Extra Corporeal Cardio Pulmonary Resuscitation

E-CPR

– När A-HLR inte är tillräckligt

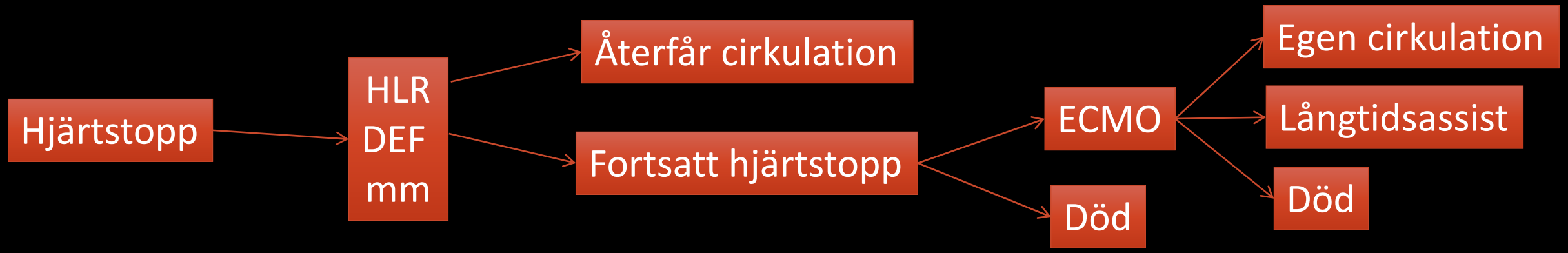
Bengt Redfors

Med dr, Överläkare, Ansvarig MCS

Sektionschef OP 2/TIVA

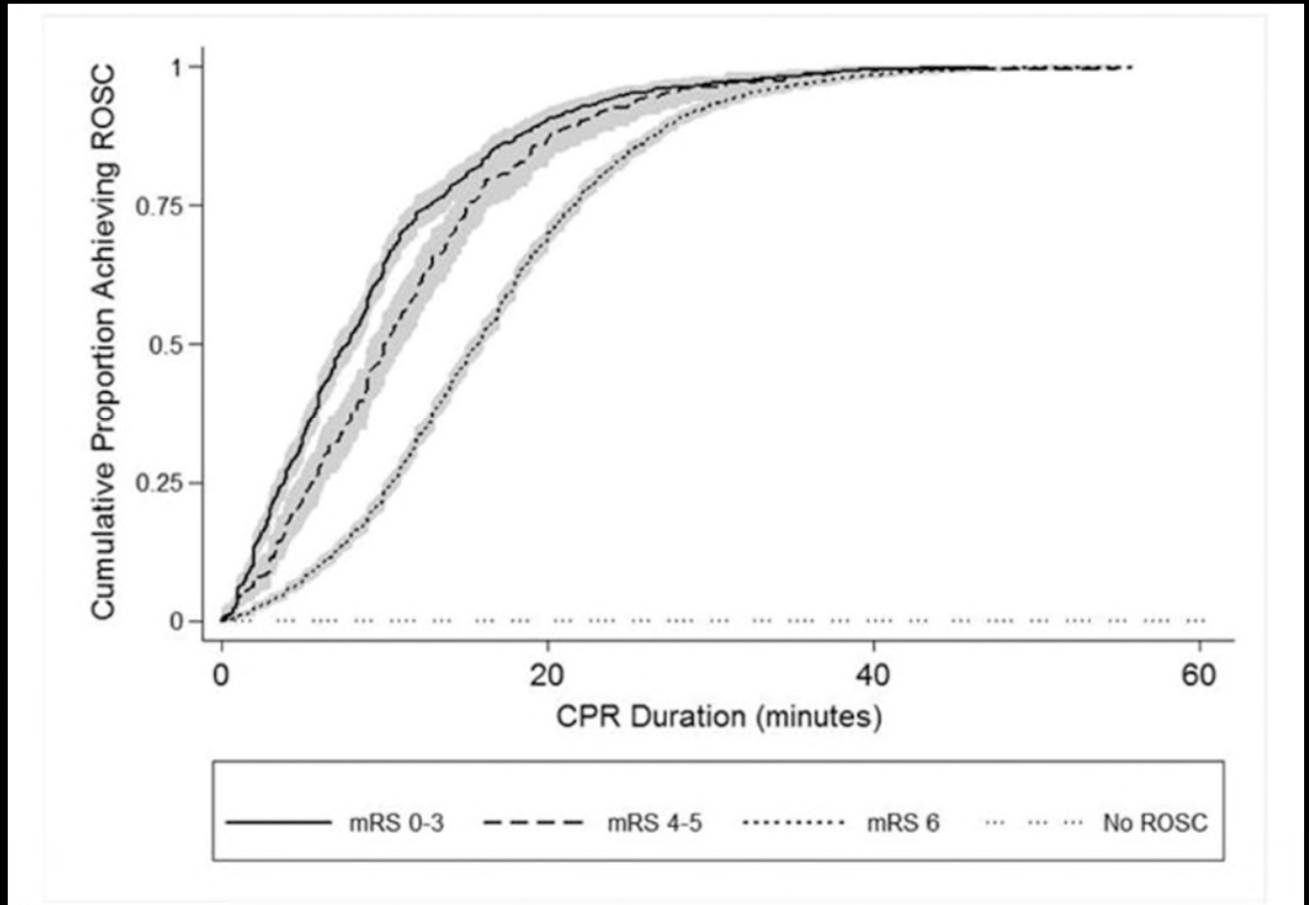
Thorax, SU/Sahlgrenska

E-CPR


Hjärtstopp
HLR
DEF
mm
Återfår cirkulation
Fortsatt hjärtstopp
ECMO
Död
Egen cirkulation
Långtidsassist
Död

ROSC beroende på hjärtstoppstid

- Reynolds, Circulation2016



	Percentile CPR duration (minutes) 95% confidence interval			
	50th Percentile	75th Percentile	90th Percentile	99th Percentile
mRS 0-3 (n=905)	7.7 (7.0, 8.3) min	12.7 (11.8, 14.0) min	19.8 (18.4, 21.3) min	37.0 (34.9, 40.9) min
mRS 4-5 (n=327)	10.0 (9.2, 11.0) min	15.3 (14.4, 16.5) min	22.0 (20.0, 25.0) min	37.5 (34.6, --) min
mRS 6 (n=2,791)	15.7 (15.2, 16.0) min	21.7 (21.1, 22.0) min	28.0 (27.1, 28.5) min	42.0 (40.5, 45.0) min
No ROSC (n=7,345)	--	--	--	--

62-årig man

- Tryck över bröstet när han slutade jobbet den 15/1, blek tagen
- 18:30 Ambulans anländer. Tungandad. Syst BT 80 mmHg
- 19:22 Avlämnad akuten SS, gråblek, lungödem
  - Får PEA → LUKAS
  - Tas till PCI-lab → VA ECMO läggs
- 19:55 ECMO startas (33 minuters HLR)
  - Laktat 17, pH 6,8
  - Angio visar: Ocklusion obtus marginalgren som stentas
  - TEE visar stor mitralisinsufficiens → Denna opereras akut
- 17/1: CT visar kraftigt hjärnödem
  - kl 20.25 Patienten förklaras hjärndöd pga inklämning efter fyrkärlsangiografi

34-årig kvinna

- Förlöst med andra barnet några veckor tidigare
- Kraftig cirkulatorisk svikt som successivt förvärras, sövs, kollapsar cirkulatoriskt → HLR + beslut om ECMO på TIVA
- Mycket svårt, ECMO-start efter ca 90 minuter
  - Laktat stegring från 12 före hjärtstopp till 18 vid ECMO-start
    - Dvs lakatstegring på 6 mmmol/l under HLR
- ECMO byts efter en vecka till Excor BIVAD
- Cerebralt OK
- Hjärttransplanteras efter några månader





Vad är grundläggande vid E-CPR?

Man måste klara av HLR-perioden med så stor hjärtminutvolym att hjärnans metabolism tillgodoses

– Annars får patienten ischemiska hjärnskador

ARREST trial
-randomiserad
E-CPR vs CPR

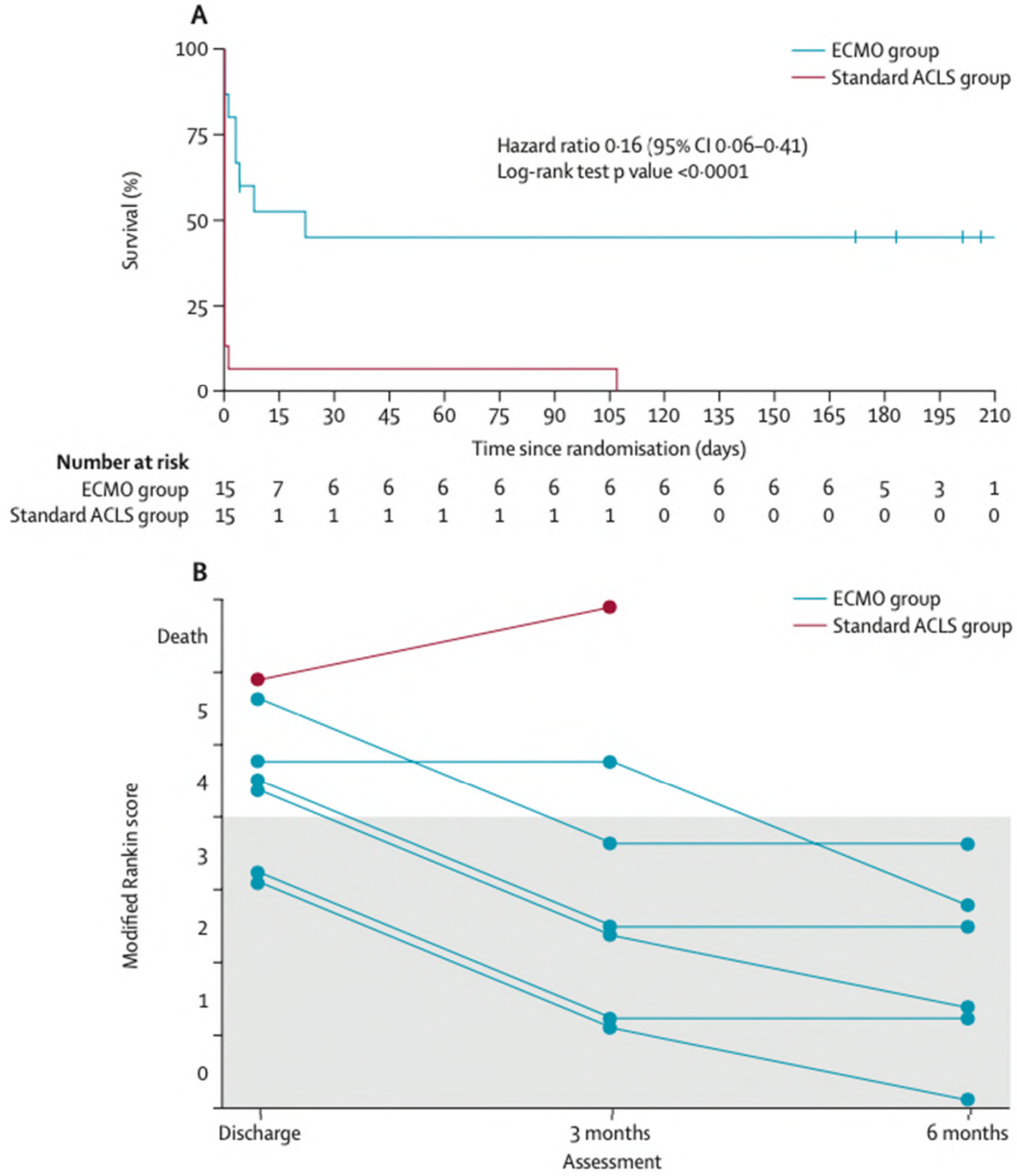
Yannopoulos et al.
Lancet 2020

	ECMO-facilitated resuscitation (n=15)		Standard ACLS treatment (n=15)		Risk difference or p value
	Number of patients with data	Patients	Number of patients with data	Patients	
Prehospital characteristics					
Primary VF cardiac arrest	15	15 (100%)	15	15 (100%)	..
Public location of cardiac arrest	15	8 (53%)	15	8 (53%)	..
Bystander witnessed	15	11 (73·3%)	15	13 (86·7%)	..
Bystander CPR	15	13 (86·7%)	15	12 (80·0%)	..
Time from 911 call to EMS arrival (min)	15	6 (2·3)	15	7 (2·5)	..
Endotracheal intubation	15	5 (33·3%)	15	4 (26·6%)	..
Epinephrine doses (1 mg)	15	3·3 (2·3)	15	4·4 (4·8)	..
Amiodarone dose (mg)	15	322 (165)	15	375 (78)	..
Number of shocks by EMS	15	5 (2·5)	15	6 (3)	..
Time from cardiac arrest to first shock (min)	15	8·5 (2)	15	7 (2·5)	..
Intermittent ROSC before ED arrival	15	5 (33·3%)	15	4 (26·6%)	..
Arriving with ROSC at the ED	15	0	15	0	..
Achieving ROSC in the ED	15	0	15	2 (13·4%)	..
EMS scene time (min)	15	22·5 (6)	15	23 (11)	..
Transport time (min)	15	19 (7)	15	20 (10)	..

ARREST trial

-randomiserad
E-CPR vs CPR

Yannopoulos et al.
Lancet 2020

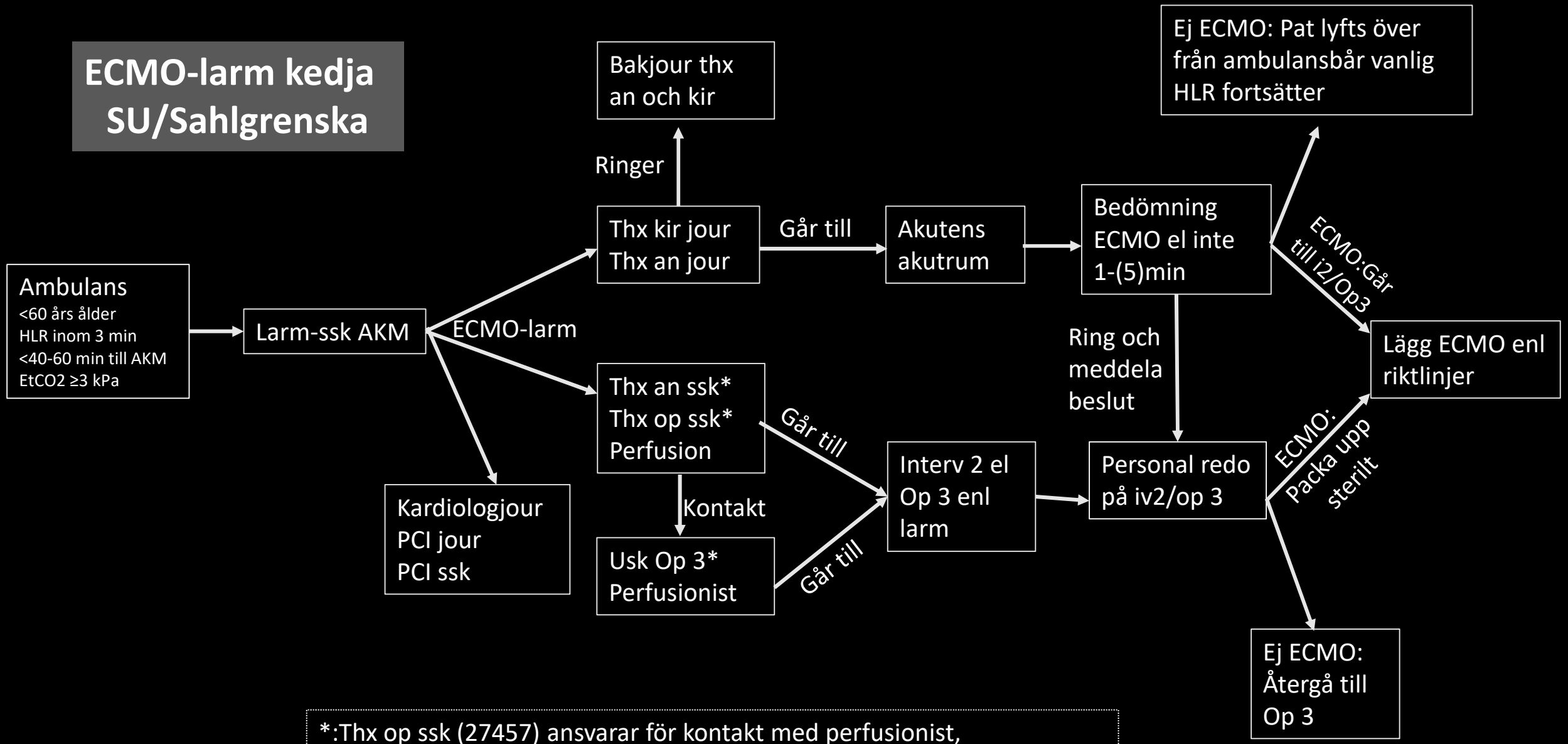


Survival Out of Hospital

	Time to ECMO	Survival to discharge	Neurologically intact	Age mean
Maekawa 2013, 53 pat	54	32 %	15 %	54
Yannopolulos 2016, 12 pat	60	33 %	25 %	57
Kim 2014, 55 pat	62	16 %	15 %	53
Wang 2014, 31 pat	67	39 %	26 %	51
Haneya 2012, 26 pat	70	15 %		48
Avalli 2012,18 pat	77	5 %	5 %	46
Le Guen 2011, 51 pat	120	4 %	4 %	42
Tazarourte 2013, 27 pat	140	4 %	4%	39

60 minutes has been considered the far end for good outcome

ECMO-larm kedja SU/Sahlgrenska



*:Thx op ssk (27457) ansvarar för kontakt med perfusionist,
Thx an ssk (27458) ansvarar för kontakt thx op usk och an usk
Thx op ssk tar med ECMO-vagn
Thx usk tar med Cardiohelp om perfusionist inte finns på Op 3

Indikationer för ECMO under pågående hjärtstopp (E-CPR)

ECMO är en upptrappning av gängse hjärtstoppsvård där enstaka utvalda patienter kan räddas. Nedanstående är ett underlag för att hitta dessa

Grundförutsättningar: Patienten är välfungerande, klarar sköta sig själv, före insjuknandet och har ingen annan känd allvarlig komorbiditet

	ECMO om samtliga kriterier uppfyllda
Ålder/Tid	Tid från hjärtstopp till ECMO-start 60-65 år < 45 min < 60 år även längre HLR-tider
Första rytm	VT/VF *PEA & asystoli: End IHCA och unga pat m OHCA*
No-flow tid (från kollaps till HLR)	≤ 3 minuter
HLR-cirkulation:	**Hjärtstopp till ECMO: 30-45 min 2av4, >45 min 3av4**
Pupilldiameter	≤ 5 mm
Rör på sig, (drar andetag)	ja
Endtidalt CO_2, vid normoventilation	≥3 kPa
Laktatstegring	< 10 mmol/L

Kontraindikationer: Låg EF före hjärtstoppet hos äldre.
PO_2-artär< 6,5 kPa

Frikostig vid korta HLR-tider och vid riktigt unga patienter. Återhållsam vid tider över 60 minuter.

- Pat med PEA och asystoli kan räddas om kort HLR-tid vid IHCA (In Hospital Cardiac arrest).
- Unga patienter med PEA eller asystoli vid OHCA (Out of Hospital Cardiac arrest) också OK

Hypotermi (<32C): ECMO om Hopescore>10%, www.hypothermiascore.org (måste använda punkt (.) istället för komma (,) på hemsidan)

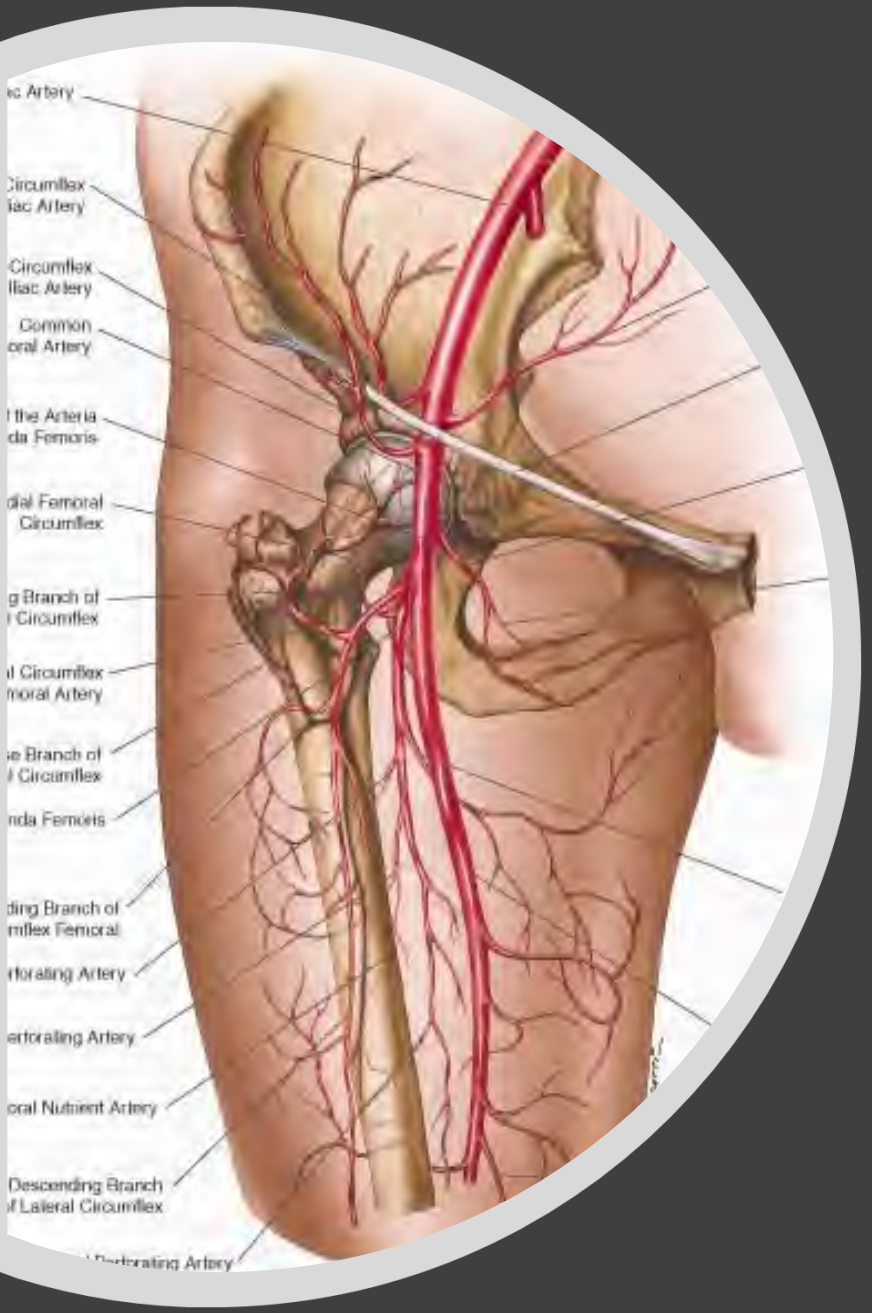
Version 2.1, dec 2019

Simulation at Cath lab

- Nearly all involved in ECMO cannulation
- Total 160 persons





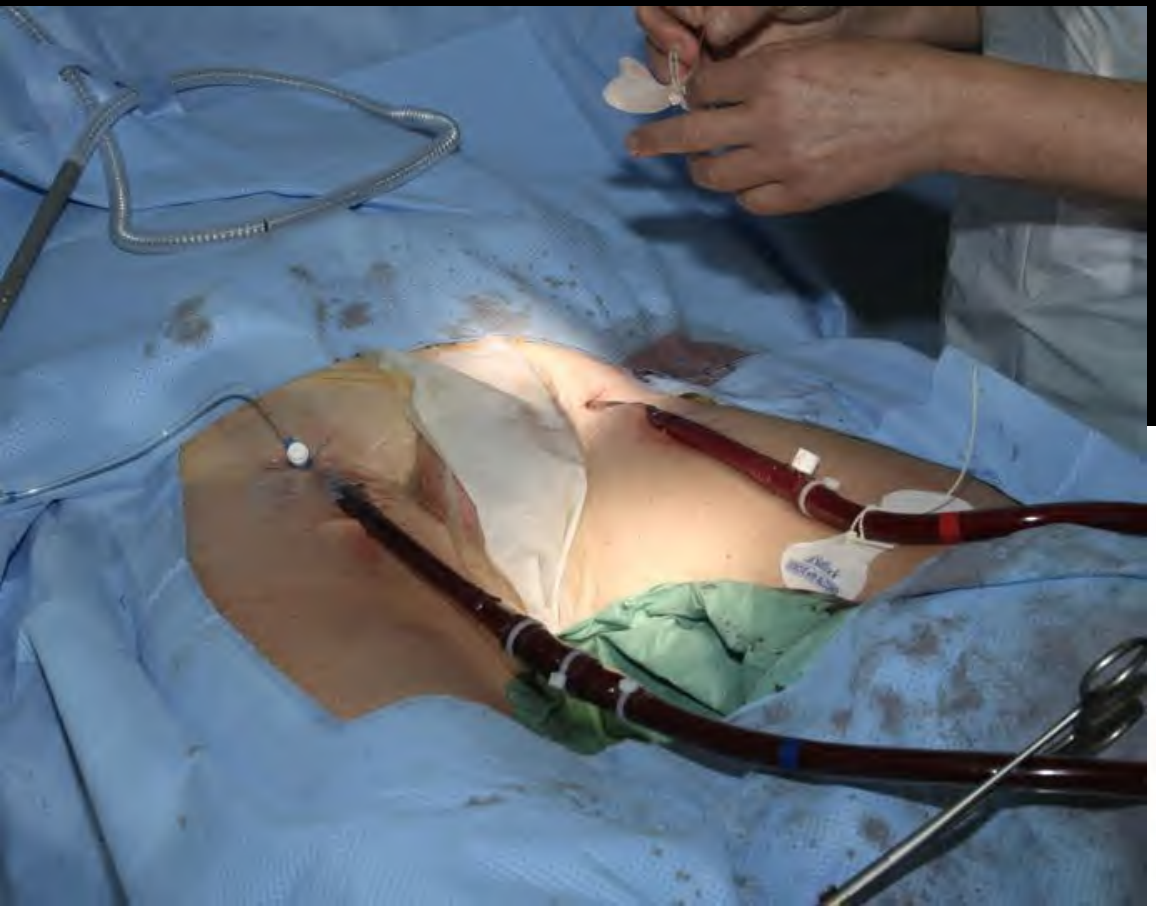




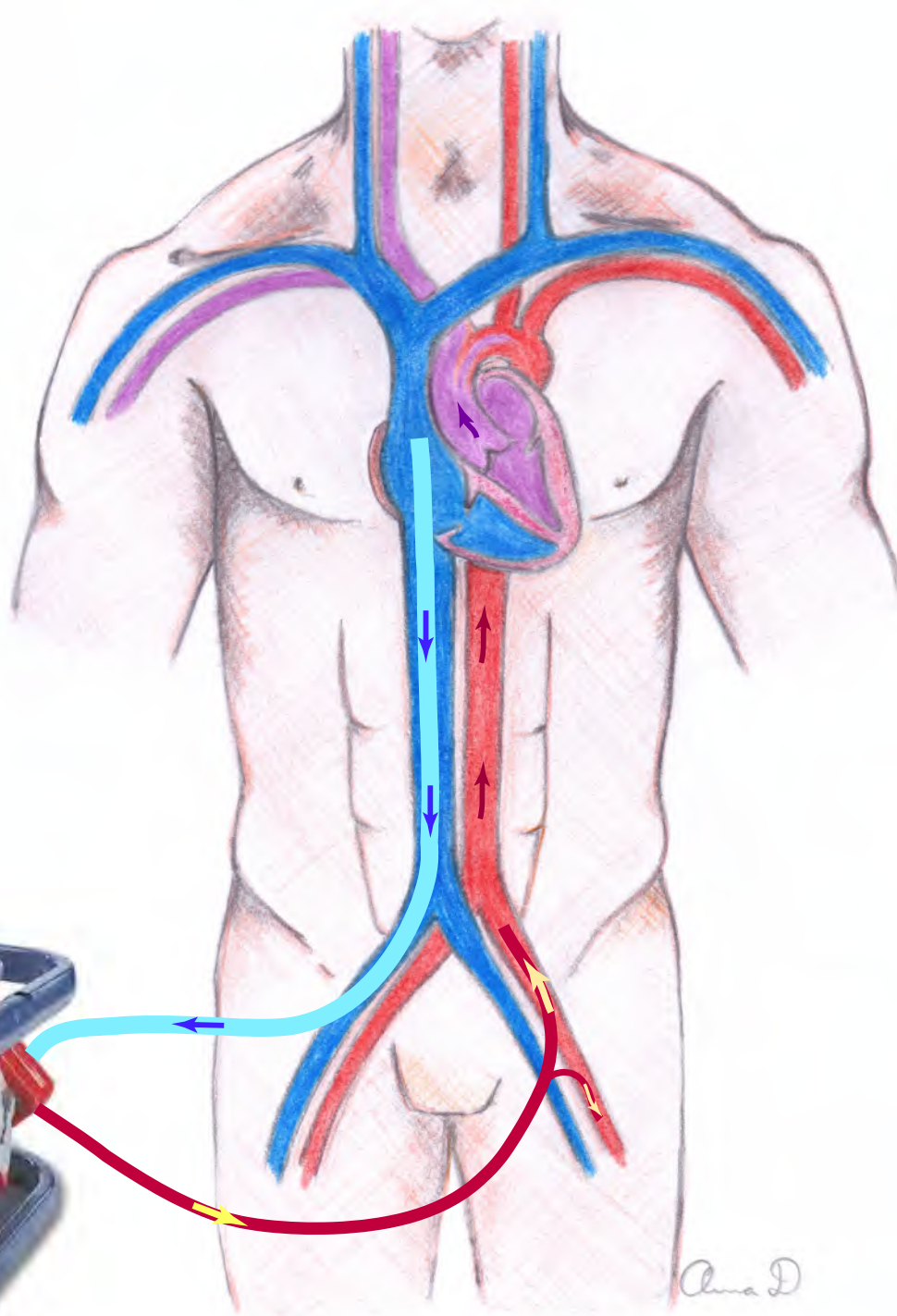


Under pågående HLR kanyleras patienten

Veno-arteriell ECMO tar över cirkulationen

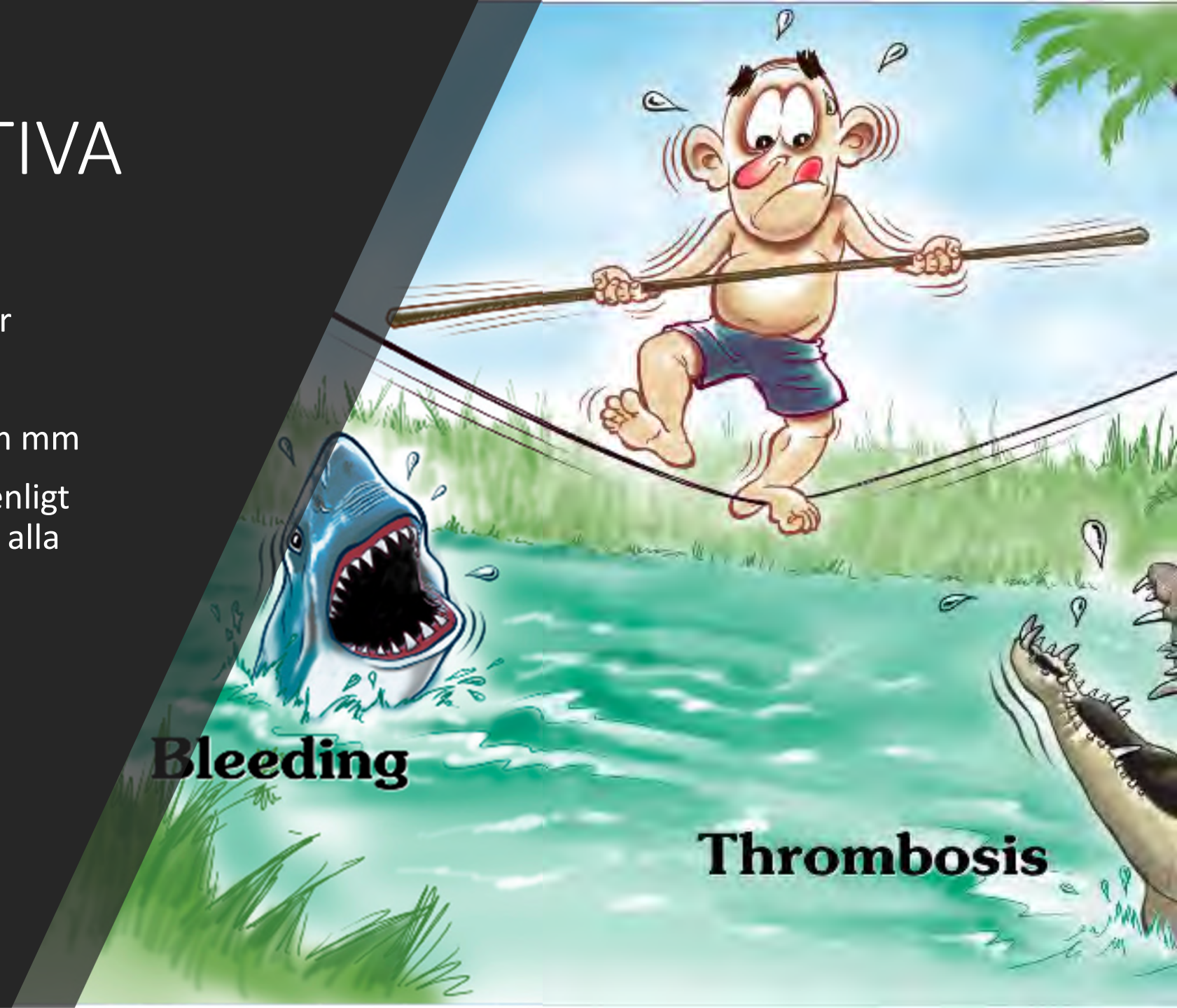






VA- ECMO på TIVA

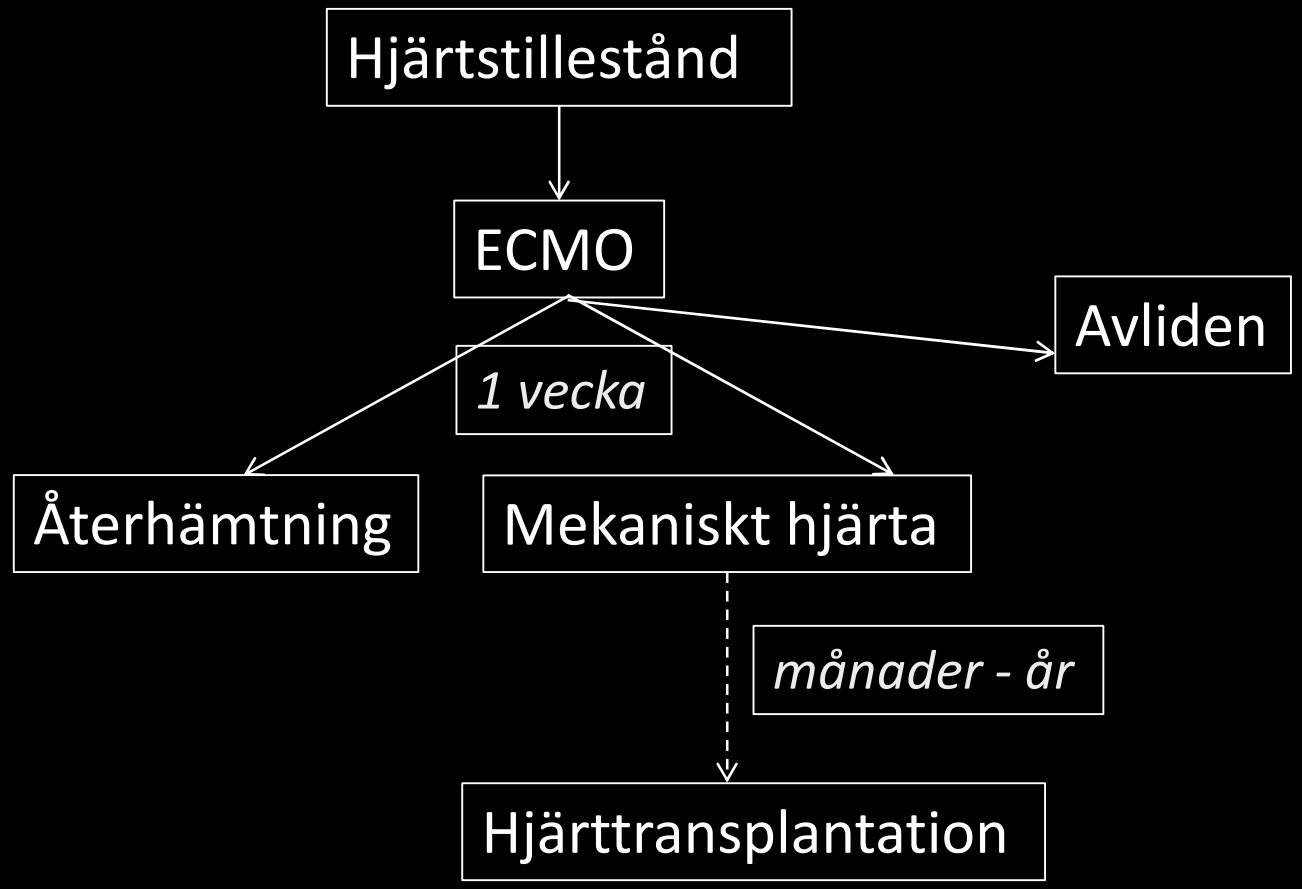
- Mycket svårt sjuka patienter
- Heparin så de inte får tromber
- Blödningsproblematik vanlig
- Akut njursvikt, infektioner mm mm
- Neurologisk prognostisering enligt europeiska guidelines görs på alla patienter

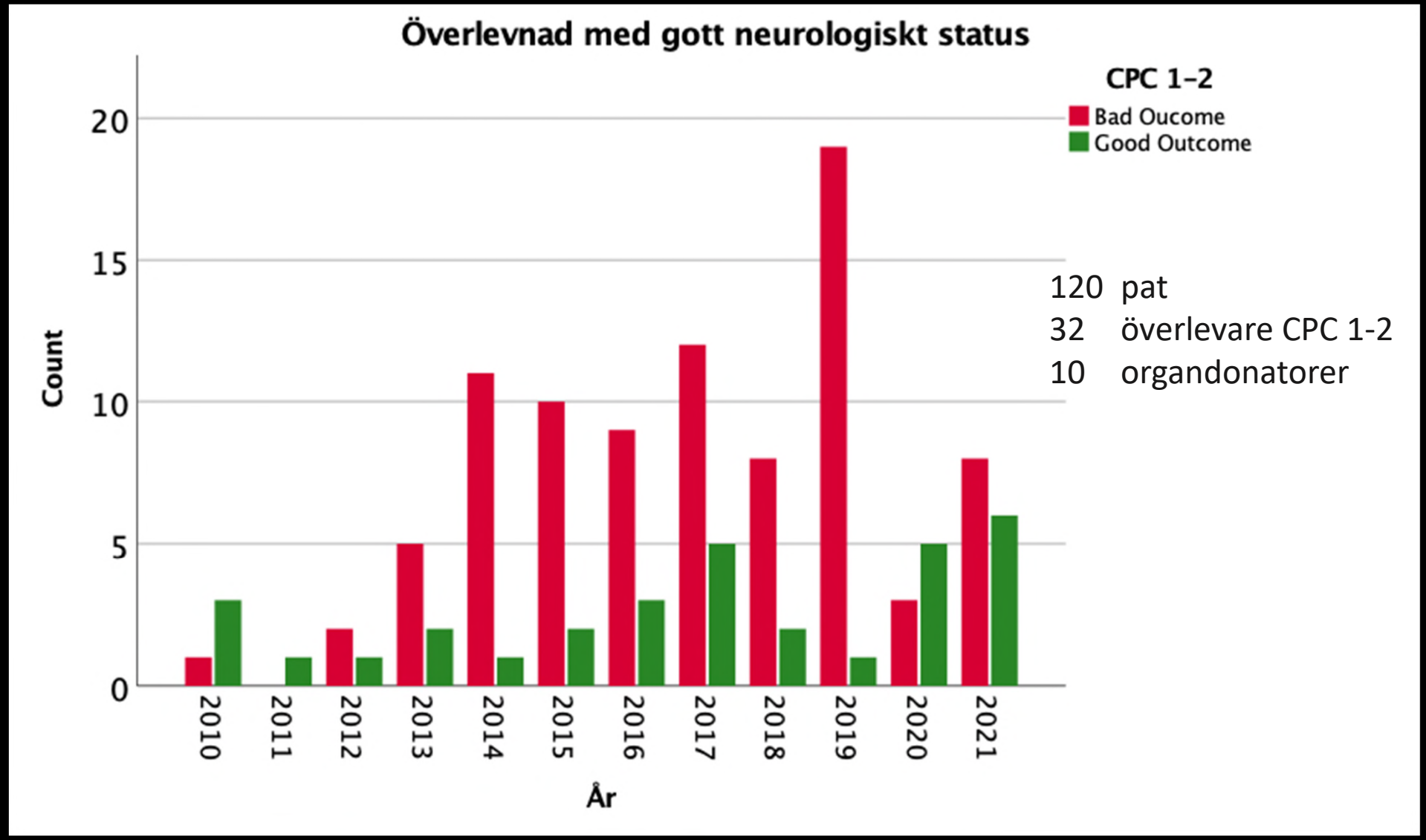


Yannopoulos
Långa
vårdtider!

	ECMO-facilitated resuscitation (n=15)		Standard ACLS treatment (n=15)		Risk difference or p value
	Number of patients with data	Patients	Number of patients with data	Patients	
(Continued from previous page)					
Time to extubation, days; median (range)					
Survivors	6	9·5 (4–21)	1	NA	NA
Deceased	6	NA	1	NA	NA
Length of ICU stay, days; median (range)					
Survivors	6	21·5 (9–45)	1	27	NA
Deceased	6	3·5 (1–22)	1	1	NA
Length of hospital stay, days; median (range)					
Survivors	6	25·5 (11–48)	1	46	NA
Deceased	6	3·5 (1–22)	1	1	NA

Vägen ut ur ECMO





120 pat
32 överlevare CPC 1-2
10 organdonatorer

Sammanfattning

E-CPR kan rädda utvalda patienter till ett gott liv

Det är en resurskrävande behandling

Det kräver en väl utarbetad vårdkedja före ECMO-inläggning

Det kräver ett väloljat ECMO-kanylerings team

Det kräver en mycket välfungerande ECMO-vård på TIVA