

Assistenza circolatoria: ECMO...

Tipo, quando si usa

EXTRA
CORPOREAL
MEMBRANE
OXYGENATION



Tanti acronimi.... Ma che significano?

ECMO= ExtraCorporeal Membrane Oxygenator

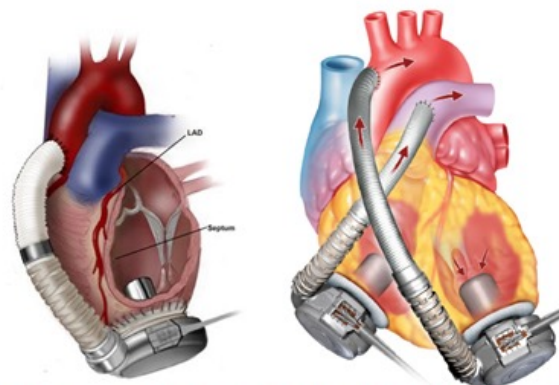
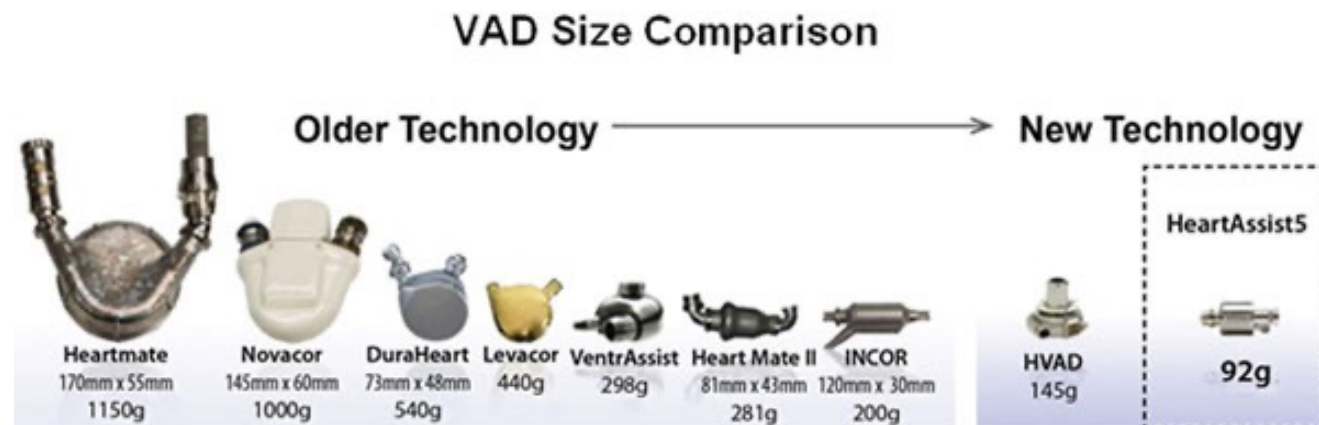
ECLS = ExtraCorporeal Life Support

VAD = Ventricular Assist Device (dx o sn)
ad es. Jarvik, Heart Ware

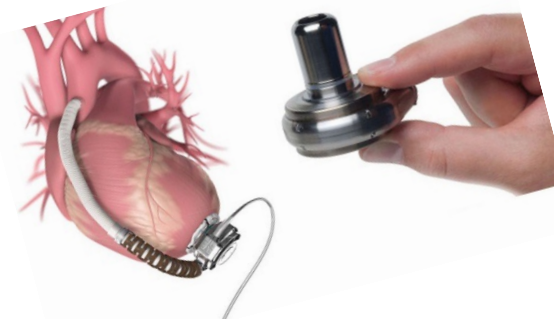
BI-VAD o TAH = Total artificial heart

ECPR= Extracorporeal CardioPolmonary Resuscitation

ECCO2r = ExtraCorporeal CO2 removal



Assistenza ventricolare sinistra e biventricolare con pompa centrifuga

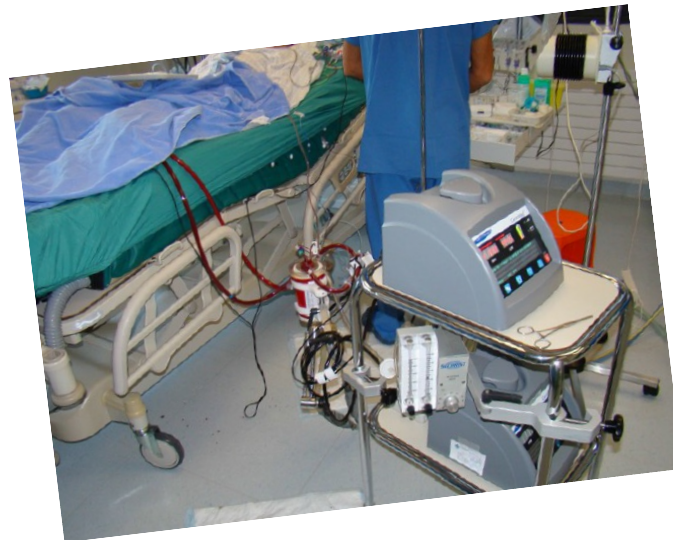




- DA COSA E' FORMATO
- PERCHE' O QUANDO LO USIAMO
- QUALI CONFIGURAZIONI SONO POSSIBILI
 - INDICAZIONI
 - CONTROINDICAZIONI
 - INCANNULAZIONI
 - COMPLICANZE
- EVOLUZIONE



Componenti principali





Componenti principali



EXTRA
CORPOREAL
LIFE
SUPPORT



ECMO

SUPPORTO
EXTRACORPOREO

(CUORE (PARZIALE O COMPLETO)
POLMONI (PARZIALE)

costituisce una Tecnica di supporto meccanico, completo o parziale alla funzione **cardiaca e/o polmonare**, nell'ambito delle insufficienze d'organo che non rispondono alle terapie convenzionali massimali
(pazienti NO RESPONDER)

 • Distinzione tra ECMO V-A e V-V

ECMO

COME ?

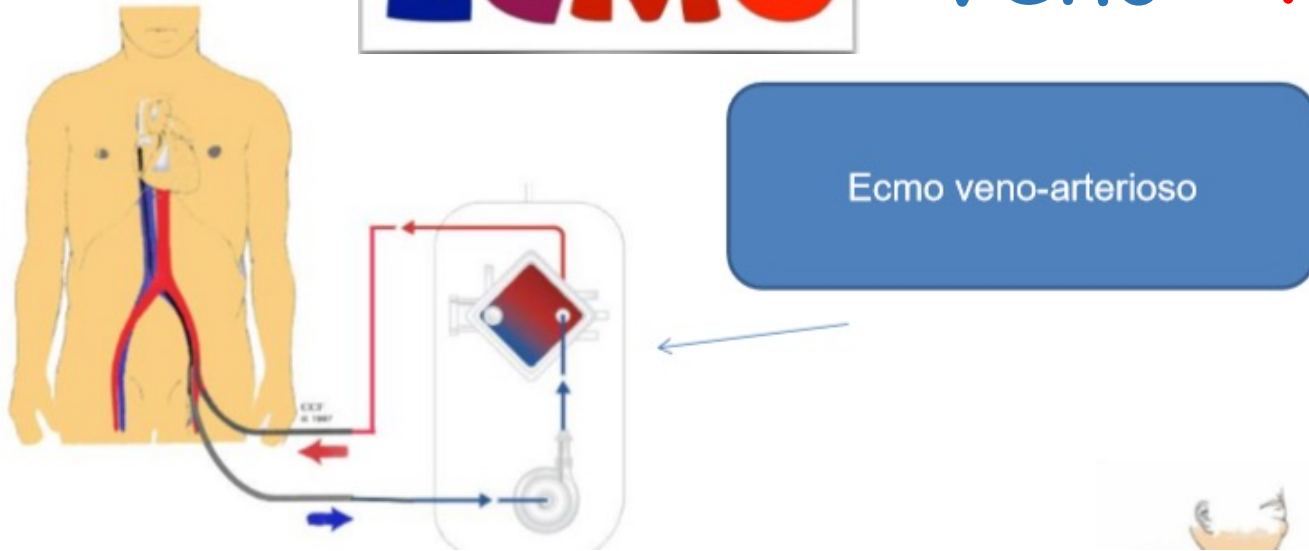
DIVERSE

CONFIGURAZIONI

(**VA** VENO-ARTERIAL ECMO
VV VENO-VENOUS ECMO)

ECMO

Veno - Arterioso



grave insufficienza cardiaca

(shock cardiogeno, svezzamento CEC, malformazioni, miocarditi, ipotermia, shock settico, durante procedure interventistiche cardiologiche ad alto rischio, ecc...)

associata o meno ad una insufficienza respiratoria,

l' IC e' refrattaria alle terapie convenzionali (rimpiazzo volêmico, inotropi e vasopressori, supporti meccanici IABP)





Hemodynamic parameters

Cardiac index $<1.8 \text{ L/min/m}^2$

Mean arterial pressure $<60 \text{ mm Hg}$

Left atrial pressure $>20 \text{ mm Hg}$

Urine output $<20 \text{ mL/h}$

Systemic vascular resistance $>2,100 \text{ dyne} \cdot \text{sec} \cdot \text{cm}^{-5}$

No correctable surgical lesions

Metabolic abnormalities absent

Maximal inotropic support

Optimal preload

Use of intraaortic balloon pump



V - A controindicazioni

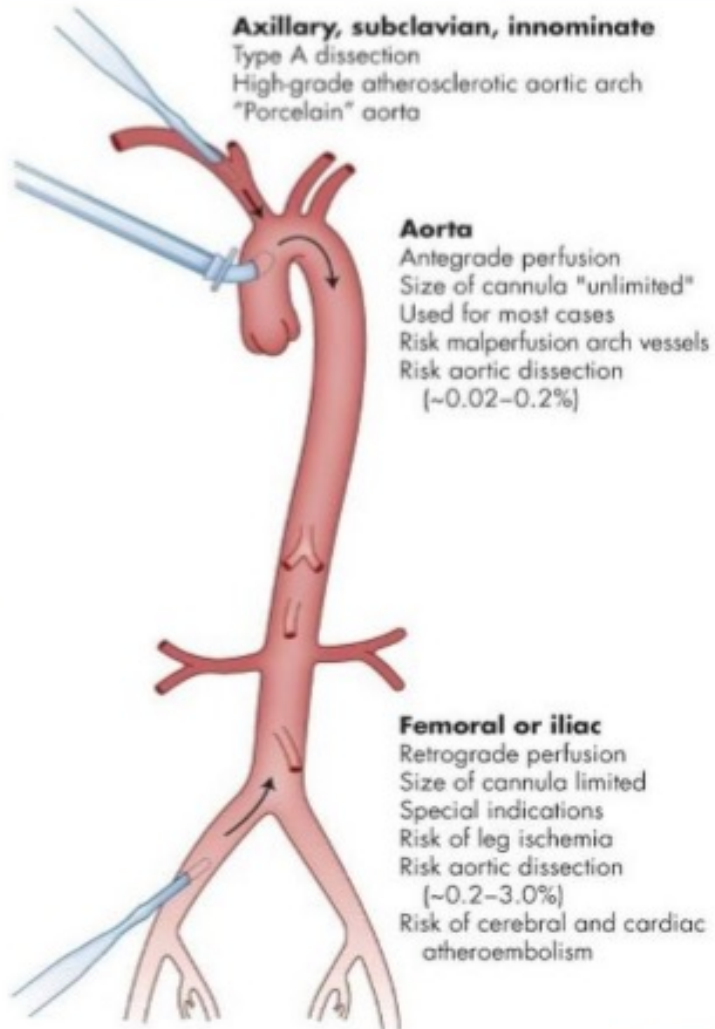


- Cardiomiopatia avanzata senza prospettiva di trapianto o impianto di altri device
- Insufficienza aortica medio - grave
- Grave arteriopatia (difficolta' d'incannulazione)
- Insufficienza renale cronica in dialisi
- Patologie neoplastiche terminali e neurologiche degenerative
- Eta'

ECMO

V-A

Incannulazione



© Current Medicine Group



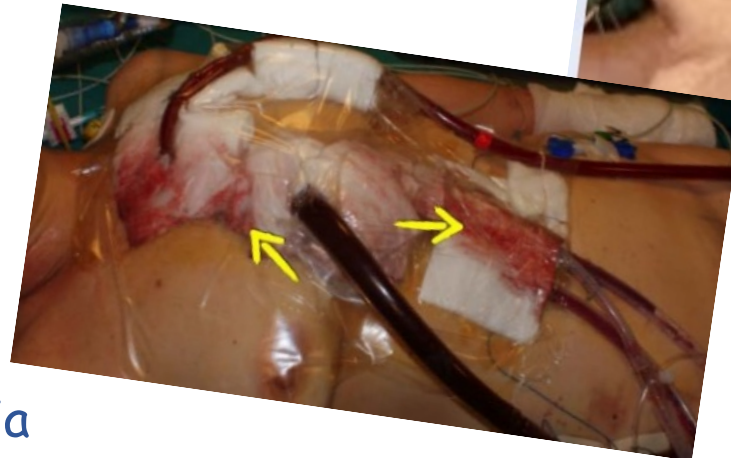
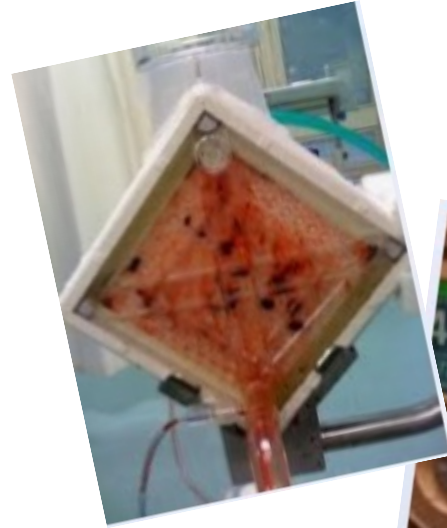
Complicanze

Tecniche

Sposizionamento delle cannule
Rottura circuito,
Riduzione della performance fino al
default dell'oxy
Formazione di coaguli nel circuito
Embolia gassosa

Cliniche

Emorragie
Tromboemboliche
Setticemiche
HIT
Deficit di portata da ipovolemia



HIT definizione

La **trombocitopenia indotta da eparina** è una complicanza **trombotica**, **autoimmune** e potenzialmente grave del trattamento con **eparina**.

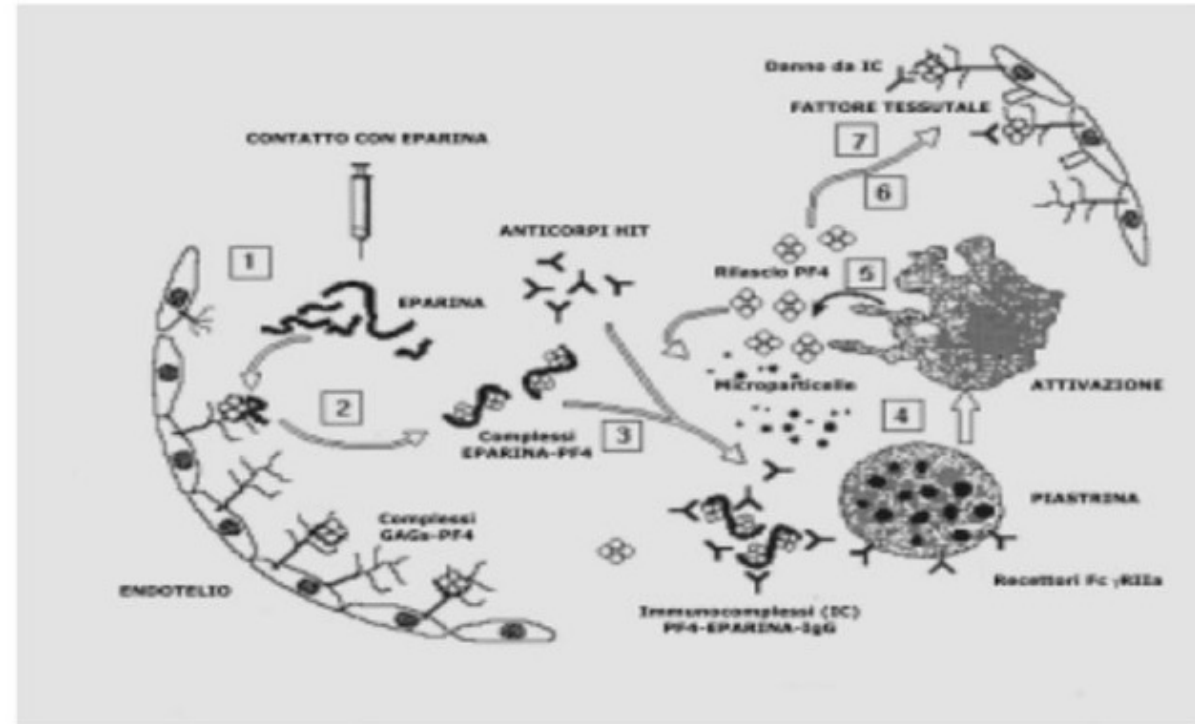
Le **IgG** specifiche sono dirette verso sul **fattore piastrinico 4** (PF4) a seguito dell'unione fisiologica con l'eparina sulla superficie piastrinica

Segni e sintomi

Piastrinopenia generalmente senza **porpora**, **petecchie** o altre manifestazioni emorragiche

Trombosi riscontrabili potenzialmente in ogni distretto corporeo (in particolari segni e sintomi di **trombosi venosa profonda**, infarto miocardico acuto, **ictus**, ischemia critica degli arti con **gangrena**, **anopsia/emianopsia**)

- Si definisce HIT una riduzione piastrinica in seguito all'assunzione di eparina altrimenti non spiegabile (riduzione PLT > 50%), associata talora a trombosi periferica e accompagnata dalla comparsa di anticorpi diretti contro il complesso eparina/fattore piastrinico 4 (PF4)

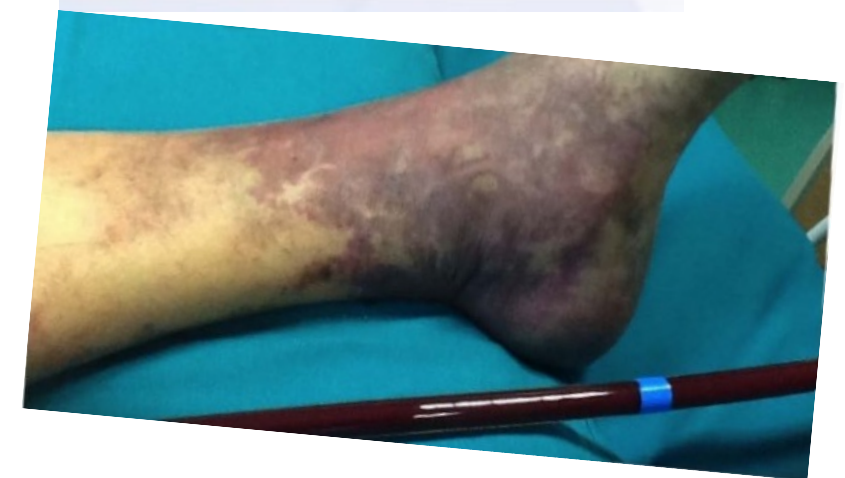
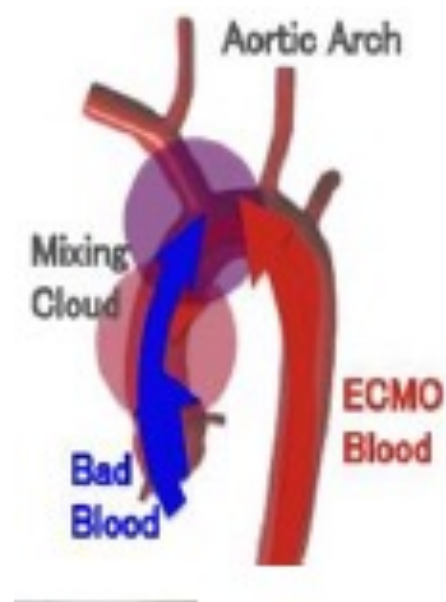
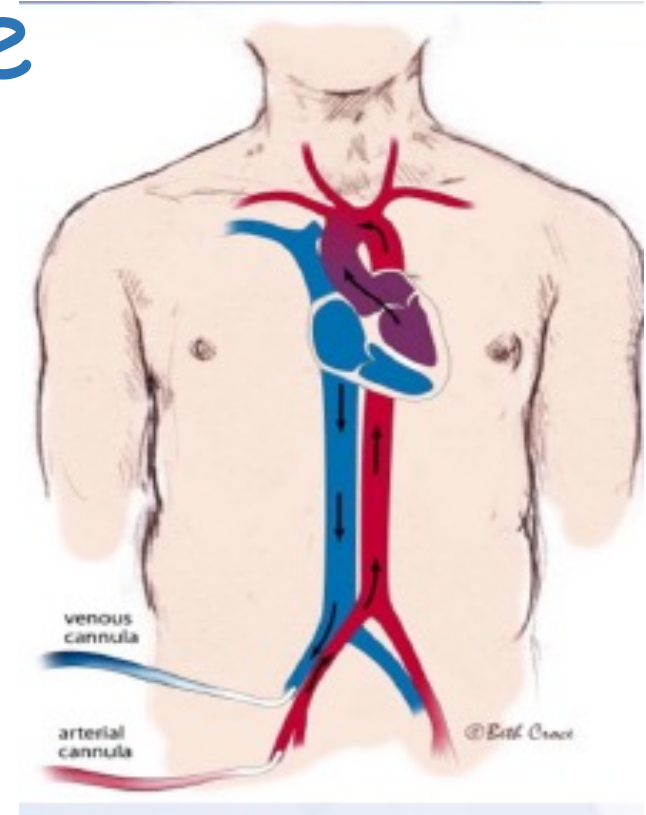
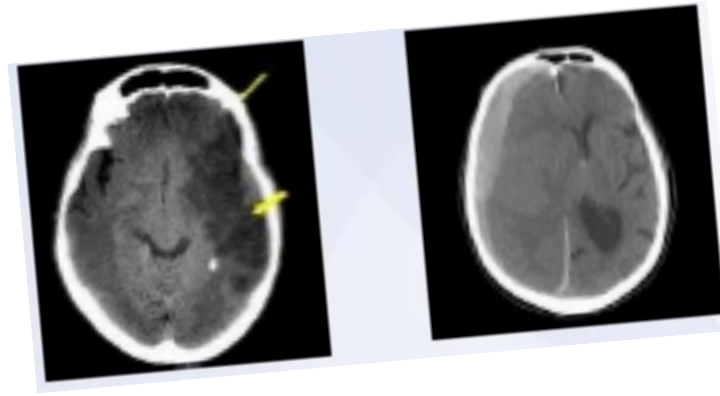


icosaminoglicani; HIT = trombocitopenia da eparina; IC = immunocomplesso; PF4 = fattore piastrinico 4. Da Walenga et al.¹⁶,



V-A complicanze

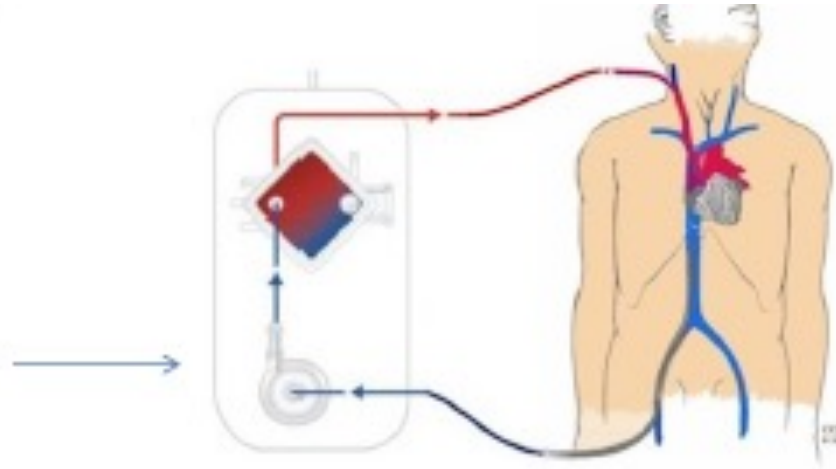
- Aumento del Postcarico
- Distensione del ventricolo
- Ischemia polmonare
- Danno neurologico
- Ipossia cerebrale
- Embolizzazione del paziente
- Formazioni di trombi nella radice aortica
- Ischemia arto incannulato



ECMO

Veno - Venoso

Ecmo veno-venoso

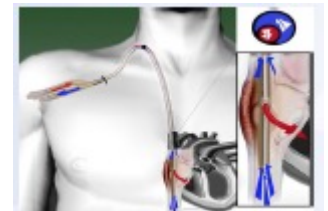
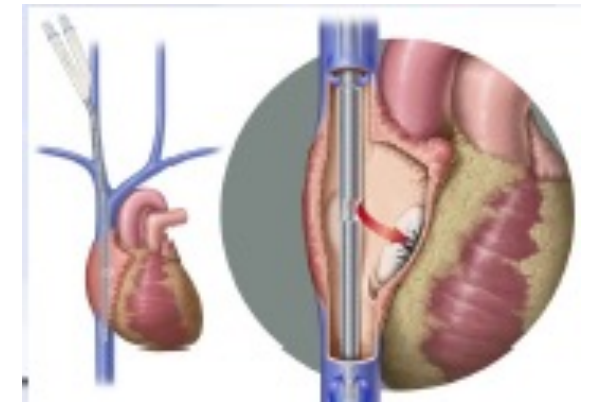


Grave insufficienza respiratoria

Refrattaria alle terapie convenzionali

Causata da: infezioni da Covid , barotrauma, sepsi, o polmonite, aspirazione del meconio, che portano alla comparsa di una ARDS;

Il sangue è drenato da una **vena centrale** -femorale dx., passa attraverso l'apparecchio ECMO (qui viene ossigenato) e ritorna al paziente attraverso una **vena centrale** -giugulare dx.





ARDS definizione

La sindrome del distress respiratorio acuto (ARDS) è caratterizzata da un diffuso danno della membrana alveolo-capillare, che determina un edema polmonare non cardiogenico e insufficienza respiratoria acuta (ARF).

L'ARDS provoca una grave ipossiemia, che è refrattaria all'ossigeno-terapia e necessita di ventilazione assistita.

ECMO

ARDS





ARDS Acute Respiratory Distress Syndrom

Danno diretto (polmonare)

Polmonite (batterica, virale, fungina)
Aspirazione gastrica
Annegamento
Trauma toracico grave/contusione polmonare
Edema da riperfusione (per es. dopo trapianto del polmone)
Embolia grassosa
Inalazione di fumi e gas tossici

Danno indiretto (extrapolmonare)

Sepsi grave
Shock
Trasfusioni multiple (compresa TRALI)
Trauma grave extra toracico
Pancreatite
Coagulazione intravascolare disseminata
Overdose (come oppioidi, paraldeide)



ARDS Acute Respiratory Distress Syndrom



The ARDS Definition Task Force. Acute Respiratory Distress Syndrome. JAMA 2012; 307:2526-33

- 1) Timing: insorgenza entro una settimana da danno clinico noto o dalla comparsa di nuovi sintomi respiratori o dal peggioramento di questi ultimi;
- 2) Aspetto radiologico: opacità bilaterali alla radiografia o alla TC del torace.
- 3) Causa dell'edema: l'insufficienza respiratoria NON deve essere spiegata da insufficienza cardiaca o sovraccarico di fluidi.

4) Ossigenazione:

$FiO_2 > 90\%$ $PO_2 < 90$ mmHg;

□ $PEEP$ o $CPAP$ maggiore o uguale a 5 (10-12);

□ $P_{plat} > 30$.

200 - 300 mmHg si definisce una ARDS lieve,

100 - 200 mmHg una ARDS moderata

< 100 mmHg una ARDS grave.



V - V controindicazioni

Criteri d'esclusione

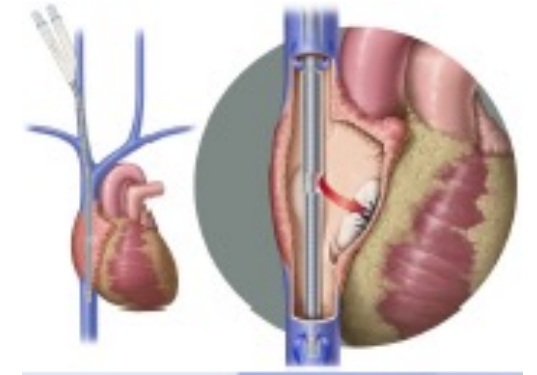
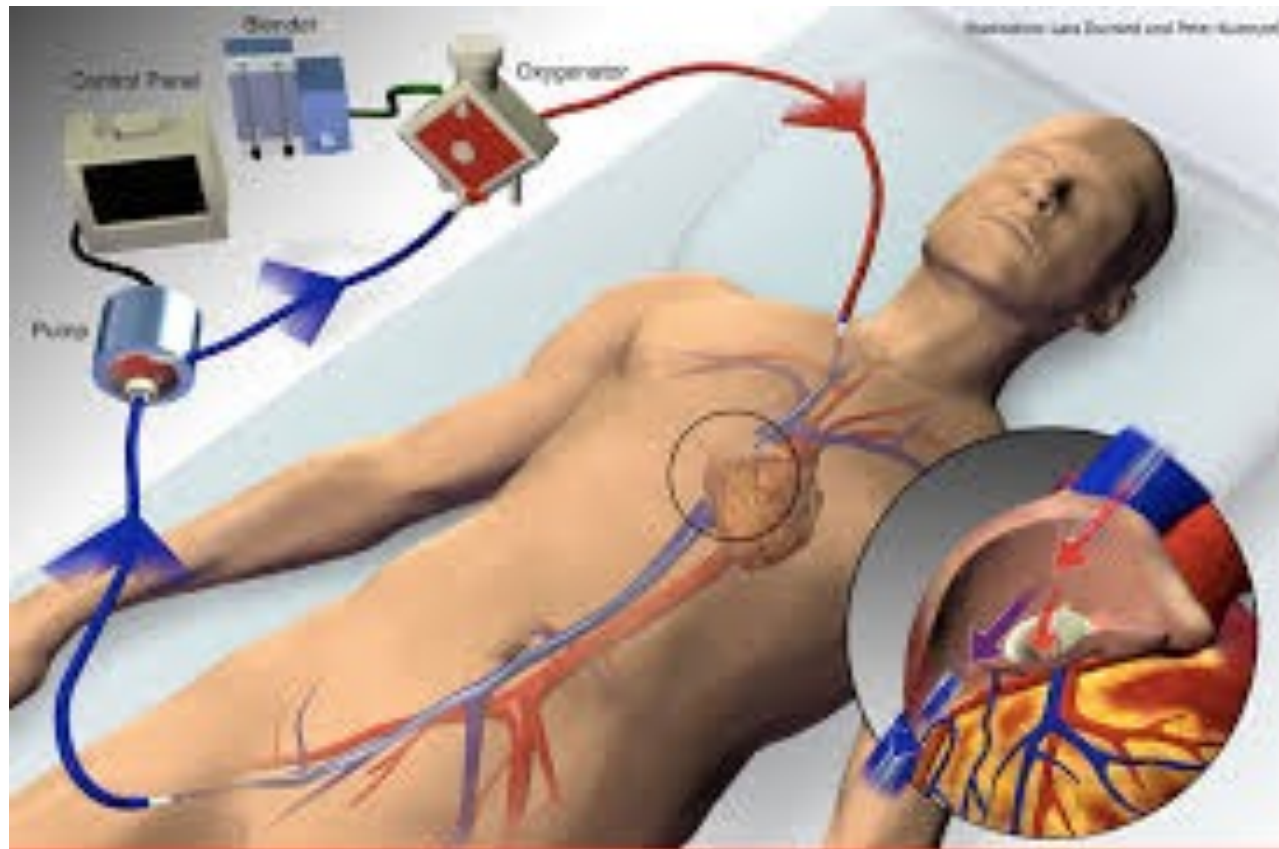
- Patologia polmonare irreversibile
- ARDS conclamata >7-10 gg
- Vasculopatia importante
- Coagulopatia importante
- Età
- Pz. oncologico





V-V Incannulazione

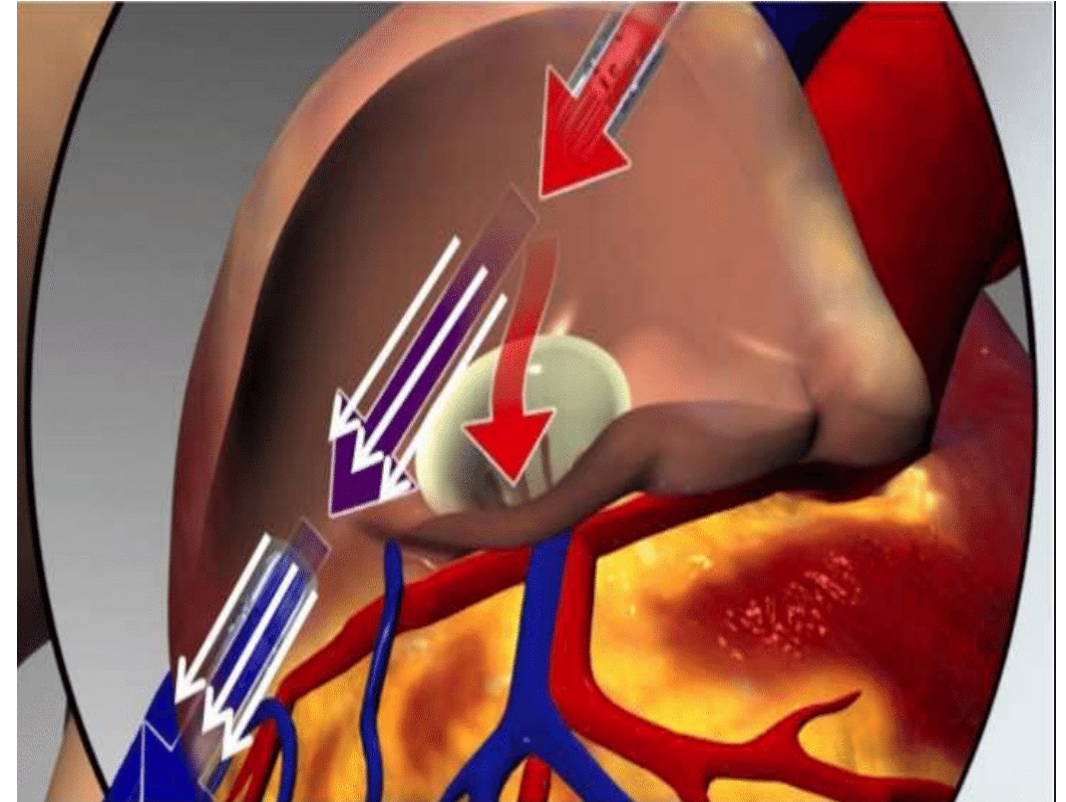
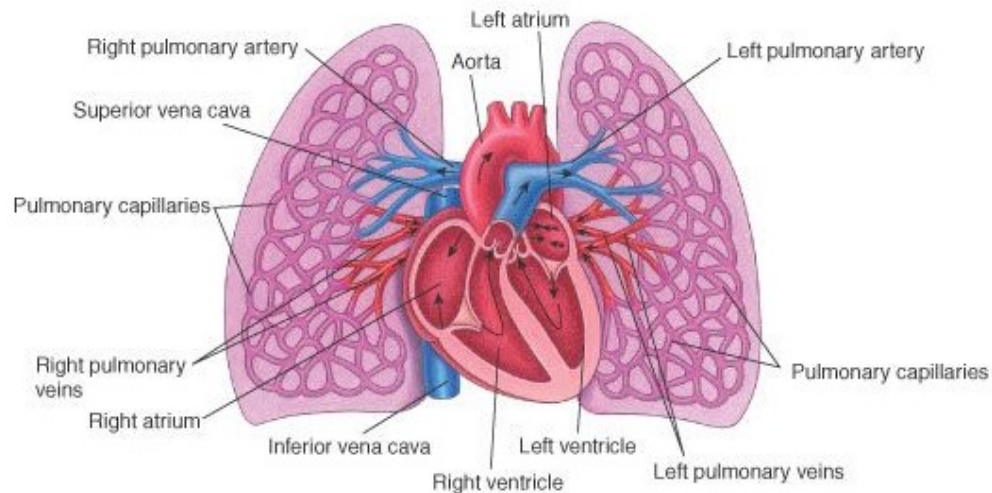
Femorale Destra Giugulare Destra





V-V complicate

Ricaptazione di sangue ossigenato nel circolo venoso con conseguente ipossia cardiaca e cerebrale





V-V complicanze

La pompa dell'ecmo ha una portata max di 5-6 lt min.

Il cuore, invece, può in particolari situazioni (come ad esempio durante tachicardia, stato febbrile, stress, o semplicemente attività fisica) incrementare la sua portata fino al 300%, quindi 15-20 lt min.

In questa situazione patologica, si viene a creare una *insufficienza della quantità di sangue* che l'ecmo riesce ad ossigenare con conseguente ipossigenazione sistemica.



Un momento di riflessione





Considerazione:

È utilizzato come «**terapia ponte**» e non come terapia curativa
Questo significa che l'ecmo è usato come

.bridge to recovery (supporto in attesa che l'organo –cuore e/o polmone riprenda la sua normale funzionalità);

.bridge to decision (supporto temporaneo che permette ai medici di guadagnare tempo e quindi decidere sul da farsi);

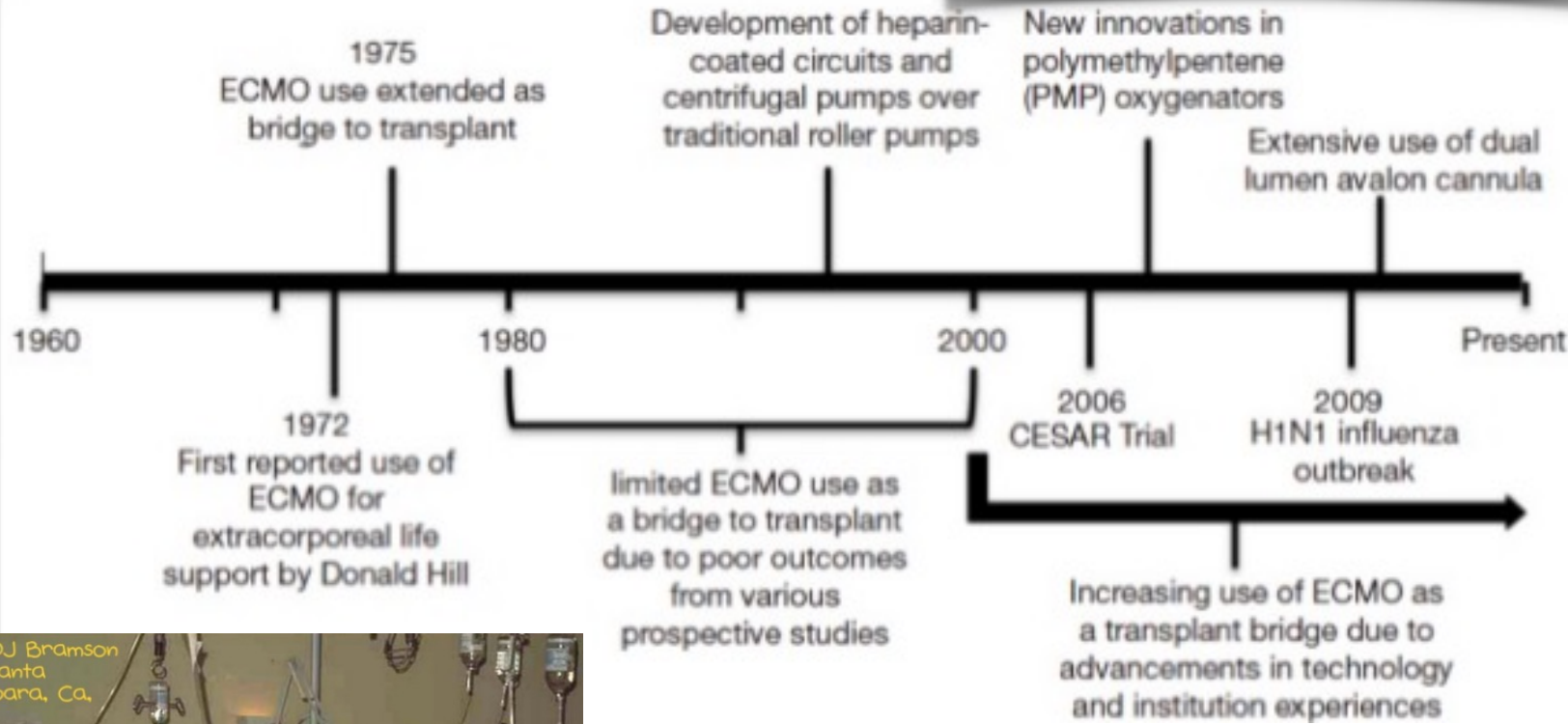
.bridge to bridge (supporto temporaneo per supportare le funzioni vitali del paziente in attesa di un impianto di un VAD);

.bridge to transplant (supporto temporaneo per supportare le funzioni vitali del paziente in attesa di un trapianto d'organo)



EVOLUZIONE

ECMO



Hill DJ Bramson
M. Santa
Barbara, Ca.
1971



EVOLUZIONE

ECMO

AVANZAMENTO **TECNOLOGICO**

SEMPLIFICAZIONE CIRCUITI
EVOLUZIONE MATERIALI
CANNULAZIONE PERCUTANEA
TECNICHE IMAGING
COMPRESIONE PROCESSI

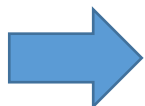
MATERIALI
BIOCOMPATIBILI

POMPE
CENTRIGUGHE
VS ROLLER



OSSIGENATORI A
MEMBRANA
(FIBRE CAVE
POLIMETILPENTENE)

ECOGRAFIA
(CANNULAZIONE
MONITORAGGIO
SVEZZAMENTO)





Verso dove stiamo andando?



Dati al 31.12.2023 CCT (dal 1999)

	MEDIE totali						
	289 Totali impianti						
	86.0 media totale ore terapia						
	età media	62					
	mortalità	47.4	%				
	152 vivi	52.6	%				
	137 morti	47.4	%				
	211 uomini	73.0	%				
	78 donne	27.0	%				
	244 VA	84.4	%				
	45 VV	15.6	%				
	Indicazioni						
	ACC	79					
	Shock cardiogeno	152					
	ARDS	36					
	Elettivo	18					
	Altre	4					

ECLS Registry Report

International Summary

July, 2016



Extracorporeal Life Support Organization
2800 Plymouth Road
Building 300, Room 303
Ann Arbor, MI 48109

Overall Outcomes

	<i>Total Patients</i>	<i>Survived ECLS</i>		<i>Survived to DC or Transfer</i>	
Neonatal					
Respiratory	29,153	24,488	84%	21,545	74%
Cardiac	6,475	4,028	62%	2,695	42%
ECPR	1,336	859	64%	547	41%
Pediatric					
Respiratory	7,552	5,036	67%	4,371	58%
Cardiac	8,374	5,594	67%	4,265	51%
ECPR	2,996	1,645	55%	1,232	41%
Adult					
Respiratory	10,601	6,997	66%	6,121	58%
Cardiac	9,025	5,082	56%	3,721	41%
ECPR	2,885	1,137	39%	848	29%
Total	78,397	54,866	70%	45,345	58%



Quali sfide per il futuro?

EVOLUZIONE

ECMO

Formazione di un ECMO TEAM

ECPR pre ospedaliero





Grazie