

Gestion de la Circulation Régionale Normothermique des DDAC-M3

Analyse de 54 procédures à La Roche/Yon, Nantes et Tours

E Lecomte, L Martin-Lefevre, E Mercier, JC Venhard, et M Videcoq,

DDAC-M3 en France

octobre 2017

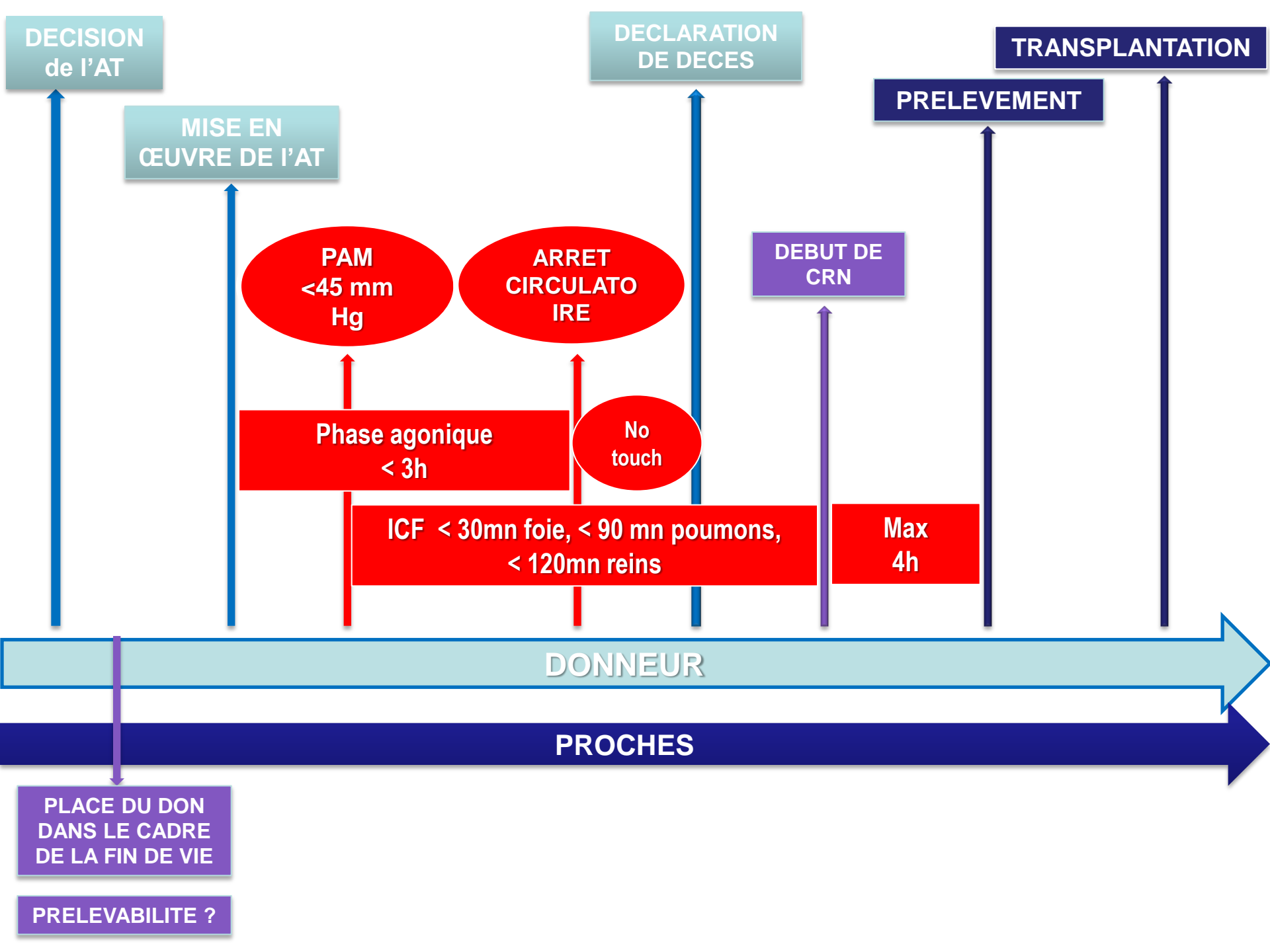
- 16 centres autorisés, CRN 100%
- 268 donneurs recensés/138 donneurs prélevés
- 247 greffes rénales
 - DGF 8%, 3 PNF
- 67 greffes hépatiques
 - 0 sd de reperfusion
 - 20 % dysfonction précoce modérée
 - 3 non fonction primaire (hors protocole)
- 9 greffes pulmonaires
 - Suites normales
 - Extubation au BO pour les 3 dernières

Tableau R44. Analyse de la non fonction primaire du greffon après greffe selon le type de donneur (2012-2015)

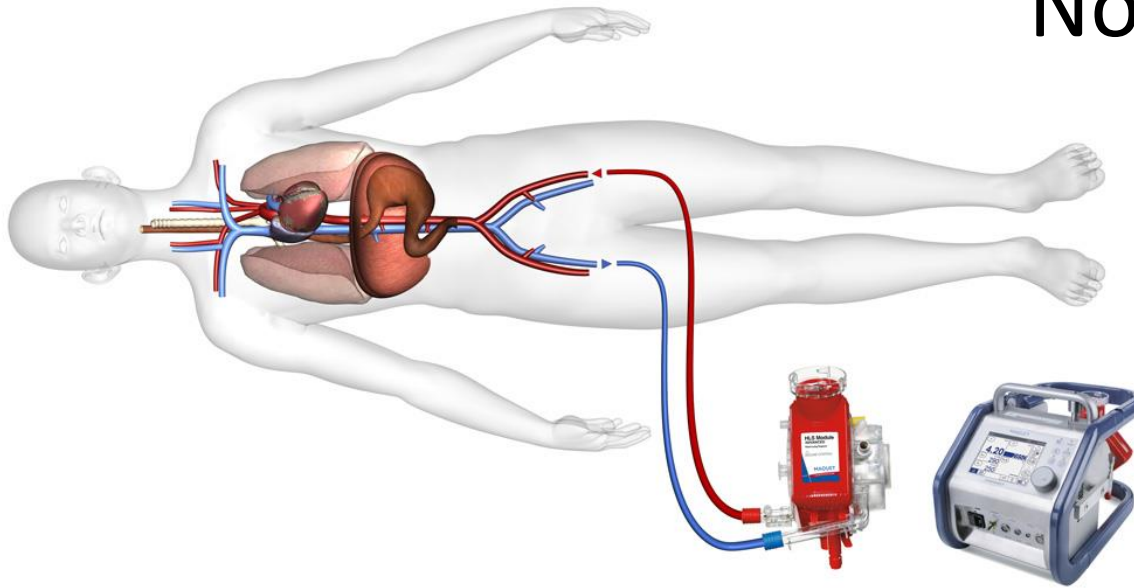
	Non fonction primaire du greffon						Total
	Non		Oui		Manquant		
	N	% hors données manquantes	N	% hors données manquantes	N	%	N
Vivant	1758	97,9	38	2,1	14	0,8	1810
Décédé en mort encéphalique à critères standards	5250	96,9	168	3,1	54	1	5472
Décédé en mort encéphalique à critères élargis	4870	94,7	271	5,3	57	1,1	5198
DAC MI-II	244	91	24	9	7	2,5	275
DAC MIII	26	96,3	1	3,7	0	0	27
Total	12148	96	502	4	132	1	12782

Tableau R45. Analyse du retard de fonction après greffe selon le type de donneur (2012-2015)

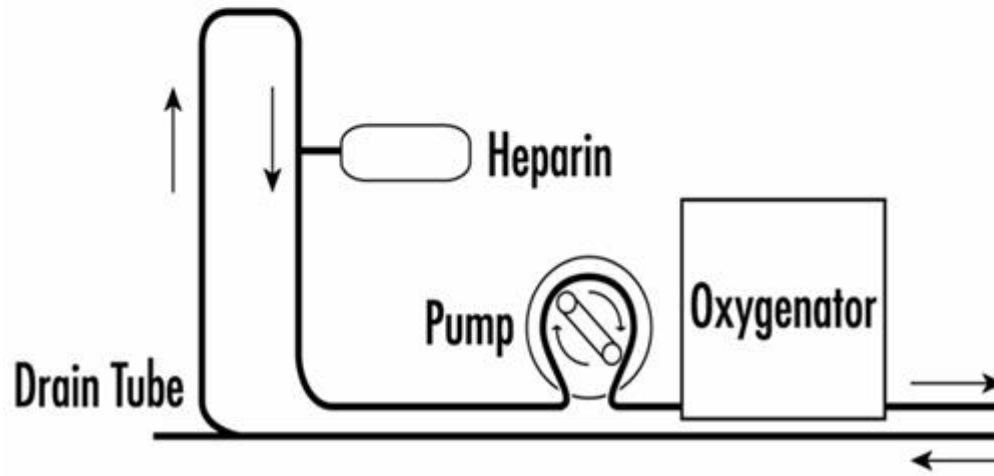
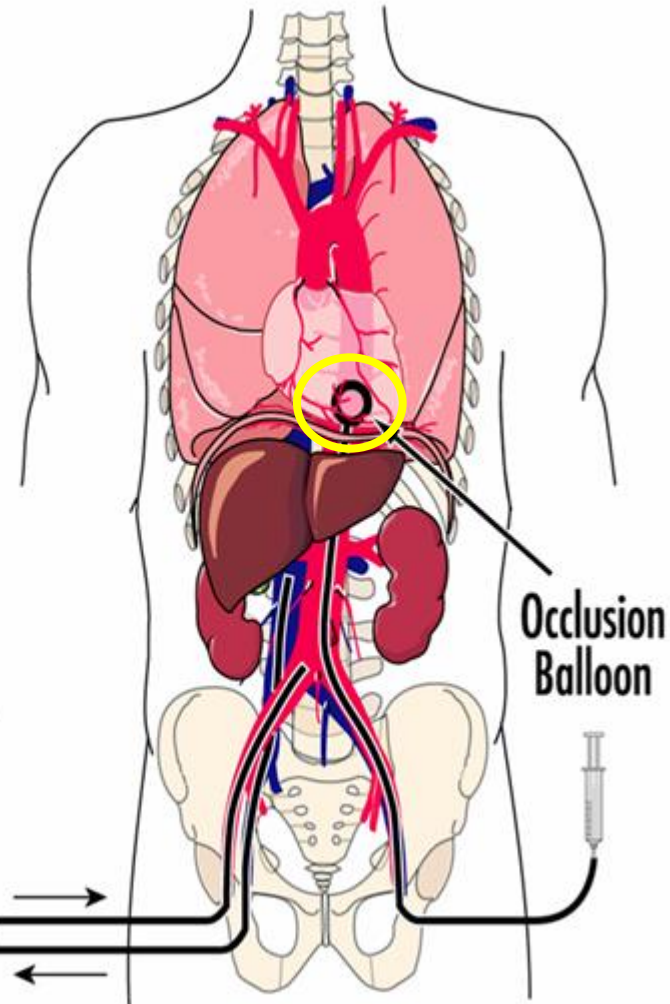
	Reprise retardée de la fonction rénale						Total
	Non		Oui		Manquant		
	N	% hors données manquantes	N	% hors données manquantes	N	%	N
Vivant	991	92,9	76	7,1	110	9,3	1177
Décédé en mort encéphalique à critères standards	3537	80,2	873	19,8	261	5,6	4671
Décédé en mort encéphalique à critères élargis	3224	74,7	1092	25,3	101	2,3	4417
DAC MI-II	51	28	131	72	35	16,1	217
DAC MIII	19	90,5	2	9,5	1	4,5	22
Total	7822	78,3	2174	21,7	508	4,8	10504



Circulation Régionale Normothermique



© MAQUET Cardiopulmonary AG



Principe de la CRN

perfusion par pompe « vortex » pour assurer débit et pression de perfusion tissulaire des organes abdominaux

+

oxygénation et extraction de CO₂

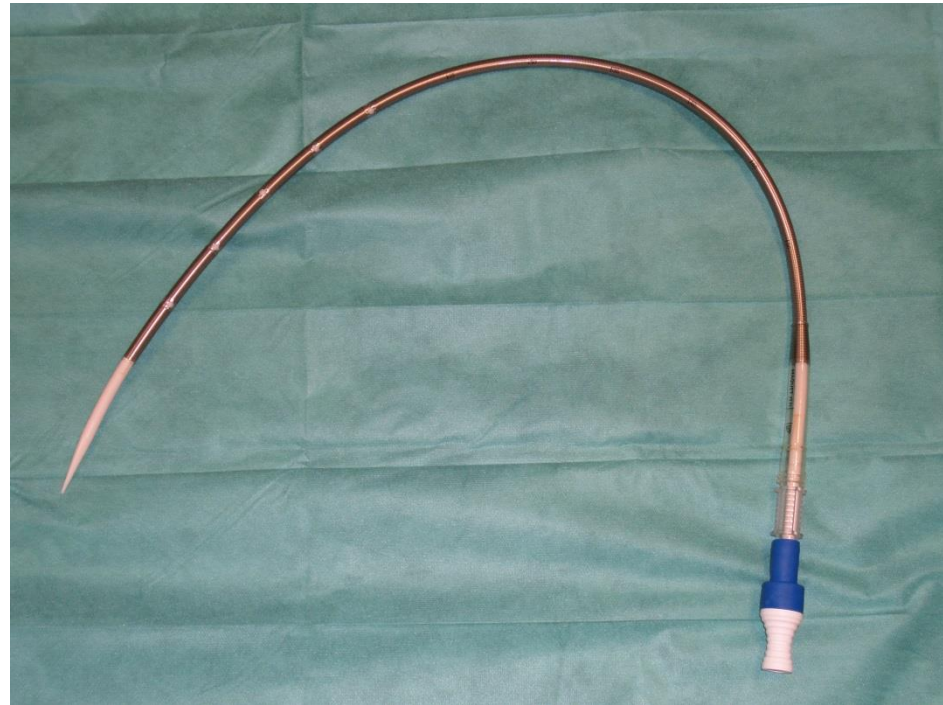
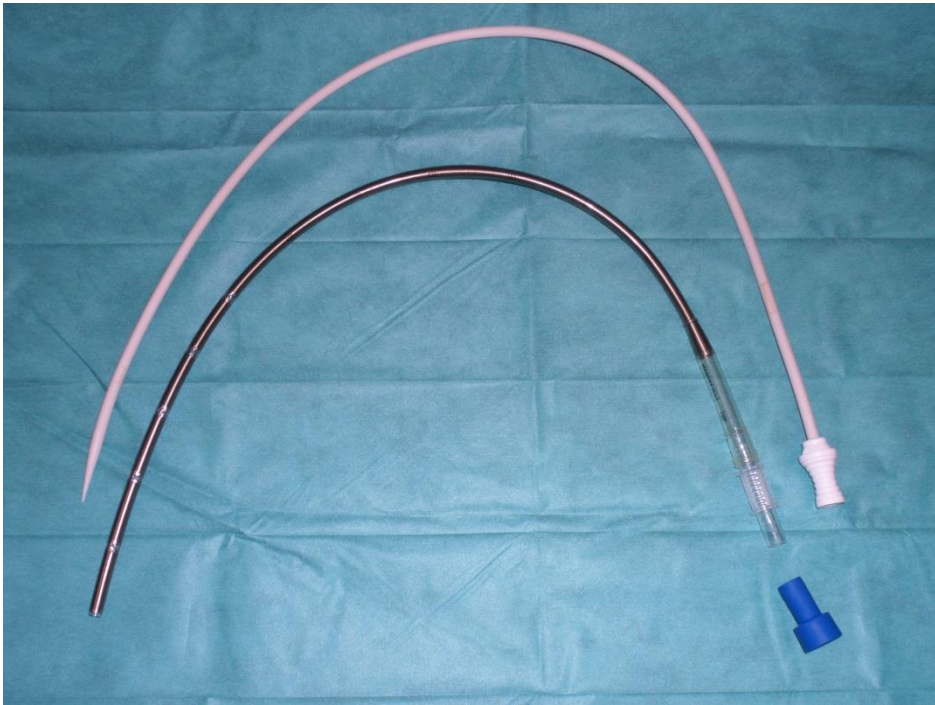
par ventilation sur une membrane

→ Reperfusion post mortem des organes abdominaux par un circuit d'ECMO veino-artérielle fémoro-fémorale après gonflage d'un ballon d'occlusion au niveau de l'isthme aortique

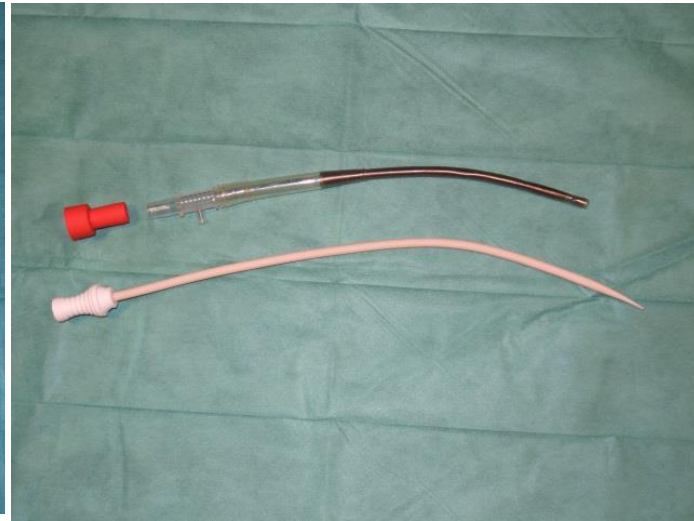
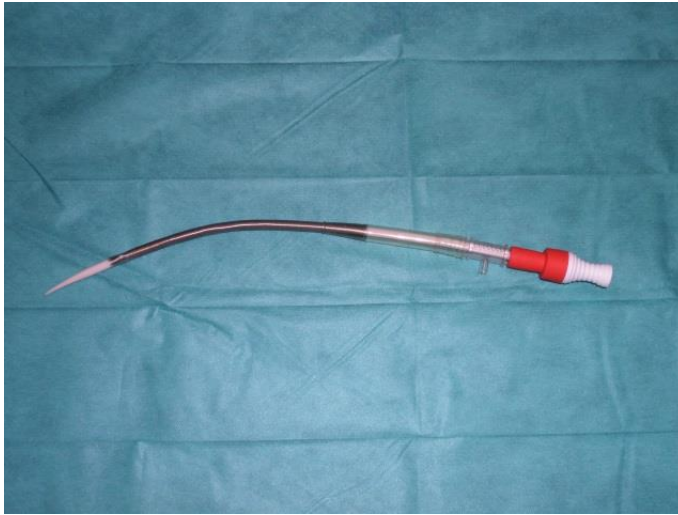
Questions sur la CRN des DDAC-M3

- **Canulations** : durée souhaitée < 15 min sans échec
 - **Technique** : abord chirurgical pur ? Insertion percutanée avec repérage visuel des vaisseaux ou avec pose de désilets avant le décès ? Technique mixte ?
 - **Opérateur entraîné** : Réanimateur (1 ou 2) ?, Chirurgiens urologue/vasculaire, médecin ou Ide de coordination ?
 - **Compatibilité avec prélèvement pulmonaire**
- **Objectifs souhaités pour la CRN ?**
 - Débit → maintien de la volémie circulante, avec quoi ? Pression de perfusion ?
 - Ventilation : Oxygénation : SaO_2/SvO_2 Hémoglobine, extraction de CO_2
 - Equilibre acide base : compensation acidose respiratoire+métabolique post arrêt circulatoire en normothermie ?
 - Durée optimale > 2h, > 3h ?
 - Evolution ASAT/ALAT, lactates ?

Canule veineuse

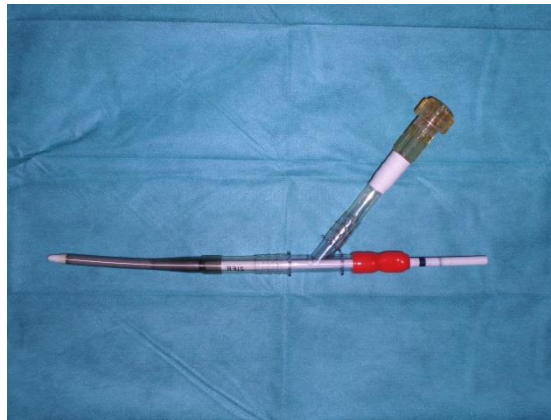


Canules artérielles



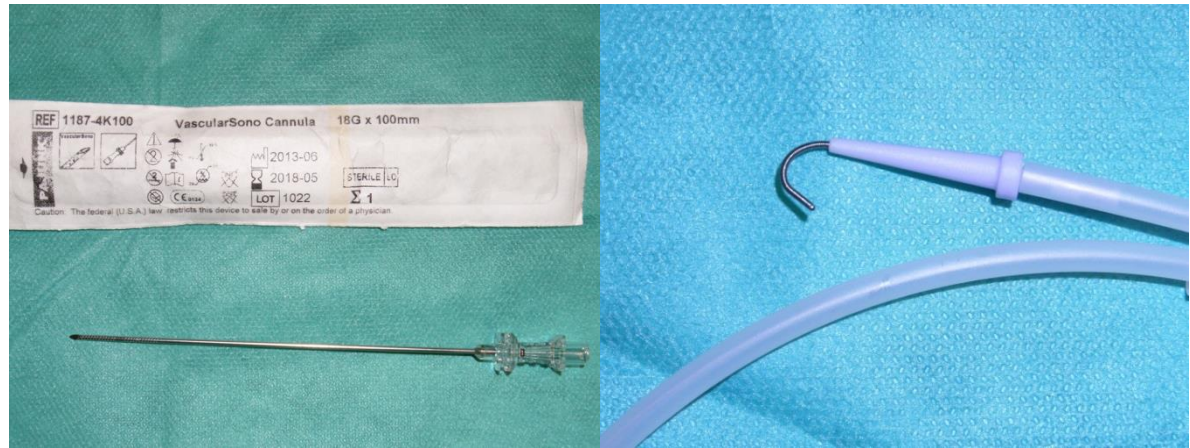
Canule de retour artériel, 2 tailles

Modèles de produits: ER21 (21 Fr), ER23 (23 Fr)



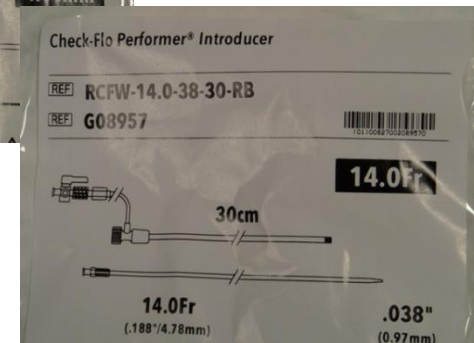
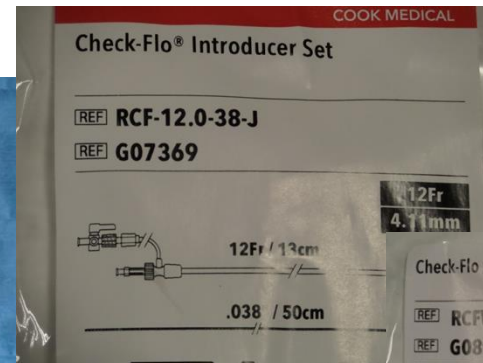
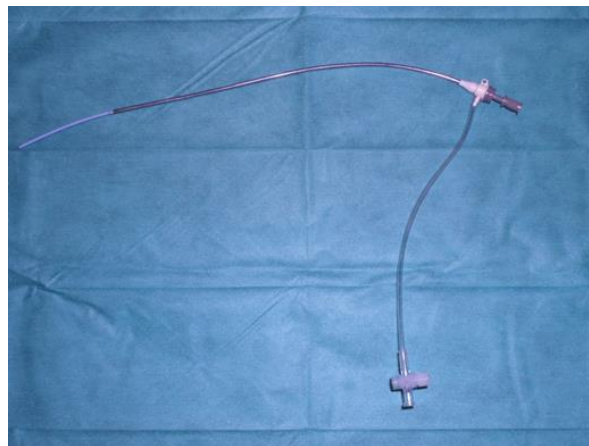
Introducteurs

- *Aiguille échoreperable*



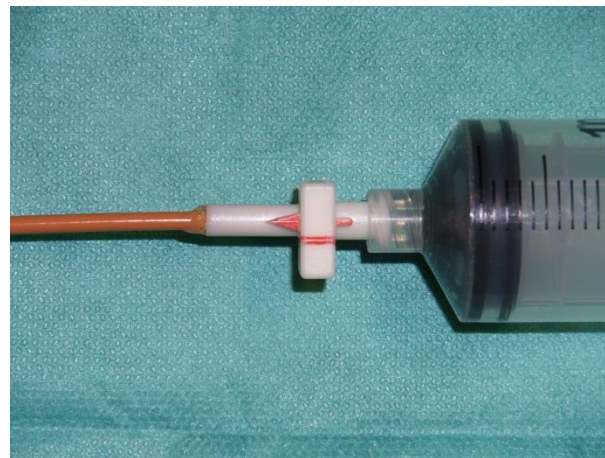
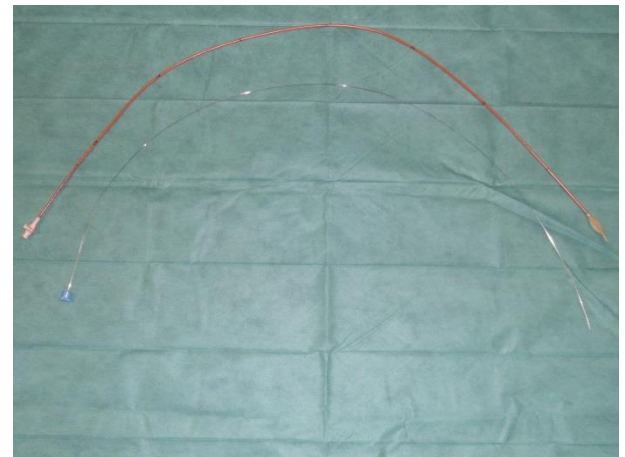
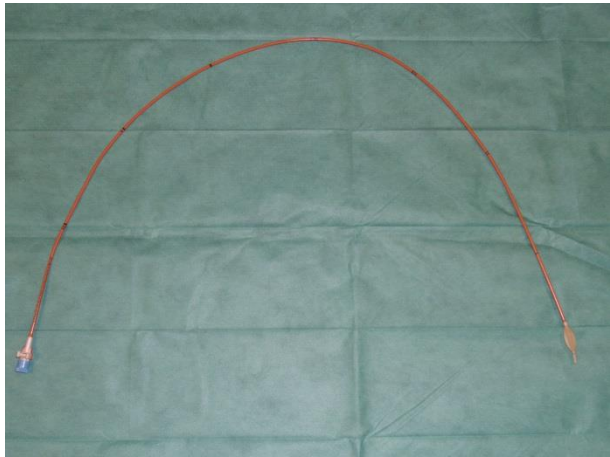
- *Guides ...*

- *Désilets..
5F, 12-14F*



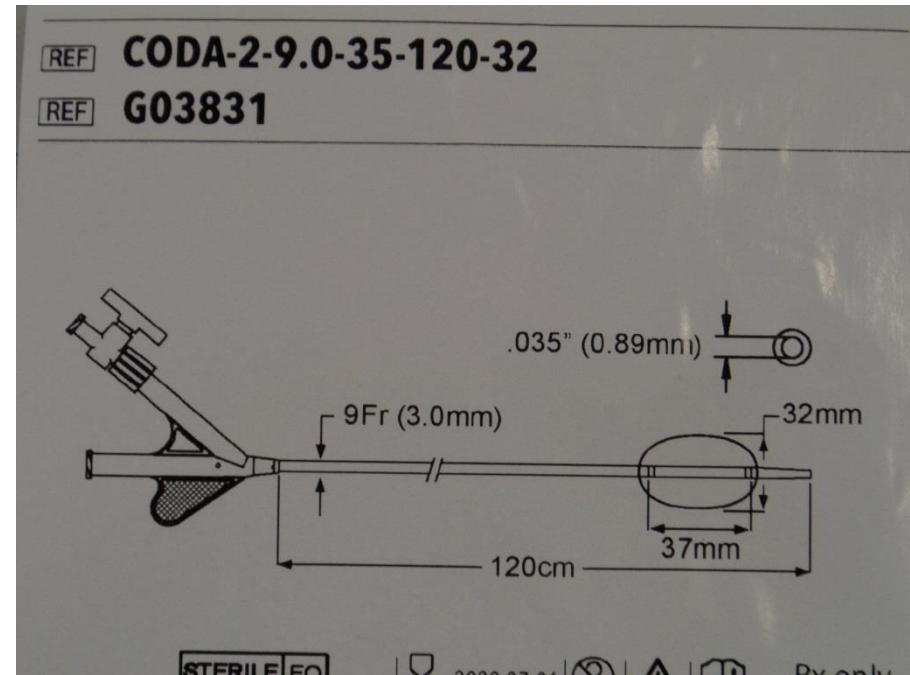
Ballons d'occlusion

- *Fogarty 8F passe dans la canule endoreturn*



Ballon d'occlusion

- sonde CODA passe dans désilet 12 F



Débit de la CRN

Objectif de débit sanguin en fonction de la surface corporelle :

DC = IC théorique X *surface corporelle (formule de Mosteller)*

$$DC = 2,4 \times \sqrt{\frac{\text{poids} \times \text{taille}}{3600}}$$

CORPS ENTIER		POIDS en kg						
		50	60	70	80	90	100	110
Taille en cm	150	3.5	3.8	4.1	4.4	4.6	4.9	5.1
	160	3.6	3.9	4.2	4.5	4.8	5.1	5.3
	170	3.7	4.0	4.4	4.7	4.9	5.2	5.5
	180	3.8	4.2	4.5	4.8	5.1	5.4	5.6
	190	3.9	4.3	4.6	4.9	5.2	5.5	5.8
	200	4.0	4.4	4.7	5.1	5.4	5.7	5.9

Puis rapport de $\frac{3}{4}$ appliqué à l'objectif de débit sanguin quand la Fogarty est gonflée

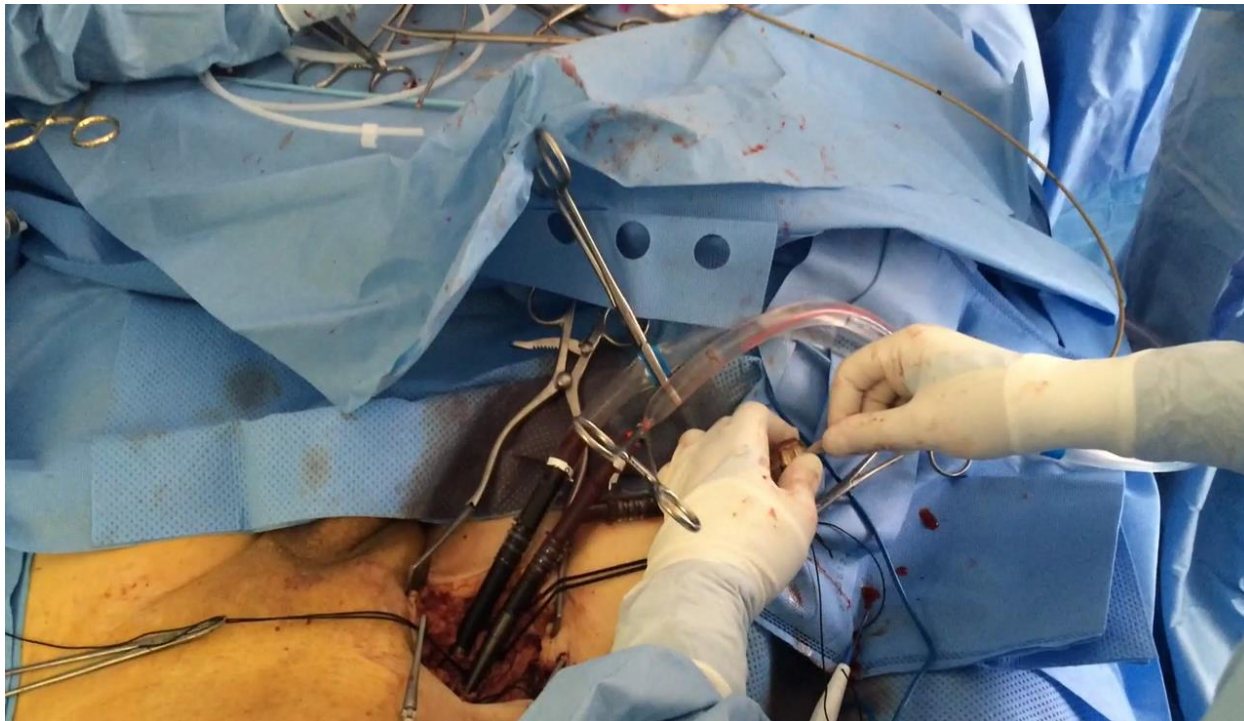
FOGARTY EN PLACE		POIDS en kg						
		50	60	70	80	90	100	110
Taille en cm	150	2.6	2.8	3.1	3.3	3.5	3.7	3.9
	160	2.7	2.9	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0
	170	2.8	3.0	3.3	3.5	3.7	3.9	4.1
	180	2.8	3.1	3.4	3.6	3.8	4.0	4.2
	190	2.9	3.2	3.5	3.7	3.9	4.1	4.3
	200	3.0	3.3	3.5	3.8	4.0	4.2	4.4

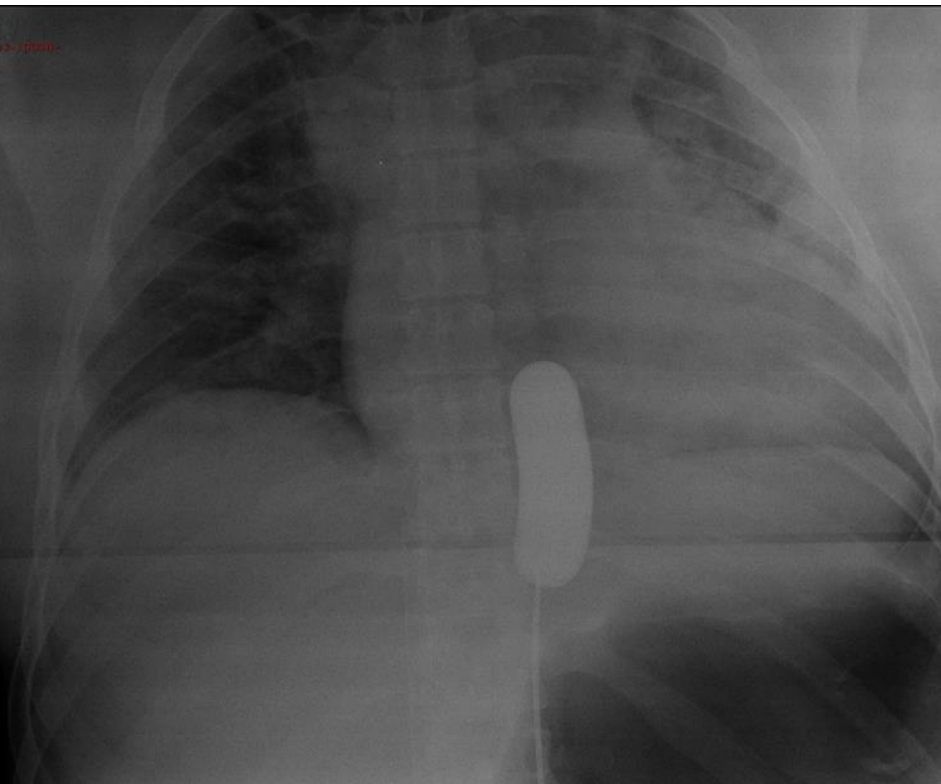
Démarrage de la CRN

- ☛ Adapter la vitesse de rotation de la pompe pour atteindre le débit sanguin souhaité (généralement autour de 3000 à 3500 trs/mn si volémie correcte)
Ce débit est diminué après la mise en place du ballon d'occlusion
- ☛ Noter l'heure du début de la CRN et calculer des temps de no-flow et d'ICF
- ☛ Administrer 1 ml/kg de Bicar molaire (8,4%) pour traiter l'acidose métabolique induite par la période de bas débit suivi d'une période de no-flow en normothermie
- ☛ Si objectif de débit difficile à atteindre (vitesse de rotation > 4500, 5000 trs/mn et/ou retour veineux par à-coups sur la ligne veineuse), commencer le remplissage (cristalloïdes puis CG si hb < 7 g/dl)

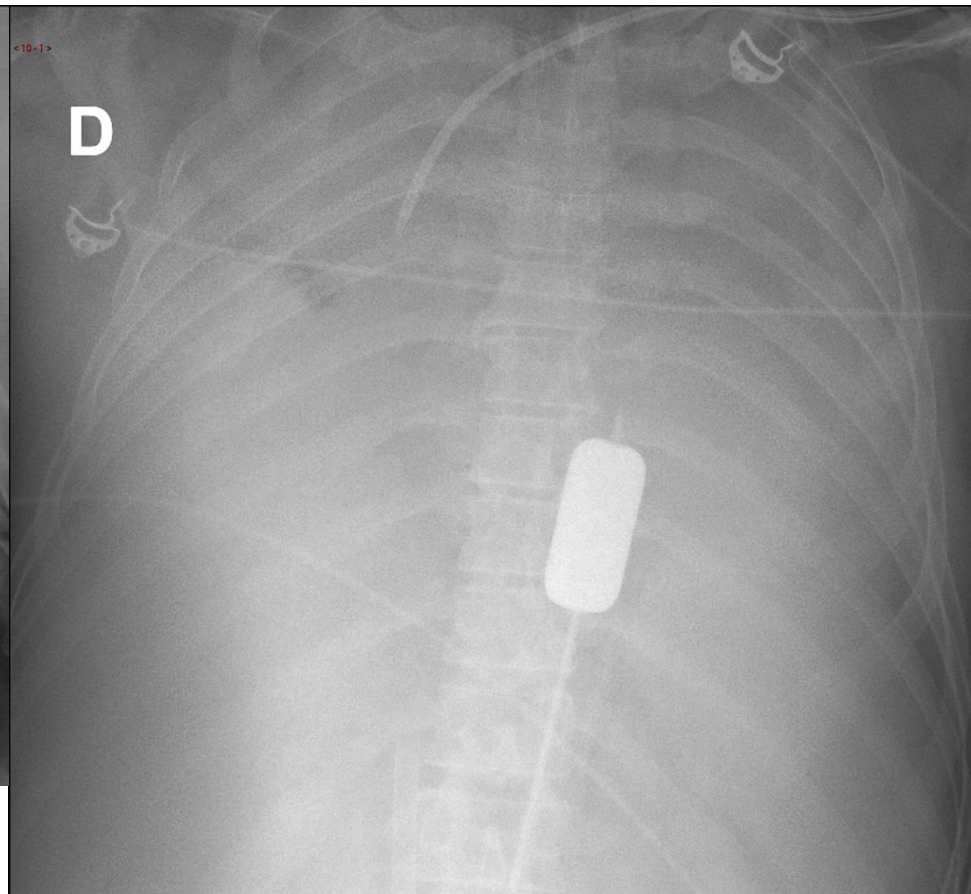
Occlusion aortique

- Après fixation des canules, placement du ballon d'occlusion par la voie accessoire de la canule Endoretturn ou par 2nd désilet artériel fémoral.
- Ballon placé à l'isthme aortique ou au pied de la sous-clavière gauche si prélèvement pulmonaire prévu (perfusion des artères bronchiques via les intercostales)
- Expansion du ballon avec 30cc de NaCl + produit de contraste.





Fogarty 8F



Ballon CODA 9F

Surveillance de la perfusion

- **Perfusion selective du bas du corps**
 - Haut du corps ischémique (blanc, cyanosé)
 - Bas du corps coloré
 - surveillance radiologique de la position du ballon par cliché radio au lit du patient
- **Surveillance biologique :**
 - **à 10 minutes (après administration de 1ml/kg de Bicar 8,4 %) :**
BGA + BGV + iono + lactates + bilan hépatique
 - **à 1h du démarrage :** BGA + BGV + iono + lactates + bilan hépatique
 - **à 2h du démarrage :** BGA + BGV + iono + lactates
- **Feuille de surveillance** à compléter toutes les 30 mn et à chaque intervention (remplissage, modifications des paramètres, prélèvements sanguins, transport...) jusqu'au clampage.



Responsable CRN :

Date :

Patient

DDAC M2

DDAC M3

Etiquette IPP

HEURE															
Débit sanguin (en litre/min)															
Vitesse de pompe (en tours/min)															
Remplissage : type et volume															
Transfusion PSL : type, volume et étiquette															
Bicar % : volume															
Balayage = débit du mélange air/oxygène (en litre/min)															
FiO2															
ratio O2/air (en %)															
Evénements, commentaires :															
Surveillance biologique :															
- 10 min après démarrage : BGA, BGV, BH, Iono, lactates															
- 1h après démarrage : BGA, BGV, BH, Iono, lactates															
- 2h après démarrage (avant clampage) : BGA, BGV, iono, lactates															
BILAN GAZEUX heure :				...h...		...h...		...h...		...h...					
	Normes BG artér.	Normes BG vein.	Référence artér. de h	artériel	veineux	artériel	veineux	artériel	veineux	artériel	veineux				
pH	7,36 - 7,42	7,35 - 7,39													
P CO2 (Kpa)	4,8 - 5,8	5,6 - 6,7													
Bicar (mmol/l)	23 - 27	25 - 30													
P O2 (Kpa)	10 - 13	4,6 - 6,2													
Hb(g/dl)	12 - 15	12 - 15													
Lactates	0,6 - 2,4 mmol/l														
K	3,4 - 4,5 mmol/l														

Nombre de litres d'IGL1 utilisés pour la
préservation des organes abdo. :

Réglages et surveillance de la CRN

Gestion du débit de perfusion

OBJECTIF DE DEBIT (selon tableau n°2)

$D < \text{objectif} - 0,5 \text{ l/min}$

(retour veineux par à-coups sur la ligne veineuse)

Remplissage pour compenser la volémie :

Hémosol 1L par 1L (jusqu'à la fin de poche de priming)

Puis transfusion sanguine

2 CGR (isogroupe – phénotypé) + 2 PFC

Possibilité de remplissage à nouveau avec gélofusine 500ml

+ 2 autres PFC et +/- bicar 8,4% (en fonction des GDS)

Si nécessité de remplissage > 2L sur 30 mn

Néosynéphrine IVSE ampoule de 5ml dosée à 50 gamma/ml

s'utilise pur : bolus de 5ml puis vitesse 5ml/h

(à augmenter par palier de 5ml jusqu'à 15ml/h)

$D > \text{objectif} + 0,5 \text{ l/min}$

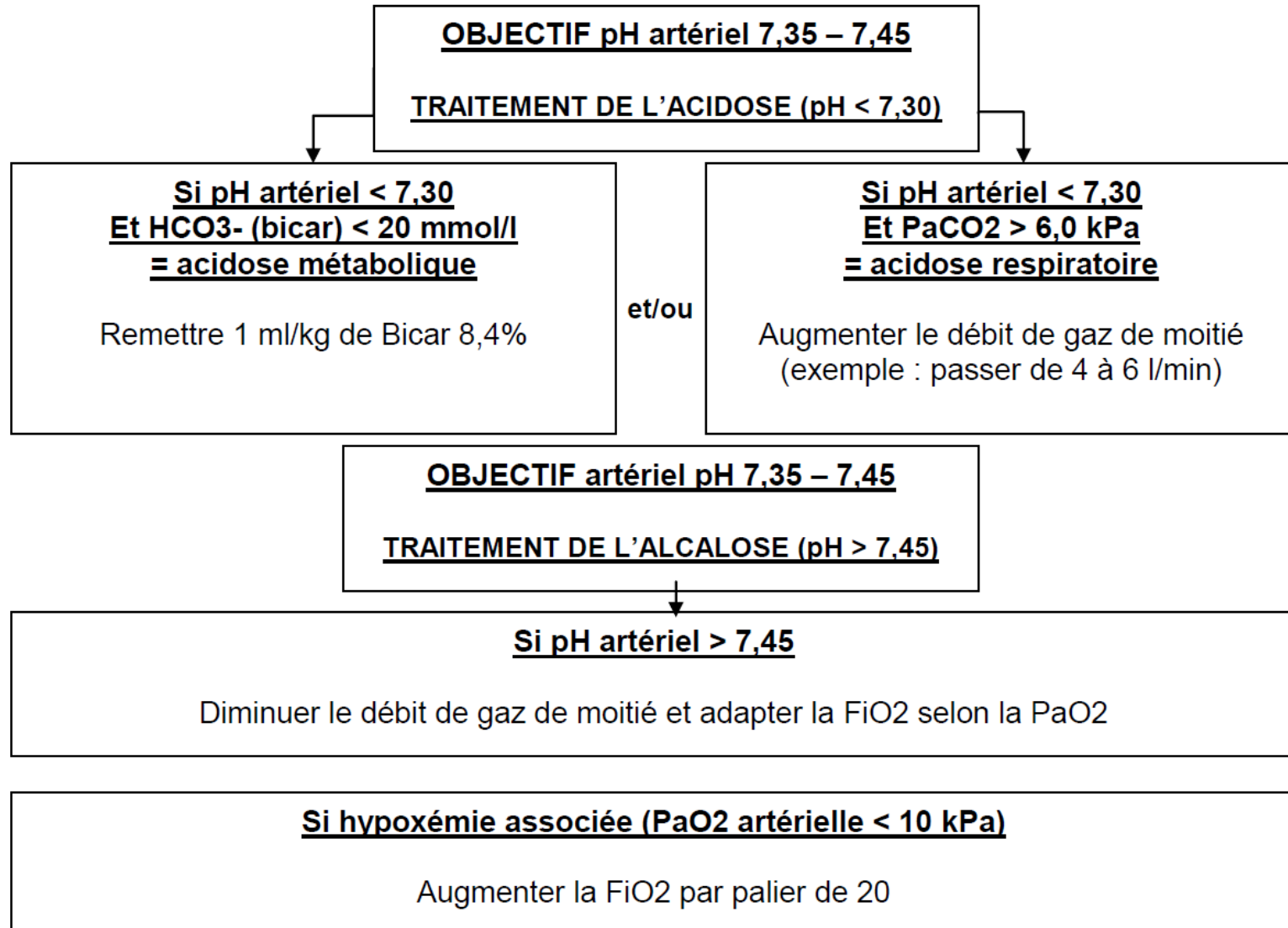
Baisser la vitesse de la pompe par

paliers de 500 Trs/mn

Réévaluation régulière

Réglages et surveillance de la CRN

Réglages
selon
résultats
biologiques



Réglages et surveillance de la CRN

Dysfonctionnement

- **Absence de débit** : causes : hypovolémie (battement de la ligne veineuse : VCI/OD collabées sur la canule veineuse) ou entrée d'air sur les lignes de la CRN => **remplissage rapide avec Hémosol (+/- purge en urgence si entrée d'air)**.
Si échec possible dissection aortique => **arrêt de procédure**
- **Persistance de bas débit après remplissage** : vérifier
 - Position de la canule artérielle (en butée),
 - Position de la canule veineuse (pas assez loin),
 - Occlusion aortique (gonflement du ballonnet, position à confirmer en mesurant la distance jusqu'au mamelon, valeur moyenne = 65-70 cm) + signes d'absence de circulation supra abdominale
 - Hémostase du scarpa (abord chirurgical)

54 CRN pour DDAC-M3 sur 30 mois

âge	52±11	sexe	M=81 %
poids	77±16	taille	1,72±0,1
créatininémie	61(20-497)		
Admission cause neuro	95 %	Glasgow score	3 (3-15)
Extubation + arrêt catéchol.	100%	Sédation terminale	100%
Phase agonique (min)	27±35		
Phase d'ICT (min)	31±11	foie+reins	21,7±5,8
		reins seuls	28,6±11,8
Phase d'asystolie (min)	26±11	abord percutané	21,4±7,4 *
		abord mixte	32,4±13
		abord chirurgical	33,4±6,5
Echec de procédure	Décanulation	4	
	Reins mal perfusés	Dissection	2
		Malposition ballon	2

Temps de canulation et d'ischémie chaude selon la technique de canulation utilisée

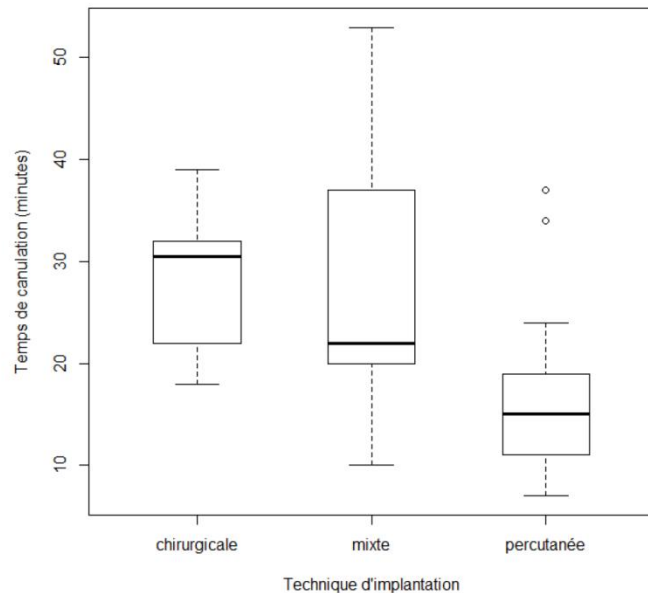


Figure 1. Temps de canulation selon la technique d'implantation – Box-plot

Médiane [Q1 ; Q3]	Technique d'implantation		
	Chirurgicale (n = 10)	Mixte (n = 16)	Percutanée (n = 27)
Temps de canulation (min)	30.5 [22 ; 32]	22 [20 ; 37]	15 [11 ; 20]

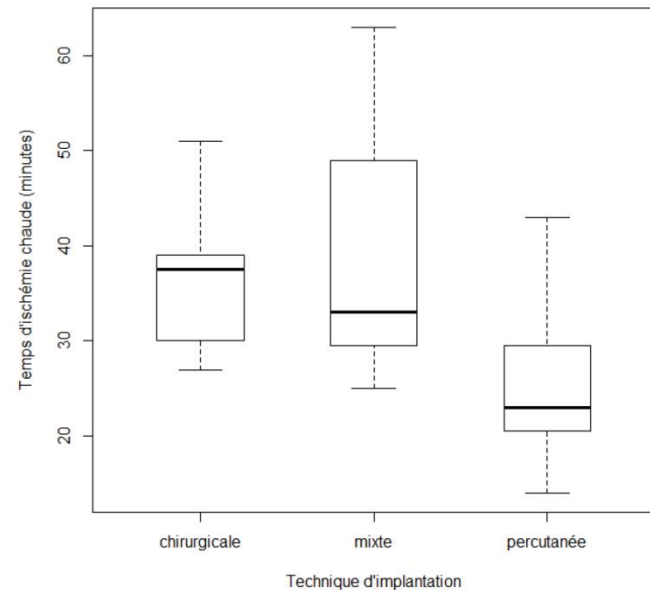


Figure 2. Temps d'ischémie chaude selon la technique d'implantation – Box-plot

Médiane [Q1 ; Q3]	Technique d'implantation		
	Chirurgicale (n = 10)	Mixte (n = 16)	Percutanée (n = 27)
Temps d'ischémie chaude (min)	37.5 [30 ; 39]	33 [29.5 ; 49]	23 [20 ; 30]

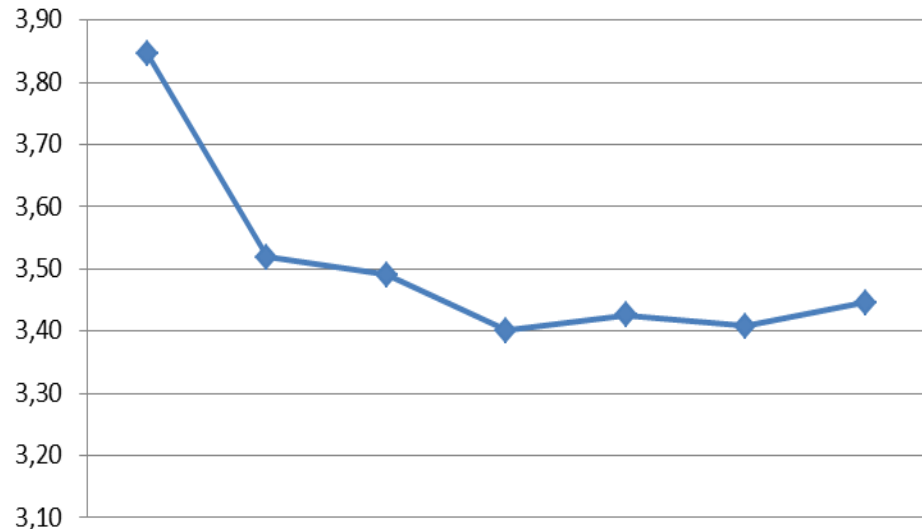
- Comparaison globale (test de Kruskal-Wallis) : p-value < 0.0001
- Comparaisons deux à deux (test de Wilcoxon) :
 - o Percutanée vs chirurgicale : p-value = 0.0003
 - o Percutanée vs mixte : p-value = 0.0008

- Comparaison globale (test de Kruskal-Wallis) : p-value < 0.0001
- Comparaisons deux à deux (test de Wilcoxon) :
 - o Percutanée vs chirurgicale : p-value = 0.0006
 - o Percutanée vs mixte : p-value = 0.0003

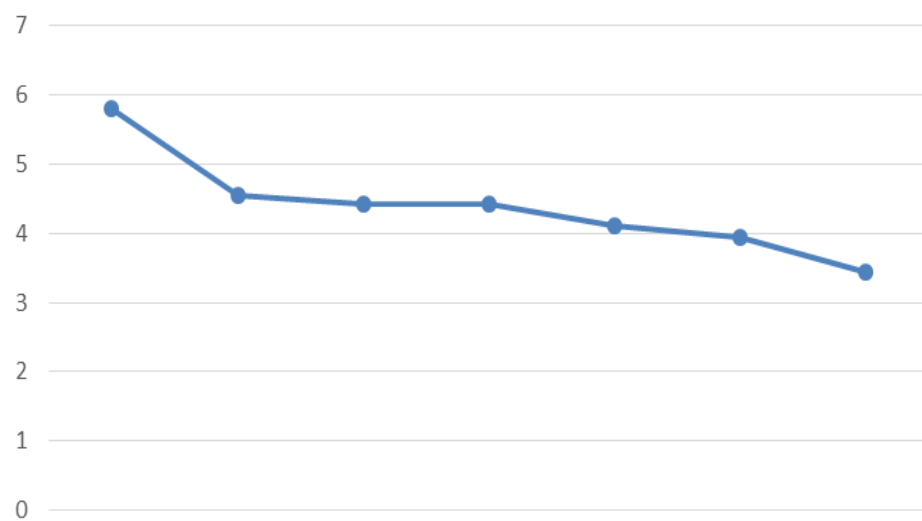
50 CRN complètes

Durée CRN (min)	172±35		Foie + reins	188±26	
			Reins seuls	165±36	
Débit CRN (l/min)	3,4±0,3		Ventil CRN (l/min)	4±1	
			FI _O ₂ %	55±0,2	
Remplissage (ml)	1919±1751		Cristalloïdes	979±1380	
			CG	509±262	
			PFC	252±341	
			Bicar 8,4 %	173 ±167	
I Resist rein D début /30'	0,44±0,4	0,22±0,2	I Resist rein G début /30'	0,43±0,3	0,22±0,1
Reins prélevés	94		Reins greffés	88	
Foies prélevés	14		Foies greffés	12	

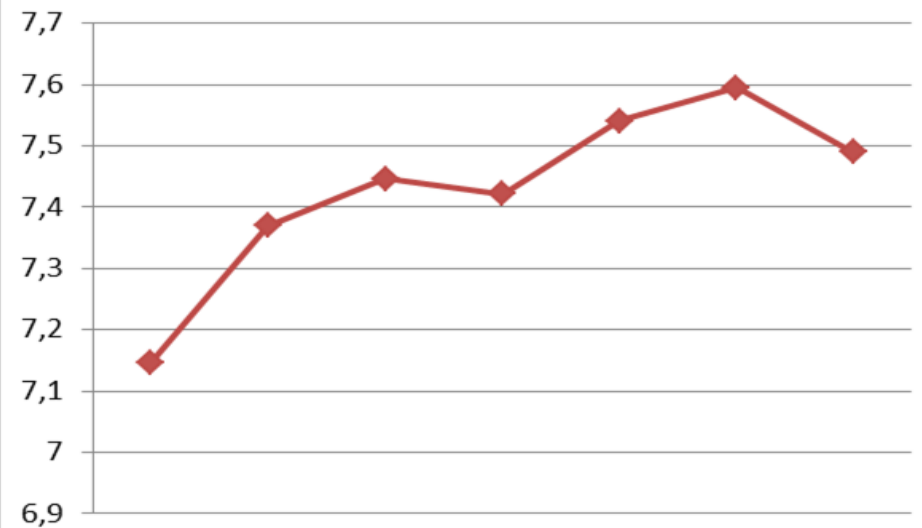
débit de pompe



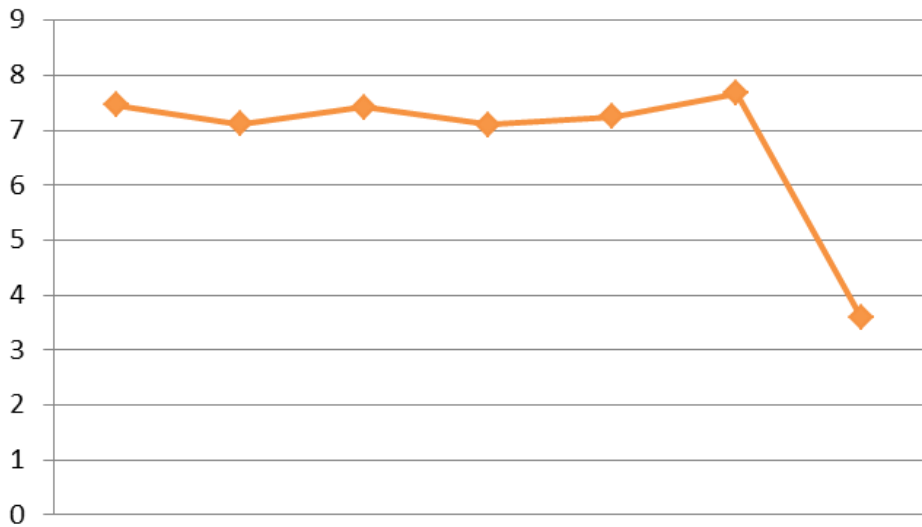
Ventilation



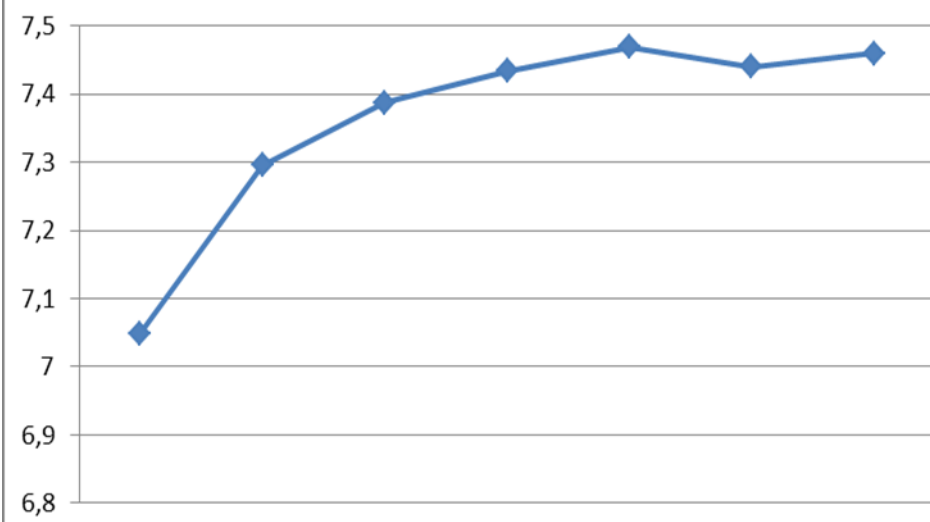
pH artériel



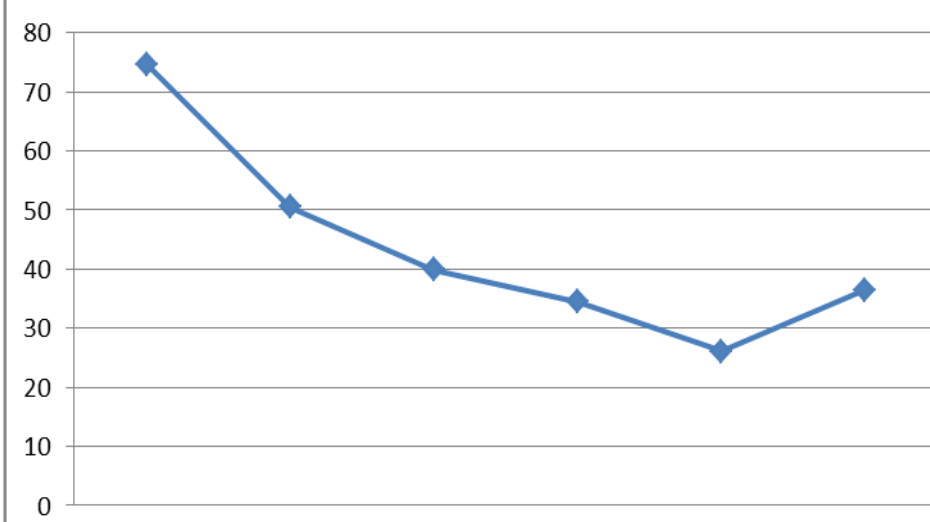
Hemoglobine



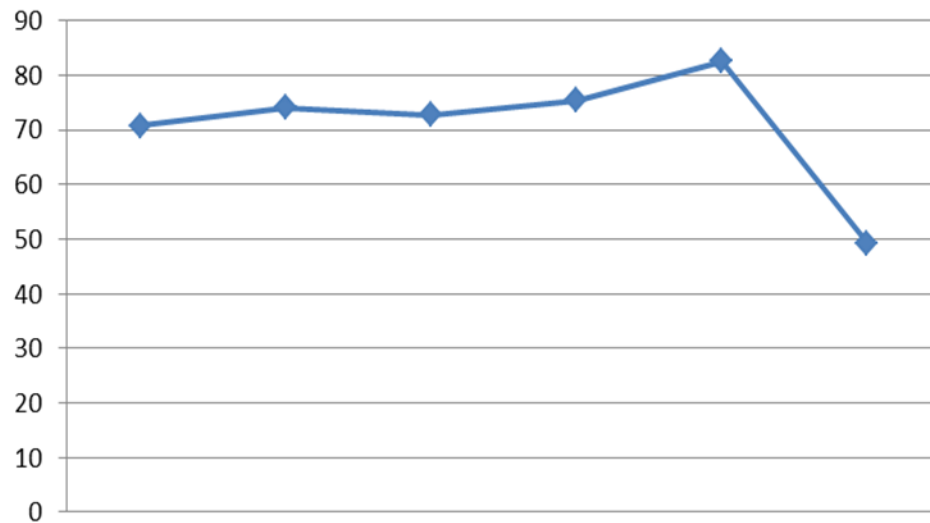
Ph Veineux



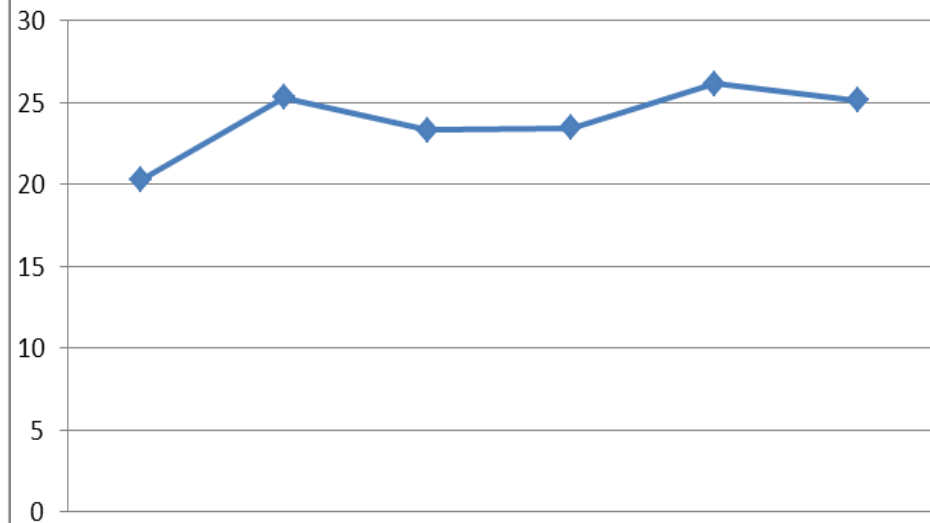
PvCO₂

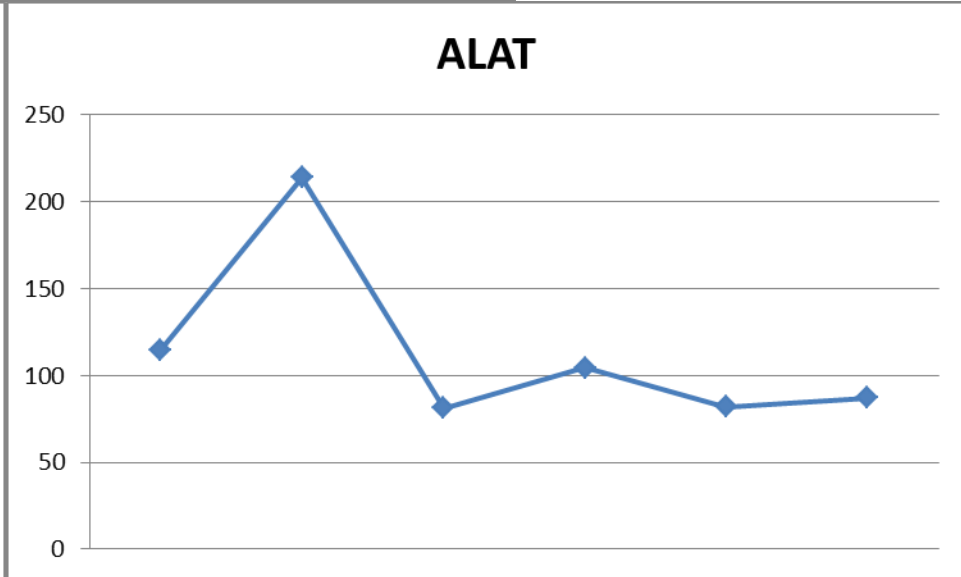
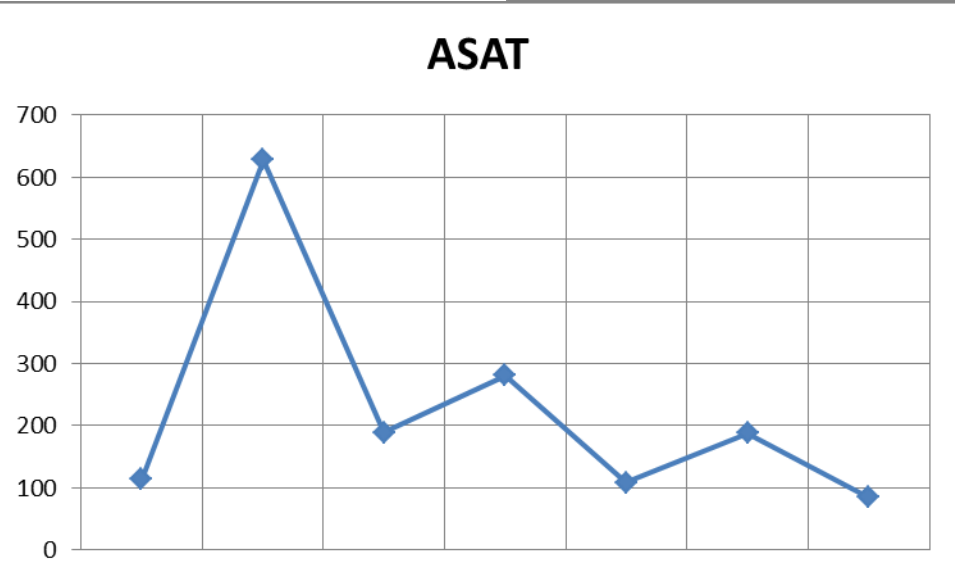
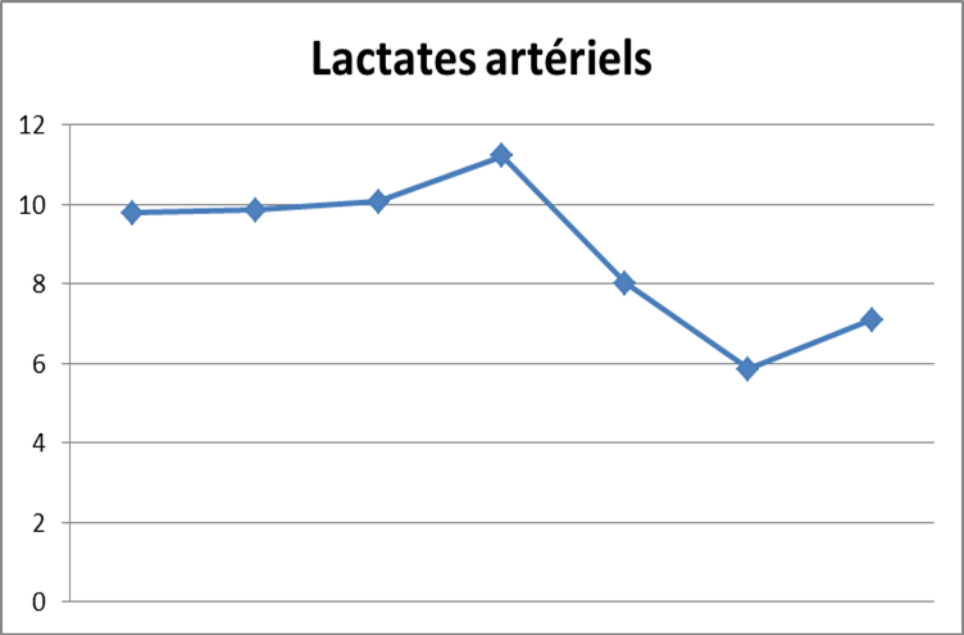


SvO₂



HCO₃⁻ veineux





Préservation des organes par la CRN

- Avant clampage :

Préparation du liquide de réfrigération froid (IGL1)
perfusé par le circuit de CRN

- Soit sur les lignes de remplissage en Y de la ligne veineuse (à la place de l'Hémosol) si lavage avec un débit contrôlé par la pompe : débit conseillé 0,5 à 1 L/min
- Soit en utilisant la ligne accessoire fournie avec le circuit de CRN, à brancher sur l'oxygénateur après l'avoir purgée, pompe arrêtée, lavage avec débit par déclivité non contrôlé

Préservation des organes par la CRN : clampage

CLAMPAGE → arrêt de la pompe de CRN puis ouverture de la ligne veineuse pour drainer la volémie

- Réglage du débit à zero
 - Serrer 2 clamps au plus près de la machine sur la ligne veineuse avant la ligne de remplissage en Y
 - ANNONCER l'heure de CLAMPAGE
 - couper la ligne veineuse entre les 2 clamps et plonger le côté patient dans le bocal de décharge. Déclamper côté patient.
 - faire tourner la pompe à 0,5-1 l/min (ou en débit libre si utilisation de la ligne accessoire branchée au milieu de l'oxygénateur).

VIGILANCE ++ : pas d'arrêt du liquide de réfrigération ni de bulles dans les lignes

- Rinçage/réfrigération des organes pour obtenir une décoloration homogène des organes (évaluation par le chirurgien) et un retour clair par la ligne veineuse

Prélèvement pulmonaire avec CRN

