

LIVRET D'AIDE

POUR UN PRÉLÈVEMENT D'ORGANES ET DE TISSUS

DONNEUR DÉCÉDÉ PAR ARRÊT CIRCULATOIRE
catégorie Maastricht III

DDAC M3



Sommaire

Fiche d'appel à la CHDOT.....	12
Numéros utiles	14
Critères d'exclusion	Erreur ! Signet non défini.
Classification	4
Synthèse horaires	Erreur ! Signet non défini.
Prérequis Recensement.....	Erreur ! Signet non défini.
Entretien(s) Recherche de non opposition Accompagnement.....	24
Recueil de données.....	26
Bilans d'éligibilité.....	28
Body-scanner	34
Évaluation des tissus.....	38
Obstacle médico-légal	40
Organisation pratique.....	Erreur ! Signet non défini.
Rôles de chacun	49
Anonymisation.....	56
Conditionnement du donneur	58
Canules et CRN	Erreur ! Signet non défini.
Modalités de préservation	Erreur ! Signet non défini.
Recueil de données.....	Erreur ! Signet non défini.
Constat de décès et RNR	67
Transport au bloc opératoire.....	86
Prélèvement des organes	88
Prélèvement des tissus	96
Restauration tégumentaire	96
Traçabilité	98

Préambule :

L'article R.1332-4-1 et ses arrêtés d'application 'Arrêté du 1^{er} août 20214 et Arrêté du 13 avril 2018) prévoient que des prélèvements de reins, de foie, de poumons et de pancréas peuvent être effectués sur les personnes présentant un arrêt cardiaque et respiratoire persistant, appelés prélèvements sur donneurs décédés après arrêt circulatoire. Ils sont réalisés dans le respect de protocoles édictés par l'Agence de la biomédecine. Les recommandations de ces protocoles doivent donc être respectées par tous les acteurs responsables de cette activité.

Ce document fait suite aux conclusions du travail réalisé sur le GH-Paris-Saclay. Il a pour objet de rappeler le cadre (juridique et organisationnel) afin d'assurer le bon déroulement des procédures.

Il est disponible sur la GED (Gestion Électronique Documentaire) et constitue une aide aux personnels médicaux, paramédicaux et administratifs préalablement sensibilisés et formés à cette activité.

Ce travail a été élaboré à la suite de réunions multidisciplinaires puis des réunions du COPIL (Comité de Pilotage) qui se réunit annuellement dont les membres sont cités ci-dessous.

Nom	Prénom	Fonction	Établissement

Classification

Maastricht

Classification internationale dite de Maastricht 1995 révisée en 2013

CATÉGORIE I

Les personnes qui font un **arrêt circulatoire en dehors de tout contexte de prise en charge médicalisées**, déclarées décédées à la prise en charge

CATÉGORIE II

Les personnes qui font **un arrêt circulatoire avec mise en œuvre d'un massage cardiaque et d'une ventilation mécanique efficaces**, mais sans récupération d'une activité circulatoire

CATÉGORIE III

Les personnes pour lesquelles une décision de limitation ou d'arrêt programmé des thérapeutiques est prise en raison du pronostic des pathologies ayant amené la prise en charge en réanimation

CATÉGORIE IV

Les personnes décédées en mort encéphalique **qui font un arrêt circulatoire irréversible** au cours de la prise en charge en réanimation

Ce protocole est permis grâce à :

- L'autorisation pré-existante du CHU Bicêtre au prélèvement d'organes et de tissus chez des donneurs décédés après EME ou DDAC
- La présence d'une Coordination Hospitalière de Don d'Organes et de Tissus (CHDOT) expérimentée dans tous les domaines du prélèvement
- La présence d'équipes chirurgicales pour chacun des organes prélevés :
 - Reins : Équipe urologique de Bicêtre
 - Foie : Équipe hépatique de Paul Brousse
 - Poumons : Équipe thoracique de Marie-Lannelongue
- La présence de services de Réanimation dans lesquels surviennent des décès après arrêt des thérapeutiques (AT) dont les modalités font l'objet d'un protocole dans chaque service
- La tenue annuellement de réunions du COPIL Maastricht 3
- Un accord fort de tous les professionnels concernés et de la Direction d'établissement (*notamment lors de sa présentation le 23/06/2015 en CMEL*)
- L'existence de procédures locales réunies dans ce livret
- La disponibilité d'une salle de bloc opératoire 24/24h
- L'engagement de respecter les procédures (nationales et locales) et d'assurer la saisie des données

Sont précisés ci-dessous les principes fondamentaux du processus de prise en charge des donneurs Maastricht 3 :

- **L'éventualité d'un don d'organes ne doit en rien interférer dans la décision d'AT**
- **Étanchéité des filières : Réanimation (décision et mise en œuvre de l'AT), Coordination et équipes de Greffe (procédure don d'organes)**
- **Chronologie : démarche découpée avec différenciation des temps entre discussion et décision d'AT d'une part, et abord des proches pour l'information éventuelle sur le don**

Prérequis à un Maastricht 3

Décision collégiale d'arrêt des thérapeutiques AT

Décision d'ATA :

Lorsque le pronostic est défavorable, les séquelles jugées incompatibles avec un projet thérapeutique et rendant déraisonnable la poursuite de la réanimation, le médecin en charge du patient programme une réunion collégiale afin de décider de l'AT.

Souvent, de nombreux entretiens ont eu lieu entre l'équipe soignante et les proches avant que ne soit annoncée la décision d'AT.

Participants :

- Tous les personnels ayant participé à la prise en charge du patient.
- **Obligatoirement** au moins un consultant (médecin) extérieur à la prise en charge

Conditions de la décision collégiale :

- Décision d'AT envisagée devant une impasse thérapeutique ou en situation d'obstination déraisonnable
- Prise en compte des souhaits éventuels du patient (directives anticipées, ou à défaut la personne de confiance ou à défaut la famille ou les proches)
- Examens éventuels ayant motivé la réunion collégiale (clinique, EEG, IRM, scanner, potentiel évoqué ...)
- L'avis du consultant extérieur
- Décision actée dans le dossier médical du patient

La décision d'AT par l'équipe soignante est annoncée aux proches lors d'un entretien spécifique avec le réanimateur et une IDE de réanimation au minimum.

Toutes les décisions d'AT doivent être prises et mises en œuvre de la même façon, indépendamment de toute possibilité de don d'organes

À ce stade, aucune allusion au don d'organes n'est envisagée et la coordination hospitalière ne doit pas intervenir

L'information porte uniquement sur la décision d'AT et les modalités de sa réalisation

Critères d'exclusion

Contre-indications absolues au don d'organes dans le cadre du DDAC M3 :

- Âge < 5 ans et âge ≥ 71 ans
- Poids < 20 kg
- Absence d'identité
- États septiques non contrôlés (absence d'agent retrouvé, pas de traitement ou traitement inefficace, délai de traitement insuffisant)
- L'absence de diagnostic sur la pathologie initiale
- Défaillance multi viscérale avec atteinte rénale, hépatique et pulmonaire
- Certains cancers (selon référentiels en vigueur)
- Les sérologies positives VIH, VHC, HTLV
- Tuberculose active
- Rage
- Suspicion de maladie de Creutzfeld-Jacob
- Les patients dont l'évolution vers la mort encéphalique est prévisible
- La non-adhésion des proches à la décision d'arrêt des thérapeutiques

Le prélèvement d'organes dans le programme Maastricht 3 chez les donneurs mineurs est autorisé au sein des réanimations adultes et pédiatrique engagées dans le protocole local.

La procédure pédiatrique ne concerne que les enfants cérébrolésés âgés de plus de 5 ans et dont le poids est supérieur à 20kg

Fiche d'appel à la CHDOT



COORDINATION HOSPITALIÈRE DU DON D'ORGANES ET DE TISSUS

Astreinte 24h/24, 365 jours/an

<p>La CHDOT peut être jointe de 8h à 17h du lundi au vendredi :</p> <p>→ Sur le DECT d'astreinte :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ De Bicêtre 1 34 13 ■ De l'extérieur 01 45 21 34 13 <p>Autres DECT : 13582 / 13905</p>	<p>L'équipe est composée :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Médecin coordinateur : Dr Gaëlle Cheisson : 1 36 05 ■ Cadre de la coordination : Laurence Dupuis-Mouzat : 17442/24221 ■ Infirmiers coordinateurs : Mr Claude-Emmanuel Barrot Mme Pauline Bregeon Mme Liliane Joseph Mme Anaïs Lamy Mme Sabrina Césarine Mr Cyril Schloesing Mail de la Coordination : coord-dons.organes.bct@aphp.fr
<p>Le week-end et les jours fériés :</p> <p>→ Par le standard : 01 45 21 21 21</p> <p>En demandant la Coordination Hospitalière des prélèvements d'organes et de tissus</p>	

Numéros utiles

DECT	Réanimation Chirurgicale BCT
FAX: 12913-Secrét./ 13613-Pamp./ 12902-Hégoa/ 13533-SSPI	
13999	Réanimateur de garde SSPI
13504	Réanimateur de garde
13505	Interne Réa-Chir
12544 / 13430	Secrétariat Hospitalier
13436	Accueil
13913	Psychologue
17899	Assistante sociale

DECT	Réanimation Médicale BCT
Secteur Bleu : 13555 / Jaune : 13556 / Rouge : 13558	
Tel : 13828 / Fax : 12687	Secrétariat Hospitalier
13516	Réa médical de garde
24740	Interne de garde
13544 / 13547	Secrétariat hospitalier
17286	Assistante sociale
12074	Psychologue

DECT	Réanimation Pédiatrique BCT
25510	Interne de garde
17225	Réanimateur de garde
13216	Poste de Soins
24301 / 24322 / 24351	Cadres
13205	Secrétariat
24219	Assistante Sociale
13214	Psychologue

DECT	Réanimation polyvalente - ABC
74364	Poste de Soins
74185	Accueil : 01 45 37 44 44
74187	DAMOISEL Charles
	Réanimateur de garde

DECT	Réanimation Hépatobiliaire - PB
96534	Réanimateur de garde
93241	Poste de soins
06 86 07 84 39	Coordination greffe de Paul Brousse

MARIE LANNELONGUE
Standard : 01 40 94 25 85
Olaf MERCIER : 01 40 94 86 95 - 06 60 83 00 85

PERCY
Standard : 01 41 46 60 00
Réanimateur de garde : 01 41 46 62 29

CHSF
CHDOT: 01 61 69 72 48 / 50 07

Laboratoire BCT
EFS : Distrib : 13620 Labo : 13622 / Garde : 13562 / Fax : 12878
Bactériologie : 13637/12924 (24771 covid)
Biochimie : 13562/13541
Toxicologie : 12389 / Myco (Mondor): 01 49 81 48 40
Pharmacie : 12952 / Garde : 14555
Hématologie : 13602 / 13536 (Garde)

EEG / Radiologie
EEG Bicêtre : 12715
TELE EEG (Neurophy) : 01 57 27 43 58
EEG Thorpe et Travers (24h/24h) : 01 47 27 03 05
Radiologue : 13393 / 13378 / 13380 / 14572
Manip. Radio : 24105

DECT	Numéros utiles avis
17993	Interne USIC
13770	Consultations écho cœur
14375	REZGUI Hatem (cardiologue)
17992	Pneumologue
17157	Neuroradiologue
24883	Kiné réanimation chirurgicale
24103	Kiné réanimation médicale

DECT	Portables	Urologie BCT
24455	06 23 02 30 93	BESSEDE Thomas
24554	06 27 42 60 38	LEBACLE Cédric
24456	06 12 47 94 03	PARIER Bastien
14679		Interne Urologie
13694 / 13771		Secrétariat

DECT	Néphrologie BCT
24640	Néphrologue de garde (ou pré alerte: 17010)

DECT	Chirurgie pédiatrique BCT
12685	Chirurgien de garde

DECT	Astreinte Urologie pédiatrique
	Urologue préleveur d'astreinte

DECT	Bloc BCT
17798	MICHOT Sandra (cadre)
17981 / 12598	Cadre / Cadre IADE
A2531	Vestiaire bloc
13501	Anesthésiste Adulte
13502	Anesthésiste pédiatrique
24580	IBODE de garde
13069	Coordination du bloc
13507	IADE de garde
12240 / 13542	Brancardage

Anatomopathologie
Labo Urgences : 12020
Anapath. Astreinte : 06 30 86 01 48
Labo : 12762 / 12226 / 12025 / 12316
Dr Favre : 12735

Chambre Mortuaire
Bicêtre : 12233 / Fax 12235
Béclère : 74281 / Fax 74091
Paul Brousse : 53208 / Fax 53290

Agence de la Biomédecine
SRA 7 régulation : 09 69 32 50 90 / Fax : 01 76 62 07 98
Secrétariat : 01 55 93 58 61 / Fax 01 55 93 69 07
Stéphane ROLANDO : 06 81 57 81 25
RNR : 01 49 46 50 76 / Fax 01 49 98 06 38 // PNRG : 01 49 46 50 74 / Fax 01 48 22 66 05
SRA 6 (bactério) Fax 02 99 54 53 00 / tél: 02 23 46 48 10

Laboratoire Mondor (Virologies)
Standard : 01 49 81 21 11 "demander urgences virologiques"
Fax : 01 49 81 48 85

Laboratoire HLA - Saint Louis
Accueil : 01 42 49 49 49
Labo direct : 01 42 49 90 73 // Fax : 01 42 49 90 91
Astreinte : 01 42 49 49 49 "demander le technicien HLA d'astreinte"

Banque des tissus de Saint Louis
Secrétariat : 01 42 49 43 75 / 76
Fax : 01 42 49 43 81
Astreinte : 06 07 30 63 71
Banque Française des yeux
Secrétariat : 01 42 77 19 21
Dr Éric RASOLO : 06 15 97 15 66 ou 03 64 19 44 94
Dr Charif EL DIRANI : 06 44 09 26 69
Dr Miriam HABIB: 07 55 49 02 76
Dr FARES : 07 88 52 65 61
Fax : 01 42 77 04 74
Banque des os de Cochin
Secrétariat : 01 58 41 14 74 / 06 78 94 58 05
Astreinte : 06 07 78 03 54
Fax : 01 58 41 31 15

Transporteurs
Coursier greffe (360°) : 01 45 44 90 90
Aston Jet : 01 39 56 99 33 / 06 33 10 90 62

Recensement

Recensement d'un donneur potentiel

Première évaluation

La CHDOT sera contactée dans le cadre de ses missions uniquement si la décision d'AT :

- **A été validée par l'équipe de réanimation**
- **A été inscrite et motivée dans le dossier médical**
- **Après confirmation de l'adhésion des proches à l'AT**
(ou des parents si donneur < 18 ans)

La CHDOT s'assure que le patient ne présente pas de contre-indication d'emblée à un éventuel don d'organes et de tissus par un examen minutieux du dossier de soin. Une vigilance particulière sera apportée en cas de cumul de comorbidités vasculaires.

Examens pouvant être réalisés après la décision d'AT présentée aux proches et avant l'approche des familles pour le don :

- Sérologies obligatoires et bloquantes de la sécurité sanitaire ;
- Les tests fonctionnels des organes : créatininémie, protéinurie, bilan hépatique complet, gazométrie ;
- La radio de thorax face ;
- L'échographie abdomino-pelvienne au lit du malade.

Critères de sélections des organes :

- Reins :
 - Fonction rénale normale :
 - Pas de maladie rénale chronique ou d'insuffisance rénale aiguë au moment de l'initiation de l'AT
 - Clairance ≥ 60 mL/min ; sans protéinurie significative
- Foie :
 - Pas d'atteinte hépatique aiguë sévère au moment de l'AT
 - Transaminases $< 4 \times$ Normale avant AT
- Pancréas :
 - Âge < 66 ans
 - Pas de maladie pancréatique connue ni diabète avant initiation de l'AT
 - Lipasémie $< 3 \times$ Normale dans les jours précédents l'AT et cinétique descendante
- Poumons :
 - Critères identiques à ceux de donneurs EME

L'ensemble des informations recueillies sont transmises par l'infirmier coordinateur à l'Agence de la biomédecine pour validation et ouverture d'un dossier CRISTAL donneur anonymisé, le patient est alors recensé.

**Le don sera évoqué en l'absence de contre-indication
et si les bilans biologiques sont compatibles avec un projet de don.**

La CHDOT est présente systématiquement lors de l'abord du don avec les proches

Sérologies

Dans le cadre d'une démarche de don, la CHDOT doit selon la procédure concernée :

- S'assurer de l'absence d'hémodilution du patient
- Prélever ou faire prélever en collaboration avec l'IDE du patient, des tubes de sang du donneur :
- **6 tubes secs avec gel séparateur de 7 mL (minimum 3)**
- **6 tubes EDTA de 7 mL**
- Étiqueter les tubes à l'identité du patient
- Placer les tubes dans un triple emballage
- Joindre la feuille de demande d'examens virologiques
- Informer le laboratoire de virologie d'urgence de l'hôpital Henri Mondor de l'envoi des sérologies pour une procédure de don d'organe en précisant :
 - Identité du donneur
 - N° de téléphone et fax de la CHPOT
- Organiser le transport

La CHDOT doit récupérer les résultats virologiques (qui seront transmis uniquement par fax)

Sérologies virales recherchées :

- VIH :
 - Recherche d'AC anti-HIV ½ + Ag p24
 - Recherche de la charge virale
- HTLV :
 - Recherche d'AC anti HTLV I/II
- VHB :
 - Recherche d'Ag Hbs
 - Recherche d'AC anti-Hbc
 - Recherche d'AC anti Hbs
 - Recherche de la charge virale
- VHC :
 - Recherche d'AC anti VHC
 - Recherche de la charge virale

TABLEAU RECAPITULATIF Marqueurs VHB

Ag HBs -	Ac anti HBs -	Ac anti HBc -	Pas eu d'hépatite, pas eu de vaccin
Ag HBs -	Ac anti HBs +	Ac anti HBc -	Anticorps dus au vaccin
Ag HBs +	Ac anti HBs -	Ac anti HBc +	Hépatite chronique B
Ag HBs -	Ac anti HBs +	Ac anti HBc +	Hépatite B guérie

- CMV : Recherche d'AC anti-CMV IgG
- EBV Recherche d'AC anti-VCA
- Toxoplasmose : Recherche d'AC anti-toxoplasmose IgG
- Syphilis : Recherche d'AC anti-tréponème
- VHE et anguillulose

Entretien(s)

Recherche de non opposition

Accompagnement



Tout entretien est préparé en amont à l'aide d'une grille de briefing

Chaque entretien est retracé dans la main courante de la CHDOT

Un temps d'analyse (debriefing) est consacré avec les participants

La discussion concernant le don ne doit être envisagée que dans un deuxième temps.

Le réanimateur et un soignant de la CHDOT abordent alors les points suivants :

- Confirmer que les motifs et les modalités d'arrêt des traitements sont compris et acceptés.
- Informer qu'après son décès, le patient peut être donneur d'organes et de tissus.
- Recueillir, auprès des proches, la non-opposition au don du patient (ou l'autorisation des parents en cas de patient mineur)

En cas d'opposition rapportée, la CHDOT poursuivra l'accompagnement des proches et restera disponible si ces derniers le souhaitent.

En l'absence d'opposition au don d'organes et/ou de tissus (autorisation parentale chez le donneur mineur), l'infirmier de la CHDOT et le réanimateur apportent les renseignements suivants sur la procédure lors des entretiens :

- La nécessité de réaliser des examens complémentaires alors qu'un AT est décidé
- La mise en œuvre d'une sédation profonde et continue, associé à une analgésie jusqu'au décès du patient
- Les modalités pratiques de la mise en œuvre de l'AT : se mettre d'accord sur un horaire pour réaliser l'arrêt des thérapeutiques, sédation, extubation, ré intubation éventuelle, pose de désilets, pose de canules et mise en place d'une CRN, les délais imposés par ce type de prélèvement
- La nécessité de réaliser des gestes invasifs avant et après le décès pour préserver les organes
- La possibilité d'accompagner leur proche jusqu'au décès. Un soutien est possible par l'équipe de soin lors de cet AT
- La possibilité que le don ne puisse pas se faire compte-tenu des délais à respecter et des difficultés techniques
- Le lieu de réalisation : la chambre de réanimation

Dans notre centre, l'extubation après la mise en route de la sédation et de l'analgésie est préférée

La date et l'horaire de la réalisation de l'AT sont décidés conjointement avec (par priorité) :

- Les proches
- Les chirurgiens selon les organes qualifiés
- Le bloc opératoire de Bicêtre
- L'anesthésiste
- Le réanimateur
- L'IDE dédié à la CRN
- La CHDOT

Recueil de données

Dans le cadre d'une procédure de don, la CHDOT doit rechercher un maximum d'informations concernant le patient, son mode de vie et ses antécédents.

Les informations à recueillir sont :

- Antécédents médicaux
- Antécédents chirurgicaux
- Antécédents familiaux
- Traitement médical actuel
- Voyages récents
- Statut vaccinal
- Consommation alcool-tabagique
- Consommation de drogues

La CHDOT doit vérifier également :

- L'identité exacte du patient
- La date et lieu de naissance

Cette recherche d'antécédents se fait auprès des proches, du médecin traitant, hospitalisations antérieures éventuelles et de toute autre personne susceptible de connaître le donneur potentiel.

Bilans d'éligibilité

HLA

Human Leukocyte Antigen

Le typage HLA est une analyse sanguine qui permet d'identifier des antigènes présents à la surface des cellules.

Cela permet de s'assurer de la meilleure compatibilité possible entre le donneur et le receveur.

Cette étape est à réaliser après s'être assuré de la non opposition au prélèvement (autorisation chez le donneur mineur)

La CHDOT doit :

- Prélever ou faire prélever des tubes de sang du donneur :
- **20 mL sur EDTA (violet)**
- Identifier les tubes avec l'identité du donneur et/ou le n°CRISTAL
- Conditionner en triple emballage pour le transport
- Joindre la feuille de demande de HLA (Annexe 1)
- Compléter le bordereau de transport en précisant l'identité du donneur et le numéro Cristal
- Contacter le laboratoire HLA de l'Hôpital Saint-Louis pour transmission
- Contacter le transporteur habilité (selon la procédure concernée) en précisant la destination et le lieu de stockage des échantillons.

**Les résultats seront transmis par fax
à la CHDOT et à l'Agence de la Biomédecine**

Évaluation des organes

Chaque organe est évalué (anatomiquement et biologiquement) pour apprécier son fonctionnement selon des critères de prélevabilité

Des bilans biologiques sanguins, urinaires sont réalisés régulièrement (en moyenne /8h) afin de s'assurer que le donneur reste « prélevable » jusqu'à la fin du processus de qualification. Ces bilans sont à adapter en fonction de la qualification de chaque organe. Un dernier bilan est à réaliser le jour de l'ATA.

- NFS, Hémostase
- BES, BHC, lipase
- Glycémie, hémoglobine glyquée
- CK, Troponine
- GDS
- BEU, protéinurie
- Groupe sanguin (si non réalisé précédemment)
- RAI de moins de 72h avant le bloc opératoire

À cela s'ajoute :

- Un prélèvement pulmonaire profond pour recherche PCR de SARS-Cov2 (en cas de prélèvement pulmonaire envisagé) de moins de 72h avant le bloc opératoire
- Une bandelette urinaire
- Une mesure de la hauteur sternale, bi-mamelonnaire, et du périmètre ombilical
- Un bilan infectieux à réaliser au plus près du bloc opératoire (*hémocultures, ECBU, PDP*)
- Un body scanner (Thoraco-Abdo-Pelvien) injecté
- Une mesure du poids, taille et un examen du corps pour rechercher d'éventuelles traces de piercings, piqûres, tatouages récents, lésions cutanées suspectes, cicatrices chirurgicales ou traumatiques

D'autres examens spécifiques à chaque organe proposable peuvent être réalisés ou échographie spécifique

Poumons

➤ **Critères (non restrictifs) de prélevabilité :**

- Absence de maladie respiratoire chronique non réversible
- Absence d'opacités alvéolaires bilatérales irréversibles
- $\text{PaO}_2 > 200 \text{ mmHg}$ en $\text{FiO}_2 = 1$ et $\text{PEP} \geq 5 \text{ cmH}_2\text{O}$
- Évaluation régulière de l'hématose

➤ **Examens complémentaires à réaliser :**

- Gaz du sang réguliers ($< 4\text{h}$) en FiO_2 minimale et $\text{FiO}_2 = 1$
- Radiographie pulmonaire
- Prélèvement bactériologique (PDP)
- **PCR Covid sur sécrétions distales protégées ou LBA**
- **Bronchoscopie obligatoire décrivant macroscopiquement les bronches :**
 - Présence de tumeur endobronchique ?
 - Aspect inflammatoire des voies aériennes distales ?
 - Sécrétions bronchiques distales purulentes après toilette bronchique ?
 - Réalisée lors du prélèvement pulmonaire le jour du M3 ou en amont après discussion avec l'équipe de HML.

Foie

➤ **Sélection du donneur :**

- Transaminases < 4 x Normale avant AT

➤ **Critères (non restrictifs) de prélevabilité :**

- Habitus, absence d'hépatopathie

➤ **Examens complémentaires à réaliser :**

- Bilan hépatique complet avec transaminases, bilirubine, gamma GT et lactate
- Bilan d'hémostase
- Échographie abdominale au cas par cas
- ***Une biopsie en lecture extemporanée obligatoire au moment du prélèvement***

Pancréas et ou îlots de Langerhans

➤ **Sélection du donneur :**

- Âge < 66 ans (îlots) ou âge < 50 ans (organe)
- Absence d'éthylisme, de diabète
- Absence de maladie pancréatique avant initiation de l'AT
- Si IMC < 30 et âge < 50 ans : pancréas organe
- Si IMC ≥ 30 et âge ≥ 50 ans : îlots de Langerhans
- Lipasémie < 3N dans les jours précédant l'AT et cinétique descendante

➤ **Examens complémentaires à réaliser :**

- Bilan pancréatique complet avec lipase, hémoglobine glyquée
- Dosage glycémie
- Échographie abdominale au cas par cas

➤ **Proposition pour organe si âge < 50 ans et IMC < 30**

➤ **Proposition pour îlots si âge ≥ 50 ans et/ou IMC ≥ 30**

Reins

➤ **Sélection du donneur :**

- Pas de maladie rénale chronique ou d'insuffisance rénale aiguë au moment de l'initiation de l'AT
- Clairance ≥ 60 mL/min, sans protéinurie significative

➤ **Critères (non restrictifs) de prélevabilité :**

- Cinétique de la créatininémie et de la clairance de la créatinine
- Diurèse : évolution dans le temps

➤ **Examens complémentaires à réaliser :**

- Bilan électrolytique sanguin complet avec urée/créatinémie
- Bilan électrolytique urinaire avec urée/créatinurie/protéinurie
- ECBU (la mycosurie est établie directement par le laboratoire)
- Bandelette urinaire
- Échographie abdominale au cas par cas
- **Biopsie pré-implantatoire obligatoire réalisée au moment de la greffe**

Intestins

➤ **Critères (non restrictifs) de prélevabilité :**

- Age < 50 ans
- État hémodynamique et besoin en amines pressives selon la clinique

Body-scanner

En l'absence d'imagerie thoraco-abdomino-pelvienne récente, un scanner thoraco-abdomino-pelvien injecté est réalisé à la recherche de contre-indications médicales et afin d'évaluer anatomiquement les organes prélevables et leur vascularisation.

L'examen doit aussi permettre l'évaluation des axes vasculaires dans la perspective de la mise en place de la CRN (angulation, malformation, thrombose)

En fonction des pathologies retrouvées, des examens complémentaires seront effectués :

- Échographie thyroïdienne
- Échographie hépatique / rénale
- Échographie gynécologique
- Etc.

Une grille d'évaluation est renseignée par le radiologue et consignée dans le dossier médical du patient.

REIN				
	Droit		Gauche	
▶ Taille	mm		mm	
▶ Présence d'une lésion d'allure tumorale suspecte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
▶ Nombre d'artères rénales ----- ----	----- --		----- --	
▶ Artères polaires : (Si oui préciser)	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
▶ Plaques calcifiées : Ostium Tronc	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
▶ Artère rénale, origine ectopique iliaque	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
▶ Veine rénale gauche rétro-aortique			<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
▶ Lithiase rénale	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
▶ Dilatation des cavités pyélocalicielles	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Commentaires :				

FOIE

▶ Flèche hépatique droite – coupe coronale	. mm
▶ Densité spontanée Foie/Rate	/ UH
▶ Présence d'une lésion d'allure tumorale suspecte	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
▶ Vaisseaux	
<ul style="list-style-type: none"> • Artère hépatique droite issue de l'artère mésentérique supérieure • Artère hépatique gauche issue du tronc cœliaque ou de l'aorte • Autre variante anatomique. 	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
▶ Veine porte distribution habituelle	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Commentaires :	

PANCRÉAS

▶ Calcifications	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
▶ Commentaires :	

CAVITÉ ABDOMINO-PELVIENNE

▶ Présence d'une lésion d'allure tumorale suspecte	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
▶ Poly adénopathie supérieure à 15 mm	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
▶ Commentaires :	

VAISSEAUX

	Plaques calcifiées
Tronc cœliaque	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Aorte abdominale	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Carrefour aorto-iliaque	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Artère mésentérique supérieure	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non

THORAX

	Droit	Gauche
▶ Présence d'une lésion d'allure tumorale suspecte	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
▶ Poly adénopathie supérieure à 15 mm	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
▶ Anomalie médiastin	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
▶ Épanchement gazeux	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
▶ Épanchement liquidien	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
▶ Atélectasie	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
▶ Contusion pulmonaire	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
▶ Infiltrat	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
▶ Images compatibles avec une inhalation	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
▶ Commentaires :		
Images compatibles avec une pneumopathie virale de type Covid 19 : <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		

Évaluation des tissus

Un livret spécifique d'aide au prélèvement de tissus regroupe l'ensemble des contre-indications ainsi que les techniques opératoires

Chaque tissu est évalué par la CHPOT avec la banque destinatrice pour apprécier la prélevabilité

Banque des tissus de Saint-Louis

➤ Épiderme

- Âge < 78 ans
- État cutané
- Absence de tatouage

➤ Vaisseaux

- Âge < 65 ans (en l'absence d'antécédents cardiovasculaires)

➤ Valves cardiaques

- Âge < 65 ans (en l'absence d'antécédents cardiovasculaires)

Banque des tissus osseux de Cochin

➤ Os massifs long

- Femmes < 60 ans
- Hommes < 65 ans
- Durée de réanimation < 7 jours
- Durée de ventilation < 3 jours

Banque française des yeux

➤ Cornées

- 7 ans < âge < 90ans

Obstacle médico-légal

Article 81 du code civil : « Lorsqu'il y aura des signes ou indices de mort violente, ou d'autres circonstances qui donneront lieu de le soupçonner, on ne pourra faire l'inhumation qu'après qu'un officier de police, assisté d'un docteur en médecine ou en chirurgie, aura dressé procès-verbal de l'état du cadavre et des circonstances y relatives, ainsi que des renseignements qu'il aura pu recueillir sur les prénoms, nom, âge, profession, lieu de naissance et domicile de la personne décédée. »

Lorsqu'un obstacle médico-légal est établi par le médecin en charge du patient, et dans le cadre d'un potentiel don d'organes, il est nécessaire d'en informer le coordinateur afin d'établir le contact avec le commissariat en charge de l'enquête (celui du lieu des faits) ; qui permettra la mise en relation avec le Procureur de la République afin d'obtenir ou non une autorisation de prélèvement par l'intermédiaire de l'officier de police judiciaire.

Le Procureur de la République (ou le Juge d'Instruction lorsqu'une information judiciaire a été ouverte) doit être contacté sans délai pour tout décès dont la cause est inconnue ou suspecte, qu'il s'agisse ou non d'une mort violente (article 74 du Code de Procédure Pénale).

Informations au Procureur de la République

- Le Procureur de la République compétent est celui du **lieu des faits générateurs** (et non celui du lieu où décède le donneur).
- Le Procureur de la République (ou le juge d'Instruction), avant de prendre sa décision, pourra se concerter avec le **médecin légiste**. Ce dernier pourra entrer en contact avec la coordination hospitalière, le médecin en charge du patient ou avec les personnels du Service de Régulation et d'Appui de l'Agence de la biomédecine. Il pourra, s'il le juge nécessaire, assister (lui ou son représentant) à l'intervention chirurgicale pour prélèvement.
- Le procureur et le médecin légiste pourront demander sur réquisition des éléments qui semblent nécessaires à l'enquête judiciaire avant d'accepter un prélèvement d'organes et de tissus :
 - Certificat des lésions initiales (pièce, plaies, brûlures, ecchymoses, etc.)
 - Tubes de sang et d'urine
 - Compte-rendus des scanners et potentiellement un CD gravé
 - Des photos du corps avant, pendant et après le prélèvement
 - Des photos de chaque organe prélevé
 - Un compte rendu opératoire exhaustif

L'ensemble des échanges avec les autorités judiciaires, ainsi que leurs requêtes sont consignés dans la main courante, tenue par la CHDOT

Optimisation du donneur

Préambule

La préparation et l'optimisation du donneur débutent après la recherche d'absence d'opposition au don d'organes et l'ouverture d'un dossier Cristal, le patient étant « déclaré mourant ».

Cette phase de préparation et d'optimisation du donneur a pour but d'établir des recommandations pour s'assurer de la meilleure préservation des organes et du bon fonctionnement de la CRN lors de sa mise en œuvre. Elle ne concerne aucunement tous les soins spécifiques concernant la fin de vie du patient.

La prise en charge médicale du donneur

La prise en charge du donneur vise à optimiser l'état circulatoire, dans le but de ne pas altérer et/ou d'améliorer la qualité des greffons, en attendant la réalisation du prélèvement d'organes. Cette prise en charge du donneur doit répondre aux objectifs recommandés du donneur en mort encéphalique (Recommandations pour la pratique professionnelle – Prise en charge des patients en vue d'un prélèvement d'organes – 2019) qui sont :

- **Pression artérielle moyenne comprise entre 65 et 75 mmHg chez l'adulte et 50 mmHg + 1,5 x âge en années chez l'enfant.**
- **Diurèse comprise entre 1 et 1,5 mL/kg/heure.**
- **Lactate artériel normal (< 2 mmol/L).**
- **Normothermie.**
- **PaO₂ > 100 mmHg.**
- **Normalisation ionique (natrémie, kaliémie, calcémie, phosphorémie).**
- **Hémoglobine ≥ 8 g/dL.**

En cas d'instabilité hémodynamique (état de choc), la poursuite de la procédure M3 devra être décidée en fonction de la cause de l'état de choc (par exemple un sepsis non contrôlé rend caduque la procédure) et en fonction de l'intensité de la défaillance hémodynamique.

Pour permettre un éventuel prélèvement pulmonaire, une attention particulière doit être portée au remplissage vasculaire et aux conditions de ventilation. L'optimisation de la ventilation mécanique doit être la plus précoce possible avec les objectifs suivants :

- **VT entre 6 à 8 mL/kg de poids théorique.**
- **FR pour 35 < PaCO₂ < 40 mmHg, soit 4,5 à 5,5 kPa.**
- **PEP minimale à 6 cm H₂O ou + avec Pression de plateau < 30 cm H₂O et FiO₂ la plus basse pour 80 < PaO₂ < 100 mmHg, soit 10,5 à 13 kPa.**

Le conditionnement du donneur pour une CRN optimale

Pour favoriser une mise en route optimale de la CRN, une attention particulière devra être portée à la volémie du patient.

En cas de bilan entrée/sortie négatif du donneur dans les 24 heures qui précèdent la mise en œuvre de l'arrêt des traitements, ou de signe d'hypovolémie le jour de la mise en œuvre de l'arrêt des traitements, un remplissage vasculaire par cristalloïde d'au moins le volume du circuit extracorporel (500 mL ou plus chez l'adulte et selon le circuit utilisé chez l'enfant) sera réalisé lors de l'arrêt des traitements.

La mise en réserve de culots globulaires :

Il est recommandé de mettre en réserve des culots globulaires compatibles avec le donneur avant la réalisation de l'arrêt des traitements. La quantité mise en réserve dépend des organes prélevés :

- **Organes abdominaux à l'exclusion des organes thoraciques : 4 CGR / 4 PFC**
- **Organes thoraco-abdominaux à l'exclusion du cœur : 6 CGR / 6 PFC**

Ces culots pourront à tout moment être transfusés y compris au bloc opératoire.

Actes et traitements nécessaires pour préserver la viabilité des organes

Il est important de bien expliquer la finalité de ces traitements ou gestes réalisés qui vont à l'encontre de la décision d'AT décidée par l'équipe de réanimation et expliquée aux proches :

Il s'agit bien de traitements ou actes devenus inutiles pour le patient mais nécessaires à un prélèvement d'organes type DDAC M3 :

- Des traitements précédemment arrêtés pourront être repris ou poursuivis dans le cadre du don d'organes :
 - **Antibiothérapie**
 - **Héparinothérapie**
- Des actes invasifs qui n'auraient pas été réalisés pour la prise en charge médicale du patient sont alors nécessaires :
 - **Un cathétérisme artériel radial gauche pour surveillance de la pression artérielle**
 - **Un cathétérisme artériel fémoral (guide pour la canulation)**
 - **Un cathétérisme veineux fémoral pour assurer éventuellement une voie veineuse de bon calibre (et guide pour la canulation)**

Planification de l'ATA

Les dernières décisions du Copil M3 en juin 2023 ont été les suivantes :

- La CRN est mise en place idéalement par l'équipe de HML et à défaut par les urologues en leur faisant préciser le nom d'un chirurgien susceptible de canuler
- Chaque équipe se rendra disponible pour prélever l'organe même si le greffon ne lui est pas attribué secondairement *et si l'équipe receveuse n'est pas disponible dans les délais impartis.*

Elle se fait dès que la possibilité du prélèvement d'organes est confirmée par l'entretien avec les proches.

Le SRA7 est informé de l'organisation prévisionnelle.

Décision de canulation

La CHDOT contacte l'équipe d'HML pour organiser la canulation du patient. En cas d'impossibilité, cette dernière contacte l'équipe d'UMAC attenante.

En dernier recours, la CHDOT contacte les urologues afin de trouver un chirurgien en mesure de canuler.

Ce geste technique et complexe nécessite une collaboration étroite entre les différentes équipes chirurgicales.

Mise en alerte des équipes

Informar en fonction des organes qui seront prélevés :

- REINS :
 - o l'équipe de chirurgie urologique (interne au 24679) et de néphrologie (24640 / 17010) de Bicêtre chez l'adulte
 - o le chirurgien préleveur d'astreinte en IDF chez l'enfant.
- FOIE/PANCREAS :
 - o l'équipe de chirurgie hépatique de Paul Brousse chez l'adulte
 - o l'équipe de chirurgie pédiatrique de Bicêtre chez l'enfant
- POUMONS : l'équipe de chirurgie thoracique de Marie Lannelongue (adulte et enfant)

Prévenir les intervenants locaux pour les informer de la possibilité d'un DDAC M3 :

- La coordination du bloc opératoire au 13069 (7h30-18h en semaine)
- L'IBODE de garde : DECT 24580 (18h-7h30 la semaine et le WE)
- L'anesthésiste : DECT 13501 chez l'adulte et DECT 13502 chez l'enfant
- La radiologie (la veille et/ou le jour de l'AT)
- Le laboratoire d'anatomopathologie (le jour de l'AT) DECT : 12020/
Tél : 06 30 86 01 48

La salle d'opération est réservée dès l'heure prévisionnelle de début de l'AT

Saisir l'ensemble des autres données nécessaires à l'exhaustivité du dossier donneur sur Cristal afin de permettre la proposition et l'attribution des organes par le pôle national de répartition des greffons (PNRG).

Préparation du matériel spécifique

Les coordinateurs de prélèvement délivrent aux IDE des checklists regroupant les éléments à préparer avant le début de l'AT notamment. Elles sont disponibles sur parameddarkb.fr

IDE CHDOT	IDE CRN	IDE Patient	Médecin
<input type="checkbox"/> Abord artériel fonctionnel	<input type="checkbox"/> Préparer CRN : Débullage et 2 kits disponibles (CRN et canules)	<input type="checkbox"/> Rassembler le dossier de soins et les affaires personnelles	<input type="checkbox"/> Introduction/majoration des sédations
<input type="checkbox"/> Pré alerte ADG-1 si non fait la veille	<input type="checkbox"/> Vérifier le chariot DDAC	<input type="checkbox"/> Prélever les tubes de compatibilités/GDS/bilans biologiques/	<input type="checkbox"/> Vérification du matériel IOT
<input type="checkbox"/> Accueil des chirurgiens	<input type="checkbox"/> Accompagner les chirurgiens au bloc pour préparation matériel	<input type="checkbox"/> Préparer seringue HNF 20 000 UI (ou 300 UI/kg)	<input type="checkbox"/> Vérification des désilets
<input type="checkbox"/> Vérification de la procédure avec les intervenants	<input type="checkbox"/> Vérifier le matériel avec les chirurgiens : table, scialytique, boîte chirurgicale, canules, ... Cf. Livret d'aide M3	<input type="checkbox"/> Préparer matériel IOT + Fibroscope + 2 ^{ème} aspi forte <i>(Si prélèvement pulmonaire)</i>	<input type="checkbox"/> Signature P.V/D.A
<input type="checkbox"/> Remplir le dossier CRISTAL : GDS, paramètres ventilatoires	<input type="checkbox"/> Carte de groupe /RAI / PSL en réserve	<input type="checkbox"/> Gestion des sédations avec le Réa Désactiver le tracé ECG	<input type="checkbox"/> Briefing des équipes
<input type="checkbox"/> Transmissions SRA7	<input type="checkbox"/> Bouteille d'O ₂	<input type="checkbox"/> Brancard devant la chambre	
<input type="checkbox"/> Pré-alerte Radio / anaph	<input type="checkbox"/> Traçabilité du matériel utilisé	<input type="checkbox"/> Conserver le tracé Part (arrêt circulatoire)	

Matériel spécifique à la mise en place de la CRN

L'ensemble du matériel est préparé la veille de l'AT en double exemplaire et mis à disposition dans une chambre dédiée au plus proche du lieu de réalisation de l'AT

Poids (kg)	20-29	30-39	40-49	≥ 50
Machine ECMO	Fournie par HML		ECMO M3 stockée en SSPI	
Kit circuit CRN	Fourni par HML		Stocké dans la réserve SSPI	
Débit corps entier (L/min)	2,6	2,9	3,2	3,5
Débit CRN (3/4 DCE) visé (voir tableau page 75)	1,9	2,1	2,4	2,6-4,0 selon poids et taille
Désilets artériels	5 Fr, 12 cm	5 Fr, 12 cm	5 Fr, 12 cm	5 Fr, 12 cm
Canule veineuse (Fr)	17	19	21	25
Kit insertion veine (cm)	Fourni par HML	Fourni par HML	150	150
Canule artérielle (Fr) en Y			21 si possible*	21
Canule artérielle (Fr) mono	15	17	19	20
Kit d'insertion artère (cm)	Fourni par HML	Fourni par HML	100	100
Ballon occlusion intra aortique (CODA)	Fourni par HML	Fourni par HML	140 cm	140 cm
Introducteur de CODA	Fourni par HML	Fourni par HML	16 Fr	16 Fr
Produit de contraste Visipaque 320 mg/mL	X	X	X	X

* après évaluation échographique

Planification de l'AT

Rôles de chacun

Planning IDE_Réa_JOUR J

Matin de l'AT	Début de l'AT	BLOC
Rassembler le dossier de soins et les affaires personnelles	Se synchroniser avec la CHDOT pour les horaires	Nettoyage de la chambre
Prélever les tubes de compatibilités/GDS/bilans biologiques/	Injecter HNF 300 UI/kg au moment de l'extubation (voir avec le Réa) Noter l'heure d'injection	Rééquipement de la chambre SI pas de retour en chambre
Préparer seringue HNF 300 UI/kg	Assister le Réa pour ré intuber (si poumons)	
Préparer matériel IOT + Fibroscope + 2 ^{ème} aspi forte <i>(Si prélèvement pulmonaire)</i>	Aider au transfert sur le brancard	
Gestion des sédations avec le réanimateur Désactiver le tracé ECG	Retirer les pansements de KT	Rangement du matériel de bloc
Brancard devant la chambre	Clampage IOT (si poumons) ; départ au bloc après pose du ballon d'occlusion intra aortique	
Conserver le tracé Part (arrêt circulatoire)	Accompagnement des proches	Remplir la feuille de surveillance

Planning IDE_Réa_NUIT

À récupérer au bloc	À récupérer en SSPI	À récupérer en Réa
<input type="checkbox"/> Chariot « DDAC »	<input type="checkbox"/> CRN et 2 circuits	<input type="checkbox"/> Fibroscope jetable (<i>si prélèvement pulmonaire</i>)
<input type="checkbox"/> Scialytique	<input type="checkbox"/> 2 kits de canules complets	<input type="checkbox"/> Plateau d'intubation (<i>si prélèvement pulmonaire</i>)
<input type="checkbox"/> Table de bloc	<input type="checkbox"/> Brancard de l'aire d'urgence sans plan dur	<input type="checkbox"/> Bouteille d'O ₂
Préparation du patient		
<input type="checkbox"/> S'assurer de la pose et l'identification des désilets artériels et veineux.	<input type="checkbox"/> Toilette opératoire	<input type="checkbox"/> PSL en réserve
<input type="checkbox"/> Dépilation du thorax aux genoux	<input type="checkbox"/> Bracelet d'identification	<input type="checkbox"/> Carte de groupe/ RAI à jour

Planning IDE_CHPOT

Veille de l'AT	Matin de l'AT	Début de l'AT	BLOC
Entretien proches : explications, décision heure AT	Abord artériel fonctionnel	PV/RNR à remplir	Notifier horaire pneumoplégie et plégie abdo et CROPT
Transmissions aux chirurgiens	Signature ADG-1 si non fait la veille	Alerter les chirurgiens, bloc, IBODE, IADE	Transmission plégie aux équipes et Banque Tissus
Pré-alerte ADG-1 pour signature	Accueil des chirurgiens et préparation du matériel au bloc opératoire (table etc...)	Accompagnement proches	BIOPSIE FOIE/REINS
Transmissions SRA7	Vérification de la procédure avec les intervenants Briefing	Transmissions SRA7	MISE SUR MPP des reins
Pré-alerte Radio	Remplir le dossier CRISTAL : GDS, paramètres ventilatoires	Départ au bloc	Remplir les documents administratifs
Vérifier la pose des désilets	Transmissions SRA7		
Vérifier Groupe/RAI à jour PSL en réserve		Remplir la feuille horaire (<i>verso</i>)	Accompagnement des proches

Planning MEDECIN_Réa

Jours précédents l'AT	Matin de l'AT	Début de l'AT	BLOC
Prescription PSL en réserve	Introduction/majoration des sédations	Extubation	Transport sécurisé
Pose désilets artériels : 5F chez l'adulte et l'enfant en fémoral droit ; 1 en artériel, 1 en veineux <i>(Bien différencier les voies)</i>	Vérification du matériel IOT	Ré intubation et insufflation en P° positive au Mappleson après ACR et 5 min de no-touch puis clampage sonde IOT <i>(Si prélèvement pulmonaire)</i>	Reventilation protectrice Surveillance CRN par GDS <i>(débit/balayage)</i>
<i>Pose KT artériel radial gauche</i>	Vérification des désilets	Contrôle radio du ballon intra aortique	Remplissage(s)/Transfusion(s)
	Signature P.V/D.A/fiche individuelle /	Surveillance CRN par GDS (débit/balayage)	Clampage : Arrêt de CRN <i>(couper la ligne veineuse après clampage aux 2 extrémités)</i>
Réanimation du donneur <i>(Homéostasie)</i>	Briefing des équipes	+/- Remplissage(s)/Transfusion(s)	Extubation <i>(si prélèvement pulmonaire)</i>
<i>Entretien avec les proches</i> <i>(Confirmation de la date/heure)</i>		Signature du billet de salle	Signature CROP

Planning IDE_CRN

	Matin de l'AT	Début de l'AT	BLOC
	Préparer CRN : Débullage et 2 kits disponibles (CRN et canules) <i>Cf. Photo</i>	Brancher la CRN dans la chambre à l'alimentation électrique	Aider au transfert sur la table du bloc
	Vérifier le chariot DDAC	Brancher la CRN dans la chambre à l'oxygène mural	Brancher la CRN à l'O ₂ mural et la prise électrique
	Accompagner les chirurgiens au bloc pour préparation matériel	Aider à la canulation : Sert les tubulures de la CRN	Surveillance CRN : Si prélèvement de foie : BES/BHC/GDS 1x/h
	Vérifier le matériel avec les chirurgiens : table, scialytique, boîte chirurgicale, canules, ... <i>Cf. Livret d'aide M3</i>	Aider au contrôle radio (Cassette sous le brancard)	Gestion CRN; remplissage vasculaire, transfusion
		Sécuriser les canules par Elasto®	Arrêt de la CRN : clamper la ligne veineuse avec 2 clamps ; couper entre les deux clamps au-dessus du sceau de décharge
		Départ au bloc. Clampage IOT après insufflation (<i>si prélèvement pulmonaire</i>)	Récupérer le matériel nettoyé et le ranger en SSPI/Réa Rééquiper les kits
	Traçabilité du matériel utilisé	Remplir la feuille « surveillance CRN »	Remplir la feuille « surveillance CRN »

Surveillance CRN

LIVRET D'AIDE – MAASTRICHT III

Heure mise en route CRN :

Heure de Clampage :

.....

.....

Canules	Taille	Localisation		Commentaires
Veineuse	<input type="checkbox"/> Scarpa Droit	<input type="checkbox"/> Scarpa Gauche	
Artérielle	<input type="checkbox"/> Scarpa Droit	<input type="checkbox"/> Scarpa Gauche	
Fogarty (ballon d'occlusion)	<input type="checkbox"/> Scarpa Droit	<input type="checkbox"/> Scarpa Gauche	

	Mise en route	10 min	30 min	45 min	60 min	75 min	90 min	105 min	120 min	135 min	150 min	165 min	180 min	195 min	210 min	225 min	240 min	ARRÊT PROCEDURE
Heure																		
Débit pompe (L/min)																		
Tours/min																		
FiO2 (%)																		
Remplissages																		
Remarques		BILAN	BILAN		BILAN				BILAN				BILAN				BILAN	
PSL																		

Planification de l'AT

Anonymisation

Dossier CRISTAL

CRISTAL est un outil de travail informatique développé par l'Agence de la biomédecine et mis à la disposition de tous les professionnels de santé impliqués dans le prélèvement et la greffe d'organes.

CRISTAL a été conçu pour faciliter le travail des professionnels de la transplantation (médecins, chirurgiens, coordinateurs de prélèvement, régulateurs, répartiteurs, techniciens de laboratoire HLA...) en présentant les informations essentielles dont chacun a besoin.

Il garantit le respect de l'anonymat entre le donneur et le receveur.

Le Dossier CRISTAL reprend l'ensemble des éléments recueillis par la CHPOT concernant le donneur potentiel, du recensement jusqu'au bloc opératoire.

Dossier greffon

Chaque greffon va être accompagné d'un dossier spécifique anonymisé. Ce dossier contient les documents nécessaires à son identification et à la compatibilité avec le receveur.

Il contient :

- Carte de groupe
- Sérologies
- Bordereau organe, identifié
- HLA
- Bactériologie
- Examens morphologiques
- Autres documents : Anapath, etc...



Planification de l'AT

Conditionnement du donneur

Conditionnement du donneur avant la mise en œuvre de l'ATA

- Mise en place d'un cathéter artériel fémoral droit ou d'un désilet artériel (selon tableau « Matériel spécifique à la mise en place de la CRN ») avec mesure de la pression artérielle sanglante en continu
- Mise en place d'un cathéter veineux ou d'un désilet veineux en fémoral droit (selon tableau « Matériel spécifique à la mise en place de la CRN »). Pour les patients ayant des critères d'obésité, un désilet artériel en controlatéral est recommandé
- Mise en place d'un cathéter artériel radial gauche pour dépister le plus précocement possible une mauvaise occlusion aortique ou une reprise secondaire d'activité circulatoire
- Toilette bronchique (fibroscopie ou kinésithérapie) si un prélèvement pulmonaire est envisagé (à discuter avec le chirurgien préleveur)

La veille de l'AT, il est recommandé de préparer le patient comme pour une opération chirurgicale standard. Cela comprend :

- Toilette complète
- Rasage du visage du patient (masculin) si les proches le souhaitent. Le rasage post-mortem n'étant pas recommandé
- Dépilation du thorax et/ou abdomen (suivant le prélèvement des organes envisagés)
- Dépilation corps entier si tissus envisagés (à adapter en fonction des tissus prélevés épiderme/os/vaisseaux)
- Affaires personnelles : rendues aux proches
- Bracelet présent, à la bonne identité du patient. Dossiers complets et étiquetés.
- RAI à jour et PSL mis en réserve (objectif 10 g/dL d'hémoglobine)
- Transmissions : Fiche de liaison « Réa/chambre mortuaire » à remplir
- L'ensemble du dossier médical est regroupé et doit suivre le patient
- Des étiquettes supplémentaires doivent être jointes pour le bloc opératoire

Les chirurgiens préleveurs s'engagent à leur arrivée et avant la mise en œuvre de l'AT :

- À préparer leur matériel au bloc (avec les IBODE)
- À avoir lu le TDM

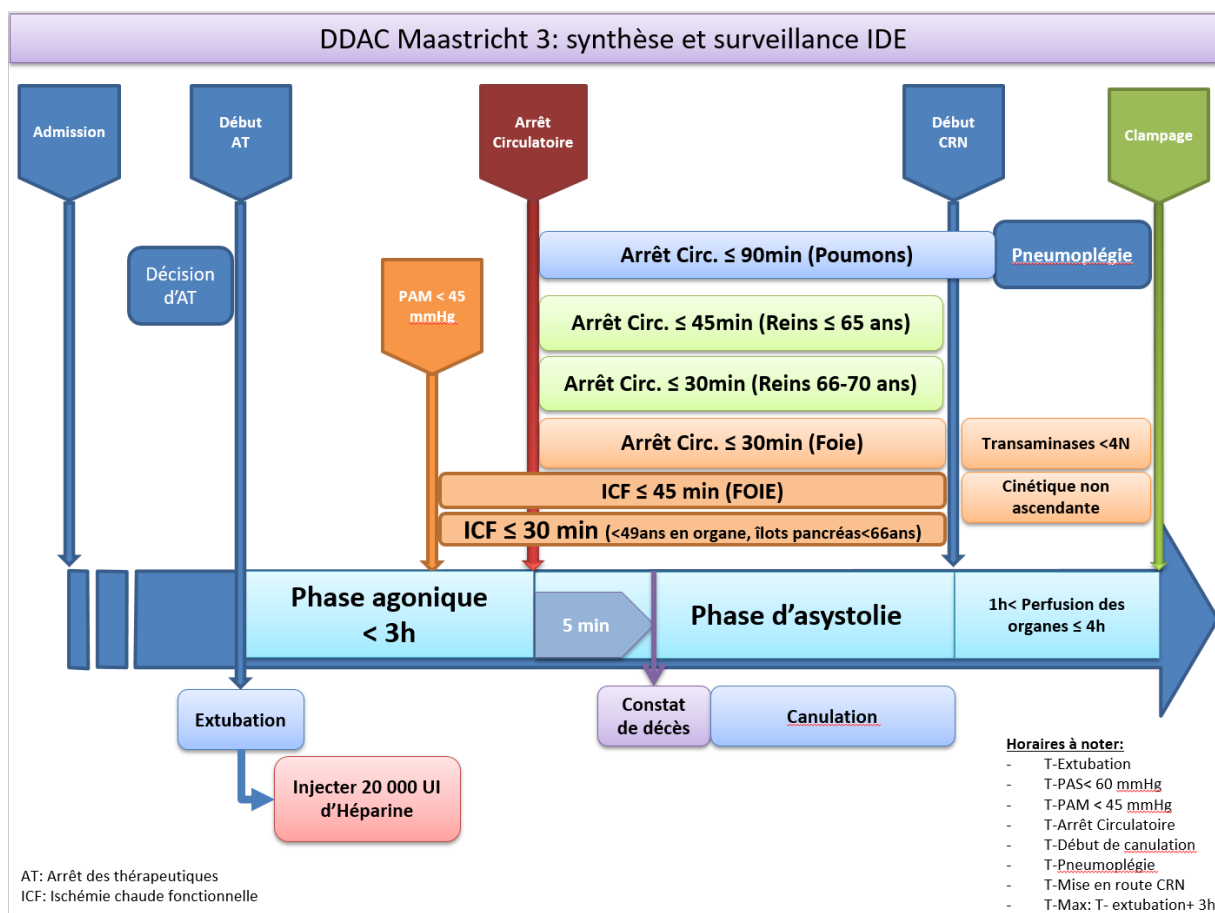
- Préparer le matériel de canulation dans la chambre dédiée
- À se tenir prêts à canuler (ou aider à la canulation)

Déroulement de l'AT

Le jour de l'ATA, un dernier bilan biologique complet est demandé, complété par :

- **GDS en FiO2 1**
- **Radiographie pulmonaire en cas de prélèvement pulmonaire**

Fiche récapitulative des horaires à respecter



Phase agonique – 3h :

Du début de la mise en œuvre de l'ATA (extubation) jusqu'à l'arrêt circulatoire

La phase d'ischémie chaude fonctionnelle :

Temps pendant lequel les organes sont hypoperfusés. Elle commence lorsque la PAM < 45 mmHg (chez l'adulte et l'enfant) et se termine au moment de la pneumoplégie pour les poumons et le démarrage de la CRN pour les organes abdominaux

Asystolie :

Correspond à la période d'arrêt circulatoire (No Flow) c'est-à-dire l'absence de flux sanguin dans les organes

Elle débute au moment de l'arrêt de la pulsatilité artérielle et se termine :

- Au moment de la plégie en ce qui concerne les poumons
- Au moment du démarrage de la CRN pour les organes abdominaux

No touch - 5 minutes :

Période de cinq minutes incompressibles pour s'assurer de la persistance de l'arrêt circulatoire. Le patient ne doit pas être mobilisé.

L'ischémie froide :

Période de conservation des organes en hypothermie, soit en statique (Vital pack) soit sous machine de perfusion hypothermique. Temps pendant lequel l'organe, non approvisionné de sang est refroidi. Les lésions d'ischémie froide débutent lors du clampage de l'organe chez le donneur et perdurent jusqu'au déclampage.


Briefing des équipes

Avant de débuter l'AT, il est recommandé d'effectuer un briefing de l'ensemble des intervenants de cette procédure.

Cela inclut le réanimateur, les IDE (IDE du patient et IDE dédié-e à la CRN) et AS de Réanimation, les chirurgiens concernés, les IBODES, brancardiers si disponibles, ainsi que les IDE coordinateurs·trices.

On reprend alors à l'aide de la check-list pré-opératoire :

- Présentation succincte de l'histoire du patient
- Les modalités de la mise en œuvre de l'AT décidées
- Les contraintes horaires du protocole, rappel des délais d'ischémie
- Les demandes éventuelles des proches à respecter
- La disponibilité de l'ensemble du matériel nécessaire au bon déroulement.
- Les particularités anatomiques éventuelles

		CHECKLIST « Sécurité du patient » DONNEUR D'ORGANES ET/OU DE TISSUS - Maastricht III		Etablissement: _____ Date: _____ Coordinateur de la checklist: _____																	
<i>Vérification ultime croisée en présence des chirurgiens, réanimateurs, IDE-AS-IBODE-ICH</i>		Étiquette CRISTAL		Poids:..... Taille:.....																	
Chirurgien intervenant:..... Réanimateur intervenant:.....		Décision finale: <input type="checkbox"/> GO: OK pour incision <input type="checkbox"/> NO GO: Pas d'incision !																			
Identitovigilance <ul style="list-style-type: none"> L'identité du patient est correcte (port du bracelet d'identification) <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Un numéro CRISTAL unique a été attribué au patient..... <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Des étiquettes CRISTAL ont été confiées aux IBODE pour la traçabilité et l'envoi des examens anatomopathologiques..... <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non L'autorisation d'opérer est signée par les représentants légaux <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> NA 		Histoire succincte du patient:		Particularités techniques:																	
Prélèvements envisagés <table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/> COEUR</td> <td><input type="checkbox"/> PANCREAS</td> <td><input type="checkbox"/> CORNEES</td> <td><input type="checkbox"/> VALVES</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> POUMONS</td> <td><input type="checkbox"/> INTESTINS</td> <td><input type="checkbox"/> VAISSEAUX</td> <td><input type="checkbox"/> EPIDERME</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> FOIE</td> <td><input type="checkbox"/> SCIENTIFIQUE</td> <td><input type="checkbox"/> OS</td> <td><input type="checkbox"/> AUTRES</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> REINS</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> La biopsie Extemporée hépatique est annoncée aux chirurgiens <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Le cas échéant: des examens anatomopathologiques sont nécessaires et annoncés..... <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> NA Des biopsies extemporanées rénales, à réaliser au moment de la greffe sont annoncées <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non 		<input type="checkbox"/> COEUR	<input type="checkbox"/> PANCREAS	<input type="checkbox"/> CORNEES	<input type="checkbox"/> VALVES	<input type="checkbox"/> POUMONS	<input type="checkbox"/> INTESTINS	<input type="checkbox"/> VAISSEAUX	<input type="checkbox"/> EPIDERME	<input type="checkbox"/> FOIE	<input type="checkbox"/> SCIENTIFIQUE	<input type="checkbox"/> OS	<input type="checkbox"/> AUTRES	<input type="checkbox"/> REINS				Equipement chirurgical <ul style="list-style-type: none"> Les tables de la CHPOT et des équipes préleveuses sont présentes, leurs matériels préparés au bloc <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Les réserves de liquide de conservation disponibles ont été vérifiées <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> NA Les types de liquide de conservation nécessaires sont annoncés (IGL1 pour l'étage abdo)..... <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> NA Les reins seront conservés: <input type="checkbox"/> Sur Vital Pack <input type="checkbox"/> Sur MPP <input type="checkbox"/> NA 		Anesthésie <ul style="list-style-type: none"> Il existe un risque allergique <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non La carte de groupe sanguin est présente dans le dossier transfusionnel du patient <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Les RAI sont à jour (<72h) <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Des produits sanguins labiles ont été prescrits en réserve <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Les désinfectants artério-veineux sont posés en position anatomique en fémoral droit <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> NA Un cathéter artériel radial gauche est en place <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> NA La CRN et le matériel nécessaires sont préparés et fonctionnels..... <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> NA Une antibioprophylaxie est envisagée (Augmentin® 1g/8h en cas de prélèvement thoracique)..... <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> NA Les tubes de compatibilité ABO, étiquetés par un numéro CRISTAL ont été préparés (prélèvements au branchement de la CRN <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> NA 	
<input type="checkbox"/> COEUR	<input type="checkbox"/> PANCREAS	<input type="checkbox"/> CORNEES	<input type="checkbox"/> VALVES																		
<input type="checkbox"/> POUMONS	<input type="checkbox"/> INTESTINS	<input type="checkbox"/> VAISSEAUX	<input type="checkbox"/> EPIDERME																		
<input type="checkbox"/> FOIE	<input type="checkbox"/> SCIENTIFIQUE	<input type="checkbox"/> OS	<input type="checkbox"/> AUTRES																		
<input type="checkbox"/> REINS																					
Installation <ul style="list-style-type: none"> L'installation du patient est en adéquation avec les prélèvements envisagés: <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Bras le long du corps (prélèvements thoraciques) <input type="checkbox"/> Bras en croix (prélèvements abdominaux seuls) Le corps nécessite une inspection visuelle <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non (Contexte médico-légal) La préparation cutanée est conforme au protocole en vigueur <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non (Champagne sous les genoux si vaisseaux envisagés) 																					

Version générique 2024

Mise en œuvre de l'arrêt des thérapeutiques

Elle est sous la responsabilité du réanimateur en charge du patient et assurée par l'équipe de réanimation.

Les horaires sont soigneusement notés et une traçabilité de toutes les étapes est assurée par la CHDOT.

Si les chirurgiens responsables de la mise en place des canules ou la salle d'opération ne sont pas disponibles, il n'est pas possible de démarrer la procédure

Au moment de la mise en œuvre de l'AT

- Sédation et analgésie titrée au confort du patient
- Mesure en continu de la pression artérielle sanglante
- Arrêt des thérapeutiques
- Extubation
- Recueil exhaustif des horaires

Après le début de l'AT

- Poursuite de la sédation et de l'analgésie titrée au confort du patient
- Mesure en continu de la pression artérielle sanglante
- Recueil exhaustif des horaires : T PAS < 60 mmHg, T PAM < 45 mmHg (cf tableau page 63 chez l'enfant)
- Injection d'un bolus de 300 UI/kg d'héparine non fractionnée dès le début de l'AT
- Lorsque le décès du patient est dûment constaté, procéder au transfert du lit au brancard pour faciliter le transport vers le bloc opératoire.

Arrêt de procédure :

- Dès que les délais d'ischémie sont dépassés
- Si la situation paraît intolérable aux proches après en avoir référé au réanimateur responsable

Si le décès ne survient pas dans les 3 heures suivant l'arrêt des thérapeutiques, l'accompagnement se poursuit en réanimation en présence des proches selon leurs souhaits et selon les procédures existantes dans le service de réanimation concerné

Le bloc est rendu disponible (appel coordination bloc et anesthésiste de garde)

Les proches sont informés de l'absence de prélèvement possible

La procédure se poursuit si :

- Il n'existe aucun critère d'exclusion
- Absence d'opposition du défunt après interrogation du RNR et de ses proches
- Pas d'opposition au préalable du procureur en cas de nécessité d'une enquête médico-légale
- Les différents temps d'ischémie du protocole sont respectés
- La mise en place de la technique de préservation utilisée est optimale

Début AT (extubation)		
Injection HNF (300 UI/kg)		
PAm < mmHg		
Arrêt circulatoire		
No-touch de 5min		
Constat de décès		
Canulations	Veineuse	
	Artérielle	
	Fogarty	
Mise en route CRN		
Réintubation		
Pneumoplégie		
Explantation poumons		
Arrêt CRN		

Il est impératif de prendre en compte dans le calcul du délai d'asystolie tout incident de CRN entrainant une période d'hypoperfusion et le signaler à l'Agence de la biomédecine

Durée de phase agonique	Arrêt circulatoire – début AT	
Durée ICF Foie /Pancréas	Début CRN – Pam <	
Durée Arrêt circulatoire Foie/Reins	Début CRN – Arrêt circulatoire	
Durée Arrêt circulatoire Poumons	Début CRN - Pneumoplégie	
Durée CRN	Fin CRN-Début CRN	

Constat de décès et RNR

Constat de décès

Le diagnostic de la mort est établi par le médecin en charge du patient selon 2 constats :

- Un constat de décès est établi si les critères cliniques suivants sont simultanément présents :
 - Absence totale de conscience et d'activité motrice spontanée,
 - Abolition de tous les réflexes du tronc cérébral
 - Absence totale de ventilation spontanée
- Un constat de l'absence de pulsatilité artérielle témoignant de l'arrêt circulatoire pendant 5 minutes sans la moindre intervention médicale : « période de NO TOUCH »

Aucune manœuvre de réanimation ne doit être entreprise durant cette période même dans le but de limiter les effets de l'ischémie sur les organes

Après avoir dûment constaté le décès :

- Le procès-verbal du décès est signé par le médecin en charge du patient en application des articles R.1232-1 et R.1232-3 du code de la santé publique
- Le certificat de décès est rempli concomitamment par le réanimateur en charge du patient
- Le décès est consigné dans le dossier du patient (billet de salle)

PARTICULARITÉS PEDIATRIQUES

Dans le cas d'un donneur < 18 ans, en conformité avec les recommandations émises par les sociétés savantes GFRUP et ADAPERF,

Un second réanimateur constate le décès mais un seul signe le procès-verbal

Immédiatement après le décès, le coordinateur hospitalier interroge le RNR pour tout patient ≥ 13 ans auprès de l'ABM

Interrogation du Registre National de Refus

Loi n° 2004- 800 du 6 août 2004 relative à la bioéthique révisée en juillet 2011

Article L. 1232-1. – « Le prélèvement d'organes sur une personne dont la mort a été dûment constatée ne peut être effectué qu'à des fins thérapeutiques ou scientifiques. Ce prélèvement peut être pratiqué dès lors que la personne n'a pas fait connaître, de son vivant, son refus d'un tel prélèvement. Ce refus peut être exprimé par tout moyen, notamment par l'inscription sur un registre national automatisé prévu à cet effet. Il est révocable à tout moment. Si le médecin n'a pas directement connaissance de la volonté du défunt, il doit s'efforcer de recueillir auprès des proches l'opposition au don d'organes éventuellement exprimée de son vivant par le défunt, par tout moyen, et il les informe de la finalité des prélèvements envisagés. Les proches sont informés de leur droit à connaître les prélèvements effectués ».

La demande d'interrogation du registre national des refus auprès de l'Agence de la biomédecine est **obligatoire** pour tout donneur ≥ 13 ans :

- Après la signature du procès-verbal du constat de la mort et du certificat de décès qui sont signés conjointement
- Sur le portail internet de l'Agence de la biomédecine, par le Directeur de l'Établissement de Santé ou par une personne déléguée par lui-même (le coordinateur hospitalier)
- Le procès-verbal doit être téléchargé sur le portail internet pour obtenir la réponse du RNR
- Un exemplaire de la demande et de la réponse du RNR est consigné dans le dossier médical du patient et dans le dossier donneur associé

CRN

Mise en place de la circulation régionale normothermique (CRN) :

Il convient que les opérateurs et le matériel spécifique soient prêts dans un lieu défini auparavant afin de réaliser la pose dans les conditions optimales.

Une dysfonction pourrait être délétère à l'organe prélevé et empêcher sa transplantation.

Un briefing avec tous les acteurs concernés est réalisé systématiquement avant le début de la procédure, à l'aide d'une checklist.

En cas de bilan entrée/sortie négatif du donneur dans les 24 heures qui précèdent la mise en œuvre de l'arrêt des traitements, ou de signe d'hypovolémie le jour de la mise en œuvre de l'arrêt des traitements, un remplissage vasculaire par cristalloïde d'au moins le volume du circuit extracorporel (500 mL ou plus chez l'adulte et 250 mL ou plus chez l'enfant < 40 kg) sera réalisé lors de l'arrêt des traitements

Critères indispensables avant la mise en place de la CRN :

- Il n'existe aucun critère d'exclusion
- Les proches sont informés de la procédure
- Le procureur de la République a fait connaître sa non opposition au prélèvement
- Le constat de décès est signé par le réanimateur qui a en charge le patient
- Les proches sont informés de la procédure
- **Le RNR a été consulté et il n'existe pas d'opposition au prélèvement**

Préparation et débullage

La préparation et le débullage de la CRN se feront avant la mise en œuvre de l'AT.

Le débullage est assuré par l'IDE dédié à la CRN ou par un perfusionniste de HML selon la procédure du service :

- Volume d'amorçage : poche de 1000 mL de NaCl 0,9%
- À l'aide des clamps de pompe, débullage pas à pas du circuit : le pack stérile, la pompe centrifuge et l'oxygénateur jusqu'à élimination complète de l'air vers la poche de purge
- Une fois la purge du circuit terminée, on pose la pompe centrifuge sur le moteur et on installe le capteur de débit en aval de celle-ci
- Mise en tension de la console et augmentation progressive du potentiomètre pour éliminer les bulles résiduelles
- La tubulure à la sortie de la pompe centrifuge est clampée
- Le circuit de CRN est prêt à être raccordé au patient

Technique de pose des canules pour CRN :

Personnels présents :

- Deux chirurgiens expérimentés
- Un réanimateur
- Un IDE de réanimation formé à la CRN ou un perfusionniste si disponible
- Un IDE coordinateur

Préparation du patient :

- Tonte du scarpa gauche et droit
- Mise en place au préalable de désilets ou de cathéters artériels et veineux (selon tableau « Matériel spécifique à la mise en place de la CRN ») idéalement en fémoral droit et sous échographie.
- Changement sur guide de ces désilets avec mise en place des canules
- Mesurer la distance entre l'apophyse xyphoïde et l'artère fémorale au niveau du scarpa

Mise en place des canules :

- Précautions d'asepsie habituelles
- Badigeonner les creux inguinaux droit et gauche
- Mise en place des champs opératoires
 - Introduction des canules artérielle et veineuse par la technique de Seldinger en s'aidant des désilets préalablement posés avant l'AT
- La canule veineuse est introduite et poussée
 - Jusque dans la veine cave inférieure retro-hépatique si prélèvement pulmonaire
 - Jusque dans l'oreillette droite en l'absence de prélèvement pulmonaire
- La canule artérielle est ensuite introduite et poussée au niveau de la bifurcation iliaque
- Raccordement des canules artérielle et veineuse au circuit de CRN, préalablement purgé.

Mise en place d'un ballon d'occlusion intra aortique

Un ballon d'occlusion intra aortique est introduit :

- ⇒ Par voie artérielle fémorale homolatérale si canule Edwards ER 21 ou ER 23 ou celui fourni par HML adapté au poids l'enfant (selon tableau « Matériel spécifique à la mise en place de la CRN »)
- ⇒ Par voie artérielle fémorale controlatérale si canule classique

Pose de la gaine d'introduction du ballon IA (voie artérielle) controlatéral (rarement)

- Badigeonner le creux inguinal gauche si canule classique (Cf. infra)
- Abord chirurgical du scarpa gauche
- Repérage de l'artère fémorale et ponction à l'aiguille (utilisation du kit de ponction du cathéter veineux central)
- Mise en place du guide métallique (guide long de vasculaire) en l'absence de sensation de résistance
- Retrait de l'aiguille
- Incision cutanée au bistouri (lame 13)
- Première dilatation sur guide
- Mise en place de la gaine d'introduction 14 Fr montée sur le dilateur ou celui fourni par HML adapté au poids du patient
- S'assurer d'un reflux sanguin
- Fermeture du robinet
- Suture de la gaine d'introduction à la peau

Pose de la sonde de Fogarty (voie artérielle /cathéter à ballonnet CODA de Cook 40 mm ou celui fourni par HML adapté au poids de l'enfant)

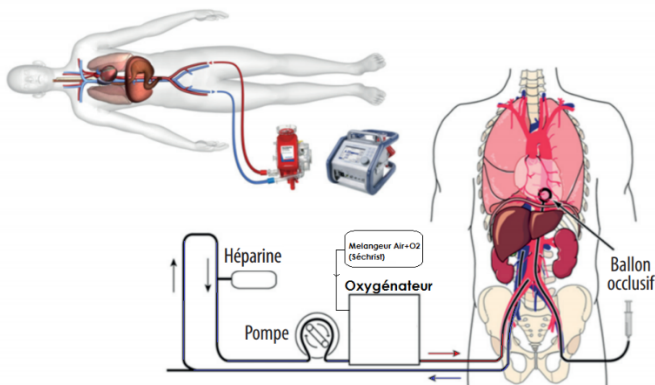
- La sonde est montée au-dessus du diaphragme et bloquée dans cette position pour isoler la vascularisation thoracique de la vascularisation abdominale (repère : 5 cm au-dessus de la xyphoïde)
- Aspiration de l'air résiduel du ballonnet (voie latérale munie du robinet 3 voies) puis s'assurer de la bonne fermeture du robinet vers l'extérieur
- Préparer une seringue à petit embout de 20 mL avec 10 mL de NaCl 0,9% et 10 mL de produit de contraste et selon la taille du ballonnet chez l'enfant
- Insertion du cathéter par la voie latérale de la canule en Y ou à travers la gaine d'introduction mise en place précédemment
- Monter le cathéter jusqu'à la hauteur estimée avant son introduction
- Gonfler le ballonnet avec la seringue de 20 mL pré-remplie (NaCl 0,9%+ produit de contraste)
- Fermer la voie distale par un bouchon (territoire non circulant)

- Conserver la zone stérilement dans un champ replié en attendant le contrôle radiologique et le démarrage de la CRN

Mise en route de la CRN

- Pompe préalablement mise sous tension
- Démarrage de la pompe à l'aide du potentiomètre jusqu'à 1500 tours/min chez l'adulte et selon machine et taille du circuit chez l'enfant
- Lorsque les chirurgiens sont prêts, déclampage de l'artère en sortie de pompe et de la veine
- Ouverture des gaz sur le Sechrist® : La FiO₂ de la ventilation de l'oxygénateur est réglée à 50% au démarrage de la perfusion (afin d'éviter une éventuelle hyperoxie). La FiO₂ est ensuite ajustée en fonction des mesures de gazométrie.
- Réglage du balayage en fonction des résultats de la gazométrie (compensation de l'acidose respiratoire initiale)
- Réglage du nombre de tours/min pour obtenir un débit de perfusion suffisant (cf tableau ci-dessous)
- Maintien d'un transport d'oxygène adapté à la perfusion des organes : l'hémoglobinémie est maintenue entre 8 et 10 g/dl, avec si besoin un soutien par transfusion de concentrés globulaires

Principe :



Surveillance de la CRN

La feuille de surveillance spécifique de la CRN/DDAC doit être soigneusement renseignée et toutes les étiquettes de traçabilité (Circuit et liquides de protection des organes/transfusion) doivent être reportées au dos de cette feuille

Concernant le priming du circuit extracorporel ou les solutés de remplissage en cours de CRN, l'utilisation de colloïdes de synthèse est contre-indiquée.

Tout au long de la mise en œuvre de la CRN, les objectifs d'hémoglobinémie ou d'hématocrite sont respectivement de ≥ 7 g/dL et de $> 20-22$ % avec au besoin transfusion de concentrés globulaires.

1. Réglages de la CRN à son instauration

- Débit sanguin de la CRN

Poids idéal théorique (kg) Taille (cm)	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100
100	1,4	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0						
110	1,5	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2					
120	1,6	1,8	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	2,6				
130	1,7	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	2,5	2,7	2,9			
140	1,8	2,0	2,1	2,3	2,4	2,5	2,7	2,9	3,1	3,2		
150		2,1	2,2	2,4	2,5	2,7	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8
160			2,4	2,5	2,7	2,8	2,9	3,2	3,4	3,6	3,8	3,9
170				2,6	2,8	2,9	3,1	3,3	3,5	3,7	3,9	4,1
180					2,9	3,0	3,2	3,4	3,7	3,9	4,1	4,3
190						3,2	3,3	3,6	3,8	4,0	4,3	4,5

Objectifs du débit sanguin de la CRN (en L/min) selon le poids et la taille du patient.

Débits calculés avec un objectif de débit de CRN = 75% du débit sanguin global théorique

- Ventilation de la membrane d'oxygénation

La FiO₂ est réglée à 50 % au démarrage de la CRN puis ajustée aux résultats des mesures de gazométrie avec pour objectif une PaO₂ autour de 100 mmHg.

Le débit de gaz de l'oxygénateur est réglé entre 2 à 3 L/min et ajusté en fonction des résultats gazométriques avec pour objectif un pH compris entre 7,35 et 7,45 en normothermie.

2. Surveillance de l'efficacité de la CRN

- Surveillance clinique :

○ Surveillance de l'occlusion aortique

La partie supérieure du corps ne doit pas être perfusée (présence de marbrures et ou signes de cyanose), tandis que la partie inférieure est bien perfusée (temps normal de recoloration, réseau veineux du membre inférieur controlatéral à la canulation bien rempli).

La recoloration de la partie supérieure du corps en cours de CRN est un signe tardif, soit de mauvaise occlusion aortique, soit de reprise de l'activité circulatoire. C'est pourquoi, il est recommandé de monitorer la pression artérielle sanglante en amont du ballonnet d'occlusion (artère radiale gauche) pour dépister le plus précocement possible une mauvaise occlusion aortique ou une reprise secondaire d'activité circulatoire.

○ Surveillance de la perfusion des organes abdominaux

La diurèse horaire : La réapparition d'une éventuelle diurèse est un signe de bonne perfusion rénale.

La SvO₂ : Il y a un intérêt de surveiller en continu la SvO₂ (si disponible sur la console d'ECMO) ou par des gazométries veineuses avec pour objectif une SvO₂ > 70 %.

En cas de baisse de cette SvO₂, 4 situations peuvent se présenter :

- Un débit de CRN inadapté au patient (trop bas).
- Une Hte ou Hb respectivement < 20% ou < 7 g/dL.
- Une FiO₂ trop basse.
- Un mélange des situations énumérées ci-dessus.

- Surveillance biologique :

Le contrôle biologique de la CRN doit comporter au minimum GDS artériels et veineux (si la SvO₂ n'est pas monitorée sur la console), transaminases, lactate, Hte ou Hb et peut comporter d'autres paramètres selon les organes prélevés.

Sa fréquence doit être à 10 min de la mise en route de la CRN, puis au moins toutes les heures. Selon les modifications des paramètres de CRN, les incidents de CRN, les organes prélevés, le contrôle biologique peut être plus fréquent. À noter qu'un remplissage important peut diminuer la valeur des transaminases ou de la créatininémie par hémodilution.

3. Les objectifs de débit sanguin de CRN

Le débit à l'instauration de la CRN peut être réévalué en fonction des critères d'efficacité de la CRN sur la perfusion des organes. Devant une $SvO_2 < 70\%$ et après avoir éliminé les autres facteurs confondants (Hte ou Hb respectivement $< 20\%$ ou $< 7\text{ g/dL}$, FiO_2 trop basse), une augmentation du débit peut être réalisée.

Le débit sanguin de CRN doit être le plus stable possible avec un objectif de maintien dans une fourchette de $\pm 0,5\text{ L/min}$ par rapport au débit défini. En cas de diminution du débit secondaire à une hypovolémie, un remplissage vasculaire est réalisé.

Cas du bas débit persistant

Le débit de CRN insuffisant ou bas débit persistant est un débit de CRN $< 50\%$ du débit idéal théorique initial avec nécessité de remplissage itératif ou continu. Le bas débit persistant sera signalé sans délai au PNRG pour alerter les équipes de greffe quant à la qualité des organes abdominaux pour la transplantation.

En cas de bas débit persistant, il est préconisé de vérifier les éléments suivants :

- Position des canules.
- Absence de clamps sur la CRN.
- Absence de compression directe de la VCI ou d'hypovolémie.
- Absence de saignement abdomino-pelvien ou thoracique (si prélèvement thoracique) ou du scarpa.
- Absence de caillot dans le CRN

4. Le contrôle de l'acidose métabolique

En cas d'acidose métabolique importante ($pH \leq 7,20$, $PaCO_2 \leq 45\text{ mm Hg}$, et bicarbonatémie $\leq 20\text{ mmol/L}$), il peut être discuté d'administrer des bicarbonates (par exemple 125 mL à 250 mL de bicarbonate à 4,2 %).

Problèmes potentiels après branchement :

Chute de débit :

- ⇒ Augmentation des résistances à l'éjection (augmentation des résistances vasculaires ou obstruction de la ligne artérielle)
 - Rechercher une coudure sur le circuit
 - Vérifier la mise en place des canules
 - Rechercher des caillots dans le circuit
- ⇒ Hypovolémie = chute du débit sans modification du potentiomètre
 - Pompe centrifuge donc débit dépendant de la volémie
 - Le débit affiché est fluctuant
 - La ligne veineuse oscille voire << tape >>
 - Ajuster le remplissage vasculaire avec l'anesthésiste-réanimateur

Décanulation

- Clamper les 2 lignes simultanément
- Arrêter la pompe en urgence
- Faire un point de compression
- Appel à l'aide

Arrêt de pompe

- Clamper simultanément les 2 lignes
- Mettre le potentiomètre à 0
- Prévenir le médecin
- Contrôler le circuit électrique et les différents témoins
- ⇒ Problème électrique :
 - Changement de prise
 - Rallumer la pompe
 - Tourner le potentiomètre à 1500 tours/min
 - Déclamper les 2 lignes en simultané et ajuster le débit
- ⇒ Si persistance du problème électrique ou problème non électrique :
 - Changement du support de la tête de pompe
 - Utilisation de la pompe de secours
 - Enlever les 2 clamps
 - Faire tourner la manivelle jusqu'à ce que les diodes soient vertes et maintenir un débit suffisant

Déroulement de l'AT

Synthèse des étapes

**L'utilisation de la CRN est recommandée pour tous les types de prélèvements.
Seul le prélèvement isolé de poumons peut être effectué sans CRN selon la
procédure :**

Procédure sans CRN (prélèvement pulmonaire isolé)

Matériel préalablement préparé au bloc opératoire avant le début de l'AT

Salle de bloc disponible et personnel prêt

Équipes chirurgicales en salle, habillées, prêtes à mettre les champs

Extubation du patient

Sortie des proches dès l'arrêt circulatoire

Constat de décès, rédaction du procès-verbal par le réanimateur

5 minutes No Touch

Transfert du patient sur brancard

Canulation et ré-intubation du donneur

Réexpansion pulmonaire au BAVU, sonde d'IOT clampée

Interrogation du RNR par le coordinateur hospitalier

Transfert du donneur en urgence au bloc opératoire

Incision après la réception du RNR et de la confirmation du respect des délais

Sternotomie

Clampage et pneumoplégie

Procédure avec CRN	
Si prélèvement pulmonaire envisagé	Si pas de prélèvement pulmonaire envisagé
<p>Matériel préalablement préparé au bloc opératoire avant le début de l'AT</p> <p>Équipes thoraciques habillées, prêtes à mettre les champs</p> <p>Extubation du patient</p> <p>Manipulateurs Radio pré-alertés</p> <p>Interrogation du RNR après constat de décès</p> <p>Ré intubation du donneur par l'équipe d'anesthésie-réanimation</p> <p>IOT Clampée, poumons inflatés</p> <p>Transfert du patient sur brancard</p> <p>Mise en place des canules par les chirurgiens sur guide des désilets posés préalablement à l'AT</p> <p>Mise en fonction de la CRN : objectif de débit = 2,5 à 4 L/min (voir tableau)</p> <p>Mise en place du ballon d'occlusion aortique</p> <p>Contrôle Radio Thorax : position du ballon d'occlusion aortique</p> <p>Transfert rapide au bloc opératoire du donneur et préparation des équipes chirurgicales de l'étage abdominal, IOT clampée et reventilation à l'arrivée au bloc opératoire</p> <p>Incision après avoir vérifié la non inscription au RNR et le respect des délais</p>	<p>Salle de bloc disponible et personnel prêt</p> <p>Extubation du patient</p> <p>Manipulateurs Radio pré-alertés</p> <p>Interrogation du RNR</p> <p>Transfert du patient sur brancard</p> <p>Mise en place des canules par les chirurgiens sur guide des désilets posés préalablement à l'AT</p> <p>Mise en fonction de la CRN : objectif de débit = 2,5 à 4 L/min</p> <p>Mise en place du ballon d'occlusion aortique</p> <p>Contrôle Radio Thorax : position du ballon d'occlusion aortique</p> <p>Possibilité aux proches de revenir auprès du donneur</p> <p>Transfert au bloc opératoire du donneur et préparation des équipes chirurgicales de l'étage abdominal</p> <p>Incision après avoir vérifié la non inscription au RNR et le respect des délais</p>

Cas particuliers

1- En cas d'échec de canulation / échec de démarrage de la CRN

- Si un prélèvement pulmonaire est envisagé :

Vérifier les délais en cours.

Si la **durée d'asystolie prévisionnelle ne dépasse pas 90 min (durée entre l'Arrêt cardiaque et la pneumoplégie)**, le greffon pulmonaire est encore prélevable.

Il est donc nécessaire de se rendre sans délai au bloc opératoire pour réaliser la pneumoplégie.

- Sinon :

Si la **durée d'asystolie ne dépasse pas 15 min**, les greffons rénaux sont prélevables dans la catégorie Maastricht II. Cette option ne semble pas réalisable aux vues des délais très courts à respecter et du lieu de réalisation de l'AT.

2- En cas de reprise d'activité circulatoire / mauvaise occlusion aortique

Si les équipes constatent une reprise d'activité circulatoire après la mise en place de la CRN et du ballon d'occlusion aortique (recoloration de la partie supérieure du corps, courbe d'artère sur la pression artérielle sanglante radiale gauche), il faut sans tarder :

- **Mobilisation du ballon d'occlusion aortique par le chirurgien**
- **Contrôle radiologique si besoin**
- **Vérification clinique de la bonne occlusion aortique**

En cas d'échec de ces manœuvres : arrêt de la procédure

Patient sous ECMO

Conduite à tenir lorsque que le patient est sous ECMO veino-artérielle

Début de l'arrêt des thérapeutiques actives :

- **Clampage de l'ECMO** (heure de début de l'AT). Afin de permettre la réutilisation du circuit d'ECMO, les canules d'admission et d'injection sont purgées avec du sérum physiologique, et le circuit d'ECMO tourne en circuit fermé
- **Bolus intraveineux de 300 UI/kg d'HNF** administré au moment du clampage de l'ECMO.
- **PAM < 45 mmHg chez l'adulte (ou cf tableau page 63 chez l'enfant)** : Début de l'ischémie chaude fonctionnelle (Il est mentionné des notions de PAM lors de l'arrêt de l'ECMO, car pour certains patients sous ECMO veino-artérielle, un pouls pulsé peut persister malgré l'arrêt de l'ECMO).
- **La période d'arrêt circulatoire** commence lors de l'absence de pulsatilité de la courbe artérielle. Elle définit le début de la période de « no touch » qui dure 5 min.
- Après les 5 min, déclaration du décès (Registre National des Refus consulté par les coordinatrices/teurs habilités).
- **Mise en place de la sonde de Fogarty** et remise en route de la pompe après rebranchement sur les canules laissées en place, le circuit devient alors une circulation régionale normothermique

Conduite à tenir lorsque que le patient est sous ECMO veino-veineuse

Début de l'arrêt des thérapeutiques actives (AT) :

- **Arrêt du balayage** sur le circuit d'ECMO = début de l'ATA
- **Bolus intraveineux de 300 UI/kg d'héparine** administré au moment de l'arrêt du balayage.
- **PAM < 45 mmHg (ou cf tableau page 63 chez l'enfant)** : Début de l'ischémie chaude fonctionnelle.
- **La période d'arrêt circulatoire** commence lors de l'absence de pulsatilité de la courbe artérielle. Elle définit le début de la période de « no touch » qui dure 5 min.
- Après les 5 min, déclaration du décès (Registre National des Refus consulté par les coordinatrices/teurs habilités).
- **Mise en place d'une canule artérielle** et du **ballonnet d'occlusion intra-aortique** et remise en route de la pompe dans une configuration veino-artérielle (réutilisation de la canule veineuse fémorale comme canule d'admission et de la canule artérielle comme canule d'éjection)

Déroulement de l'AT

Transport au bloc opératoire

Lorsqu'il n'y a pas de prélèvement pulmonaire envisagé, il est recommandé de laisser la CRN en circulation environ 1h afin de diminuer les résistances intra-organes et améliorer les résultats de greffe des organes abdominaux. Cela inclut le temps de transport et d'installation du donneur au bloc opératoire.

C'est un transport médicalisé.

- Il est assuré par le personnel médical et paramédical de la réanimation qui a pris en charge le donneur
- Si pas de CRN (prélèvement pulmonaire seul), le transport se fait rapidement au bloc opératoire pour explantation des poumons
- Si prélèvement pulmonaire avec CRN, **la sonde d'intubation est clampée, poumons insufflés**, pendant le transfert au bloc, avant d'être à nouveau raccordée au ventilateur au bloc opératoire
- Si mise en place d'une CRN, le transport doit se faire dans les meilleurs délais avec précaution optimale des canules et de la machine
 - **Vérifier les raccords canules/tuyaux**
 - **Fixer les tuyaux sur la jambe du donneur avec de l'élastoplast®**
 - **Brancher le tuyau d'oxygène sur une bouteille d'oxygène (débit du balayage ou à défaut 6 L/min)**

Le seul équipement technique est la pompe de CRN, qui fonctionne sur batterie. L'oxygénation du circuit CRN est assuré par une bouteille d'O₂ pendant le temps de transport.

Prélèvement des organes



Chaque équipe procède au repérage et au prélèvement de l'organe concerné selon l'ordre prédéfini : tout d'abord le prélèvement pulmonaire puis hépatique et enfin rénal selon les techniques opératoires ci-dessous. Les prélèvements de tissus seront réalisés par la suite.

Le prélèvement pulmonaire

Il est assuré par l'équipe d'HML : un chirurgien Sénior avec un assistant, et un interne

L'équipe vient à Bicêtre avec son matériel, notamment le matériel spécifique à la chirurgie thoracique ainsi que ses solutions de conservation et conditionnement

Prélèvement bi-pulmonaire SANS CRN : PMO accéléré

Impératifs dus à la limitation de l'ischémie chaude :

Entre le moment où l'arrêt circulatoire est constaté et celui de la pneumoplogie (lavage vasculaire et refroidissement des poumons) **il ne doit pas s'écouler plus de 90 minutes** ; au-delà il faudrait renoncer au prélèvement pulmonaire. Cette décision est soumise à l'appréciation seule du chirurgien greffeur après la mise sur machine du greffon

Impératifs dus au prélèvement bi-pulmonaire (+ perfusion pulmonaire ex-vivo) :

Garder une collerette confortable d'oreillette gauche (le cœur est explanté mais ne sera pas greffé), la bifurcation de l'AP, et la trachée la plus longue possible.

Technique opératoire :

Le patient est reventilé sur le respirateur au bloc opératoire.

- La ventilation respecte les paramètres suivants : ventilation 7 mL/kg du poids idéal du donneur (calculé selon la formule de Devine), FiO₂ = 50%, PEP 5 cm H₂O.
- Sternotomie verticale classique, écarteur sternal
- Ouverture verticale du péricarde
- Exploration : recherche de contre-indications au prélèvement : nodules, tumeur, pneumopathie extensive évidente. Si pas de contre-indication : poursuite du prélèvement.

Avant la pneumoplogie

- *Sternotomie*
- *Exploration et évaluation de la cavité thoracique*
- Dissection, section-suture du Tronc Veineux Brachio-céphalique Gauche et du TABC (pour prélever le maximum de trachée et permettre ainsi le reconditionnement dans de bonnes conditions).
- Dissection de la VCS et de la crosse de l'azygos,
- Libération de l'Aorte ascendante et l'AP ; bourse sur le tronc de l'AP au Prolène® 5/0
- Introduction des Trocars de pneumoplogie
- Raccordement et purges lignes de pneumoplogie.

Pneumoplégie

Injection de 10 mL de Prostacycline (Flolan) et massage cardiaque interne de 15 à 20 secondes. La veine cave inférieure intra-thoracique est clampée au ras du diaphragme et ouverte au-dessus du clamp de façon à décharger le cœur. La veine cave supérieure est liée.

L'aorte ascendante est clampée. Simultanément, on commence la pneumoplégie à l'aide de 4 litres de Perfadex® avec une pression comprise entre 5 et 15 mmHg. On sectionne l'auricule gauche ou une veine pulmonaire de façon à assurer le retour de la pneumoplégie. On met alors de la glace dans les plèvres.

À la fin des 4 poches de Perfadex, retrait de la sonde de pneumoplégie, et fermeture de la bourse de Prolène® sur l'AP (pas d'entrée d'air).

Explantation (cardio) pulmonaire :

Le cœur est explanté en conservant le maximum d'oreillette gauche et confié pour l'éventuelle utilisation des valves. On réalise alors une pneumoplégie rétrograde en instillant 250 mL de Perfadex® dans chaque ostium des veines pulmonaires à l'aide d'une sonde de Foley Ch. 20.

Après avoir aspiré le liquide contenu dans les plèvres, la dissection commence par le côté droit. On sectionne verticalement la plèvre médiastinale jusqu'au nerf phrénique, puis le poumon est luxé vers l'avant et la gauche, et on sectionne tous les tissus et adhérences à la face antérieure de l'œsophage sur toute sa hauteur.

On passe alors au poumon gauche. On sectionne la plèvre verticalement jusqu'au nerf phrénique, puis le poumon est luxé vers l'avant et la droite et on sectionne tous les tissus et adhérences au ras de l'aorte. Lorsque l'on arrive au ligament artériel, il vaut mieux ouvrir l'aorte et emporter une pastille du plancher de la crosse plutôt que de faire une plaie de l'artère pulmonaire gauche.

On dissèque au doigt la trachée dont on achève la dissection à l'aide d'un gros dissecteur. On demande alors aux anesthésistes de se préparer à enlever la canule d'intubation et d'inflater les deux poumons, après les avoir aspirés.

Après avoir obtenu une bonne inflation des deux poumons (FiO₂ 50 PEEP 5) et au moment où la canule est retirée, on ferme la trachée le plus haut possible par une application de TA 30 bronchique. On réalise une 2^{ème} application 1 cm sous la précédente de façon à pouvoir sectionner la trachée en gardant les poumons inflatés. Puis, avec une pince de Kocher, on prend la trachée qui est tractée vers l'avant et on la sépare des autres éléments du médiastin postérieur, en passant au ras de l'œsophage, à distance des bronches pour ne pas les dévasculariser.

On a alors en mains le bloc bi-pulmonaire. Les deux poumons sont mis dans un sac stérile rempli de 2 litres de **Perfadex®**, le sac est alors fermé et il est mis dans deux autres sacs également stériles, fermés de façon étanche. Le bloc bi-poumon est mis dans une glacière contenant des packs de glace.

Prélèvement bi-pulmonaire AVEC CRN :

Impératifs dus à la CRN :

- La canule veineuse est initialement dans l'oreillette droite donc la Veine Cave Inférieure doit être respectée
- Hémostase, respect de la volémie pour permettre à la CRN de fonctionner.
- Nécessité d'ajouter une canule dans la veine cave supérieure pour assurer un retour veineux correct et un débit de CRN suffisant pendant et après explantation du bloc cardio-pulmonaire.

Impératifs dus au prélèvement bi-pulmonaire (+ perfusion pulmonaire ex-vivo) :

- Garder une collerette confortable d'oreillette gauche (le cœur est explanté mais ne sera pas greffé), la bifurcation de l'AP, et la trachée la plus longue possible.
- L'explantation du bloc bi-pulmonaire nécessite la section de la VCS

Technique opératoire :

- Sternotomie classique, écarteur sternal
- Ouverture verticale du péricarde
- Ouverture des plèvres des 2 cotés
- Exploration : recherche de contre-indications au prélèvement : nodules, tumeur, pneumopathie extensive évidente. Si pas de contre-indication : poursuite du prélèvement.

Gestion de la CRN :

- La canule veineuse cave inférieure est repoussée jusqu'à la jonction atrio-cave et laquée à l'aide d'un lacs tissu.
- Mise en place d'une deuxième canule cave supérieure qui est également laquée et qui est raccordée à la CRN à l'aide d'un raccord en « Y ».

Le prélèvement bi-pulmonaire est alors réalisé comme dans la technique sans CRN, car l'adjonction d'une deuxième canule et le fait qu'elles soient laquées évite la baisse du débit de la CRN et l'apparition de prise d'air.

Le prélèvement hépatique

Le CHB s'engage à mobiliser à chaque fois que cela sera possible un chirurgien préleveur pour tout donneur Maastricht 3 prélevé sur le site de Bicêtre.

Lorsque le chirurgien transplantateur et le chirurgien préleveur de garde seront tous deux occupés sur une transplantation et un prélèvement simultané, un contact direct entre le chirurgien transplantateur de garde et le centre de prélèvement doit avoir lieu afin d'élaborer rapidement une solution de remplacement.

L'équipe vient à Bicêtre avec son matériel et ses solutions de conservation.

Le prélèvement hépatique chez un enfant sera réalisé par l'équipe de chirurgie pédiatrique de Bicêtre ou par l'équipe de Paul Brousse selon la répartition de l'organe et les accords entre les 2 équipes.

Sur le plan technique, le prélèvement sera réalisé en accord avec le protocole de l'Agence de la Biomédecine dans le cadre du DDAC Maastricht 3.

En pratique :

- Une laparotomie sera réalisée
- **Une biopsie hépatique et une biopsie de la voie biliaire principale seront réalisées immédiatement et adressées pour examen histologique extemporané**
- La voie biliaire sera lavée abondamment au NaCl 0,9%
- L'aorte sous rénale sera disséquée et le système porte canulé par l'intermédiaire de la veine mésentérique inférieure
- Une fois l'aorte préparée et le système porte canulé, la CRN sera interrompue et les organes abdominaux seront perfusés par voie aortique et portale avec la solution IGL1 selon la technique conventionnelle de prélèvement
- Le conditionnement des organes sera fait de façon conventionnelle avec une conservation à 4°C dans la solution de préservation

Le prélèvement pancréatique

Le pancréas est un organe très sensible à l'ischémie chaude.

Il ne doit pas s'écouler plus de 30 min entre le moment où la PAM est inférieure à 45 mmHg et la mise en route de la CRN chez l'adulte (ou cf tableau page 63 chez l'enfant).

Tout comme lors d'un prélèvement chez le donneur en état de mort encéphalique, la procédure se poursuit par l'administration de 300 UI/kg IV d'héparine en perfusion flash juste avant la perfusion du liquide de préservation.

Les axes iliaques artériels et veineux sont nécessaires à la préparation du greffon.

Si le greffon hépatique n'est pas prélevé en vue de greffe pour des motifs de souffrance aiguë ou chronique du foie, alors le pancréas ne peut être utilisé pour la greffe. (Ni organe ni îlots).

Particularités du prélèvement DDAC M3 :

La mise en place des canules artérielles et veineuses se doit d'être particulièrement prudente. En effet, les axes iliaques artériels comme veineux pourront être utilisés pour la préparation du transplant pancréatique.

Le prélèvement rénal

Il est assuré par l'équipe d'urologie de l'hôpital Bicêtre chez l'adulte

Il est assuré par l'équipe d'astreinte de prélèvement rénal d'IDF chez l'enfant.

La technique de prélèvement ne présente pas de particularités techniques particulières par rapport aux autres situations de prélèvement (état de mort encéphalique)

Particularités du prélèvement rénal DDAC M3 :

- **Réalisation d'une biopsie rénale sur le rein local au pistolet après le prélèvement**
- **Assurer la traçabilité des greffons selon l'organisation habituelle**
- **Mise sur machine de perfusion pour préservation des greffons rénaux**

Arrêt de la CRN et début de la plégie

La ligne veineuse de la CRN est sectionnée pour permettre la décharge lorsque tous les intervenants sont prêts et après arrêt de la CRN (débit =0)

La ligne artérielle de la CRN est sectionnée et raccordée à une ligne de perfusion d'IGL-1 pour permettre la plégie.

Il apparaît plus simple que ce soit l'équipe d'anesthésie réanimation qui assure cette phase.

En effet, la mise en place de la canule de plégie nécessitait une « stérilisation » du champ opératoire.

La ligne de plégie est purgée stérilement par les chirurgiens et elle est donnée à la personne qui va s'occuper de la section de la ligne artérielle.

Mise en place des reins sur machine de perfusion

Préparation

- Bac à glace (non stérile)
- Préparation de la cassette (stérile, 2 couvercles de protection)
- Installation de la cassette dans la machine
- Mise en route de la MPP
- Débullage du circuit par : WASH –PURGE

Canulation du rein par le chirurgien :

- Canule patch ou canule droite ou canule universelle
- Mise sur le berceau (veine dessus)
- Test d'étanchéité

Mis en route de la perfusion

- Connexion du rein canulé au circuit
- Pour purger la canule, ôter le bouchon
- « PRIME-AMORCE » puis remettre le bouchon
- Démarrage par « INFUSE –PERFUSION »

Surveillance de la MPP à T0 –T30

- Cohérence entre pression de perfusion et débit (obstacle ou fuite)
- Index de résistance à saisir dans cristal à T0-T30
- Gestion des alarmes : avant départ – niveau charge Batterie – température
- Transport train / avion : désactiver les alarmes

Rôle de la CHDOT au bloc opératoire

- S'assure des transmissions Réanimateur / Anesthésiste et IDE/IADE
 - Installation du patient en fonction des organes
 - Bras le long du corps en cas de prélèvement d'organes thoraciques
 - S'assure du prélèvement des tubes de compatibilité ABO par l'IADE
 - Sur tube EDTA, 1 par organe et 1 en réserve
 - Assure la traçabilité des temps forts :
 - Incision, clamage, explantation, retour des équipes
 - Quantification des liquides de plégie utilisés
 - Évaluation des organes de visu, biopsies
 - S'assure du bon conditionnement des organes avec le chirurgien :
 - Intégrité et propreté du conteneur
 - Identification du greffon (étiquette greffon, numéro cristal, dossier greffon)
 - Scellé du conteneur
 - Fiche d'identification
 - Fiche de suivi du transport (vérification de la réception du greffon)
 - Présence du tube de sang ABO dans un compartiment non réfrigéré
 - Présence de la biopsie éventuelle accompagnant le greffon
 - Présence des échantillons biologiques anonymisés avec le numéro cristal
 - S'assure du conditionnement et de l'envoi des ganglions/rate pour cross-match :
 - Prélèvement du nombre nécessaire et suffisant
 - Conditionnement selon la procédure
 - Fiche d'identification
 - Fiche de suivi du transport
 - Assure le suivi avec les équipes de greffe
 - Prévenir les équipes de l'heure de clamage et du départ de l'équipe préleveuse
 - Récupérer et transmettre les résultats des biopsies
 - Aide au prélèvement de tissus
 - Vérifie que le compte-rendu opératoire est correctement rempli par chaque chirurgien/intervenant (CROP)
 - Participe au conditionnement des reins sur MPP
 - Transmet les événements indésirables à l'ABM en temps réel
 - S'assure de la restauration tégumentaire effectuée par le dernier chirurgien préleveur
 - Participe à la toilette mortuaire et soins au corps avec l'IBODE
 - Informe les proches du retour en réanimation ou en chambre mortuaire
- Assure la transmission à la chambre mortuaire par la fiche de liaison

Prélèvement des tissus

Restauration tégumentaire

Le prélèvement de tissus

Les prélèvements de tissus sont intégrés au programme M3 et ne font pas l'objet de procédure spécifique.

Organisation éventuelle par la CHPOT du prélèvement de tissus selon les procédures habituelles. Un livret d'aide à la réalisation du prélèvement de tissus est disponible sur la base documentaire

Vérification de la restauration tégumentaire du donneur

Article L.1232-5 : « Les médecins ayant procédé à un prélèvement sur une personne décédée sont tenus de s'assurer de la meilleure restauration possible du corps ».
La fermeture cutanée doit être complète, hermétique et esthétique.

Le coordonnateur hospitalier est le garant « moral » de l'application de la réglementation ainsi que des dispositions exprimées par les proches du défunt...

- Restauration tégumentaire dans le respect des bonnes pratiques (esthétique, hermétique)
- Toilette mortuaire avec l'IBODE à l'eau et au savon
- Ablation du matériel invasif et envoi en culture bactériologique
- Selon le souhait des proches, transfert du corps directement à la chambre mortuaire ou passage par la réanimation pour que la famille se recueille et accompagnement par la CHPOT
- Transfert du corps en chambre mortuaire selon la procédure institutionnelle
- Noter l'heure de sortie de salle
- Rencontre ou appel des proches comme convenu avant le bloc

Traçabilité

Pose de la CRN effectuée en réanimation :

Toutes les poches de liquides utilisées pour le remplissage vasculaire et transfusion éventuelle doivent être impérativement tracées sur la feuille de surveillance DDAC (remplie par l'IDE dédiée et conservée ensuite dans le dossier du donneur)

Traçabilité et conditionnement des greffons rénaux après explantation

La traçabilité permet de noter les éléments obligatoires pour tout produit du corps humain selon l'arrêté du 9 octobre 1995 :

- Compte rendu opératoire (ABM) des prélèvements réalisés renseigné par chaque intervenant
- Les étiquettes de traçabilité « Étiquettes Oranges de l'Agence de la biomédecine » sont à remplir et jointes aux organes poumons foie et reins
- Cahier de traçabilité des greffons renseigné par IBODE au bloc.
- Remplir le « Bordereau Rein » informatisé
- Préparer le matériel pour complément du HLA et Cross Match nécessaire à la réalisation de la greffe
- Les ganglions et les fragments de rate doivent être conditionnés séparément dans un flacon stérile. Fermeture étanche, et complètement immergée dans du NaCl 0,9% stérile à température ambiante
- Envoyer la rate et des ganglions pour le laboratoire HLA de St Louis
- Ces flacons doivent être étiquetés : sur l'étiquette de chacun des flacons doivent figurer le n° CRISTAL donneur, la date et l'heure du prélèvement.
- Joindre la fiche de traçabilité du transport pour le matériel d'histocompatibilité et les greffons rénaux
- Transport des greffons rénaux autorisé après 30 min de fonctionnement de la machine de perfusion. La destination du 2ème rein est transmise par le PNRG
- La CHDOT informe le néphrologue de la mise sur machines pour suite de la surveillance

Le dossier CRISTAL du donneur est complété et finalisé

Préservation des organes après le prélèvement

Greffon pulmonaire

- **Critères d'inclusion obligatoires du donneur**
 - Age du donneur : < 71 ans.
 - Phase agonique ≤ 180 minutes.
 - Phase d'asystolie (arrêt circulatoire) ≤ 90 minutes.
 - Critères d'exclusion identiques à ceux utilisés en cas de donneur en état de mort encéphalique.
- **Critères d'inclusion du receveur : identiques à ceux requis pour la greffe pulmonaire issu d'un donneur SME**
 - Dossier CRISTAL Immuno est à jour avec le transfert automatique des données HLA accepté, immunisé ou non.
 - Crossmatch virtuel demandé au moment de l'appel de greffe.
 - Risque immunologique estimé et validé par l'équipe.
 - Patient informé sur les spécificités du programme, consentant.
 - Pas d'ischémie froide maximale du fait du recours à la perfusion ex vivo.
- **Préservation des poumons = reconditionnement ex-vivo des poumons**
Protocole ex-vivo dit "de Toronto"

Les greffons bi-pulmonaires prélevés chez des donneurs Maastricht 3 nécessitent un complément d'évaluation de la transplantabilité de ces poumons.

Une des techniques validées est le reconditionnement ex-vivo de ces poumons utilisant deux dispositifs médicaux : la « chambre » XVIVO et la solution de Steen, tous deux disposants du marquage CE et fabriqués par Vitrolife (Box 9080, SE-400 92 Göteborg, Suède).

L'équipe qui a prélevé le bloc bi-pulmonaire le rapporte au sein de l'établissement disposent de ces dispositifs et met en place dès son arrivée le greffon sur la machine.

1) Préparation du greffon

- Suture de la collerette d'oreillette gauche à la canule verte en entonnoir du dispositif XVIVO avec un surjet Prolène 4-0, après avoir ajusté la taille de « l'entonnoir » à la taille de l'oreillette.
- La canule tubulaire jaune XVIVO est introduite dans le tronc de l'AP et fixée par plusieurs fils de lin 2.0.
- Si l'artère pulmonaire est très courte, suture de l'artère pulmonaire à la canule en entonnoir XVIVO avec un surjet Prolène 4-0 après avoir ajusté la taille de « l'entonnoir » à la taille de l'artère pulmonaire
- Réalisation d'un flush rétrograde gravitationnel à 30 cm avec 500 cc de Perfadex tamponné (solution de rinçage et de conservation hypothermique pour la

préservation d'organe importé par ADDMEDICA, fabriqué par Vitrolife (Box 9080, SE-400 92 Göteborg, Suède), qui va aussi permettre de vérifier l'étanchéité des sutures.

- La trachée est laissée clampée en distalité de façon à garder les poumons inflatés, intubation et fixation de la sonde d'intubation Portex adaptée avec un lac tissu.
- Préparation du circuit avec 2 L de la solution acellulaire de Steen™ qui contient de l'albumine, du dextran et une solution pauvre en potassium (Vitrolife Sweden, Box 9080, SE-400 92 Göteborg, Suède), à laquelle on ajoute 10000 UI d'héparine, 500 mg de Céfazoline et 500 mg de méthylprednisolone

2) Mise du greffon dans le dispositif médical XVIVO

- Connexion de la canule « auriculaire » au circuit et établissement d'un flux rétrograde pour purger complètement le poumon.
- Connexion de la canule « artérielle » et début d'un flux antérograde à 150 mL/min à la température de la chambre
- Fermeture du dispositif médical XVIVO en positionnant les canules avec un angle à 60-75° en légère traction

3) initiation de la perfusion et ventilation ex vivo

- Augmentation graduelle du flux et de la température sur 30 minutes et démarrage de la ventilation quand on atteint 32°C (en général après 20 min environ)
- Début de la dé-oxygénation et de l'apport de CO₂ via la membrane d'échange gazeuse à un débit de 0,5 L/min afin de maintenir l'influx de PCO₂ dans l'AP entre 35 et 45 mmHg. Le mélange de gaz dans l'échangeur est : O₂ 6%, CO₂ 8% et N 86%
- Lorsque la température atteint 37°C, le flux est augmenté progressivement pour atteindre 40% du débit cardiaque théorique (calculé en fonction de la taille de donneur)
- Si besoin, des manoeuvres de recrutement des zones d'atélectasie seront faites jusqu'à un maximum de 25 cmH₂O.

4) phase d'équilibre de la perfusion et ventilation ex vivo

- Elle est réalisée avec les paramètres suivants : Vt 7 ml/kg, Peep 5 cm H₂O, fréquence 7/min, FiO₂ 21%, débit de 40% du débit théorique, pression auriculaire gauche de 3 à 5 mmHg, pression artérielle pulmonaire de 10 à 15 mmHg, manoeuvres de recrutement à une pression au maximum de 25 cm H₂O.
- La première heure on échange 500 ml de liquide de Steen, puis 100 ml toutes les heures afin de maintenir la glycémie et de remplacer les composants ayant été consommés

5) évaluation du greffon

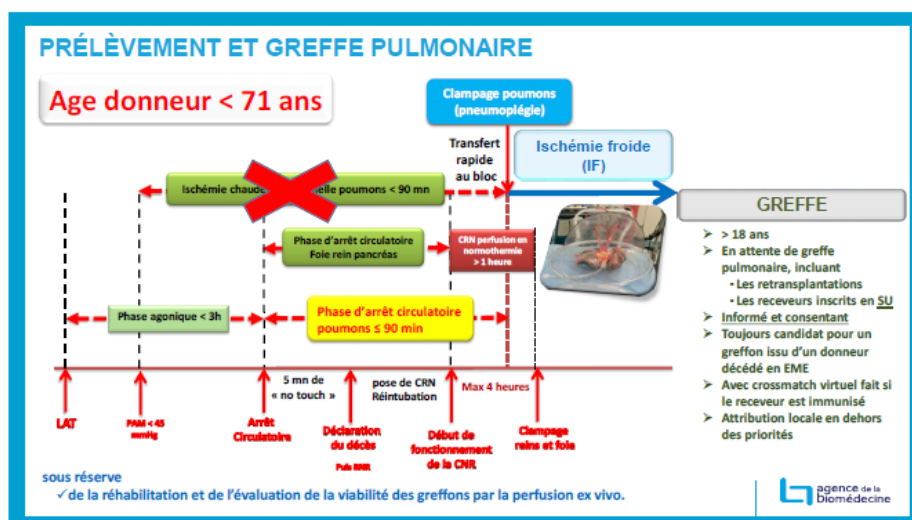
- Elle est réalisée toutes les heures après atteinte de la phase d'équilibre
- Les critères sont :
 - Capacité d'oxygénation : rapport PO_2/FiO_2 et $\Delta PO_2/FiO_2$
 - ($\Delta PO_2 = PO_2$ perfusât OD - PO_2 perfusât AP, mmHg),
 - Résistance vasculaire pulmonaire : ($PVR = [PAP - POD] \times 80 / \text{flux AP}$),
 - Pression de pointe des voies aériennes ($PawP$ [cmH₂O]),
 - Pression en plateau des voies aériennes (P_{plat} [cmH₂O]).
 - Aspect endobronchiques : sécrétions, examen bactériologique.
 - Radiographie pulmonaire : œdème, opacités alvéolaires.

6) décision de transplantation du greffon réhabilité

- Une première décision est prise à la deuxième heure :
 - Rapport PO_2/FiO_2 supérieur à 300 avec une compliance pulmonaire et des résistances vasculaires normales : décision de transplantation,
 - Rapport PO_2/FiO_2 inférieur à 300 avec une compliance pulmonaire et des résistances vasculaires normales : poursuite de la réhabilitation,
 - Dégradation de la compliance pulmonaire et/ou accroissement des résistances vasculaires : arrêt de la réhabilitation.
- Une seconde décision est prise à la quatrième heure : abandon ou transplantation (rapport PO_2/FiO_2 supérieur à 300 avec une compliance pulmonaire et des résistances vasculaires normales).
- Dégradation de la compliance pulmonaire et/ou accroissement des résistances vasculaires : arrêt de la réhabilitation.

Mise à jour des nouvelles post greffe

- Engagement de saisir les données du rapport de greffe dans les 3 premiers mois.
- Engagement de prévenir l'Agence en cas d'événements indésirables graves dans le cadre de la procédure DDAC M3, c'est-à-dire en cas de non fonction primaire du greffon, de perte du greffon ou du décès du receveur avec déclaration de biovigilance.



Greffon hépatique

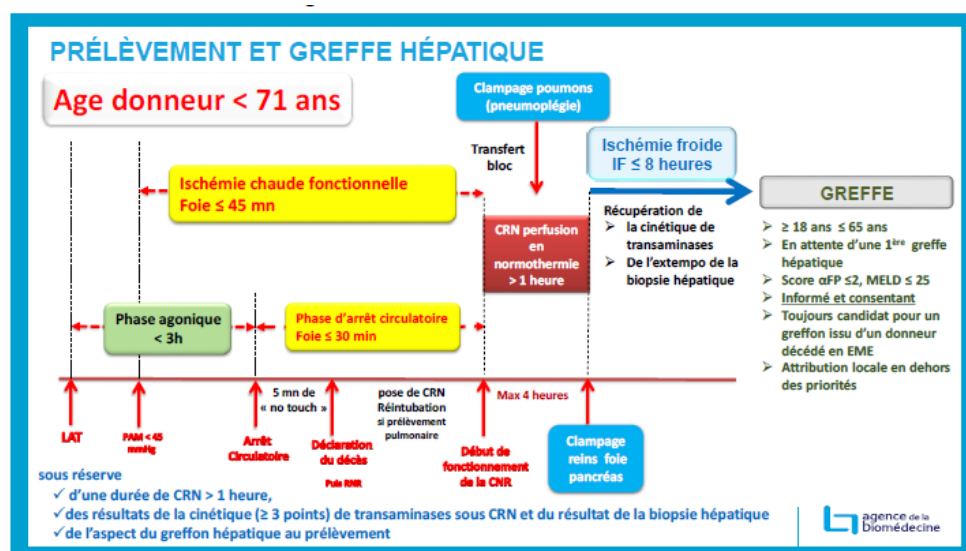
Le foie peut être greffé si :

- Le délai d'ischémie chaude fonctionnelle ≤ 45 minutes,
- Le délai d'arrêt circulatoire ≤ 30 minutes.

Sous réserve :

- D'une durée de CRN > 1 heure,
- Des résultats de la surveillance des transaminases avant l'ATA et pendant la phase de CRN,
- Du résultat de la biopsie hépatique préimplantatoire avec lecture extemporanée en urgence.
- De l'aspect du greffon hépatique au prélèvement.

Greffon hépatique qualifié SANS nécessité de recours à la perfusion hypothermique oxygénée sur machine post CRN.	Greffon hépatique qualifié si l'équipe s'engage à mettre systématiquement après CRN, le greffon sous perfusion hypothermique oxygénée pour une durée > 1 h et ≤ 4 h.
Transaminases $< 4 \times$ Normale (N) avant l'ATA Et Transaminases $< 4 \times N$ durant la phase de CRN (trois points). Et un degré de stéatose $\leq 20\%$ et une fibrose de stade $< F2$ sur la biopsie hépatique préimplantatoire.	Transaminases $>$ ou égales $4 \times N$, mais $< 8 \times N$ avant l'ATA et durant la CRN (trois points), quelle que soit la cinétique Et/ou un degré de stéatose $> 20\%$ et $\leq 30\%$, Seulement si le stade de fibrose $< F2$ sur la biopsie hépatique préimplantatoire.



Greffon pancréatique

LES CRITÈRES DE SÉLECTION POUR LA GREFFE DE PANCRÉAS VASCULARISÉ



Donneur

Age ≤ 49 ans

Pas d'antécédent de diabète, de pancréatite chronique, ni de calcifications pancréatiques au scanner

Pas de maladie hépatique chronique ou de défaillance hépatique avant initiation LAT

Taux de lipase < 3 N dans les jours précédents l'arrêt des thérapeutiques actives + cinétique descendante

Ischémie chaude fonctionnelle < 30 mn

CRN obligatoire

- Tests de viabilité (cinétique des transaminases)

Ischémie froide maximale < 12 heures

Receveur

≥ 18 ans < 56 ans

En attente d'une **première greffe** combinée pancréas-rein

- Pas de bénéfice en cas de ReTx

Dossier HLA dans CRISTAL à jour et validé

Crossmatch virtuel (suivi des ac antiHLA à jour)

Informé et consentant

Toujours candidat pour un greffon issu d'un donneur décédé en EME

Règles de répartition : les mêmes que celles appliquées en cas de Greffons issus de SME

Induction par ATG recommandée

LES CRITÈRES DE SÉLECTION POUR L'ISOLEMENT D'ÎLOTS DE LANGERHANS



Donneur

Age ≤ 65 ans

Pas d'antécédent de diabète, de pancréatite chronique, ni de calcifications pancréatiques au scanner

Pas de maladie hépatique chronique ou de défaillance hépatique avant initiation LAT

Taux de lipase < 3 N dans les jours précédents l'arrêt des thérapeutiques actives + cinétique descendante

Ischémie chaude fonctionnelle < 30 mn

CRN obligatoire

- Tests de viabilité (cinétique des transaminases)

Ischémie froide maximale < 12 heures

Receveur

≥ 18 ans

Pour les centres autorisés à la greffe d'îlots en pratique courante

- Donneurs DDAC M3 non prévus dans les essais encore en cours

Pas d'information et consentement spécifique nécessaire

- A la différence de la greffe de pancréas vascularisé

Toujours candidat pour une greffe d'îlots issus d'un donneur décédé en EME

Règles de répartition : les mêmes que celles appliquées en cas d'îlots issus de SME

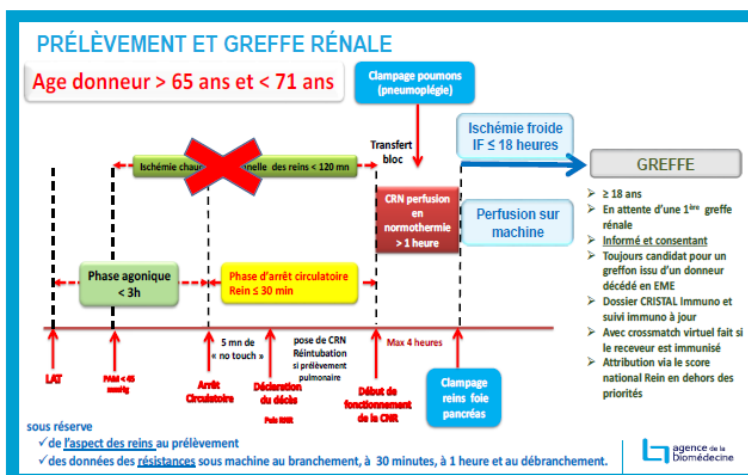
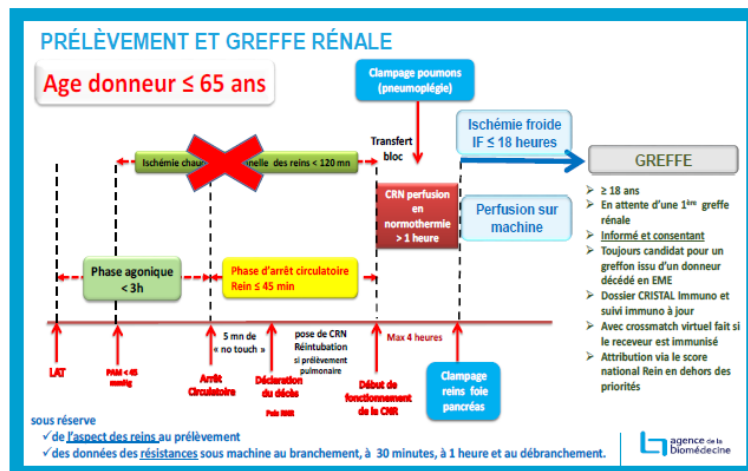
Greffon rénal

Le rein peut être greffé si :

- Le délai d'arrêt circulatoire ≤ 30 minutes si âge donneur ≥ 66 ans.
- Le délai d'arrêt circulatoire ≤ 45 minutes si âge donneur < 66 ans.
- La durée de perfusion sur machine est au minimum de deux heures
- L'équipe de greffe rénale s'engage sur un délai d'ischémie froide le plus court possible (idéalement moins de 12 heures), maximum 18h

Sous réserve :

- D'une durée de CRN > 1 heure,
- De l'aspect du greffon rénal au prélèvement,
- De la réalisation d'une biopsie préimplantatoire
- D'une cinétique des résistances sous machine de perfusion hypothermique conforme au protocole du service.



Recueil de données

Il est **OBLIGATOIRE**

Chaque équipe de transplantation s'est engagée lors du COPIL du 11 mai 2015 à assurer le suivi de données dans le logiciel Cristal

- **POUMONS** : TEC de l'équipe de transplantation pulmonaire de HML
- **FOIE** : TEC de l'équipe de transplantation du CHB de Paul Brousse
- **REIN** : TEC de l'équipe de transplantation rénale du service de Néphrologie de l'Hôpital Bicêtre