

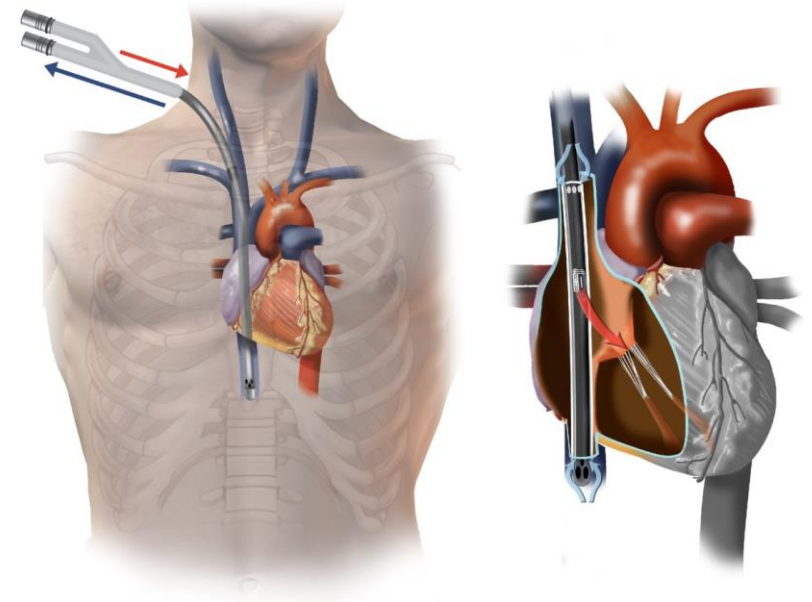
Lungetransplantation

- Patient case
- Donor-lunger
 - Donor optimering
 - Marginale donorldunger – Ex-Vivo-Lung-Perfusion (EVLP)
- Perioperativ håndtering
 - ECMO
- Postoperativ håndtering
 - Ekstubation og mobilisering

Lungetransplantation

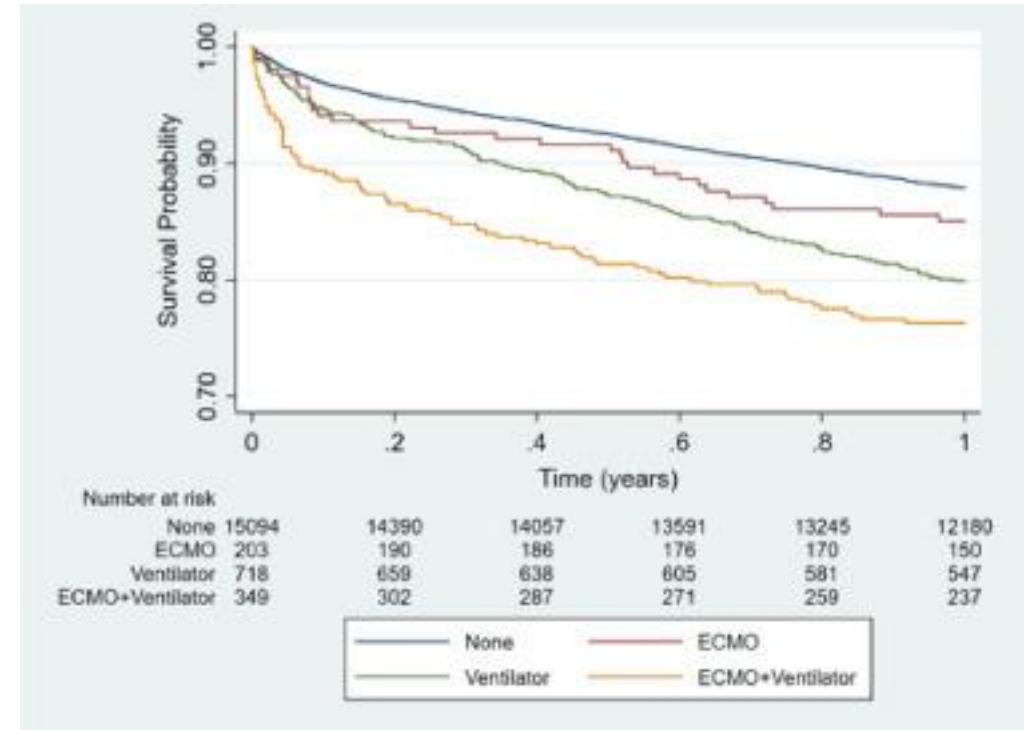
- **Case:**

- 26 årig kvinde med Cystisk fibrose, terminal lungesvigt og listet til LTx
 - Indlagt 4131 med pneumoni og svært respiratorisk svigt
 - pH 6,94, PaO₂ 5,4, PaCO₂ 29,2, SaO₂ 0,55
- VV-ECMO etableres
 - 31Fr double-lumen Avalon



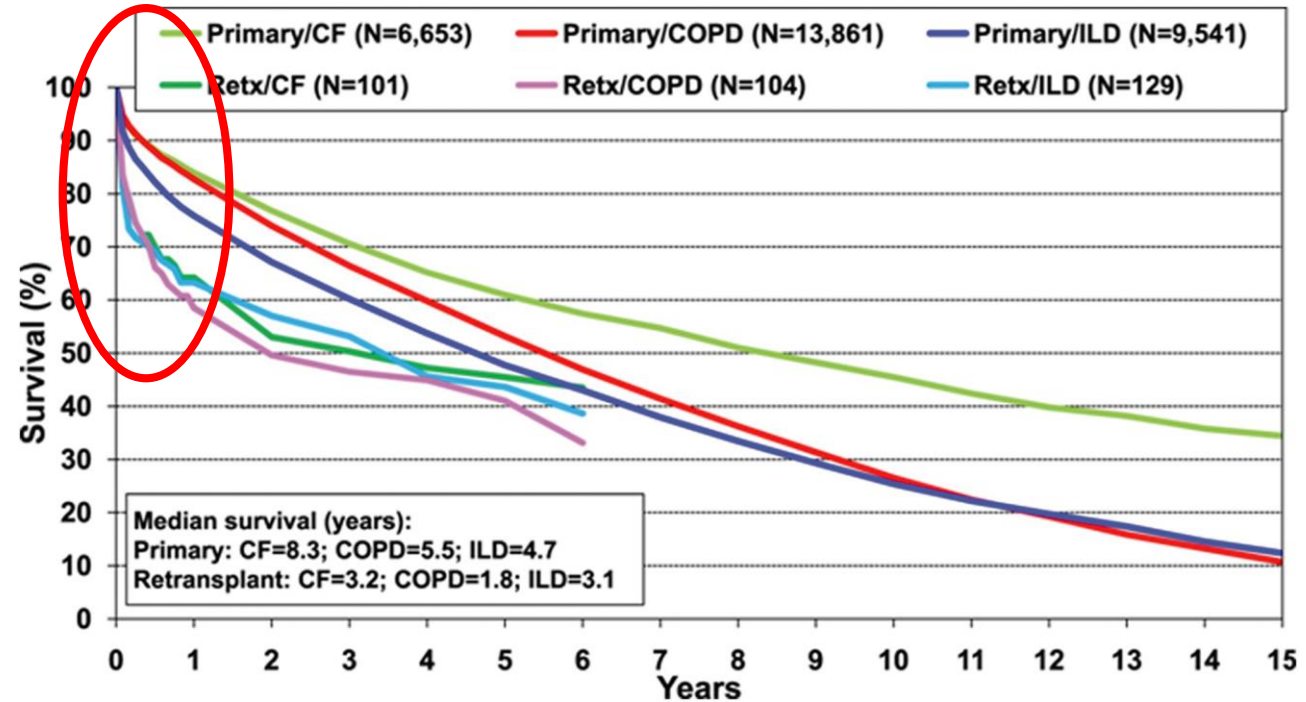
Lungetransplantation

- Problemstillinger:
 - Underernæret/Afkræftet - 40kg
 - Pneumoni (blandet mikrobiologi)
 - VV-ECMO
 - Respirator
 - AKI
- Urgent Call ?



Præ-operativ optimering

- Intensiveret fysioterapi
- PEG sonde (plan ved diætist)
- Tracheotomi
- Tæt monitorering
- Plan for lungetransplantation



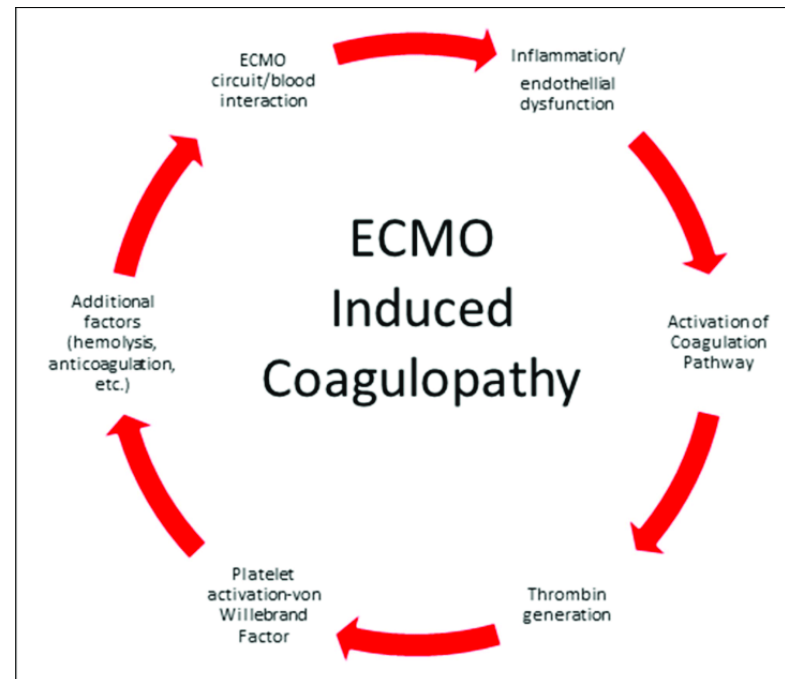
Præ-operativ optimering



Lungetransplantation

- 26 døgn på VV-ECMO:

Der er ophobning af komplikationer forbundet med den avanceret AK-behandling: hæmoperikardium, epistaxis, transfusionskrævende anæmi

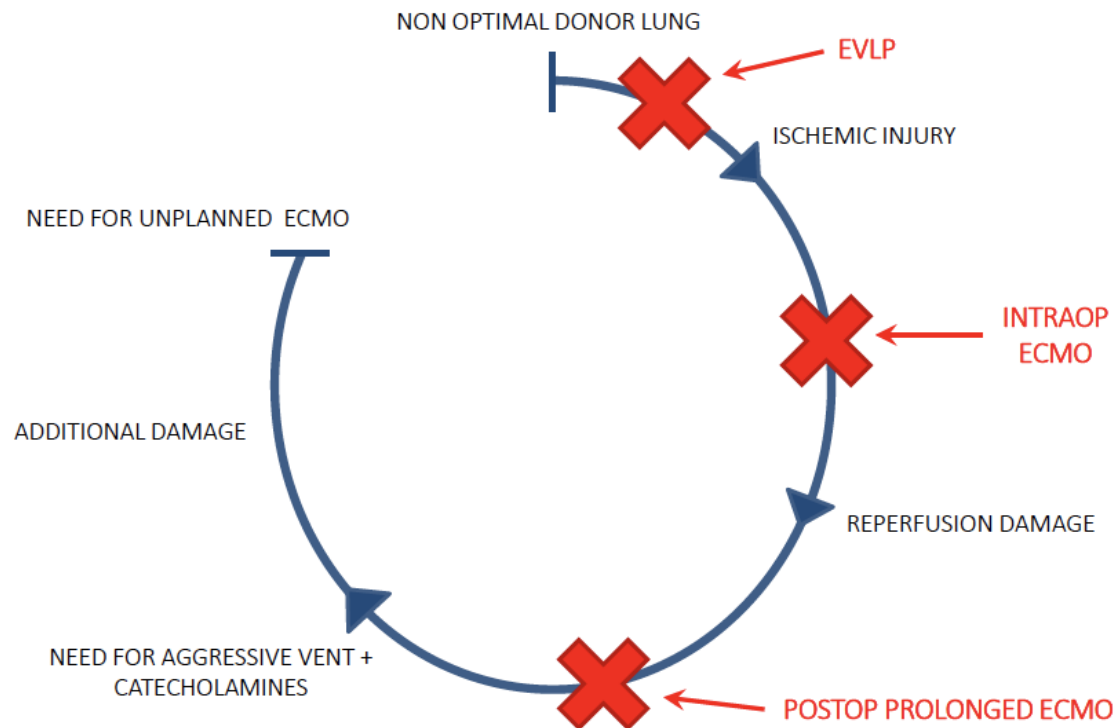


Aktiv på
venteliste

optimering og
revurdering

særlige forhold
ved
Transplantation

The vicious circle of PGD how to interrupt it



Copenhagen Concept

- **Dedikeret Team**

- Dedicated team 365days/24hours (Surgeon/Perfusionist/Anesthesiologist)
- Retrieval of donorlungs (surgeon/anesthesiologist)
- EVLP performed by perfusionist/Anesthesiologist

- **Standardiseret protokol:**

- EVLP m. XVIVO LS2
- Kun Donor lunger der ikke opfylder donorkriterier
- Normoterm
- Hyperonkotisk/Hyperosmolar væske (Steen Solution)
- Cellulær (Hct 10-15)

Rigshospitalet, København, adopteret fra Sahlgrenska
Revideret af IH, HMS og MZ 29.03.2014

EVLP Protokol Rigshospitalet	
Generelle oplysninger	
Dato	
Tid til lungetransplantation	
Temp	
Lungevægt	
Kommentarer/problemstillinger:	Ansvarlig:

Standby/Priming	
Tidspunkt	
Mængde Steen Solution	
Heparin tilsat	
Mængde erythrocytkoncentrat	
Pumpen startes med flow på 2,5 l/min	
Blodgasser efter 15 minutter	
Hæmatokrit i evalueringsopløsning	
Addex Tham tilsat (i alt)	
Blodgasser efter 10 minutter	
Meronem tilsat	
Andre lægemidler:	
Kommentarer:	

Protokol til Ex Vivo Lung Perfusion (EVLP)
Rigshospitalet, København, adopteret fra Sahlgrenska
Revideret af IH, HMS og MZ 29.03.2014

Standby/Priming

- Tilsæt 2.000 ml Steen Solution
- Tilsæt 10.000 IE Heparin inden erythrocytkoncentrat tilsættes
- Tilsæt ca 300 ml erythrocytkoncentrat (2 portioner SAG-NL der er kompatibel med recipienten), målværdi for hæmatokrit i evalueringsopløsning er 10-15 %
- Tilsæt Addex Tham 1 ml per -1 BE. Mål blodgasser efter 10 minutter og korriger igen om nødvendigt
- Tilsæt Meronem 100 mg
- Kør priming i mindst 15 minutter og kontroller blodgasser inden lungenes blødning stopper
- Blødning bør BE være +/- 3, pH 7,33-7,43 og hæmatokrit 10-15 %
- Lungenes blødning efter at trakeal- og pulmonalarteriekanyler samt temperaturprobe er sat fast på vanlig vis
- Shunten skal være lukket
- Tænd respirator (PEVC), men blød ikke til trakealkanylen endnu

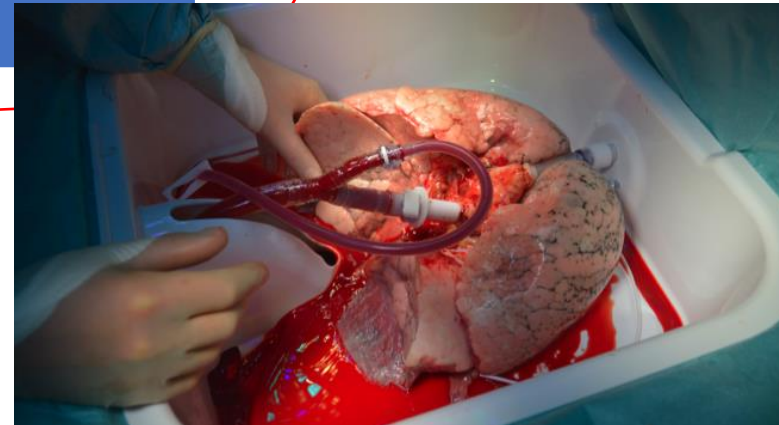
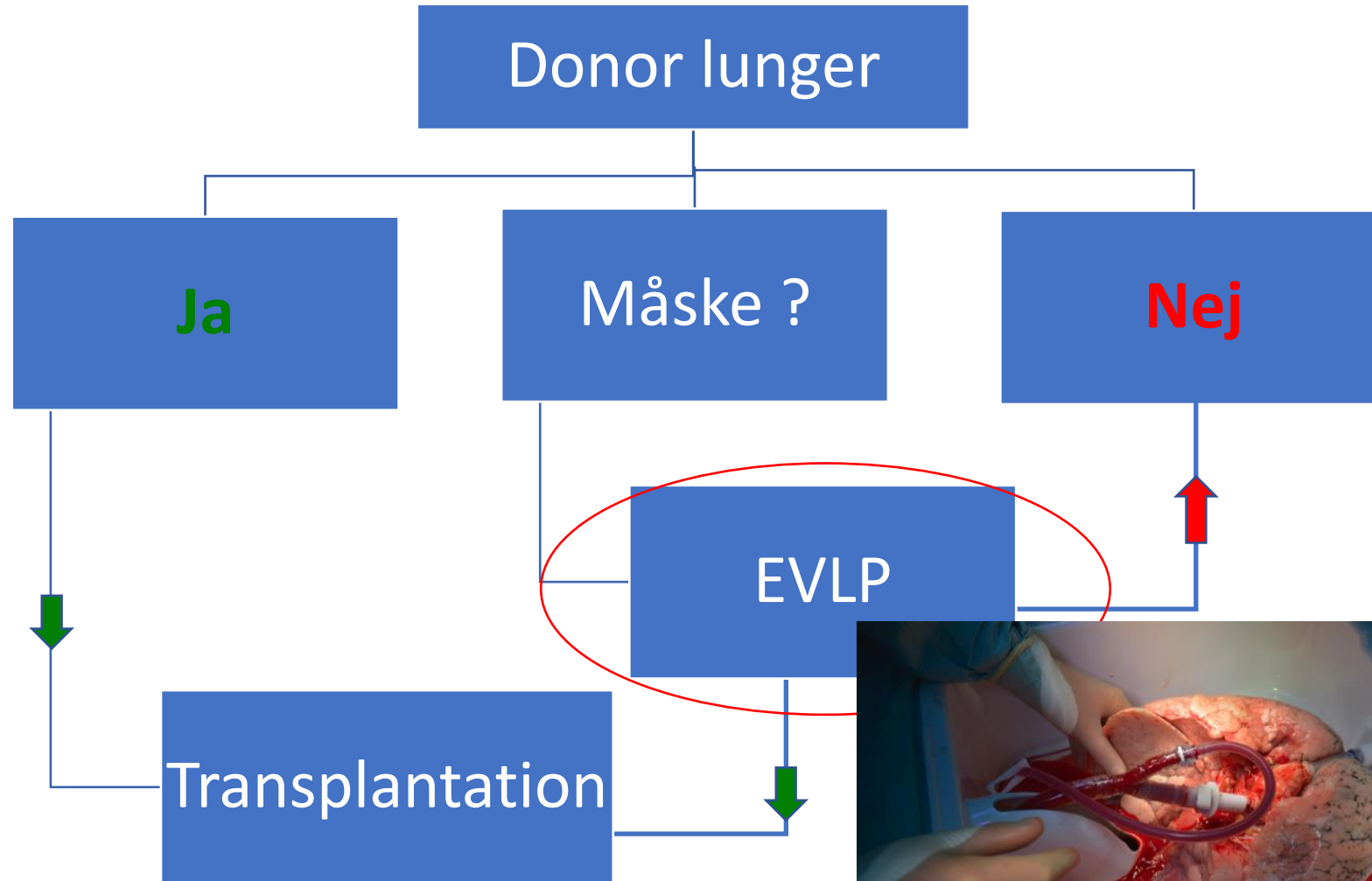
Rekonditionering

- I starten sættes flow til ca 0,5 l/min, max tryk 15 mmHg
- Åluft systemet sættes på 32°C
- Systemet opvarmes gennem shunten
- Shunten lukkes efter udluftning og når lungenes temperatur nået 32°C
- Og flow til 4 l/min, sæt max tryk til 20 mmHg og max temp til 32°C
- Under opvarmning bliver flow begrænset, så det forudindstillede max tryk i pulmonalarterien ikke overskrides
- Når temperaturen max cirkulation er 70 ml/kg idealkvot/minut
- og derfor bør lungenes som udgangspunkt ikke ventileres mere end 1,5 x flow
- Start ventilation ved 32°C. Ved 32°C er flowet ofte alligevel mindre end det indstillede flow
- Indstil respirator til P10, 30 %, PEEP 5, resp frekvens 12-15/minut
- Dosere instillationer af 100 ml/kg idealkvot/minut
- Når målte temperaturen beholdes frem til start af evaluering, evt afbrudt af rekruttering
- PO₂ bør nu være > 40 kPa og PCO₂ < 6 kPa
- Evt stopning af derbater ved lungekøling

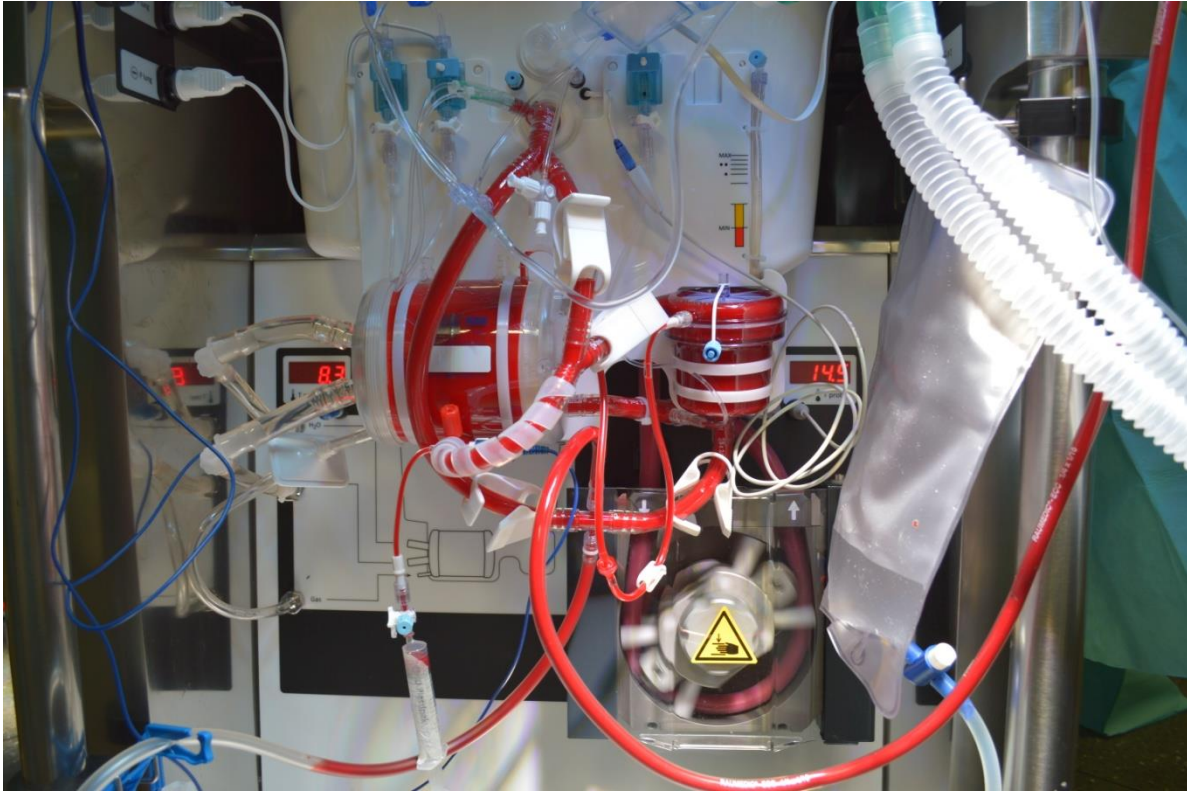
Evaluering

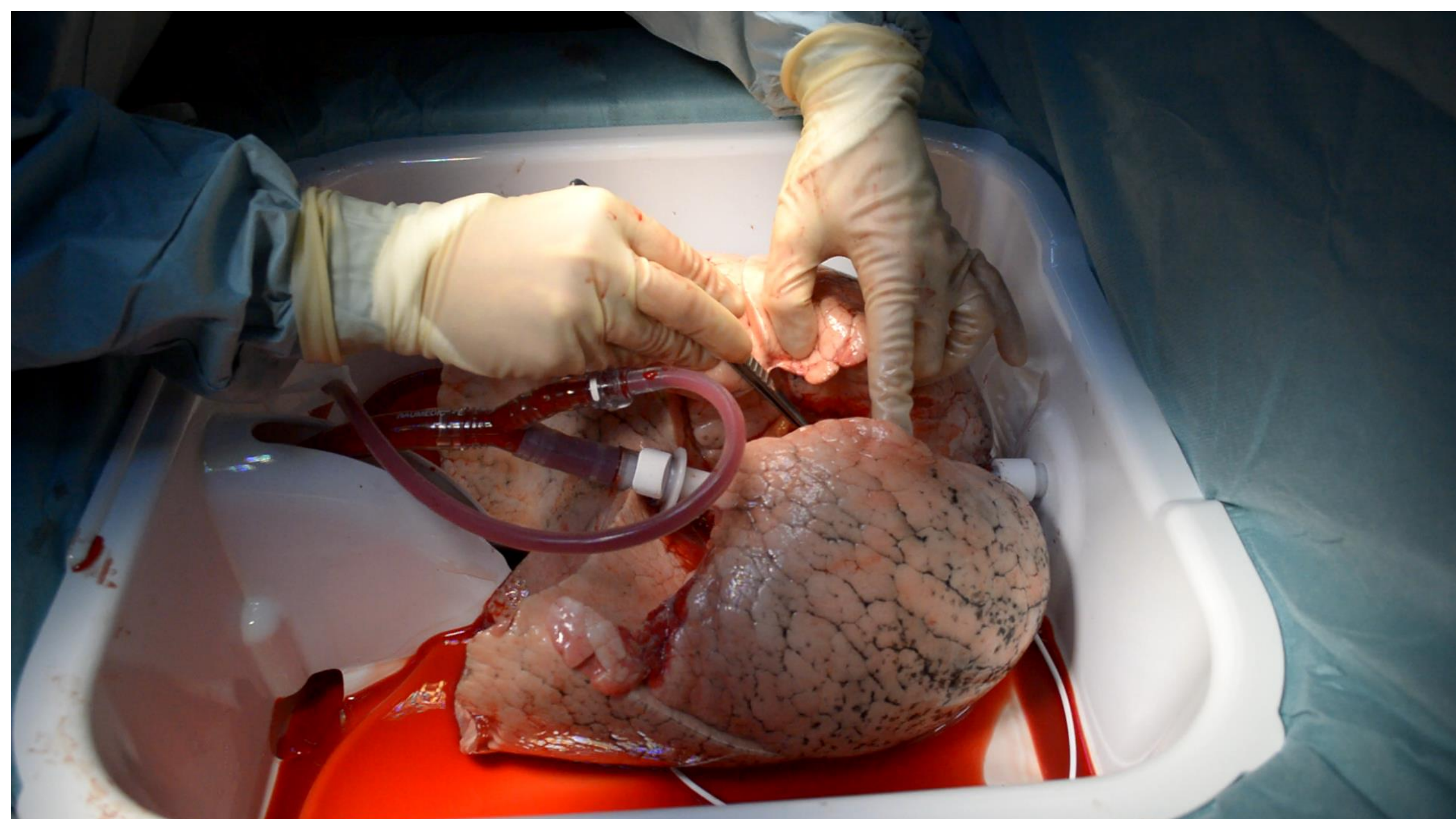
- Evalueringen starter først når temp er 36°C
- Shunten skal være lukket
- Tag både venside og arterielle blodgasser med P10, på 21 % og 100 %
- Vent mindst 40 minutter fra ændring af P10, til næste prøvetagning
- Lungenes godkendes, hvis PCO₂ < 6 kPa ved den sidste prøvetagning
- P10 21 % og/eller PO₂ > 30 kPa ved P10, 100 % samt hvis lungenes er makroskopisk og flowmæssigt acceptable til transplantation dvs at P10 og lungestryk er stabile
- Kan lungenes godkendes, gå til køling. Hvis ikke, gå tilbage til rekonditionering (udtyld ekstra skemaer) hvis lungenes forventes yderligere forbedret eller afbrud EVLP hvis rekonditionering bedømmes ubrugbar.

EVLP



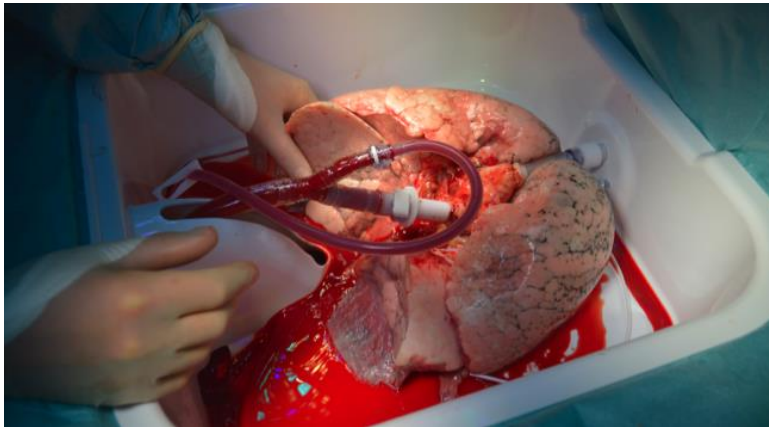
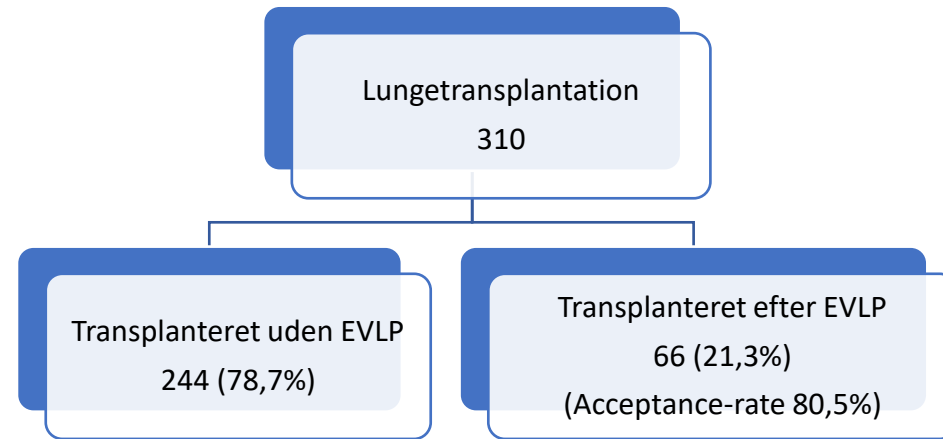
EVLP step-by-step



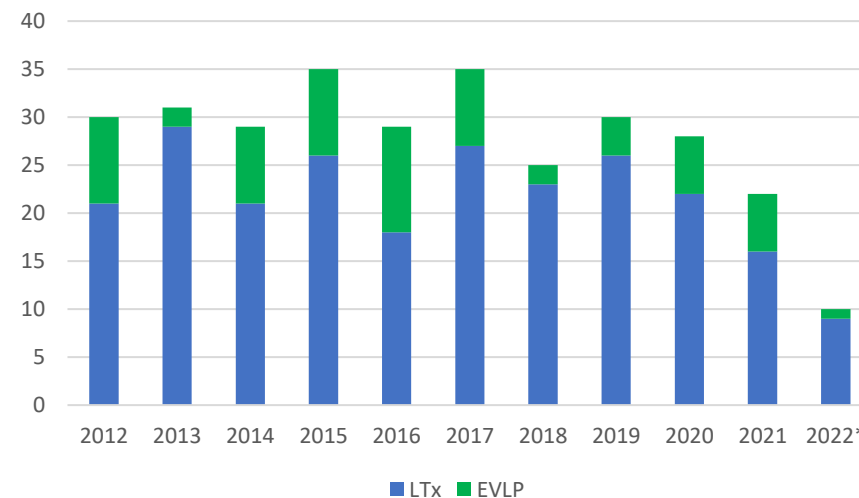


EVLP 2012 – 2022, 2.kvartal

Rigshospitalet

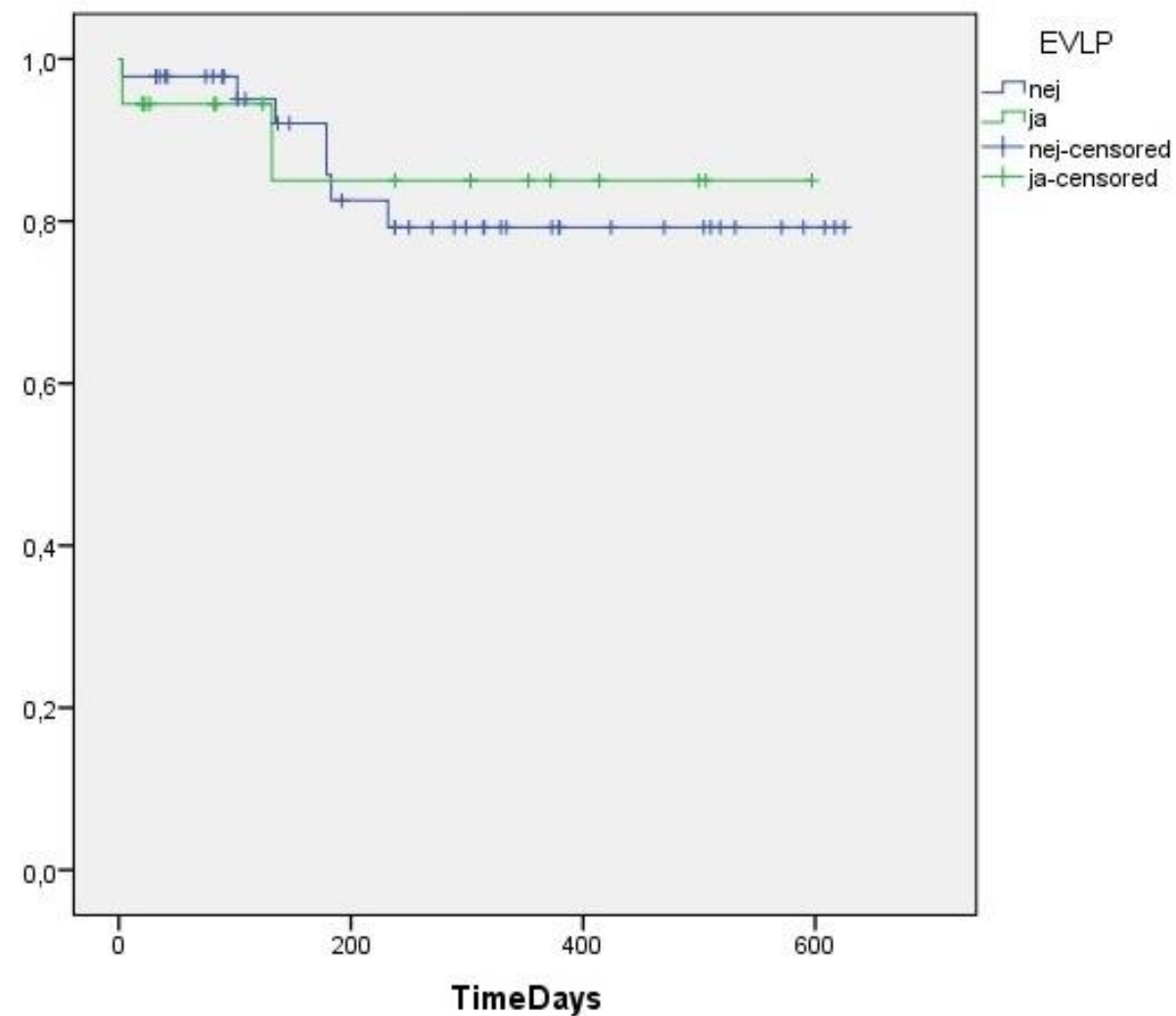


LTx Rigshospitalet

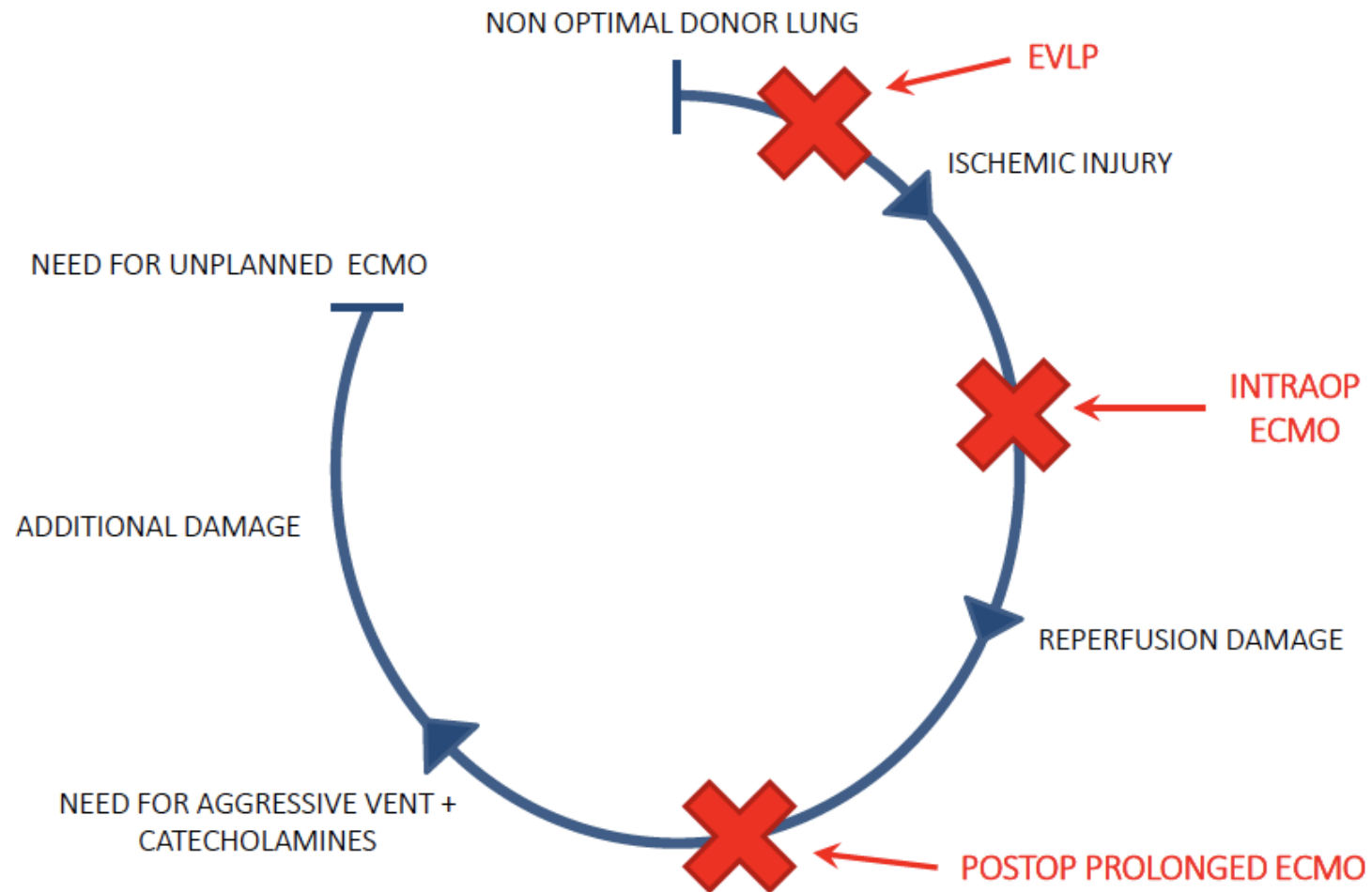


Outcome

- **152 lung transplants**
 - **45 EVLP**
 - **107 NO-EVLP**



The vicious circle of PGD how to interrupt it



ECMO til LTx

Q1: What is the best method for intraoperative support?



CPB

VS



ECMO

ECMO til LTx

CPB

- Open system
- Full anticoagulation
- Pronounced systemic inflammatory reaction
- High blood turnover

vs

ECMO

- Closed system
- Partial anticoagulation
- Reduced inflammatory response
- Limited blood turnover

Fromes Y, Gaillard D, Ponzio O, Chauffert M, Gerhardt MF, Deleuze P, Bical OM. Reduction of the inflammatory response following coronary bypass grafting with total minimal extracorporeal circulation. Eur J Cardiothorac Surg. 2002 Oct;22(4):527-33.

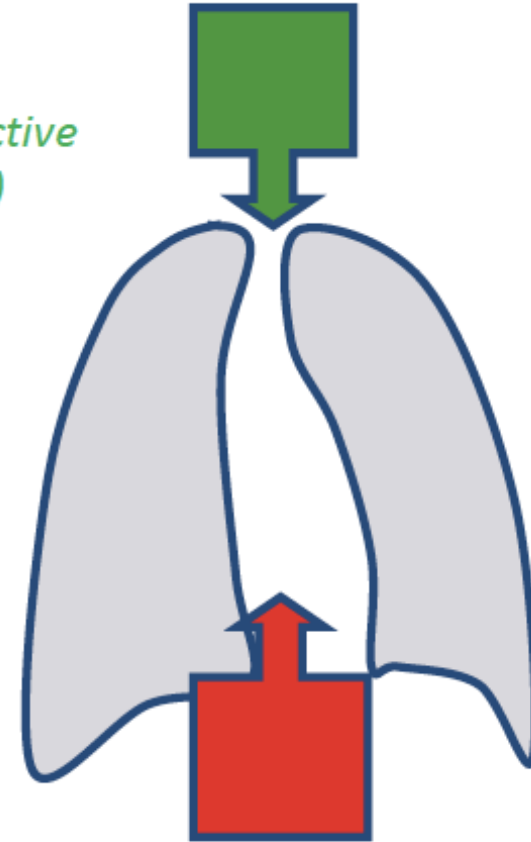
Rationale for the use of intra-Op v/a ECMO

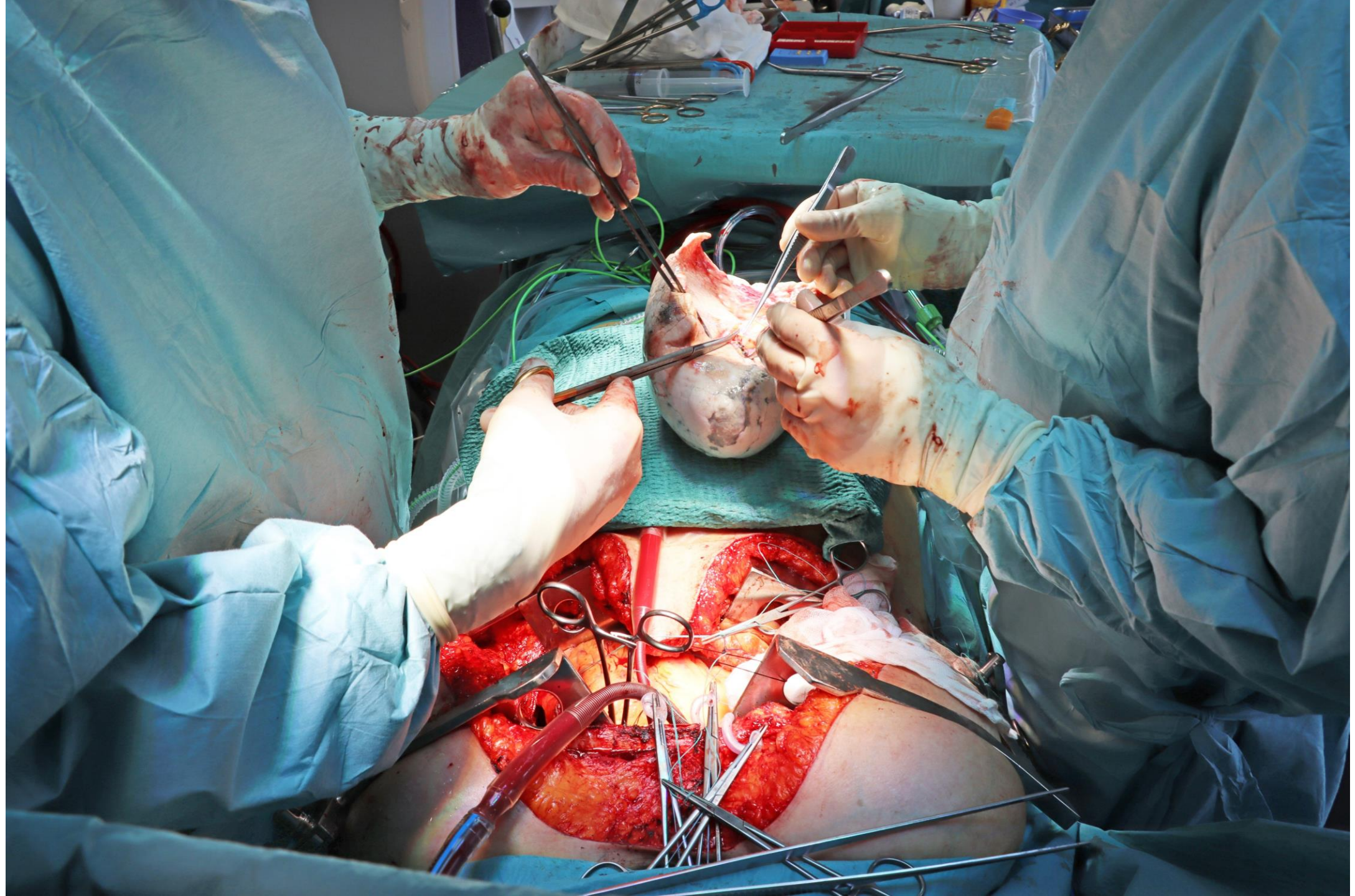
- > Protective ventilation

*Respiration with lower tidal volumes is lung-protective
(The ARDS Network, N Engl J Med, 342, May 2000)*

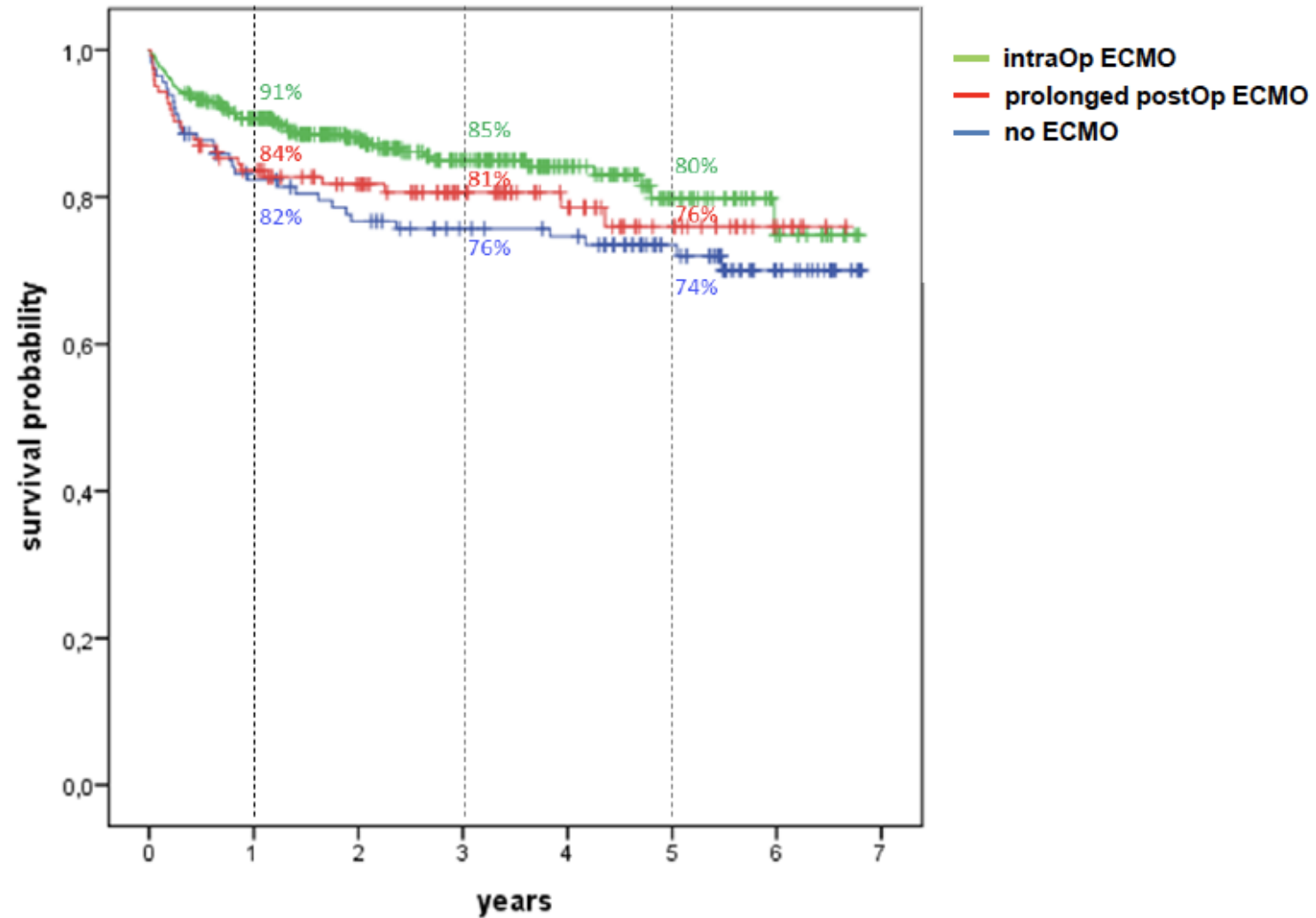
- > Controlled reperfusion

*Controlled reperfusion protects lung grafts...
(Bhabra et al., Ann Thorac Surg 1998)*





Overall survival



Lungetransplantation

- 28 døgn på VV-ECMO
- Lungetransplantation



Fremtidige perspektiver ?