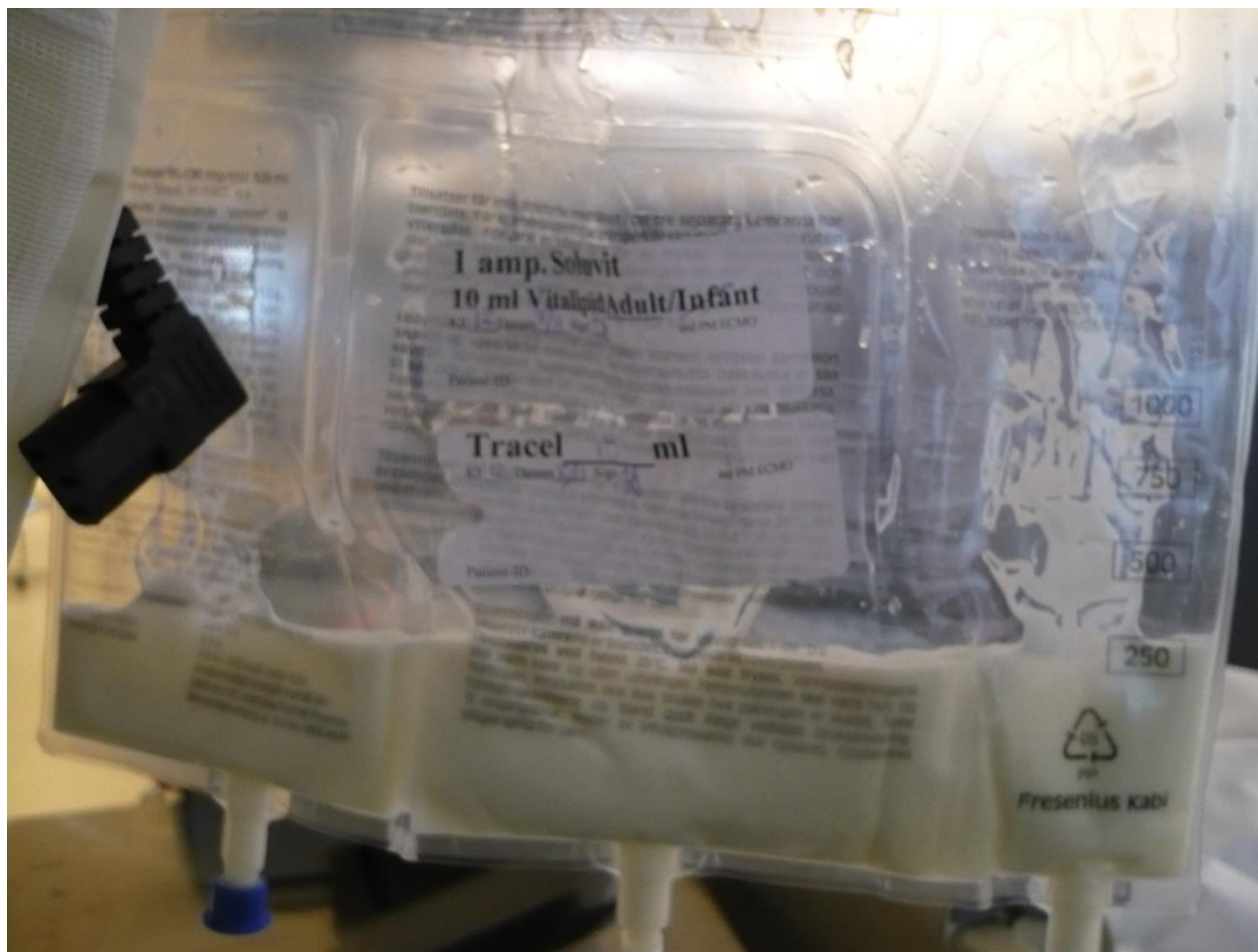
- 電解質は、Kだけでなく、Ca、P、Mgも調整する。
- シリンジポンプの大半は、電解質調整で使⽤されている

CHDF

- CHDFは、水分バランスの調整が難しい場合には、導入する。
- かならず行うわけではないが、初期に輸血量が大量となる時期は、CHDFを使用する。
- 設定は、患者の状態に応じて調整する。

栄養

- 高カロリー輸液と経管栄養の併用
- 必要カロリー数 100%となるように調整
- IVH製剤も経管栄養製剤も、
いつも決まったもので患者個々で変えない



電解質と糖と脂肪 ビタミンが一緒になった高カロリー輸液
900kcal/1pack中 脂肪が360kcal(40g)
アミノ酸は別のpackで持続点滴

その他

- 経皮的に挿入された動脈カニューレは、基本用手的に抜く
- 気管切開は、手術室で外科的に作成する
(気管切開部からの出血は要注意！)
- Nsを含め全スタッフは回路の調整・改変ができる。

経験 と エビデンス

カロリンスカECMO ICUの管理は、大規模研究から推奨されている方法とは異なる点もいくつか見受けられた。

しかし、彼らは(大規模研究の結果も知りつつも)カロリンスカECMO ICUでの経験を優先していた。

生存率は世界中のどの施設よりも高い。