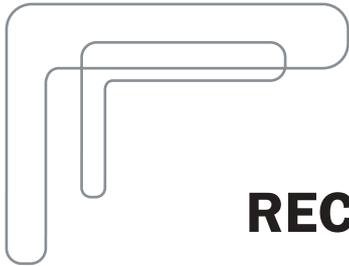




**RECOMMANDATIONS
TECHNIQUES**

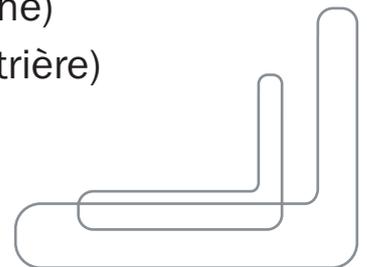
**POUR LE PRÉLÈVEMENT
DES ORGANES ET DES TISSUS
SUR DONNEURS EN ÉTAT DE MORT ENCÉPHALIQUE**



RECOMMANDATIONS TECHNIQUES

pour le PRÉLÈVEMENT des ORGANES et des TISSUS sur donneurs en état de mort encéphalique¹

Dr D.TIXIER (Agence de la biomédecine)
Pr B. BARROU (Hôpital de la Pitié-Salpêtrière)



¹ Nous ne traiterons pas des techniques de prélèvement à cœur arrêté ou sur donneurs vivants qui obéissent à des procédures spéciales et font l'objet de recommandations spécifiques.

SOMMAIRE

GROUPE DE TRAVAIL ET DE LECTURE	3
INTRODUCTION	4
PRINCIPES GÉNÉRAUX	4
CONTEXTE	5
MÉTHODOLOGIE	6
ABRÉVIATIONS	7
INSTALLATION	8
Arrivée en salle d'opération et installation	8
Drappage	9
Préparation du matériel	9
PHASE I : PRÉPARATION À CŒUR BATTANT	11
Manœuvres communes à l'étage abdominal	12
Manœuvres spécifiques à l'étage abdominal	16
Manœuvres communes à l'étage thoracique	17
Manœuvres spécifiques à l'étage thoracique	18
PHASE II : CANULATIONS-CLAMPAGE-DÉCHARGE-PERFUSION	19
Canulation de la veine mésentérique inférieure (VMI)	20
Contrôle de l'aorte cœliaque	20
Canulation aortique sous-rénale ou hypogastrique	21
Mise en place du trocart de cardioplégie	22
Mise en place de la canule de pneumoplégie	22
Canulation de la VCI	23
Clampage, décharge-perfusion	23
PHASE III-a : EXPLANTATION DES GREFFONS	25
A l'étage thoracique	26
Temps communs à l'étage abdominal	28
Temps spécifiques à l'étage abdominal	30
PHASE III-b : PRÉLÈVEMENT DES TISSUS	36
Prélèvement des cornées	37
Prélèvement valvulaire cardiaque	37
Prélèvement des vaisseaux	38
Prélèvement de peau	39
Prélèvement osseux	40
CONDITIONNEMENT² AU TRANSPORT	41
Organes	42
Ganglions et rate	42
Tissus	42
RESTAURATION TÉGUMENTAIRE³ et <u>RAPPORTS</u>	43
Restauration tégumentaire	44
Rapport de prélèvement	45
BIBLIOGRAPHIE	46
TEXTES ET DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	47
REMERCIEMENTS	48

² À tous les temps des phases IIIa et IIIb.

³ En 2 phases : abdomino-thoracique puis après les derniers prélèvements de tissus.

GROUPE DE TRAVAIL ET DE LECTURE

Dr Benoît AVERLAND	Agence de la biomédecine SRA Nord – Lille
Dr Lionel BADET	Hôpital E. Herriot – Urologie – Lyon
Pr Benoît BARROU	Hôpital de la Pitié – Urologie – Paris
Dr Jacques BORSARELLI	Agence de la biomédecine SRA Sud – Marseille
Dr Karim BOUDJEMA	Hôpital Pontchaillou – Viscéral – Rennes
Dr Martine CHATELUT	Hôpital de Rangueil – Conservation tissus – Toulouse
Dr Jacky CLAQUIN	Agence de la biomédecine SRA Ile de France-Centre/ les Antilles – Le Kremlin-Bicêtre
Dr Jean-Jacques COLPART	Agence de la biomédecine SRA Centre-Est/la Réunion – Lyon
Pr Philippe DARTEVELLE	CMC ML – Chirurgie thoracique, vasculaire et cardio-pulmonaire – Le Plessis Robinson
Pr Philippe DESPINS	Hôpital Laennec – Chirurgie cardio-pulmonaire – Nantes
Dr Hélène ESPEROU	Agence de la biomédecine Pôle Stratégie Greffe
Dr Hubert GRODET	Hôpital Duchene – Banque de tissus – Boulogne sur Mer
Mme Laurence GUYOT	Agence de la biomédecine SRA Est – Nancy
Dr Mireille HUMMER	Agence de la biomédecine SRA Est – Nancy
Dr Mohamed JARRAYA	Hôpital St Louis – Banque de tissus – Paris
Dr Georges KARAM	CHU Hôtel-Dieu – Urologie – Nantes
Pr Fabien KOSKAS	Hôpital de la Pitié – Vasculaire – Paris
M. Jean-Noël LE SANT	Hôpital Hôtel Dieu – Coordination – Nantes
Dr Thanh LE LUONG	Agence de la biomédecine Pôle Sécurité - Qualité
Dr Elisabeth LEPRESLE	Agence de la biomédecine SRA Ile de France-Centre/ les Antilles – Le Kremlin-Bicêtre
Dr Bernard LOTY	Agence de la biomédecine Directeur médical et scientifique
Dr Patrick LUSTENBERGER	Institut de biologie – banque de tissus – Nantes
Dr Marc MURAINÉ	Hôpital Charles Nicolle – banque de tissus – Rouen
Dr Sacha MUSSOT	CMC ML – Chirurgie thoracique, vasculaire et cardio-pulmonaire – Le Plessis Robinson
Dr Loïc NIEL	EFS – Banque de tissus – Clamart
Dr Didier NOURY	Agence de la biomédecine – SRA Ouest
Pr Philippe PATRAT	Hôpital Laennec – Vasculaire – Nantes
Pr Yann REVILLON	Hôpital Necker/EM – Chirurgie infantile – Paris
Dr Philippe ROMANO	Agence de la biomédecine – SRAN
Dr Patrick SABATIER	Banque Française des Yeux – Paris
Dr Frédérique SAUVAT	Hôpital Necker/EM – Chirurgie infantile – Paris
Dr Nathalie STOJEBÀ	Hôpital Hautepierre – Anesthésie/réanimation – Strasbourg
Dr Alain TENAILLON	Agence de la biomédecine responsable Pôle Stratégie Greffe
Dr Henri VANNEREAU	Hôpital St Eloi – Banque de tissus – Montpellier
Mme Françoise VENTRE-GUERDER	Centre hospitalier Bretagne Atlantique CHBA Vannes UNAIBODE et présidente AIBOODE
Dr Walter VORHAUER	IML – Paris
M. Maxime GIRAULT	Dessinateur

INTRODUCTION

Un bon préleveur se reconnaît à la compréhension qu’il a du prélèvement des organes ou tissus qu’il ne greffe pas.

La règle est de prélever, chez un même donneur, le plus grand nombre possible d’organes et de tissus transplantables et de garantir la qualité de tous ces organes et tissus. Eviter ou réduire les pertes dont l’origine serait une erreur technique ou une méconnaissance des règles communes est une des missions de ce guide. Ceci passe par le rappel à chacun de ce qu’il doit et ne doit pas faire.

Starzl a publié en 1984 les principes du PMO et établi les bases d’une collaboration unique entre équipes chirurgicales de tous horizons. Ce guide tient compte de ces bases mais aussi des évolutions récentes en matière de PMOT et est destiné en priorité aux chirurgiens afin de contribuer à uniformiser et optimiser leurs pratiques mais doit pouvoir être compris par l’ensemble des acteurs du prélèvement.

Les techniques chirurgicales doivent être simples, validées et respectueuses des exigences de qualité. L’objectif du chirurgien préleveur n’est pas d’imposer sa technique ou sa méthode comme la meilleure ou la plus moderne mais de s’assurer qu’elle est reconnue et acceptée par ses “alter-égaux” !

Ce guide devrait contribuer à préserver l’entente entre les équipes de prélèvement et valoriser le travail d’organisation réalisé par les coordinations et les équipes médico-chirurgicales locales. C’est un document qui articule les aspects communs et spécifiques de chaque prélèvement. Il n’est donc pas la juxtaposition des techniques propres à chaque organe mais la description “pratique et chronologique” du prélèvement des organes et des tissus (PMOT). Il ne se substitue pas aux publications françaises et internationales sur le sujet. Il complète l’arrêté du 27 février 1998 portant homologation des règles de bonnes pratiques relatives au prélèvement d’organes à finalité thérapeutique sur personne décédée et l’arrêté du 1^{er} avril 1997 portant homologation des règles de bonnes pratiques relatives au prélèvement des tissus et au recueil des résidus opératoires issus du corps humain utilisés à des fins thérapeutiques (voir “textes et documents de référence”).

PRINCIPES GÉNÉRAUX

- ⊙ La base du PMOT est de préserver la qualité fonctionnelle et anatomique des organes et tissus.
- ⊙ Les tissus ont la même valeur thérapeutique (et symbolique) que les organes dits “nobles” et ne sauraient être négligés ou ignorés parce que prélevés après les autres et parce que n’obéissant pas aux mêmes conditions d’urgence. La gravité et le nombre des malades en attente n’en est pas moindre.

Les manquements aux règles élémentaires de comportements et aux recommandations réglementaires qui entourent le prélèvement des organes et tissus à des fins thérapeutiques avec pour conséquences : une perte de chance pour le receveur, un non-prélèvement, des délais surajoutés etc... font l’objet de déclarations formalisées à l’Agence de la biomédecine, qui en assure le suivi et les transmet éventuellement à l’Afssaps, si l’incident peut entraîner un effet indésirable grave chez le receveur.

CONTEXTE

Vraies croyances et fausses idées :

“Le PMO a des conséquences négatives sur la fonction des greffons”

FAUX : d’après l’expérience et la littérature⁴

“Les fautes techniques sont rares”

FAUX :

- ✓ Une enquête réalisée par le comité de transplantation de l’association française d’urologie révèle que sur 201 prélèvements d’organes, on retrouve 6% de lésions parenchymateuses, 11 % de lésions artérielles et 8 % de lésions veineuses chirurgicalement induites.
- ✓ Une enquête du UK National Transplant database révélait que sur 9 014 reins prélevés, 96 n’avaient pu être greffés à cause de dommages lors du prélèvement et que 1 726 présentaient des dommages ne contre-indiquant pas la greffe⁵.
- ✓ En 2005 : 15 cas ont fait l’objet de signalements de biovigilance⁶ dont 3 ont été déclarés à l’Afsaps (conséquences sur le receveur, 1 greffon rénal explanté).

“Les conflits en salle d’opération c’est du passé”

FAUX : Autant de cas ont fait l’objet de courriers de plaintes sur des comportements, des retards, des conflits de “territoires vasculaires” et des différents parfois sérieux en 2005.

“L’organisation du PMOT s’intègre dans une activité chirurgicale normale”

FAUX :

- ✓ Une enquête⁷ réalisée auprès des infirmières de bloc opératoire par l’EfG avait révélé que pour 84,5 % des IDE, il y avait un manque de formation et d’information et une difficulté à gérer de nombreux intervenants. Cette enquête avait conduit à une première rédaction des étapes du prélèvement.
- ✓ En 2002, l’EfG avait encouragé l’élaboration d’une charte de bonne conduite au bloc opératoire suite au congrès UNAIBODE de Strasbourg. Cette charte a été publiée en 2005⁸.

⁴ Banowsky L, Multiple organ donation: its impact on the recovery of cadaver kidneys. J Urol 1986; 135 (6): 1157-8.

⁵ Wigmore SJ, Kidney damage during organ retrieval : data from UK National Transplant database. The Lancet, vol 354, October 2, 1999.

⁶ Décret du 12 décembre 2003 de biovigilance.

⁷ Le PMOT est il un problème au bloc opératoire ? : Turpin P, Paoli K, Borsarelli J, EFG 1998.

⁸ Charte de bonnes pratiques des prélèvements multi-organes dans les blocs opératoires : Inter bloc Tome XIV, n°1, mars 2005 Masson Paris.

MÉTHODOLOGIE

Dès le début de la rédaction de ce guide et de la constitution du groupe de travail, la demande univoque (service de régulation et d'appui, infirmières, coordinatrices, chirurgiens préleveurs, médecins du donneur, et autres personnes impliquées dans le prélèvement) a été d'harmoniser, de simplifier mais aussi de décrire aussi précisément que possible les étapes, "territoires" et rôles de chacun. Même si ce n'était pas l'objectif primaire, nous nous sommes cependant efforcés de rappeler le cadre législatif et réglementaire autour duquel le prélèvement s'organise et qui répond à bon nombre de ces questionnements. Par ailleurs, en accord avec l'institut médico-légal, un compte rendu formalisé a été élaboré, permettant, s'il est bien rempli, de lever les oppositions de principe en cas de doutes sur les conditions de décès.

Dans un but didactique, le guide a été divisé en quatre phases distinctes et chronologiques comme en situation réelle. **Il s'agit de la technique du PMOT⁹ et non pas de l'organe ou tissu dans le cadre du PMOT.** Il est donc normal que chaque organe ou tissu soit décrit de manière discontinue.

Même si nous avons essayé de décrire les situations les plus fréquentes, il est possible que des détails n'y soient pas, nous renvoyons donc le lecteur à ses références propres et attendons vos commentaires.

Sur un plan plus pratique nous avons procédé de la manière suivante :

1. Constitution sur la base du volontariat d'un groupe de travail/lecture à partir des spécialistes et de tous les intermédiaires et acteurs (SRA, banques de tissus, associations, institut médico-légal, coordinations hospitalières, médecins, chirurgiens, infirmières etc...). Les personnes ont été contactées lors des groupes de travail "organes et tissus" de l'Agence par l'intermédiaire des référents et par mails ou courriers. Leur réponse a constitué une participation automatique au groupe de travail/lecture.
2. Collections de documents : comptes rendus de réunions antérieures sur le sujet (Ouest-Transplant, groupe coopératif d'Ile de France...), de comptes rendus types des équipes, de fiches de traçabilité et de stockage des banques des SRA, des fiches de suivis bio-vigilance sur les dysfonctionnements et des corrections apportées lors des PMOT, du DU de prélèvement Lyonnais, interviews, etc...
3. Bibliographies nationale et internationale.
4. Rédaction du document de base et des fiches de compte rendu formalisé à partir des documents cités et du croisement des informations.
5. Validation en interne sur le format et le message (DMS, SRA, institut médico-légal).
6. Envoi au groupe de travail/lecture.
7. Collection, analyse des réponses et finalisation du document.
8. Relecture : groupe de travail/lecture restreint (réponses au premier envoi), DMS, SRA.
9. Présentation et validation au CMS le 27 juin 2006 et le 5 septembre 2006.
10. Diffusion nationale.

⁹ Prélèvement multiorganes et de tissus (PMOT).

ABRÉVIATIONS

AHD	.....	artère hépatique droite
AHG	.....	artère hépatique gauche
AMI	.....	artère mésentérique inférieure
AMS	.....	artère mésentérique supérieure
AP	.....	artère pulmonaire
CLB	.....	correspondant local de biovigilance
CMS	.....	comité médical et scientifique
DMS	.....	direction médicale et scientifique
OG	.....	oreillette gauche
PMO	.....	prélèvement multi-organes
PMOT	.....	prélèvement multi-organes et de tissus
SRA	.....	service de régulation et d'appui
TABC	.....	tronc artériel brachio-céphalique
TC	.....	tronc coélique
TVI	.....	tronc veineux innominé
VCI	.....	veine cave inférieure
VCS	.....	veine cave supérieure
VMI	.....	veine mésentérique inférieure
AFSSAPS	.....	Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé

INSTALLATION

ARRIVÉE EN SALLE D'OPÉRATION ET INSTALLATION¹⁰

Le relais entre équipes de réanimation et équipes de prélèvement impose que l'anesthésiste et le chirurgien qui débutent le prélèvement soient en salle à l'arrivée du donneur. Le donneur est sous monitoring cardiaque. La salle est préparée selon les principes habituels.

Les rôles de chacun sont strictement superposables à une chirurgie standard à la différence près que plusieurs vies sont en jeu et que c'est un acte qui conclut un travail mené en amont depuis plusieurs heures. Le comportement de chacun doit être exemplaire et respectueux du défunt et des personnes qui l'ont accompagné jusque là. La présence dès ce stade du chirurgien qui démarre le prélèvement est indispensable (examen du corps avant drappage pour constat médico-légal¹¹, contrôle de l'installation et assistance aux infirmières de bloc opératoire (IBODE), aux coordinatrices(eurs), à l'équipe d'anesthésie et aux équipes de prélèvement extérieures).

La priorité absolue est de maintenir l'hémodynamique du donneur la plus stable possible lors des diverses manipulations et transferts et de prévenir l'hypothermie (plus de régulation autonome) en limitant les pertes de temps.

La peau est rasée¹², lavée, séchée et désinfectée du menton jusqu'aux genoux (panseuses). Le donneur est en décubitus dorsal strict, un matelas chauffant, s'il est disponible, peut aider à réduire l'hypothermie, source de fibrillation ventriculaire en cas de procédure longue. Deux voies veineuses (plutôt à droite en cas de section du TVI gauche), dont une centrale (cathéter 3 voies) jugulaire ont été posées avant le bloc, ainsi que les sondes urinaire et digestive¹³. Une sonde thermique est également posée.

Une ligne de pression sanglante radiale gauche ou carotide est recommandée.

Les bras en croix limitent : l'accessibilité et la circulation autour du donneur, le positionnement des tables d'installation, le confort des chirurgiens (surtout quand tout le monde doit être présent au moment du clampage) et favorisent les fautes d'asepsie et les tensions.

La recommandation est donc d'installer les bras le long du corps¹⁴ en prenant soin d'envelopper et de protéger les lignes de perfusion et de surveillance de pression radiale (utiliser des prolongateurs si nécessaire). Les électrodes sont placées latéralement sur le thorax et les épaules, les câbles passant au niveau du dos. La technique est validée et utilisée quotidiennement en chirurgie cardiaque. Un billot au niveau de la pointe des omoplates permet une meilleure exposition du rétro-péritoine mais le donneur doit être maintenu en position horizontale pour ne pas gêner la sternotomie.

Idéalement des patches autocollants de défibrillation devraient être posés (omoplate droite et paroi latérale basi-thoracique gauche).

¹⁰ Arrêté du 27 février 1998.

¹¹ Les photos sont autorisées, voire recommandées, si susceptibles d'étayer le rapport de prélèvement.

¹² Ce point sera peut être à revoir compte tenu des dernières recommandations concernant la dépilation.

¹³ Livre conjoint SRLF/SFAR/Agence de la biomédecine Ed. 2005.

¹⁴ Cette approche a été publiée à l'issue de la séance de travail sur les prélèvements d'organes du 23 mars 2000 à Saint-Malo (La lettre de Ouest Transplant-Prélèvement, Coordination, Transplantation- dossier n°16).

DRAPPAGE

Il tient compte des organes et des vaisseaux +++

- ⊗ Le champ de tête doit être placé entre l'os hyoïde et la mandibule (penser au prélèvement des carotides) en retombant à la base du cou et suivant le sillon delto-pectoral puis la ligne axillaire en couvrant les bras (placés le long du corps).
- ⊗ Les champs latéraux doivent être placés bas pour permettre les incisions de refend sous costales au niveau abdominal.
- ⊗ Le champ de pied doit inclure les membres inférieurs jusqu'aux genoux, ceux-ci étant transitoirement recouverts d'un grand champ stérile pour permettre la mise en place d'une table pont.
- ⊗ Grand champ transparent adhésif sur le thorax, l'abdomen et les cuisses.

PRÉPARATION DU MATÉRIEL

Les différents textes encadrant le PMOT donnent l'essentiel sur ce sujet¹⁵. Nous rappelons néanmoins quelques éléments utiles.

Des conditions d'asepsie maximales sont nécessaires¹⁶ :

- une table "pont" et au moins 2 tables accessoires pour le conditionnement des organes avant transport (et/ou une éventuelle phase ex-vivo),
- du sérum chaud et glacé (ou glace pilée) stérile,
- une boîte de laparotomie avec des pinces fortes, des clamps vasculaires et le matériel de sternotomie (si possible),
- des canules de perfusion pour l'aorte et la veine cave inférieure, des canules de cardioplégie et de pneumoplégie et des conteneurs isothermes.
- le conteneur doit rester hors du bloc.

Les équipes sont tenues d'apporter leurs propres solutions de préservation et le matériel spécifique dont elles ont besoin.

¹⁵ Arrêté du 28 février 1998 II.3.2.

¹⁶ Conférence de consensus "Gestion pré-opératoire du risque infectieux", Paris, le 5 mars 2004 – Page 1/31.

CHECK-LIST : **pouvant être affichée au bloc opératoire**

- Installation du donneur
- Bras le long du corps
- Inspection du donneur (aspect médico-légal)
- Ouverture à l'étage abdominal
- Exploration de la cavité abdominale
- Examen macroscopique des organes abdominaux à prélever
- Délimitation des territoires de perfusion et préparation des organes abdominaux
- Ouverture du thorax
- Exploration de la cavité thoracique
- Examen macroscopique des organes thoraciques à prélever
- Délimitation des territoires de perfusion et préparation des organes thoraciques
- Mise en place des canules de perfusion à l'étage thoracique puis à l'étage abdominal
- Clampage-décharge-perfusion *in situ* et refroidissement de surface
- Prélèvement et conditionnement des organes thoraciques : cœur → poumons
- Prélèvement et conditionnement des organes abdominaux : foie → pancréas ou intestin → rein
- Prélèvement de la rate et des ganglions
- Prélèvement et conditionnement des tissus (cœur pour valves, vaisseaux)
- Restauration tégumentaire abdomino-thoracique
- Prélèvement des tissus : cornées (possible dès le départ des anesthésistes) → peau → os
- Restauration tégumentaire restante
- Rédaction des rapports de prélèvements et transmission par télécopie

PHASE I :

PRÉPARATION À CŒUR BATTANT¹⁷

¹⁷ Comporte tous les temps opératoires qui peuvent être réalisés sans risques. Les canulations ne sont pas faites à ce stade sauf situation particulière. Elle est composée d'un temps commun aux différents organes et de temps spécifiques.

Si les équipes sont d'accord et si le chirurgien en charge est aguerri aux PMOT, une **sterno-laparotomie** (sous mento-pubienne) sans ouverture du péricarde ni des plèvres peut être réalisée d'emblée (voir précautions au chapitre "temps thoracique"). Dans le cas contraire, la sécurité et le respect des autres équipes non encore présentes imposent une ouverture séparée à l'étage abdominal puis thoracique.

Une incision bi-sous-costale élargie jusqu'aux épines iliaques antéro-supérieures est une alternative mais doit être validée.

1. MANŒUVRES COMMUNES À L'ÉTAGE ABDOMINAL

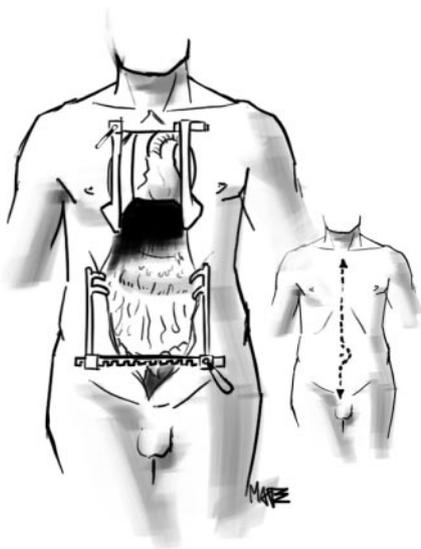
Souvent réalisées par l'équipe locale ou l'équipe de rein :

- Une incision médiane xipho-pubienne est complétée par 2 incisions sous-costales (cette incision dite cruciforme est classique mais non-consensuelle, inutile en cas de prélèvement pédiatrique) permettant de rabattre vers l'extérieur, après ligature des pédicules épigastriques, les 4 quadrants ainsi délimités. Ceux-ci sont fixés par des sutures (racines du thorax et des cuisses). Elle a l'avantage d'être facilement réalisable par l'opérateur en charge de démarrer l'intervention sans obérer la suite. Elle a pour inconvénient de favoriser l'écoulement des liquides de la cavité abdominale sur les champs, ce qui est une source de contamination potentielle. Pour permettre une restauration tégumentaire parfaite, il est conseillé de réaliser les incisions cutanées sous costales avant d'avoir ouvert complètement l'incision médiane pour éviter tout décalage de l'embranchement des incisions cutanées sur l'incision médiane.
- Le ligament rond est ligaturé et sectionné puis le ligament falciforme sectionné. Ceci permet une meilleure exploration de la région sus-mésocolique et prévient les risques de décapsulation du foie lors des tractions.
- Exploration minutieuse de la cavité abdominale à la recherche d'une contre-indication possible au prélèvement (tumeur maligne, malformation grave, traumatisme, foyer infectieux) et examen macroscopique des organes à prélever et d'éventuelles variations anatomiques. Une tumeur bénigne n'est pas une contre-indication mais il peut être difficile de l'affirmer. Un examen extemporané est alors indispensable.
- La découverte d'une plaie de rate hémorragique impose une splénectomie respectant les territoires vasculaires du prélèvement. Celle-ci sera conservée pour les analyses à visée immunologique.
- Des prélèvements microbiologiques peuvent aussi être effectués à ce stade si nécessaire¹⁸.
- Si une biopsie hépatique est nécessaire, elle peut être réalisée à ce moment¹⁹.
- Les prélèvements ganglionnaires mésentériques sont réalisés à ce stade et adressés aux laboratoires responsables des typages et cross-matches avec des fragments de rate. Attention : si un prélèvement intestinal est programmé, il faut attendre l'équipe responsable ou limiter le prélèvement ganglionnaire dans le mésocolon gauche.
- L'abord des gros vaisseaux rétro-péritonéaux se fait en incisant la racine du mésentère (sauf en cas de prélèvement intestinal, voir manœuvres spécifiques) sur toute sa hauteur.
- Le colon droit est libéré : du caecum à l'angle droit en ouvrant la gouttière pariéto-colique droite et en décollant le fascia de Toldt droit. L'uretère droit est mis sur lac et la veine génitale droite qui chemine au bord droit de la VCI est repérée.

¹⁸ Recommandations sur la prévention de l'infection du greffon.

¹⁹ Dans le cadre des greffes dérogatoires virales (décret du 21 décembre 2005), une biopsie extemporanée doit être faite (à l'aiguille ou chirurgicale de grande taille) chez un donneur ayant des anticorps anti-VHC +.

- La dissection de la racine du mésentère est finalisée par le décollement du bloc duodéno-pancréatique jusqu'à l'angle de Treitz. Le colon droit et l'intestin grêle réclinés vers le haut dans un champ permettent d'exposer la face antérieure de la VCI, la loge rénale droite et la veine rénale droite, l'origine de la veine rénale gauche et l'aorte lorsque la dissection est complète.
- A gauche, la gouttière pariéto-colique est incisée, le colon gauche relevé en dedans, l'uretère gauche repéré sur lac. La partie proximale de la VCI est disséquée (libération de l'enveloppe lymphatique et contrôle d'une éventuelle artère rénale polaire inférieure droite qui peut la croiser par en avant). Les veines rénales sont repérées. L'aorte est disséquée à sa face antérieure jusqu'à la veine rénale gauche.
- L'artère mésentérique supérieure est repérée visuellement car elle est le repère fondamental pour le partage des vaisseaux entre le foie, le pancréas, les intestins et les reins. La présence d'une artère hépatique droite (1 cas sur 5) modifiera la suite du prélèvement (voir tableau). Les temps de dissection doivent être minimaux et sûrs pour éviter des lésions vasculaires qui compromettraient la qualité de préservation des organes concernés.



Incision xipho-pubienne et sternotomie.
Voie d'abord dans le prélèvement multi-organes.



(B)



(A)

(A) Abord rétro-péritonéal par incision du fascia de Toldt droit.
(B) Décollement duodéno-pancréatique par manœuvre de Kocher.

REPÉRAGE ET PRÉPARATION DES SITES DE CANULATIONS

Ils doivent être faits à ce stade au cas où un collapsus surviendrait. Au niveau artériel, plusieurs sites sont utilisés. Le respect des axes vasculaires de chaque organe ou tissu doit conditionner la stratégie. L'expérience, le bon sens et de bonnes connaissances des variations anatomiques montrent qu'il est possible de satisfaire chaque équipe sans conflits inutiles et délétères pour tous. On pourrait formaliser un temps de concertation avant de commencer le PMOT. La programmation d'un prélèvement de vaisseaux doit être vérifiée avant canulation. Les sites de canulation potentiels sont palpés à la recherche de plaques d'athérome :

L'ARTÈRE HYPOGASTRIQUE DROITE

Avantages :

- ✓ respect de l'intégrité de la bifurcation aortique, ce qui permet aux chirurgiens vasculaires de disposer de très bonnes allogreffes artérielles,
- ✓ inclut, dans le territoire de perfusion, les éventuelles artères polaires inférieures (rares) naissant bas,
- ✓ la canule peut être placée à ce stade avec un risque hémorragique minime puisque la canulation est faite sous contrôle,
- ✓ en cas de collapsus, l'équipe abdominale est ainsi prête à perfuser les organes en évitant toute ischémie chaude.

Inconvénients :

Apparaît pour certains inutile ou plus délicate (athérome, calibre, patient obèse, profondeur).

Technique :

Après dissection du carrefour iliaque droit, clampage temporaire des artères iliaques primitive et externe droites, ligature distale et section en totalité de l'artère hypogastrique de manière à orienter vers le haut sa lumière et introduire sans risque de dissection la canule (dilatation possible à la pince) jusqu'à l'iliaque primitive (par sécurité, il convient d'hépariniser la canule compte tenu du délai éventuel jusqu'au clampage final). La canule est alors sécurisée.

L'AORTE SOUS-RÉNALE

Avantages :

- ✓ méthode de choix pour le prélèvement pédiatrique,
- ✓ pratique, facilité et rapidité d'accès.

Inconvénients :

- ✓ impossibilité de mettre la canule tôt au cours de l'intervention, si bien qu'en cas de collapsus, la canulation en urgence risque d'entraîner des lésions et une période d'ischémie chaude,
- ✓ source fréquente d'accidents hémorragiques et nécessitant le contrôle préalable de l'aorte cœliaque autre source d'accident,
- ✓ risque d'exclusion des artères rénales polaires inférieures qui peuvent naître des artères iliaques primitives (rares),
- ✓ réduit la hauteur d'aorte prélevable au dessus de la bifurcation,
- ✓ source de conflits entre équipes vasculaires et les autres.

Technique :

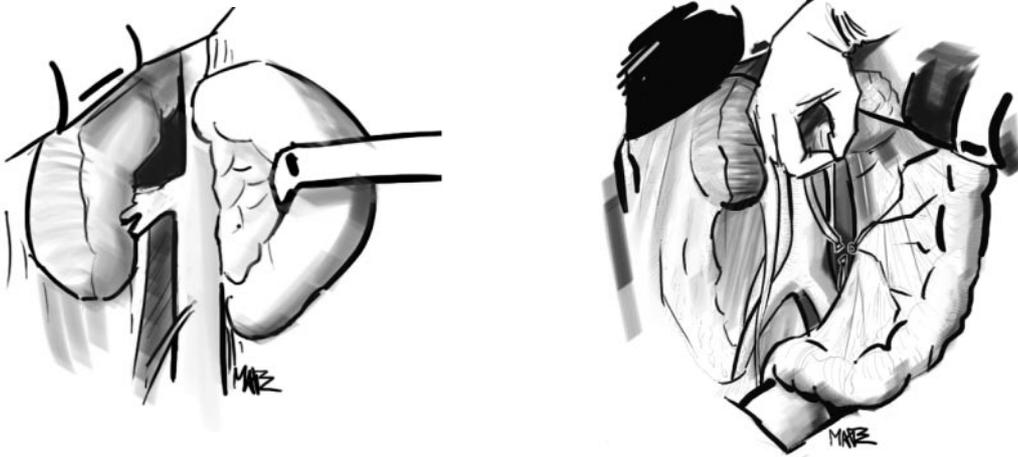
Elle doit préserver un maximum d'aorte sus-iliaque. La face antérieure de l'aorte est disséquée. L'artère mésentérique inférieure est repérée. Le site de canulation au dessus ou au niveau de l'AMI est circonscrit entre 2 lacs en prenant soin de ne pas léser les artères lombaires postérieures. La canulation n'est pas faite à ce stade (voir phase II) sauf urgence.

La canulation de l'artère iliaque primitive (description princeps de Starzl) a le désavantage de sacrifier le carrefour pour tout le monde (vasculaire, pancréas, foie) et n'est donc pas recommandée.

PRÉPARATION DE LA VEINE CAVE INFÉRIEURE

Il existe un consensus quant à la place de la canule de décharge : elle doit être située au niveau de la veine cave inférieure sous-rénale au dessus de la confluence iliaque. A ce stade on se contente de la repérer en passant 2 fils ou lacs autour de son origine en évitant les veines lombaires volumineuses. La canulation ne sera faite qu'**immédiatement avant le clampage** car elle entraîne inéluctablement un collapsus (voir phase II).

En cas de prélèvement pédiatrique (donneur de moins de 30 kg) la canulation cave est inutile (et souvent difficile). La VCI sera simplement sectionnée pour la décharge.



Dissection de la veine cave inférieure et de l'aorte.
Attention aux vaisseaux lombaires et aux manipulations (instabilité hémodynamique).



Préparation de la VCI et de l'aorte à la canulation.

PRÉPARATION DE L'AORTE CŒLIAQUE (voir phase II)

Elle n'est pas recommandée à ce stade compte tenu du risque de compromettre, en cas d'hémorragie, la qualité de tous les organes abdominaux. En effet, elle peut être gênée par une artère hépatique gauche ou une artère phrénique inférieure qui peuvent être arrachées et dont l'hémostase serait difficile sans clamber l'aorte ce qui provoquerait une ischémie chaude en aval. La morphologie et les antécédents du donneur peuvent aussi ajouter à la difficulté. De plus, si la sternotomie n'a pas été réalisée, elle ne laisse pas la possibilité d'un "rattrapage" en clampant l'aorte thoracique descendante et compromet également les greffons thoraciques. Pour ces raisons, il est recommandé de ne contrôler l'aorte cœliaque que juste avant le clampage.

Si elle est malgré tout réalisée à un stade précoce, elle doit l'être avec l'assentiment des autres équipes et dans des conditions de sécurité maximales.

2. MANŒUVRES SPÉCIFIQUES À L'ÉTAGE ABDOMINAL

L'appréciation de la qualité de chaque organe appartient à chaque équipe et ne sera pas développée ici.

En cas de prélèvement intestinal ou pancréatique certains décontaminent le tube digestif via la sonde gastrique qui est poussée au-delà du pylore (voir protocole des équipes).

1. Au prélèvement hépatique

Les variations de la vascularisation artérielle du foie sont nombreuses.

- Le repérage d'une artère hépatique droite (née de l'AMS) se fait par la palpation à la face postéro-droite du pédicule hépatique dans l'hiatus de Winslow. Elle sera disséquée (premier cm de l'AMS) et isolée sur lac. Elle peut être de petit calibre et dans ce cas difficile à palper. Il faut faire comme si elle existait.
- Une artère hépatique gauche est repérée dans le petit épiploon à la jonction de la pars condensata et de la pars flaccida. Elle naît généralement d'un tronc hépato-gastrique ou de l'artère gastrique (coronaire stomacique). Elle peut aussi naître directement de l'aorte cœliaque ce qui modifiera l'approche de cette région.

Pour ceux qui installent une perfusion portale, le bloc mésentérique est basculé vers le haut et la droite. La veine mésentérique inférieure (VMI) apparaît entre le méso-colon transverse et le méso-sigmoïde. Elle est disséquée, puis mise sur fils d'attente.

Ouverture et rinçage de la vésicule biliaire au sérum physiologique avant d'être refermée.

2. Au prélèvement pancréatique total (spléno-pancréatique)

Le prélèvement intéresse dans la grande majorité des cas le pancréas entier avec un segment duodénal. La préparation est identique en cas de prélèvement segmentaire du pancréas destiné à l'isolement des îlots.

La préparation doit être minimale avant le clampage :

1. ouverture de l'arrière cavité des épiploons par incision du ligament gastro-colique de droite à gauche, évaluation qualitative (consistance, œdème),
2. la recherche d'une artère hépatique droite a déjà été effectuée. Sa présence impose une entente entre préleveurs hépatique et pancréatique sur le partage vasculaire,
3. contrôle sur lacs de la veine porte et de l'artère gastro-duodénale,
4. dissection du tronc cœliaque.

Il n'est actuellement pas recommandé d'étendre la dissection à ce stade (libération de la queue en relevant le mésogastre postérieur) pour gagner du temps sur l'explantation. Le débat reste cependant ouvert. Rien dans la littérature ne permet actuellement de trancher.

En cas de prélèvement pour îlots, il faut également permettre le prélèvement du bloc duodéno-pancréatique en respectant la capsule et l'intégrité de la glande. Seuls les vaisseaux peuvent être laissés.

3. Au prélèvement intestinal

Une fois encore, la présence d'une artère hépatique droite modifiera la stratégie. Elle peut contre-indiquer le prélèvement intestinal (le foie restant prioritaire). Cependant, dans la majorité des cas, l'artère mésentérique supérieure peut être sectionnée en aval de l'artère hépatique droite qui reste solidarisée avec l'aorte.

Pour des raisons vasculaires, on ne peut prélever le pancréas pour une transplantation vascularisée et un greffon intestinal. Il est en revanche possible de prélever le pancréas pour une greffe d'îlots.

Avant clamage, il est intéressant de définir les sites de section digestive (premières anses jéjunales, iléon terminal ou colon droit).

En cas de prélèvement foie + intestin, le temps de préparation est court, car il est inutile, voire délétère, de disséquer l'artère mésentérique supérieure.

Nous rappelons que la décontamination digestive n'est pas préconisée par tous.

Pendant toute la durée de dissection, avant clamage, il faut veiller à éviter toute torsion du tube digestif.

Note : Avant de laisser la place à l'équipe thoracique, les canules de perfusion seront préparées sur le champ (fixées aux cuisses) et reliées aux 2 pieds à sérum au cas où la situation hémodynamique du donneur s'aggraverait brutalement.

3. MANŒUVRES COMMUNES À L'ÉTAGE THORACIQUE

Si elle n'a pas été réalisée au début, la sternotomie médiane longitudinale prendra soin de :

1. bien protéger le lobe gauche du foie,
2. contrôler l'hémostase des berges sternales (cire à os recommandée) qui peuvent saigner abondamment avant la fin de la préparation.

Mise en place d'un écarteur sternal sur des champs de bordure (la crémaillère en haut limite l'encombrement sur le champ).

Comme à l'étage abdominal, la programmation d'un prélèvement de vaisseaux doit être prise en compte.

Excision/dissection des reliquats thymiques.

4. MANŒUVRES SPÉCIFIQUES À L'ÉTAGE THORACIQUE

Au cœur

- Ouverture péricardique longitudinale jusqu'à sa réflexion sur l'aorte ascendante et examen du cœur si prélevé (volume, contractilité, cinétique, thrill, malformations, calcifications coronaires, état du ventricule droit et de l'AP).
- Confection de la bourse aortique.
- Dissections a minima de la veine cave supérieure mise sur lac (attention à l'artère pulmonaire droite et au nœud sino-auriculaire) et de la veine cave inférieure en libérant son attache péricardique. Ceci est capital afin de décharger efficacement et rapidement le cœur sans risquer de faire une plaie coronaire droite ou du sinus coronaire. La mobilisation doit être extrêmement douce afin de ne pas générer de troubles du rythme ou d'obstacle au retour veineux.
- Libérations de l'aorte ascendante si possible en continuité avec les troncs supra aortiques et de l'aorte horizontale (si prélèvement de la crosse prévu) et de l'artère pulmonaire. Mise d'un lac en amont du TABC qui peut faciliter l'exposition lors de la cardioplégie (optionnel).

Au bloc cœur-poumon ou Bi-poumon + cœur

Même procédure que pour le cœur avec en plus :

- Pour certains, dissection de la crosse de la veine azygos (ceci est possible avant toute ouverture péricardique et pleurale) et section entre deux ligatures ce qui facilitera sa mobilisation ultérieure. (Inutile pour d'autres).
- Ouverture large des plèvres et inspection des poumons (épreuve d'aspiration et de ventilation en cas d'atélectasies), poids, consistance, traumatismes.
- Ouverture péricardique longitudinale jusqu'à la réflexion sur l'aorte ascendante.
- Confection des bourses aortique **et** pulmonaire, (accord sur le site indispensable entre "préleveurs" cardiaque et pulmonaire).
- Contrôle du tronc veineux innominé gauche et du tronc artériel brachio-céphalique. Ces deux éléments peuvent être ligaturés et sectionnés d'emblée pour faciliter le contrôle de la trachée sauf si un prélèvement de crosse est prévu.

PHASE II :
CANULATIONS, CLAMPAGE,
DÉCHARGE – PERFUSION

C'est une phase courte, dès lors que la phase précédente a été bien faite, mais qui nécessite :

- ⊙ une excellente synchronisation,
- ⊙ que tous les chirurgiens soient sur le champ opératoire,
- ⊙ que tout le monde reste courtois, calme pour que chacun puisse accomplir son travail dans de bonnes conditions.

Nous n'avons pas le même receveur mais nous avons tous le même objectif qui est de préserver au mieux la qualité de tous les greffons.

Le conditionnement métabolique des organes est physique (refroidissement interne et de surface), chimique (solution de préservation²⁰) et se fait in situ par injection dans le système vasculaire. Les tissus ne requièrent pas de préservation physico-chimique mais font l'objet d'autres précautions (voir phase III-b).

Les territoires abdominaux et thoraciques seront isolés et perfusés séparément mais simultanément après le clampage aortique (aorte thoracique ascendante et cœliaque).

Les organes abdominaux seront préservés et lavés avec la même solution à partir de l'aorte (qu'elle soit perfusée directement ou par une de ces branches) et du tronc porte.

La décharge assure une meilleure perfusion et évite la congestion des organes.

Le donneur reçoit 300 UI/Kg d'Héparine par voie intraveineuse

1. CANULATION DE LA VEINE MÉSENTÉRIQUE INFÉRIEURE (VMI)

La canule sera montée jusque dans le tronc porte à mi-hauteur du pédicule hépatique au dessus de la veine splénique en cas de prélèvement pancréatique associé. Pour cela, la VMI distale est liée et maintenue en traction. Une moucheture latérale est pratiquée, les berges écartées avec une pince fine et la canule introduite.

Il est important de bien palper et guider l'extrémité de la canule qui peut facilement remonter dans la veine splénique (le risque étant de compromettre le prélèvement par un défaut de protection hépatique et/ou un oedème pancréatique par congestion). Une fois en place, la canule est clampée en attente. La perméabilité est maintenue par la perfusion de glucosé à 5 % à température ambiante si le temps de préparation doit se prolonger.

2 . CONTRÔLE DE L'AORTE CŒLIAQUE

Rappelons ici que le contrôle de l'aorte cœliaque pouvant être hémorragique, il est vivement recommandé de ne le faire qu'à ce stade.

²⁰ L'objectif de ce guide concerne "les techniques chirurgicales", nous ne rentrerons donc pas dans les détails concernant les solutés de préservation et de conditionnement qui sont du ressort de chaque équipe. Pour plus de précisions nous vous renvoyons au "Guide de bonnes pratiques dans l'utilisation des liquides de préservation d'organes" (Agence de la biomédecine – novembre 2004). Nous rappelons cependant quelques principes élémentaires :

- tout liquide de perfusion doit être accepté par la totalité des équipes concernées. L'Euro-Collins ne doit plus être utilisé (voir recommandations),
- le refroidissement s'effectue *in situ*.

Technique :

Le ligament triangulaire gauche du foie est sectionné afin de récliner le lobe gauche et de donner un accès plus facile à la région cœliaque.

Le petit épiploon est palpé en recherchant une artère hépatique gauche (pars condensata).



Dissection et isolement de l'aorte cœliaque.

- En présence d'une artère hépatique gauche, le contournement aortique peut être considérablement gêné. L'ouverture du petit épiploon se limite alors à la pars flaccida. La brèche ainsi créée est souvent insuffisante pour exposer et contourner l'aorte sans faire de traction excessive sur l'artère hépatique gauche. On peut alors réaliser cette manœuvre en passant par la gauche de l'œsophage abdominal mis sur lac et récliné à droite et donnant accès au pilier gauche du diaphragme.
- En l'absence d'artère hépatique gauche, l'aorte est abordée par la droite de l'œsophage mis sur lac et récliné vers la gauche pour donner accès au pilier diaphragmatique droit.

L'isolement de l'œsophage est facilité par la présence d'une sonde naso-gastrique, et se fait à l'aide de l'index glissé en crochet à sa face postérieure. Le pilier (droit ou gauche selon le cas) est sectionné jusqu'à la gaine vasculaire de l'aorte. L'aorte cœliaque est alors contrôlée et mise sur lac. En cas de difficultés et dans certaines situations (patient obèse, dissection difficile, collapsus ou instabilité hémodynamique...), on peut abandonner l'idée du contrôle aortique cœliaque et contrôler l'aorte thoracique descendante facilité par la sternotomie.

3. CANULATION AORTIQUE SOUS-RÉNALE OU HYPOGASTRIQUE

(voir phase I sur le choix des sites de canulations)

Force est de constater que la préférence actuelle des chirurgiens est de canuler l'aorte sous-rénale. La rédaction de ce guide a montré que les "écoles" s'opposent et que les alternatives (légitimes) proposées ne sont pas acceptées comme méthode de référence. Il ne nous est donc pas possible de prendre position. Chacun pourra lire la partie réservée aux prélèvements de vaisseaux et décider. Le choix de ce site impose cependant une concertation avec l'équipe vasculaire (si un prélèvement de vaisseaux est programmé) et qu'elle soit parfaitement exsangue. En effet des canulations aortiques hasardeuses ne sont pas acceptables.

- L'extrémité distale de l'aorte distale, repérée sur lac ou fils (phase I) est nouée. L'aide maintient une traction sur cette l'extrémité (main gauche) et présente le fil tracteur proximal tendu (main droite).
- L'opérateur clampé l'aorte entre index et pouce gauche, réalise une artériotomie transversale immédiatement en amont de la ligature distale et introduit la canule (clampée) entre ses doigts en assurant l'étanchéité.
- L'aide noue le fil tracteur proximal au dessous du renflement de sécurité et au dessus de l'artériotomie.
- L'opérateur sécurise l'ensemble par plusieurs ligatures fortes pour prévenir une décanulation intempestive lors des manipulations.

La canulation hypogastrique droite se fait dans des conditions de sécurité accrues (voir avantages et préparation phase I).

- clampage des iliaques primitive et externe droites,
- l'extrémité distale de l'hypogastrique est liée et sectionnée en totalité,
- mise en place atraumatique de la canule et sécurisations proximale et distale,
- levée des clamps iliaques primitif et externe droits.

Elle est pratiquée par de nombreuses équipes (voir chapitre vaisseaux).

4. MISE EN PLACE DU TROCART DE CARDIOPLÉGIE (dans l'aorte ascendante)

Ceci est d'ordinaire sans risque (trocart fin, bourse préalable et sans manipulation aortique). Certains utilisent un trocart métallique qui est mis en place au clampage par simple ponction et maintenu à la main le temps de la perfusion.

5. MISE EN PLACE DE LA CANULE DE PNEUMOPLÉGIE

(dans le tronc de l'AP à distance des valves pulmonaires).

Le site de celle-ci détermine par la suite la zone de partage cœur poumon et doit donc être choisi en concertation. La canule doit être positionnée vers l'aval et ne doit pas intuber sélectivement une des deux branches des artères pulmonaires. Elle se fait au travers d'une bourse. Elle est plus délicate que celle de l'aorte (vaisseau plus fin et fragile). Il faut éviter de comprimer l'AP.

A ce stade et avant l'étape suivante (canulation de la VCI) tous les organes ont été préparés et les **équipes sont prêtes**. Ceci sous-entend que les solutés de préservation soient prêts et les tubulures installées. De la glace pilée stérile est préparée ainsi que du sérum physiologique à 4°C. Des aspirations séparées abdominales et thoraciques sont disponibles et vides. Des récipients à aspirations supplémentaires (car vite remplis) sont prêts.



6. CANULATION DE LA VCI

La VCI ayant été isolée sur lac (voir phase I), elle sera canulée avec une canule aussi grosse que possible (grosse sonde urinaire, voire tuyau de l'aspirateur coupé en biseau). Celle-ci (clampée) est introduite de la même manière que celle décrite pour l'aorte et connectée à un récipient décline de plus de 4 litres. Son extrémité ne doit pas obturer l'ostium de la veine rénale droite.

CE GESTE PRÉCIPITE SOUVENT LA SUITE DES ÉVÉNEMENTS. Il ne peut être effectué qu'immédiatement avant le clamage.

7. CLAMPAGE, DÉCHARGE-PERFUSION

La séquence doit alors intervenir promptement et simultanément mais sans précipitation. C'est le chirurgien cardiaque qui donne le top.

L'heure de clamage est notée.

7A – À L'ÉTAGE THORACIQUE

	Cœur seul	Cœur-poumon	Bi-poumon + cœur	Bi-poumon
Temps :				
1. Injection de vasodilatateurs (prostaglandines) au niveau du tronc de l'artère pulmonaire.		X	X	X
2. Clamage des veines caves supérieure et inférieure et de l'aorte ascendante en amont du TABC en s'aidant si nécessaire d'une traction sur le lac.	X	X	X	X
3. Arrêt de la ventilation.	X			
4. Décharge du cœur gauche : Ne pas compromettre le prélèvement pulmonaire à ce stade est une priorité.	auricule gauche ou veines pulmonaires	auricule gauche	auricule gauche	auricule gauche
5. Décharge du cœur droit : Section de la veine cave inférieure (VCI) au dessus du clamp sans léser le segment III de la coronaire droite.	X	X	X	X
6. Perfusion de la cardioplégie par la racine de l'aorte (2 litres) à 80 mm de Hg (manchette pneumatique).	X	X	X	
7. Perfusion de la pneumoplégie par le tronc de l'artère pulmonaire à pression atmosphérique.		X	X	X

La protection est complétée par un refroidissement de surface avec de la glace pilée et/ou du sérum glacé stérile. Les cavités péricardique et pleurale sont largement remplies. Les “bains” sont aspirés et renouvelés.

La qualité de la perfusion est appréciée :

- pour le cœur : par l’arrêt rapide en diastole, pas de distension des cavités, le refroidissement uniforme, la décoloration, l’effluent du sinus coronaire au niveau de la décharge cave inférieure qui s’éclaircit,
- pour les poumons par le retour au niveau de l’auricule, la décoloration.

7B – À L’ÉTAGE ABDOMINAL

- clampage de l’aorte cœliaque,
- décharge cave inférieure,
- les perfusions aortiques (4 litres) et portales (2 litres) assurent la préservation du foie et des reins. Les quantités peuvent varier en fonction des prélèvements associés. Ces quantités doivent être acceptées par tous.

Pour exclure les territoires à ne pas perfuser (membres inférieurs), il convient de clamer les artères correspondantes en fonction du site de canulation.

La protection est complétée par un refroidissement de surface avec de la glace pilée ou de sérum glacé stérile. L’ouverture de la loge rénale droite et le décollement du colon gauche permettent de placer de la glace pilée au contact de la loge rénale gauche. De même au niveau de l’arrière cavité des épiploons et du méso-gastre postérieur si la queue du pancréas a été relevée. Le contrôle et la qualité de la perfusion sont appréciés par la décoloration des organes, le refroidissement uniforme, l’absence de congestion et le retour cave qui s’ éclaircit. La décoloration quasi immédiate du grêle témoigne du passage du liquide dans l’AMS et par conséquent dans le TC et les artères rénales. Le foie se décolore plus lentement. Un aspect stéatosique peut n’apparaître qu’à ce moment.

PHASE III-a :
EXPLANTATION DES GREFFONS

Elle doit se faire sans délai. Il faut veiller à maintenir le refroidissement de surface pendant toute la durée de dissection des organes. Celle-ci doit être la plus courte possible mais sans précipitation afin de limiter les temps d'ischémie "tiède".

L'ordre de prélèvement des organes est le suivant :

- cœur, poumons, foie (+/- intestin ou pancréas vascularisé) et reins,
- si le cœur est prélevé pour les valves, la séquence est : foie (+/- intestin ou pancréas vascularisé), reins et cœur-valves.

1. À L'ÉTAGE THORACIQUE

BI-POUMON et CŒUR

L'idéal serait une explantation du bloc cœur-poumon et la séparation sur table du cœur et des poumons. La réalité montre que c'est rarement le cas.

1. Prélèvement cardiaque

Section de la veine cave supérieure au niveau du confluent TVI gauche – TVI droit ce qui donne une longueur suffisante pour les transplantations bi-caves et se tient à distance de l'artère pulmonaire droite à la face postérieure de la VCS plus proximale.

Section de l'aorte au dessous du clamp.

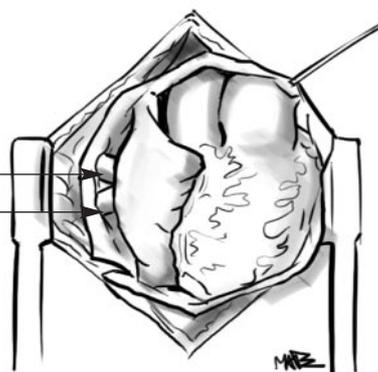
Partage de l'AP : au niveau du site de canulation.

Partage de l'OG : Le chirurgien qui le réalise doit être conscient qu'il doit laisser suffisamment de collerette oreillette gauche pour que la greffe pulmonaire se réalise sans difficulté et sans perte de chance pour le receveur. Le cœur est récliné en haut et à droite puis en haut et à gauche. Il faut que le péricarde soit libre de tout liquide pour visualiser parfaitement l'oreillette gauche et les abouchements des veines pulmonaires. La section doit se faire à mi-chemin entre les ostia des veines pulmonaires et le sillon auriculo-ventriculaire. L'idéal est que les chirurgiens de chaque équipe s'aident mutuellement et progressent dans la section (courbure des ciseaux vers en dedans) pas à pas en s'assurant de la position des ostia au niveau des veines pulmonaires et de l'assentiment de l'autre et vice-versa.

La fin de la dissection se fait par la réflexion péricardique postérieure du récessus de Haller.

	Partage de l'OG	Partage de l'AP
CŒUR ISOLÉ	Non	Non
BI-POUMON et CŒUR	Oui Voir texte	Oui Voir texte
BLOC CŒUR-POUMON	Non	Non

Section des veines pulmonaires
INTERDITE en cas de prélèvement
pulmonaire (à droite comme à
gauche). Le partage de l'OG se fait
à mi-distance entre les ostia des
VP et le sillon auriculo-ventriculaire



2. Prélèvement du bloc bi-pulmonaire

Il est habituel de prélever en mono-bloc les deux poumons, quitte à les séparer ex-vivo.

Les plèvres sont vidées. La dissection commence indifféremment à droite ou à gauche. On ouvre verticalement la plèvre médiastinale jusqu'au nerf phrénique, puis le poumon est luxé vers l'avant, on libère les tissus et adhérences à la face antérieure de l'œsophage (à droite) ou de l'aorte (à gauche). Le ligament triangulaire est sectionné.

La trachée est libérée au doigt puis à l'aide d'un gros dissecteur. Il convient d'éviter deux écueils : une plaie de la membraneuse (ce qui empêcherait de garder les poumons inflatés), et une plaie de l'œsophage (contamination du champ opératoire qui doit faire l'objet d'une déclaration). Une fois la dissection achevée, la canule d'intubation est retirée après que les poumons aient été aspirés puis gonflés sous contrôle du chirurgien.

La trachée est alors fermée (pince automatique TA 30 bronchique) le plus haut possible et 1 centimètre plus bas, puis sectionnée entre les 2. Le reste de la dissection va la séparer des autres éléments du médiastin postérieur (au ras de l'œsophage et à distance des bronches (quelques variations dans la dissection existent et sont sans incidences sur le PMOT).

BLOC CŒUR-POUMON

Même chose que pour le prélèvement bi-pulmonaire et séparé du cœur mais sans l'étape cardiaque.

- section transversale d'une berge à l'autre du péricarde rétro et sous-cardiaque,
- décollement péri-œsophagien du bloc cœur-poumon jusqu'à la carène en haut,
- section bilatérale rétro-hilaire droite et gauche de la plèvre médiastinale,
- section de l'aorte le plus haut possible (sans léser le tronc pulmonaire).

CŒUR ISOLÉ

Voir paragraphe bi-poumon et cœur.

2. TEMPS COMMUNS À L'ÉTAGE ABDOMINAL

Les vaisseaux du foie, du pancréas et des reins sont soit communs soit très proches. Le partage peut donc être délicat. La technique doit tenir compte des variations anatomiques qui sont fréquentes (artère hépatique droite naissant de l'artère mésentérique supérieure, artères rénales multiples (25 % des cas) et des longueurs disponibles.

LE PARTAGE VASCULAIRE

Les organes abdominaux sont le plus souvent prélevés in vivo mais on peut également réaliser un prélèvement en bloc, le partage des organes et des vaisseaux se faisant ex vivo.

Le premier temps est veineux : il faut commencer par les veines car la veine rénale gauche croise l'aorte par en avant. La veine cave inférieure est sectionnée 5 à 10 mm au dessus de l'ostium de la veine rénale gauche. En effet, la veine rénale droite qui est courte devra être allongée au moyen du patch cave pour diminuer le risque de sténose de l'artère rénale. La veine rénale gauche est ensuite sectionnée à son abouchement dans la VCI puis réclinée vers le rein gauche pour libérer la face antérieure de l'aorte.

Le deuxième temps est artériel : il tient compte d'un éventuel prélèvement de vaisseaux, de pancréas ou d'intestin.



La section de l'aorte ne peut se faire qu'après accord entre chirurgiens afin de ne léser ni les artères rénales, ni la mésentérique supérieure, ni le tronc cœliaque.



La canule est retirée. L'aorte est ouverte sur sa face antérieure au niveau de l'artère mésentérique inférieure (1 cm au dessus si prélèvement vasculaire pour donner le maximum de longueur au carrefour).

L'incision est prolongée sur la ligne médiane en direction de l'artère mésentérique supérieure qui est exposée sur la ligne médiane en réclinant l'intestin grêle vers le haut. On peut alors examiner les ostia latéraux qui correspondent toujours à des artères rénales. C'est la méthode la plus simple et la plus fiable pour détecter toutes les artères rénales, notamment polaires supérieures.

L'incision aortique est alors poursuivie vers le haut en circonscrivant l'ostium de l'artère mésentérique supérieure, mais en veillant aussi à laisser suffisamment de tissu aortique au voisinage de l'ostium des artères rénales. Ces artères étant très proches les unes des autres, il est parfois impossible de laisser un large patch autour de chacune.

Dans ces conditions, il est préférable de favoriser les artères rénales car elles sont de plus petit calibre que l'artère mésentérique supérieure qui de plus n'est utilisée qu'en cas d'artère hépatique droite ou de prélèvement pancréatique ou intestinal. La section aortique est ensuite complétée en rejoignant sur la face postérieure les 2 incisions circonscrivant l'origine de l'artère mésentérique supérieure. A ce stade, le territoire vasculaire hépatique est séparé des territoires vasculaires rénaux.

DIFFÉRENTES SITUATIONS DE PARTAGE ARTÉRIEL

	TC et AMS standards	Si AHD	Si AHG	Prélèvements de Vsx supplémentaires
FOIE ISOLÉ STANDARD	RAS	Prélèvement AMS	Vérifier si provient de la gastrique coronaire stomachique ou de l'aorte. Attention à la dissection de l'aorte cœliaque.	NON à priori
FOIE ISOLÉ AUTRE (condition particulière)	Idem sus	Idem sus	Idem sus	Recommandations ²¹ de l'Agence de la biomédecine ou alternative ²² ou carrefour (cf p 39 – préel vaisseaux).
FOIE + REINS	Priorité au rein sur AMS.	AHD prélevée avec début AMS pour le foie.	Idem sus	VCI pour rénale droite.
FOIE + PANCRÉAS +REINS	Section hépatique commune à l'origine pour le foie. Section gastroduodénale. Reste du TC et AMS (patch) pour le pancréas.	Section hépatique commune à l'origine pour le foie. AHD Prélevée avec début AMS pour le foie. Section gastroduodénale. Reste du TC et AMS (patch) pour le pancréas.	AHG au foie avec la coronaire stomachique. Artère splénique sectionnée à l'origine++ (Respect de la vascularisation pancréatique).	Reconstruction des pédicules splénique et mésentérique supérieure pour le pancréas. Recommandations ¹² de l'Agence de la biomédecine ou carrefour. VCI pour rénale droite.
FOIE+INTESTINS+REINS	Le patch aortique comporte le tronc cœliaque et l'artère mésentérique supérieure.	Le foie est prioritaire sur le greffon intestinal. Cependant, on peut sectionner l'artère mésentérique supérieure en aval de la naissance de l'artère hépatique, qui reste solidarisée à l'aorte.	AHG au foie avec la coronaire stomachique.	Idem
INTESTIN ISOLÉ	Il faut laisser un patch d'aorte autour de l'artère mésentérique supérieure.	RAS	RAS	NON

²¹ Recommandations pour la pratique des prélèvements de tissus vasculaires au cours des prélèvements multi-organes. CMS de l'Efg 14 octobre 1997. Le prélèvement (via la sternotomie ou en abord direct) de l'axe carotidien gauche éventuellement complété par celui du TABC et de la carotide commune droite est réalisable par l'équipe vasculaire ou cardiaque et offre 10 à 15 cm de vaisseaux de bonne qualité car en général moins athéromateux que les axes iliaques et modulables en fonction des besoins. L'artère mésentérique (post pancréatique) est dans certains cas aussi utilisable.

²² Une alternative pratiquée par certaines équipes en collaboration avec les banques de tissus locales est de prélever le carrefour, de le conditionner en vue de cryoconservation (24 heures à 4°C, puis 3 semaines congelé) en le gardant à la disposition des équipes greffeuses pendant cette période.

3. TEMPS SPÉCIFIQUES À L'ÉTAGE ABDOMINAL

PRÉLÈVEMENT HÉPATIQUE ISOLÉ sans prélèvement pancréatique associé

Il débute lorsque le foie est rouge pâle et que le retour cave est clair (en général après perfusion de 3 litres par l'aorte et 1 litre par le tronc porte).

Les 5 étapes successives sont : la voie biliaire principale, le tronc porte, la veine cave sus-hépatique, la veine cave sous-hépatique et l'aorte cœliaque.

1. Voie biliaire principale

Le pancréas céphalique est "déganté" du duodénum, le cholédoque est isolé, sectionné et repéré par un fil serti. Le pancréas est désolidarisé du duodénum (jusqu'à l'angle de Treitz en bas et le long de la petite courbure en haut). En cas d'artère hépatique gauche, la pars vasculosa du petit épiploon est laissée du côté du greffon.

2. Tronc porte

Le pédicule mésentérique supérieur est sectionné au bord inférieur du pancréas. La canule porte est basculée vers la droite sous la masse mésentérique. Le pancréas est sectionné au niveau corporel ainsi que le pédicule splénique.

3. Veine cave sus-hépatique

Le foie est libéré de ses attaches ligamentaires. Le diaphragme est sectionné en avant de la fente de Larrey. Le dôme est empaumé avec un doigt dans la VCI. Une collerette de diaphragme est découpée.

4. Veine cave sous-hépatique

La section du diaphragme est poursuivie jusqu'à la glande surrénale droite, le foie est basculé à gauche et en haut et la VCI sectionnée au dessus de l'abouchement de la veine rénale droite.

5. Aorte cœliaque

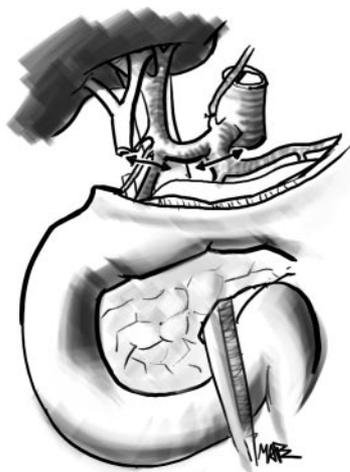
La partie commune a été décrite plus haut au paragraphe "partage vasculaire". L'aorte sus-cœliaque sous le clamp en vérifiant l'existence d'une artère hépatique gauche naissant directement de l'aorte et d'une éventuelle artère rénale polaire supérieure gauche. Le pilier gauche est sectionné.

PRÉLÈVEMENT HÉPATIQUE avec prélèvement pancréatique associé

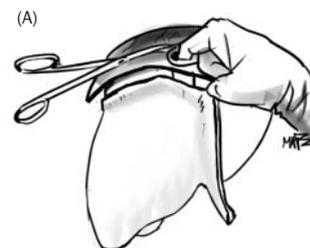
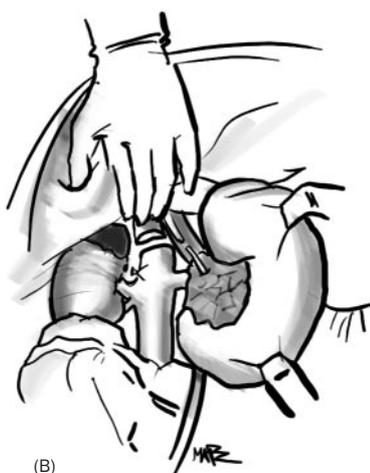
Le pancréas (vascularisé ou îlots) est prélevé après le foie mais avant les reins.

La veine porte est sectionnée à mi-hauteur du pédicule hépatique. L'artère hépatique commune est disséquée jusqu'à son origine et l'artère gastro-duodénale est sectionnée. Le partage des vaisseaux au niveau du tronc cœliaque dépend de la présence ou non d'une artère hépatique gauche et de l'entente entre les 2 équipes.

- ⊙ En cas d'artère hépatique gauche, le tronc cœliaque (avec la coronaire stomacique donnant naissance à l'artère hépatique gauche est attribué au greffon hépatique et l'on sectionne l'artère splénique à son origine. Une reconstruction artérielle entre l'artère splénique et l'artère mésentérique supérieure sera nécessaire pour la transplantation pancréatique²³.
- ⊙ En l'absence d'artère hépatique gauche, il est plus simple de sectionner l'artère hépatique commune à son origine et d'attribuer le tronc cœliaque au greffon pancréatique, les 2 artères splénique et mésentérique supérieures pouvant alors être anastomosées sans reconstruction grâce à un patch aortique commun.
- ⊙ En cas d'artère hépatique droite AHD, elle est prélevée avec le début de l'AMS pour le foie. Le reste du TC et de l'AMS vont au pancréas.



Prélèvement hépatique, après section de la VBP, dissection de l'artère hépatique, du tronc cœliaque et de l'artère splénique.



Prélèvement hépatique, de haut en bas :

- (A) Section du diaphragme en arrière de la VCI supra-hépatique
- (B) Section de la VCI au dessus de la veine rénale gauche
- (C) Section de la veine porte à mi distance entre le foie et le pancréas

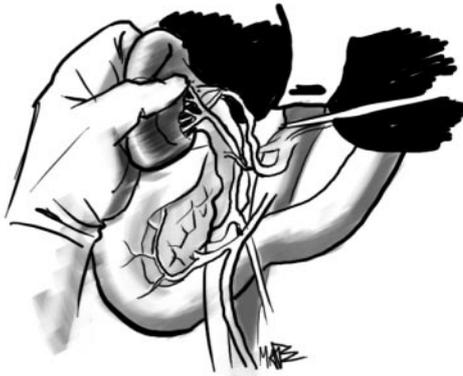
²³ Voir recommandations pour les vaisseaux à utiliser.

PRÉLÈVEMENT PANCRÉATIQUE

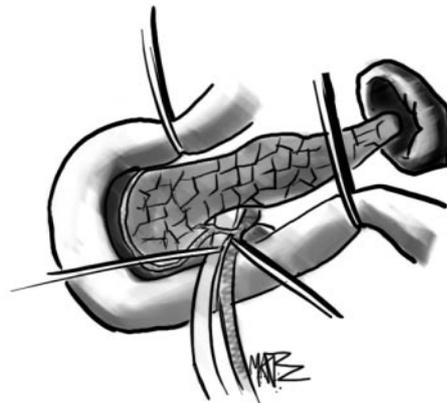
Le pancréas a trois sources vasculaires : AMS, gastroduodénale et splénique. La gastroduodénale est sectionnée avec le prélèvement hépatique. Restent l'AMS et la splénique qui doivent être reconstruites, avoir un calibre maximal et donc être sectionnées au ras du TC. Ainsi, si une première branche pancréatique dorsale naît à l'origine de la splénique, elle sera préservée.

Le prélèvement est réalisé en décollant le mésogastre postérieur pour libérer la rate qui est utilisée comme "poignée" pour exposer le pancréas et limiter les manipulations qui le fragilisent. Le bord supérieur du pancréas (petite courbure) est libéré à distance de l'artère splénique de toutes ses adhérences.

Il faut lier puis sectionner la veine mésentérique inférieure au bord inférieur du corps du pancréas, puis les vaisseaux coronaires stomachiques et enfin l'ensemble des vaisseaux mésentériques supérieurs en aval de la tête du pancréas. On termine par la section à la pince automatique (GIA 55) des 1^{er} et 4^e duodénums après avoir retiré la sonde gastrique.



La queue du pancréas est libérée du fascia de Treitz en utilisant la rate comme "poignée"



Individualisation des vaisseaux mésentériques supérieurs de l'angle duodéno-jéjunal et de D1



Reconstruction vasculaire utilisant un greffon de bifurcation monté en Y inversé (bifurcation carotidienne au iliaque en l'absence de prélèvement vasculaire du carrefour).

PRÉLÈVEMENT DU BLOC FOIE-PANCRÉAS

Le prélèvement en bloc est défendu par certains pour faciliter le partage vasculaire ex-vivo. Les avantages en sont le caractère plus sûr, plus serein et plus équitable du partage car dans des conditions maximales de maintien du froid, d'exposition et de dissection par les 2 opérateurs concernés. En pratique, la procédure in-vivo décrite plus haut est simplifiée : pas de dissection du pédicule hépatique, section du duodénum en aval du pylore et au niveau de l'angle de Treitz, section de l'AMS au bord inférieur du pancréas, section VCI sus-hépatique et de sa collerette diaphragmatique, section de la VCI sous-hépatique au dessus des veines rénales, décollement rétro-hépatique par la droite, section de l'aorte au bord inférieur de l'AMS en préservant les artères rénales, dissection aortique de bas en haut jusqu'au dessus du TC par la gauche et section de l'aorte cœliaque. La perfusion porte peut être maintenue jusqu'à l'ouverture de la veine porte ex-vivo.

PRÉLÈVEMENT INTESTINAL

(en l'absence de prélèvement pancréatique) est fait à ce stade.

Le tronc porte est sectionné en intra-pancréatique, juste au niveau de la confluence spléno-mésaraïque.

Après préparation du mésentère, le tube digestif est sectionné à la pince automatique (GIA). Le prélèvement se termine par la libération de la racine du mésentère.

Dans le cas de greffon foie + intestin, le greffon est prélevé en mono-bloc, emportant la tête du pancréas, à gauche du tronc porte. Le tube digestif est isolé entre le premier duodénum (section en aval du pylore) en proximal et l'iléon terminal ou le colon droit pour la distalité.

Note : *En cas de plaie digestive (principale source des infections à candida), il est de la responsabilité du chirurgien de le mentionner dans son compte rendu opératoire (et/ou le rapport de prélèvement), d'en informer la coordination hospitalière qui l'adresse au SRA (qui transmet au correspondant local de biovigilance (CLB) de l'Agence).*

Ceci conduit à la mise en culture systématique des PTA (produits thérapeutiques annexes ou liquides de préservation). En cas de cultures positives, toutes les équipes doivent pouvoir être informées.

Ceci fait partie des recommandations de lutte contre les infections à candida émises par l'Agence. Des recommandations sont en cours de rédaction sur la prévention de l'infection du greffon.

PRÉLÈVEMENT RÉNAL

1. Phase intra-corporelle

Le prélèvement séparé de chaque rein est le plus couramment pratiqué. Le prélèvement en bloc des 2 reins est utilisé moins souvent et nécessite une séparation des pédicules ex-vivo.

Le grêle est refoulé vers le haut. Les canules sont retirées, la veine rénale gauche est déjà sectionnée et sera complètement libérée, l'aorte ouverte à sa partie antérieure sera sectionnée longitudinalement à sa face postérieure (entre les artères lombaires qui donnent un bon point de repère) pour séparer les pédicules droit et gauche et une éventuelle artère polaire. Les patchs sont ensuite libérés de leurs attaches postérieures avant de manipuler les reins pour éviter toute traction intempestive sur les artères, causes de ruptures intimes méconnues et de sténoses artérielles au décours de la transplantation. Les reins sont prélevés avec la graisse péri-rénale. Les uretères sont également prélevés avec leur tissu graisseux "nourricier" (ils ne doivent pas être "pelés"). Ils sont sectionnés au-delà du croisement avec l'axe iliaque. Le plan de dissection préserve un triangle compris entre le hile, l'abord latéral convexe du rein, le croisement de l'uretère avec les vaisseaux iliaques.

Dans le cadre d'un prélèvement rénal pour une greffe combinée : foie-rein, cœur-rein, pancréas-rein si aucune autre équipe rénale n'est présente, celui qui prélève le rein de la greffe combinée, prélève et conditionne le rein restant.

Prélèvement isolé des 2 reins :

Exceptionnel, il ne sera pas décrit car ne posant pas de problème de partage ou de stratégie particuliers.

2. Phase extra-corporelle

Une fois prélevés, les reins sont préparés en les plaçant sur un lit de glace ou dans une bassine contenant du liquide à 4°C.

Les reins doivent être examinés et décrits précisément car préleveurs et transplantateurs appartiennent souvent à des équipes différentes.

Après la suppression de la graisse de la loge rénale, l'examen s'assure de l'absence de tumeur rénale corticale. L'expérience montre que même une échographie pré-opératoire normale ne met pas à l'abri d'une telle découverte. Il faut rester à distance du hile (surrénales laissées en place) pour ne pas créer de lésions vasculaires. Les kystes banaux sont fréquents et ne contre indiquent pas la greffe. Les autres tumeurs solides imposent de prévenir immédiatement le SRA et les équipes puis d'obtenir un examen histologique extemporané et un examen anatomopathologique standard.

L'examen décrit :

- a. le nombre d'artères et leur diamètre, la présence d'un patch, de plaques d'athérome (surface, calcification, localisations, ulcérations etc...). Ne pas se contenter de mentionner "athérome+++" ! L'expérience montre que les appréciations sont très subjectives. Il faut être descriptif en insistant sur les anomalies qui ont une incidence sur la greffe (une plaque d'athérome à distance d'un ostium, par ailleurs normal, n'a pas la même valeur si elle se trouve au niveau du tronc de l'artère),
- b. l'ostium et le tronc (palpation), le caractère mou ou calcifié de l'athérome, circulaire, court ou long. L'adaptation de la stratégie opératoire et du choix du receveur appartient ensuite au greffeur,
- c. le nombre de veines et des collatérales (la veine cave inférieure est prélevée avec le rein droit pour allonger la veine rénale droite),
- d. la voie excrétrice : longueur et nombre d'uretères.

PRÉLÈVEMENT GANGLIONNAIRE ET SPLENIQUE

Il complète les prélèvements effectués en phase I. Les ganglions et fragments de rate (1x1 cm) doivent être répartis en 3 séries de 2 pots stériles (1 pour la rate et 1 pour les ganglions), dans du sérum physiologique et transportés à température ambiante. La répartition se fait entre laboratoires d'histocompatibilité et équipes préleveuses (voir recommandations).

TECHNIQUE DE PRÉLÈVEMENT RAPIDE

Elle doit être utilisée en cas de situation qui risque de compromettre la qualité du prélèvement, de situation d'instabilité hémodynamique liée au donneur (plaie accidentelle d'un gros tronc artériel ou veineux). Elle privilégie le refroidissement rapide des organes.

1. Ouverture du péricarde et préparation des sites de canulations,
2. le colon droit et la racine du mésentère sont disséqués. L'aorte distale, la VCI sont exposées, isolées et canulées,
3. l'aorte +/- l'artère pulmonaire sont canulées,
4. l'aorte thoracique est clampée et la cardioplégie +/- pneumoplégie instituée et la décharge VCI faite,
5. l'aorte sus diaphragmatique via la sternotomie est clampée, la perfusion des organes abdominaux débutée et la décharge VCI faite,
6. Le refroidissement de surface est fait sans délai.

PMO PÉDIATRIQUES

Les principales particularités pour les donneurs de moins de 20 à 30 kg sont :

- ⊗ les refends latéraux à l'incision sont inutiles,
- ⊗ il est indispensable de s'assurer avant l'incision de la disponibilité d'une canule aortique de petite taille (Ch 8 ou 10), généralement indisponible dans les blocs dédiés à la chirurgie adulte,
- ⊗ la canulation aortique se fait au dessus de la bifurcation aortique,
- ⊗ il n'est pas indispensable (sauf prélèvement à l'étage thoracique) de clamber l'aorte cœliaque,
- ⊗ un à deux litres de liquide de conservation sont suffisants,
- ⊗ la canulation de la VCI est inutile (section suffisante, et plus efficace comme décharge),
- ⊗ les reins doivent être prélevés en monobloc.

PHASE III-b :

PRÉLÈVEMENT DES TISSUS²⁴

²⁴ Les prélèvements de tissus peuvent être réalisés par des équipes indépendantes ou par une équipe formée. La séquence est en général cornées, cœur, vaisseaux, peau et os.

1. PRÉLÈVEMENT DES CORNÉES

En attente du prélèvement, la tête est positionnée anté-clive et les yeux sont clos. Un antiseptique (ou antibiotique) en collyre peut être utilisé dans les culs de sac conjonctivaux toutes les 2 heures.

Elles peuvent être prélevées dès le départ de l'équipe d'anesthésie-réanimation.

PHASE I

- Décontamination cutanéomuqueuse (chaque équipe dispose de son propre protocole), à défaut, bétadine ophtalmique 5 % pendant 2 minutes.
- Ouverture des paupières et rinçage (sérum physiologique ou BSS™).
- Examen macroscopique : infection, ictère, état de l'épithélium, œdème du stroma, opacités, gérontoxon, intervention antérieure (cataracte).

La chirurgie réfractive (myopie, hypermétropie, presbytie, astigmatisme) chez le donneur contre-indique le prélèvement.

PHASE II

- Décontamination cutanéomuqueuse.
- Champ stérile troué.
- Steristrip sur cils et paupières.
- Blépharostat.
- Désinsertion de la conjonctive sur 360° (des variations existent : péritomie de la conjonctive au limbe ou laissant de la conjonctive ; l'incision réalisée à 3 mm du limbe ou au ras de la cornée).
- Boutonnière au couteau de 45° au niveau du limbe, injection d'une solution visco-élastique pour obtenir un segment antérieur de bonne profondeur en repoussant le plan irido-cristallinien.
- Incision non-transfixiante à 3 mm du limbe.
- Découpe de la sclérotique sur 360° en ouvrant l'espace sous-ciliaire.
- Séparation de la cornée par 2 pinces et de sa collerette sclérale (2 à 3 mm).
En cas de rupture capsulaire et d'écoulement du vitré, il est recommandé de restaurer le volume du globe oculaire avec du BSS™ et de clore les paupières par une tarsorrhaphie.
- Mise en place d'une prothèse de couleur identique ou d'une coque oculaire transparente.
Il n'est pas rare de mettre un point de colle sur le bord libre des paupières pour les maintenir bien fermées une fois la coque oculaire mise en place.

Note : *L'énucléation n'est plus pratiquée.*

Le conditionnement et le milieu de conservation (produits thérapeutiques annexes, PTA) sont propres à chaque centre (Cornéamax, Inosol, autres). Les règles de base doivent être respectées.

2. PRÉLÈVEMENT VALVULAIRE CARDIAQUE

Dans le cadre du PMOT l'ordre est d'abord au temps abdominal puis au cœur avant les vaisseaux. Il peut être prélevé par une équipe indépendante.

Il peut être abordé sans sternotomie (voie trans-diaphragmatique) ou par voie trans-sternale classique.

Le cœur est prélevé de manière classique (voir PMOT phase IIIa). S'entendre avec l'équipe vasculaire sur la longueur de crosse. La règle est cependant d'avoir la longueur maximale au dessus des valves pulmonaire et aortique. Le carrefour AP est très important pour préparer des patches.

3. PRÉLÈVEMENT DES VAISSEAUX

PRINCIPES

Ce prélèvement concerne tous les vaisseaux de gros et moyen calibres non prélevés avec un organe. Ces segments vasculaires font partie des greffons tissulaires susceptibles d'être conservés sur un long terme par une banque de tissus. Ils sont utiles au traitement d'affections menaçant le pronostic vital comme les infections prothétiques. Les segments vasculaires adjacents à un organe sont prélevés en continuité avec celui-ci. Le reste doit être préservé et peut être prélevé. L'attention de toutes les équipes doit être attirée sur la double importance du prélèvement vasculaire. Si un greffon vasculaire (prélevé en sus de l'organe) peut sauver un organe, il peut aussi sauver un malade. Tout doit donc être mis en œuvre pour qu'aucun segment vasculaire ne soit perdu par négligence.

Ceci commence par l'installation du malade (voir chapitre correspondant) qui anticipe la fin du PMOT afin que les prélèvements ne soient ni en zone potentiellement septique, ni n'obligent à exercer des tractions d'exposition sources de ruptures intimes (cou, membres inférieurs...). Les diverses manœuvres de section d'organes creux, trachée auront été effectuées selon les recommandations d'usage.

L'équipe de chirurgie vasculaire, en collaboration avec une banque de tissus accréditée, assure le prélèvement ou le délègue. Le chirurgien qui prélève doit respecter les règles de bonne pratique chirurgicale vasculaire et, si possible, être un chirurgien vasculaire qualifié. Après une inspection minutieuse, les vaisseaux sont prélevés avec la totalité de leur adventice et en emportant la plus grande longueur possible des collatérales. Toute traction doit être évitée afin de prévenir les traumatismes dont les effets peuvent ne se manifester qu'après l'implantation (fracture intinale). Toute lésion accidentelle doit être signalée sur le descriptif et le compte rendu.

La ligature des collatérales est laissée au chirurgien greffeur. Les greffons doivent être rincés et immédiatement conditionnés à 4°C dans le liquide de conservation choisi avec la banque de tissus accréditée.

Les segments vasculaires prélevés ou prélevables sont :

⊙ **RACINE AORTIQUE** (voir chapitre prélèvement valvulaire)

⊙ **CROSSE AORTIQUE ET TRONCS SUPRA-AORTIQUES**

Celle-ci est prélevée en continuité avec les troncs supra aortiques, et ce, le plus loin possible. La sternotomie autorise une dissection au-delà de la bifurcation du TABC, jusqu'aux carotides primitives et sous-clavières cervicales. Un complément cervical d'incision permet de prélever la bifurcation carotidienne en continuité avec la crosse aortique. Les carotides sont particulièrement utiles dans certaines situations de greffes d'organes ou un complément vasculaire est requis et doivent être prélevés à chaque fois que nécessaire plutôt que de sacrifier un carrefour aorto-iliaque. Elles s'adaptent bien aux vaisseaux receveurs de petit calibre ou aux greffons pédiatriques.

Cela dit cette recommandation²⁵ “idéale” ne rencontre pas encore une adhésion massive car ne s’adaptant pas à toutes les situations (artères hépatiques multiples par exemple) et parce que quelques détails pratiques ne sont pas encore débattus. Ce qui est clair, c’est que ceci ne doit pas être la source de conflits inutiles et préjudiciables au bon déroulement du PMOT.

⊙ AORTE THORACIQUE DESCENDANTE

Celle-ci peut être prélevée en continuité ou non avec la crosse, et jusqu’à l’aorte cœliaque. Les artères intercostales, bronchiques et oesophagiennes sont sectionnées le plus loin possible de l’ostium.

⊙ AORTE ABDOMINALE ET AXES ILIO-FEMORO-POPLITES

Toute l’aorte abdominale restante après les prélèvements abdominaux est prélevée en continuité avec les axes ilio-fémoraux-poplités jusqu’à l’origine du tronc tibio-péronnier.

⊙ VEINES

Les veines profondes et superficielles constituent des solutions intéressantes dans de nombreux domaines qui vont de la reconstruction veineuse profonde au sauvetage de membre artéritique en passant par la confection d’accès d’hémodialyse. Ces greffons peuvent être prélevés.

4. PRÉLÈVEMENT DE PEAU

Il faut tenir compte des PMOT précédents et notamment si un prélèvement de foie a été réalisé ou pas (suintements).

La décontamination de la peau s’effectue avec de la polyvidone iodée ou par procédure spécifique.

Si le foie a été prélevé :

- Décubitus ventral, tête surélevée. Champ de table stérile.
- Isolement de la tête, des bras et des pieds par des champs et du jersey tubulaire stériles.
- Rasage (les poils sont éliminés avec de l’élastoplaste).
- **Prélèvement : face postérieure dos, fesses, cuisses et jambes chez les hommes.**

Le prélèvement du dos est divisé en plusieurs zones (selon protocoles).

Si le foie est en place :

- Décubitus ventral, tête surélevée. Champs au niveau des cuisses en excluant les organes génitaux externes.
- Rasage (les poils sont éliminés avec de l’élastoplaste).
- **Prélèvement : cuisses face postérieure, extérieure et antérieure.**

²⁵ Recommandations pour la pratique des prélèvements de tissus vasculaires au cours des prélèvements multi-organes. CMS de l’EFG 14 octobre 1997.

Une alternative pratiquée par certaines équipes en collaboration avec les banques de tissus locales est de prélever le carrefour, de le conditionner en vue de cryoconservation (24 heures à 4°C, puis 3 semaines congelé) en le gardant à la disposition des équipes greffeuses pendant cette période.

Le prélèvement est divisé en plusieurs zones (selon protocoles).

Prélèvement : au dermatome de Wagner, épaisseur 3 à 4 dixièmes de millimètres.

Le nombre de conteneurs dépend du nombre de segments.

La restauration comprend l'application de vernis chirurgical, d'hypochlorite de sodium et des pansements.

5. PRÉLÈVEMENT OSSEUX

Ils se font dans des conditions d'asepsie rigoureuses par un personnel bien entraîné. Deux personnes peuvent travailler simultanément. L'une à droite, l'autre à gauche. Elles peuvent être associées au prélèvement de tissus mous (tendons).

Les os suivants peuvent être prélevés selon les types de greffe. Les techniques de prélèvement sont anatomiques :

- hémi-bassin ou bassin,
- crête iliaque,
- têtes fémorales,
- fémur,
- tibia,
- péroné,
- humérus,
- côtes,
- maxillaire inférieur,
- osselets de l'oreille,
- vertèbres cervicales,
- ménisques,
- et tout autre isolé ou dans le cadre de tissus composites.

Un enquête EfG nationale sur le mode opératoire du prélèvement d'os massif effectuée en 2004 auprès de 110 personnes a montré l'importance :

- des conditions d'asepsie,
- du prélèvement des tendons et des tissus mous attachés, de la coiffe des rotateurs, de la rotule et du tendon rotulien,
- de bien noter la dimension des os longs, le diamètre extérieur et intra-médullaire et leur qualité mécanique apparente,
- d'éviter le prélèvement des membres supérieurs chez les femmes,
- de la reconstitution : Elle commence à l'incision !
Les vaisseaux sectionnés sont ligaturés.
Reformer les segments prélevés (prothèse, compresses pour le genou...).
- Fermer les incisions en plusieurs plans musculaire, aponévrotique et cutané.
Nettoyer et informer les personnes responsables du transport.
- conditionnement selon protocole de la banque.
- rapport détaillé.

CONDITIONNEMENT AU TRANSPORT

1. ORGANES

Chaque organe doit être conditionné pour son transport sur le lieu de la greffe. Il a fait l'objet de nouvelles recommandations²⁶. Si des différences existent entre organes et équipes, les bases sont simples.

Un premier conditionnement : stérile, adapté à l'organe ou au tissu, à usage unique, étanche.

Un deuxième conditionnement : conteneur de transport résistant aux chocs et possédant des poignées ergonomiques solides sans risque de rupture (doit rester hors de la salle d'opération).

Les organes sont placés dans un bocal rempli de liquide de préservation à 4°C (prévoir la bonne quantité en fonction de l'organe et du conteneur utilisé). Celui-ci est placé dans un double emballage stérile et étanche. Le tout est placé dans un système de transport contenant de la glace pilée. Le matériel utilisé par le passé ne répond plus aux normes européennes de transport de tissus humains. Un nouveau conteneur a été conçu grâce à la collaboration des cliniciens, de l'Agence de la biomédecine et de l'industrie. Commercialisé par Vitalpack^{®27}, E3 cortex, simple mais répondant aux normes européennes de transport des matériaux biologiques, il faut en recommander l'emploi.

2. GANGLIONS ET RATE

Ils sont conditionnés séparément dans du sérum physiologique à température ambiante. Ils sont réservés aux équipes et aux laboratoires d'immunologie pour les cross-matches et le typage HLA.

3. TISSUS

CORNÉES

Une cornée par flacon de milieu de conservation (PTA) conservée et transportée à température ambiante (22°C – 31°C).

VAISSEAUX

Le liquide de transport est celui fourni par la banque de tissus destinataire (voir recommandations de l'Agence de la biomédecine de novembre 2003). La conservation temporaire des vaisseaux doit se faire à + 4°C jusqu'au transfert à la banque de tissus. La banque doit conserver les vaisseaux 24h à +4°C puis, après cryoconservation, 2 à 3 semaines à la disposition du ou des receveurs d'organes provenant du même donneur. Passé ce délai, les greffons sont conservés, sécurisés et rendus cessibles par la banque de tissus selon les modalités habituelles.

²⁶ Guide de conditionnement : 29 mars 2004.

²⁷ VITALPACK est une sacoche munie de deux compartiments (isotherme et non-isotherme) permettant le transport sécurisé (conforme aux réglementations en vigueur : GBEA, Normes CE, Directive 93/42/CEE) du greffon et des produits associés (tube de sang donneur, prélèvements ganglionnaire et splénique et tubes de sang éventuels). BIOTAINER 2,8 L (partie isotherme destinée à recevoir le greffon conditionné, livré avec un clip de scellage, deux sacs, deux barrettes de fermeture). BIOTAINER 1,8 L, conçu pour l'envoi isolé des prélèvements ganglionnaire et splénique et tubes de sang éventuels, BIOTAINER 0,25 L, conçu pour le tube de sang donneur destiné au bloc opératoire de greffes.

RESTAURATION TÉGUMENTAIRE ET RAPPORTS

1. RESTAURATION TÉGUMENTAIRE

Elle est sous la responsabilité du médecin préleveur et de la coordinatrice²⁸.

Certains aspects plus spécifiques sont abordés avec le prélèvement de la partie concernée :

Au niveau du thorax :

Les liquides sont aspirés, les parois séchées. Le sternum est fermé avec des fils d'acier dont l'extrémité doit être soigneusement recourbée vers l'intérieur. La sous peau est fermée en plusieurs plans selon l'épaisseur. La peau est fermée par un surjet rapproché continu de fil fin (monofilament 2/0).

Au niveau de l'abdomen :

Un lac est noué autour de l'origine du rectum. Les viscères restants (grêle, colon et autres...) sont réintégrés dans la cavité abdominale. La paroi abdominale doit être fermée en un plan musculo-aponévrotique par un surjet d'un fil solide. La peau doit être fermée par un surjet simple et régulier de monofilament de 2/0 de manière étanche.

Tous les cathéters sont retirés, la peau est lavée et séchée. Des pansements sont posés.

Pour les yeux, une lentille est posée sur le reste du globe oculaire. Le respect de la couleur des yeux n'impose pas qu'elle soit colorée. En pratique, elle est transparente laissant voir la couleur naturelle de l'iris. Par ailleurs, lors de la préparation du corps au dépôt mortuaire les paupières sont souvent collées l'une à l'autre pour éviter une ouverture inesthétique.

L'application de vernis chirurgical sur la peau empêche les suintements.

La rigidité des membres est reconstituée en cas de prélèvement osseux.

²⁸ Article L771.11 loi n° 94654 du 29/07/94.

Arrêté du 27 février 1998 sur les règles de bonnes pratiques de prélèvement : **IV.2.3 Restauration tégumentaire**

"La restauration tégumentaire est placée sous la responsabilité du chirurgien qui assure la fermeture du corps. La suture musculaire est indispensable. La fermeture cutanée doit être complète, hermétique et esthétique. En cas de prélèvement isolé d'un organe thoracique, le chirurgien cardio-thoracique a la responsabilité de la restauration tégumentaire."

La responsabilité de la restauration tégumentaire après un prélèvement de tissus est décrite dans les règles de bonnes pratiques des prélèvements de tissus. "Si prélèvement d'os : longueur, rigidité du membre prélevé et aspect corporel extérieur doivent être restitués."

Si prélèvement de cornées : mise en place d'une lentille posée sur le reste du globe oculaire, respectant la couleur initiale des yeux du donneur."

2. RAPPORT DE PRÉLÈVEMENT

Sa rédaction est OBLIGATOIRE²⁹.

Or, il apparaît qu'il y a trop "d'oublis", d'imprécisions, voire de grossières erreurs (termes inappropriés tels que "anesthésie générale", "patient", "coma dépassé", pas de numéro cristal etc...).

Dans un souci d'harmonisation mais également avec une arrière pensée médico-légale (accès au dossier par les familles, cas d'opposition au prélèvement des médecins légistes), un compte rendu type est proposé pour le PMOT³⁰, établi en collaboration avec l'institut médico-légal, les chirurgiens et les SRA à partir de compte rendus types.

Celui-ci prend en compte les aspects consensuels et habituels du prélèvement, utilise le langage admis au sens législatif et chirurgical et **doit être rempli sur place avant le départ des équipes**. Il pourrait dispenser de son envoi ultérieur par ailleurs souvent omis.

Les avantages sont évidents et attendus par tous :

- levée d'opposition judiciaire plus facile et plus rapide si le légiste est assuré d'avoir un compte rendu détaillé de l'aspect des téguments, des organes ou de toute autre observation (voire des photos),
- exhaustivité et comparabilité des observations,
- facilité et simplification (1 seul document) du recueil des données,
- trace écrite objective et précise en temps réel de tout désaccord ou dysfonctionnement dans le déroulement du PMOT,
- protection des préleveurs et personnels impliqués en cas de litige ou de plainte de famille.

Ces comptes rendus doivent être archivés dans le dossier médical du donneur ainsi qu'à la coordination hospitalière. Des copies peuvent être données aux préleveurs avant leur départ (voir papier type carbone). Une saisie sur papier "informatisé" est également possible.

²⁹ Arrêté du 27 février 1998 sur les règles de bonnes pratiques de prélèvement :
1-3.3.2 : Les chirurgiens préleveurs

["rédigent un compte rendu de l'acte chirurgical décrivant notamment les organes prélevés et les conditions du prélèvement (cf. infra point VI.2)],...

["sont tenus, en cas de contexte médico-légal, d'élaborer ce compte rendu dans les conditions décrites au point IV.1"].

VI.2 "Les documents obligatoires relatifs au prélèvement sont : ... [le compte rendu opératoire du prélèvement et de la préparation du greffon qui est rédigé par le chirurgien et archivé dans le dossier médical du donneur]".

³⁰ À l'heure actuelle, le compte rendu formalisé des tissus est redondant avec les multiples fiches actuellement en circulation.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

Lechaux D, Dupont-Bierre E, Karam G, Corbineau T, Compagnon P, Noury D, Boudjema K.
Technique des prélèvements multiorganes. Encycl Med Chir (Editions Scientifiques et Médicales) Elsevier SAS, Paris, Techniques chirurgicales 40-090, 42-747, 41-103, 2003, 15 p.

Groupe de travail Unaibode : Boudesocque C, Teuma L, Girard E, Paoli K, Ventre-Guerder F.
Charte de bonnes pratiques des prélèvements multi-organes dans les blocs opératoires : Inter bloc
Tome XIV, n°1, mars 2005, Masson Paris.

Granger P, Giolitto JP, Monod P, Descotes JL, Vialtel P, Rambeaud JJ and Faure G.
Multiorgan procurement (MPO). Who? How? What results? J Urol (Paris) 1991; 97 (2): 79-86.

Banowsky L, Jaffers G, Singleton R, Hayes J and Nicastro JJ.
Multiple organ donation : its impact on the recovery of cadaver kidneys. J Urol 1986;
135 (6): 1157-1158.

Houssin D.
Few grafts, many patients : organ transplantation imposes a double duty of efficiency and equity.
J Chir (Paris) 2002; 139 (2): 71.

Starzl TE, Hakala TR, Shaw BW Jr, Hardesty RL, Rosenthal TJ, Griffith BP et al.
A flexible procedure for multiple cadaveric organ procurement. Surg Gynecol Obstet 1984;
158: 223-230.

Starzl TE, Miller C, Broznick B and Makowka L.
An improved technique for multiple organ harvesting. Surg Gynecol Obstet 1987; 165 (4): 343-348.

Couinaud C.
L'artère hépatique. In Couinaud C ed. Le foie. Etudes anatomiques et chirurgicales. Masson et Cie, Paris,
1957 : 146-186.

Joseph L, Thillou S, Lefevre A, Duranteau J, Eschwege P, Droupy S, Hammoudi Y, Durrbach A and Benoit G.
Prospective study of harvest to-transplant time : proposed organization. Prog Urol 2003;
13 (6): 1316-1319.

Margreiter R, Konigsrainer A, Schmid T, Takahashi N, Pernthaler H and Ofner D.
Multiple organ procurement: a simple and safe procedure. Transplant Proc 1991; 23 (5): 2307-2308.

De Ville de Goyet J, Hausleithner V, Malaise J, Reding R, Lerut J, Jamart J, Barker A and Otte JB.
Liver procurement without in situ portal perfusion. A safe procedure for more flexible multiple organ har-
vesting. Transplantation 1994; 57 (9): 1328-1332.

Revillon Y, Jan D and Pellerin D.
Organ procurement in children. Surgical aspect. Arch Fr Pediatr 1988; 45 (Suppl 1): 709-711.

TEXTES ET DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Arrêté du 24 mai 1994 fixant la liste des tissus et cellules pour lesquels le prélèvement est autorisé.
- Loi n° 94-654 du 29 juillet 1994 relative au don et à l'utilisation des éléments et produits du corps humain, à l'assistance médicale à la procréation et au diagnostic prénatal.
- Arrêté du 9 octobre 1995 fixant les modalités de transmission des informations nécessaires au suivi et à la traçabilité des éléments du corps humain (organes, tissus et cellules ou leurs dérivés) utilisés chez l'homme à des fins thérapeutiques.
- Décret n° 96-1041 du 2 décembre 1996 relatif au constat de la mort préalable au prélèvement d'organes, de tissus et de cellules à des fins thérapeutiques ou scientifiques et modifiant le code de la santé publique.
- Décret n°97-306 du 1^{er} avril 1997 relatif aux conditions d'autorisation des établissements de santé effectuant des prélèvements d'organes et de tissus à des fins thérapeutiques et modifiant le code de la santé publique.

- Circulaire n°97-425 du 17 juin 1997 relative à la procédure d'autorisation des établissements de santé effectuant des prélèvements d'organes et de tissus d'origine humaine à des fins thérapeutiques.
- Arrêté du 1^{er} avril 1997 portant homologation des règles de bonnes pratiques relatives au prélèvement des tissus et au recueil des résidus opératoires issus du corps humain utilisés à des fins thérapeutiques.
- Arrêté du 27 février 1998 portant homologation des règles de bonnes pratiques relatives au prélèvement d'organes à finalité thérapeutique sur personne décédée.

I.3.3. "Missions des médecins du donneur et des chirurgiens préleveurs"

"Dans le cadre du prélèvement d'organes, les missions des médecins du donneur et des chirurgiens doivent être clairement définies et ont pour objectif notamment d'assurer la continuité de la prise en charge médicale de la personne décédée, la qualité et la sécurité sanitaire de la greffe et de garantir l'éthique du prélèvement".

I.3.3.2 "Les chirurgiens préleveurs"

II.3.2 "Matériels nécessaires au prélèvement des organes"

IV.1 "Contact avec le procureur de la république"

IV.2.2 "Prélèvement des organes"

IV.2.3 "Restauration tégumentaire"

VI.2 "Documents"

- Décret n° 2003-1206 du 12 décembre 2003 portant organisation de la biovigilance et modifiant le code de la santé publique.
- Loi n° 2004-800 du 6 août 2004 relative à la bioéthique (1) : titre III don et utilisation des éléments et produits du corps humain.
"Art. L. 1232-5. -- Les médecins ayant procédé à un prélèvement ou à une autopsie médicale sur une personne décédée sont tenus de s'assurer de la meilleure restauration possible du corps."
- Décret du 2 août 2005 relatif au constat de la mort préalable au prélèvement et conditions de réalisation des prélèvements.

REMERCIEMENTS

Nous adressons tous nos remerciements à l'ensemble du groupe de travail et à chacun pour son dévouement pour sa collaboration précieuse, ses commentaires pertinents, les documents fournis, les corrections, la rédaction complète de certaines sections.

Un document consensuel et, nous l'espérons, utile à tous, est disponible. Il a le mérite d'exister et de pouvoir servir de base de travail et de réflexion nationale.

Il est sûrement imparfait et profitera d'un travail et d'une réflexion continue pour être enrichi et amélioré dans sa future version.

Un groupe de travail restreint a été constitué et une réunion annuelle organisée pour discuter de manière transversale des problèmes et des solutions à leur apporter et suivre les évolutions : greffes de tissus composites, prélèvements en bloc...

Un enseignement spécifique et une formation technique doivent également être organisés.

Toutes vos suggestions, commentaires ou précisions seront les bienvenus :

sylvie.kocon@biomedecine.fr



agence de la
biomédecine

1 avenue du Stade de France
93212 SAINT-DENIS LA PLAINE CEDEX
Tél. : 01 55 93 65 50
Fax : 01 55 93 65 55
www.agence-biomedecine.fr