

ORGANIZZAZIONE DI ECMO TEAM ESTERNO PER LA REALIZZAZIONE DI DONAZIONE A CUORE FERMO CONTROLLATA (cDCD) IN STRUTTURE SENZA TECNOLOGIA ECMO

A Bottazzi*, M Zanierato', A Vaninetti*, MC Olati*, L Rodigari*, C Pellegrini\$, A Degani\$, C Destefani\$, M Abelli+, E Ticozzelli+, MA Figini#, A Casazza@, GA Iotti*°

Fondazione IRCCS Policlinico San Matteo – Pavia: *Centro Coordinamento Donazioni e Trapianti (CCDT), °Anestesia e Rianimazione 1, §Cardiologia, +Centro Trapianti di Rene.
 'AOU Città della Salute e della Scienza-Torino
 #CLP-Ospedale San Paolo, Milano, @CLP-Ospedale Civile, Vigevano(PV).

Introduzione: la perfusione regionale normotermica (NRP) è mandatoria, nel contesto italiano, anche nella donazione a cuore fermo controllata (controlled donation after cardiac death, cDCD – DCD3) per il prolungato tempo ischemico (warm ischemia time, WIT) legato in maniera significativa al no-touch period di 20 minuti per permettere l'accertamento della morte secondo standard cardiaco (Legge 578/93, 29 Dicembre 1993). La realizzazione di un programma di donazione a cuore fermo può divenire difficoltosa per ospedali che non dispongono della tecnologia ECMO (extra-corporeal membrane oxygenation). Lo scopo del nostro lavoro è stato quello di descrivere l'esperienza di un Centro ECMO-Hub (IRCCS Policlinico San Matteo, Pavia) nell'organizzazione di un **ECMO-team esterno** in supporto ad ospedali con protocollo approvato di desistenza terapeutica (linee-guida SIAARTI), ma privi della tecnologia ECMO, essenziale per la perfusione regionale normotermica (Ospedali San Paolo di Milano e Civile di Vigevano).

Materiali, Metodi e Risultati: da agosto 2018 a ottobre 2019, sono state realizzate 4 procedure di supporto per 4 processi di cDCD. L'**ECMO-team** di Pavia è stato sempre costituito da: Coordinatore Locale al Prelievo, Infermiere Coordinatore, Cardiocirurgo, Perfusionista, Medico Borsista assegnato al Centro di Coordinamento Donazioni e Trapianti (CCDT). La prima procedura è stata interrotta per impossibilità tecnica all'impianto dell'ECMO (gravissima ateromasia dei vasi arteriosi). In 3 casi invece si è giunti alla donazione degli organi (Donatori = R.M. – B.A. – C.A.) e poi al trapianto.

Il tempo necessario per ogni singolo processo, comprensivo di preparazione del materiale, assistenza alla procedura di perfusione in situ e prelievo degli organi è stato in media di **10 ore**. Il costo medio è stato di circa **4000 €** per procedura (materiale consumato). L'equipe era in comando/missione esterna.

In totale sono stati prelevati per le macchine di perfusione *ex vivo* **3 fegati** (tutti e **3 trapiantati con successo**), **6 reni** (**4 trapiantati con successo**, 2 esclusi dopo riperfusione *ex vivo* e valutazione delle biopsie), **2 polmoni** da un unico donatore (utilizzati per un **trapianto bipolmonare**).

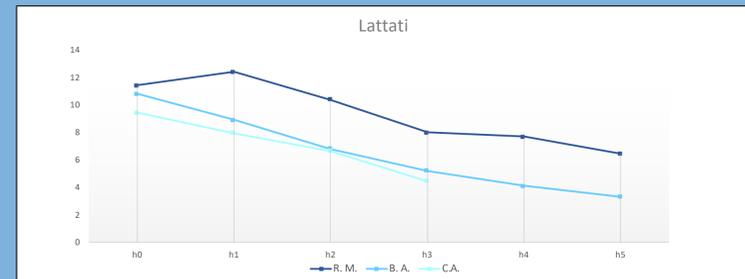
Durante la perfusione normotermica regionale – NRP in ECMO con occlusione dell'aorta con pallone endovascolare (vedi immagine Rx e freccia rossa) si è sempre osservata **diminuzione di lattati**, importante segno di ripresa funzionale del fegato e di adeguata perfusione periferica (vedi grafici). In 2 casi il **flusso urinario si è mantenuto durante NRP**; in tutti i casi si è osservata discesa della kaliemia e normalizzazione del pH (vedi grafici).

Dal Centro Trapianti di Rene di Pavia abbiamo ottenuto anche l'andamento della creatinemia dei 4 pazienti sottoposti a trapianto monorene dall'ingresso in ospedale (valore pre-trapianto) fino al primo mese post-trapianto (vedi grafico).



Inizio NRP (nECMO)

Tempo	R.M.			B.A.			C.A.		
	Lac	pH	K ⁺	Lac	pH	K ⁺	Lac	pH	K ⁺
h0	11,39	6,86	7,47	10,8	6,9	6,1	9,43	6,89	5,35
h1	12,4	7,33	5,24	8,9	7,21	5	7,93	7,28	5,56
h2	10,39	7,32	5,24	6,8	7,26	4,8	6,63	7,37	5,34
h3	7,99	7,35	4,84	5,2	7,39	4,6	4,44	7,54	4,44
h4	7,68	7,37	4,81	4,1	7,41	4,2			
h5	6,44	7,38	4,36	3,3	7,39	3,6			



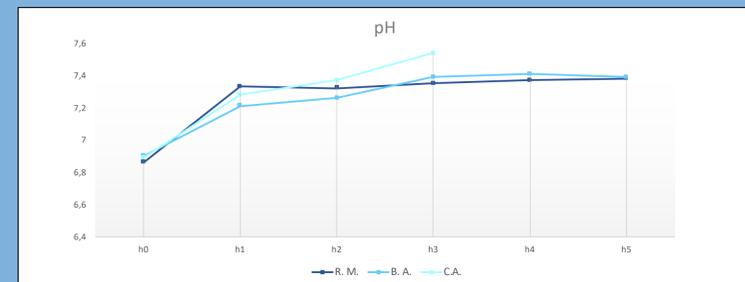
Discesa dei lattati durante NRP



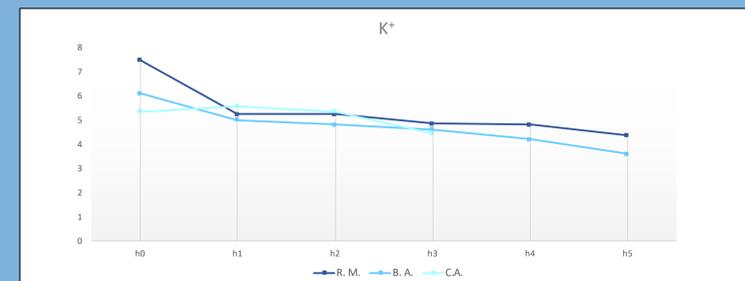
Controllo Rx pallone endoaortico



Risultato della perfusione normotermica regionale

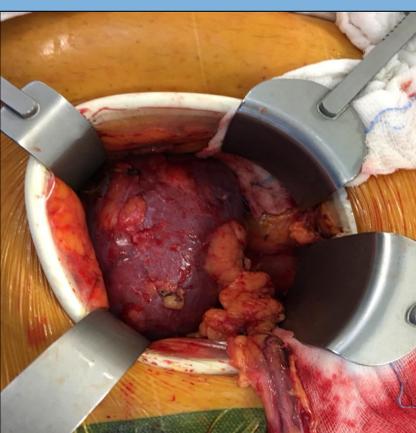


Andamento del pH durante NRP



Discesa della kaliemia durante NRP

Conclusioni: la costituzione di un ECMO-team esterno in supporto all'attività di prelievo di organi in donatore a cuore fermo controllato (cDCD – DCD3), da parte di un centro ECMO configurato come centro Hub, è realizzabile con costi relativamente contenuti. Abbiamo dimostrato che può essere un sistema di successo, e certamente può portare ad un incremento di procurement di organi con conseguente aumento del numero di trapianti. Esportare in un altro ospedale la tecnologia ECMO e l'esperienza di un team collaudato non incide negativamente in alcun modo sul risultato dei trapianti di organo.



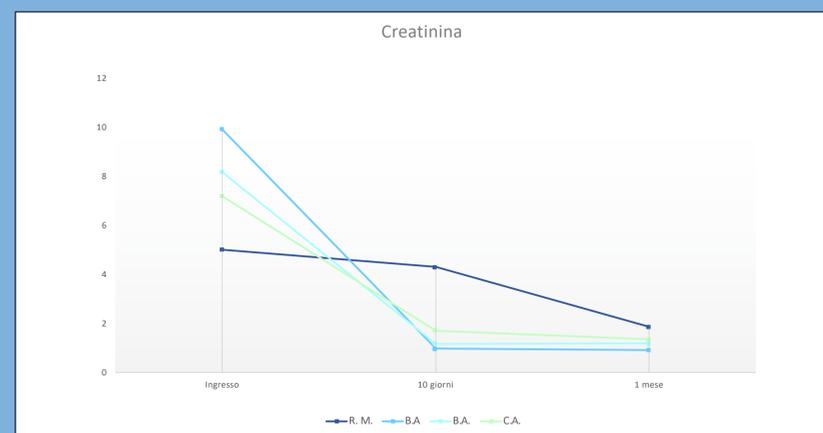
Prelievo di rene



Riperfusione ex vivo renale
 Perfusion Machine
 Vecchia generazione



Perfusion Machine in dotazione a Pavia ed esempio di dati



Andamento della creatinemia nel primo mese dal trapianto

References:
 Donation after circulatory death: current practices, ongoing challenges, and potential improvements. Morrissey PE, Monaco AP. *Transplantation*. 2014 Feb 15;97(3):258-64.
 Donation after circulatory death today: an updated overview of the European landscape. Lomero M, Gardiner D, Coll E, Haase-Kromwijk B, Procaccio F, Immer F, Gabbasova L, Antoine C, Jushinskis J, Lynch N, Foss S, Bolotina C, Ashkenazi T, Colenbie L, Zuckermann A, Adamec M, Czerwiński J, Karčiauskaitė S, Ström H, López-Fraga M, Dominguez-Gil B; European Committee on Organ Transplantation of the Council of Europe (CD-PTO). *Transpl Int*. 2019 Sep 3. doi: 10.1111/tri.13506. [Epub ahead of print]