

LISTE DES ABREVIATIONS

AVC : accident vasculaire cérébral

CGR : culots de globules rouges

CHU : centre hospitalo-universitaire

EME : état de mort encéphalique

HSA : hémorragie sous-arachnoïdienne

IC95 : intervalle de confiance à 95%

IGS2 : indice de gravité simplifié, version 2 (cf. annexe 2)

OD : odds ratio

mmHg : millimètre de mercure

n : nombre

PaO₂/FiO₂ : rapport entre pression partielle artérielle d'oxygène et fraction inspirée d'oxygène

PAVM : pneumonie acquise sous ventilation mécanique

PEP : pression expiratoire positive

PFC : plasma frais congelé

PIT : poids idéal théorique

PMO : prélèvement multi-organes

SA : *Staphylococcus aureus*

SFAR : société française d'anesthésie-réanimation

SIDA : syndrome d'immuno-déficience acquise

PLAN

INTRODUCTION

MATERIELS ET METHODES

- 1. Contexte**
- 2. Population**
- 3. Variables**
- 4. Objectifs**
- 5. Analyse statistique**

RESULTATS

- 1. Caractéristiques de la population**
- 2. Organes proposés et prélevés**
 - 2.1. Généralités
 - 2.2. Cœur
 - 2.3. Poumons
 - 2.4. Foie
 - 2.5. Reins
 - 2.6. Pancréas
 - 2.7. Intestin
 - 2.8. Modèle multivarié

DISCUSSION

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

FIGURES

TABLEAUX

Liste des figures

Liste des tableaux

Table des matières

ANNEXES

INTRODUCTION

La transplantation d'organe est une technique qui permet de remplacer un organe dont l'altération de la fonction menace le pronostic vital ou altère de façon majeure la qualité de vie. Les organes sont majoritairement prélevés sur des donneurs en état de mort encéphalique (EME), qui est définie comme la destruction irréversible de l'ensemble des fonctions cérébrales chez un sujet à cœur battant, en conséquence d'un arrêt complet de la circulation cérébrale. Les organes ne restent alors fonctionnels que grâce au support médical permanent (notamment la ventilation mécanique). D'après le rapport 2017 de l'agence de la Biomédecine, la mort encéphalique est majoritairement liée à des causes vasculaires (56,6%) et traumatiques (21,2%) (1).

Devant la demande croissante d'organes, les efforts pour le prélèvement chez les donneurs en mort encéphalique doivent être poursuivis, d'autant plus que seulement 50,7% des sujets en EME recensés sont finalement prélevés. Les principales contre-indications au prélèvement restent une opposition au don (30,5%), les antécédents du donneur (11,1%, majoritairement à cause d'une pathologie maligne), et la présence d'un obstacle médical (6%). Ces dernières années, l'augmentation de l'activité de transplantation d'organes est surtout liée au développement des prélèvements sur donneur vivant et sur donneur décédé après arrêt circulatoire (correspondant au programme Maastricht). Le nombre d'organes prélevés et transplantés par donneur (3,10), reste stable, ce qui témoigne que notre modèle atteint probablement une limite.

Plusieurs solutions peuvent être mises en place pour répondre à cette demande d'organes : le premier est d'augmenter le nombre de donneurs potentiels, en améliorant leur recensement et en diminuant le taux d'opposition. La seconde est d'augmenter le nombre d'organes prélevés par donneur en élargissant les critères de prélèvement, qu'ils concernent l'âge (actuellement de 58,3 ans en moyenne) ou les antécédents du donneur, ou encore les paramètres anatomiques ou fonctionnels de ses organes. La troisième est de minimiser le taux d'échec de transplantation (3,35 organes prélevés pour 3,10 organes transplantés par donneur), en optimisant la prise en charge médico-chirurgicale, depuis l'admission du futur donneur jusqu'à l'implantation de l'organe, éventuellement après un conditionnement ex-vivo spécifique. La quatrième est de poursuivre le développement des programmes de prélèvements sur donneurs décédés après arrêt circulatoire.

La mort encéphalique s'accompagne de défaillances systémiques mettant en jeu le pronostic fonctionnel des organes : un orage catécholaminergique et l'abolition du tonus sympathique et de l'axe hypothalamo-hypophysaire peuvent causer une myocardite adrénérgique, une instabilité hémodynamique et une libération de cytokines pro-inflammatoires. L'abolition de la sécrétion de vasopressine et de minéralocorticoïdes sont responsables de troubles hydro-électrolytiques et d'un diabète insipide central. L'inflation hydro-sodée et la ventilation mécanique induisent un œdème pulmonaire et une hypoxémie. La disparition de la régulation thermique hypothalamique conduit à une hypothermie, avec des risques de troubles du rythme cardiaque et de coagulopathie (2).

Comme nous l'avons souligné, la réanimation du donneur est un enjeu majeur pour la qualité des organes prélevés. Cependant, il existe peu d'études évaluant l'impact de la réanimation sur la qualité des organes (ce que nous nommerons leur « prélevabilité »). Nous avons participé à une étude observationnelle, multicentrique, visant à évaluer l'impact de la réanimation du donneur sur la qualité des greffons potentiels au sein du réseau AtlanRéa (étude GENDARME-PMO ; www.atlanrea.org). L'objectif est de proposer des pistes pour l'amélioration de la prise en charge des donneurs, dans le but d'augmenter le nombre d'organes prélevés par donneur.

Nous rapportons ici l'état des lieux des pratiques influençant le nombre d'organes prélevés chez les donneurs en EME admis en réanimation chirurgicale au CHU d'Angers.

MATERIELS ET METHODES

1. Contexte

Ce travail est une étude observationnelle rétrospective monocentrique, qui s'inscrit au sein d'un recueil multicentrique intitulé GENDARME-PMO. Il implique les réanimations chirurgicales appartenant au réseau AtlanRéa (réseau régional de réanimations du Grand Ouest), à l'initiative du Dr Raphael CINOTTI, de l'équipe d'anesthésie-réanimation du CHU de Nantes. L'objectif est, premièrement, de déterminer rétrospectivement les variables influençant le nombre d'organes prélevés chez les donneurs en EME au sein du réseau AtlanRéa, et secondairement de proposer un protocole de standardisation des pratiques. Ce travail ne requiert pas l'approbation d'un Comité de Protection des Personnes, ni ne bénéficie d'aucune subvention.

2. Population

Les critères d'inclusion de la population étudiée sont les patients majeurs, présentant un diagnostic de mort encéphalique, admis en réanimation chirurgicale au CHU d'Angers. Au-moins un organe doit avoir été proposé au prélèvement après évaluation du dossier par le médecin coordonnateur des prélèvements d'organes et de tissus du centre. L'étude se limite aux prélèvements ayant eu lieu entre le 1^{er} janvier 2014 et le 31 décembre 2015.

Les critères d'exclusion sont une contre-indication absolue au prélèvement d'au-moins un organe : inscription au registre national des refus, opposition du défunt relatée par les proches, opposition judiciaire ou administrative, SIDA, rage, état septique non contrôlé, encéphalite non documentée, encéphalopathie spongiforme bovine, cancers métastatiques. Les prélèvements tissulaires ne sont pas concernés par cette étude.

Le diagnostic d'EME est établi cliniquement puis confirmé par angio-scanner cérébral ou électro-encéphalogramme, selon les critères en vigueur (3).

3. Variables

Les données démographiques et les paramètres cliniques et biologiques sont recueillis d'après les dossiers de réanimation chirurgicale, les dossiers d'anesthésie lors du prélèvement, et la base de données CRISTAL. Cette dernière est proposée par l'Agence de la Biomédecine, et intègre notamment le suivi du donneur, des organes, puis des receveurs.

Le recueil des données distingue trois temps : les variables administratives et liées aux antécédents du patient sont recueillies à un temps indéterminé de la prise en charge. La variable « administration de thiopental » est recueillie dans le temps précédant le diagnostic paraclinique d'EME, tandis que toutes les autres variables sont recueillies entre le moment du diagnostic paraclinique d'EME et moment du clampage aortique précédant les prélèvements d'organes. L'ensemble des variables explicatives est listée en annexe 1.

4. Objectifs

L'objectif de cette étude est de déterminer quelles sont les variables, notamment accessibles à un traitement médical préventif ou curatif, associées à l'échec de prélèvement des organes des donneurs en EME.

5. Analyse statistique

Les variables catégorielles sont décrites selon leur fréquence. Les variables continues sont décrites selon leur moyenne (\pm écart-type) dans le cas d'une distribution normale, selon leur médiane [intervalle interquartile] dans le cas contraire. Les variables sont comparées par les tests exact de Fisher, du Khi-2 ou régression logistique selon le cas.

Pour chaque donneur, un maximum de sept organes peut être prélevé (un cœur, un bloc bi-pulmonaire, deux reins, un foie, un pancréas, un intestin). Les organes partitionnables (foie, intestin) sont comptés comme organe unique.

Pour chaque organe, nous mettons au point un modèle univarié, en recherchant une interaction entre une variable explicative et l'échec de prélèvement dudit organe. Nous construisons également un modèle univarié

concernant l'ensemble des organes, recherchant une interaction entre une variable explicative et le prélèvement d'un nombre d'organes inférieur à la médiane du nombre d'organes prélevés par donneur. Les variables explicatives statistiquement significatives de ce modèle contribuent enfin à un modèle multivarié, basé sur une régression linéaire multiple, recherchant une interaction avec la même variable à expliquer que le modèle précédent.

La force de l'interaction est exprimée par un rapport de cotes (odds ratio, OD) accompagné de son intervalle de confiance à 95% (IC95) dans le cas d'un test exact de Fisher, par un R^2 dans le cas d'une régression logistique.

La valeur de p est fixée à 0,05. Toutes les analyses sont réalisées avec le logiciel JMP®, version 11.

Rapport-Gratuit.com

RESULTATS

1. Caractéristiques de la population

La cohorte initiale comporte 39 donneurs. Deux d'entre eux, l'un mineur et l'autre sans organe proposé, sont exclus de l'analyse, qui comporte finalement 37 donneurs. Le diagnostic d'EME est établi exclusivement par angio-scanner cérébral. Le tableau I récapitule les caractéristiques de la population étudiée.

Tableau I : caractéristiques de la population

Variable	Tous (37)
Âge - ans	54,1±16,5
Hommes - n (%)	26 (70,3)
IMC - kg/m ²	25,7±5,7
Comorbidités - n (%)	
Tabagisme	13 (35,1)
BPCO	0 (0)
Éthylisme	9 (24,3)
Cirrhose	1 (2,7)
Diabète	2 (5,4)
HTA essentielle	11 (29,7)
Cardiopathie ischémique	4 (10,8)
Insuffisance rénale chronique	0 (0)
Score IGS2 à l'entrée	58,0±15,7
Étiologie - n (%)	
Traumatisme crânien	17 (45,9)
HSA anévrysmale	8 (21,6)
Hémorragie intracrânienne	8 (21,6)
Anoxie cérébrale	2 (5,4)
AVC ischémique	2 (5,4)
Thiopental - n (%)	16 (43,2)
Délais (h)	
Entrée - EME	60 [29;145]
EME - clampage aortique	14 [11;16]
Balance hydro-électrolytique	
Cristalloïdes - mL	4053 ± 1867

Colloïdes - n (%)	14 (37,8)
Albumine - n (%)	0 (0)
Tous solutés confondus - mL/kg/h	3,97 [2,72;5,98]
Diurèse - mL/kg/h	1,38 [0,73;2,41]
Bilan entrée/sortie - mL/kg/h	2,98 [1,59;3,96]
Natrémie minimale - mmol/L	150 [147;154]
Natrémie maximale - mmol/L	154 [150;158]
Desmopressine - n (%)	12 (32,4)
Desmopressine - µg	0 [0;1]
Furosémide - nb. (%)	1 (2,7)
Fonction rénale - mmol/L	
Urée maximale	6 [4,5;9,5]
Créatinine maximale	99 [65;127]
Catécholamines	
Noradrénaline - µg/kg/min	0,65 [0,39;1,47]
Adrénaline - n (%)	1 (2,7)
Dobutamine - n (%)	0 (0)
Supplémentation hormonale - n (%)	
Vasopressine	0 (0)
Hémisuccinate d'hydrocortisone	1 (2,7)
Hormones thyroïdiennes	0 (0)
Autres - n (%)	
Nicardipine	0 (0)
Esmolol	0 (0)
Ventilation	
Volume courant max - mL/kg PIT	6,8 [6,3;7,5]
PEP minimale - mmHg	5 [5;6]
PEP maximale - mmHg	6 [6;8]
PaO ₂ /FiO ₂ - mmHg	373 [202;519]
Produits sanguins labiles	
CGR - n (%)	13 (35,1)
CGR - unités	0 [0;2]
PFC - n (%)	2 (5,4)
Concentrés plaquettaires - n (%)	2 (5,4)
Antibiothérapie durant prélèvement - n (%)	11 (29,7)
Site infecté - n (%)	
Poumon	7 (18,9)

Urine	1 (2,7)
Abdomen	1 (2,7)
Inconnu	2 (5,4)
Organes prélevés – médiane [interquartile]	4 [3;4]
Organes prélevés – moyenne±écart-type	3,46±1,24

L'âge moyen est de 54±17 ans. Les hommes sont au nombre de 26 (70%). Le diagnostic d'EME survient le plus souvent dans les suites d'un traumatisme crânien, d'une hémorragie sous-arachnoïdienne (HSA) anévrysmale ou d'une hémorragie intracrânienne (46%, 22% et 22% des cas, respectivement), comme le montre la figure 1. Le score IGS2 à l'admission, en moyenne de 58±16, et l'administration de thiopental sont récapitulés le tableau II. Le délai médian entre l'admission et le diagnostic paraclinique de mort encéphalique est de 60 [29-145] heures.

Figure 1 : motif d'admission en réanimation chirurgicale

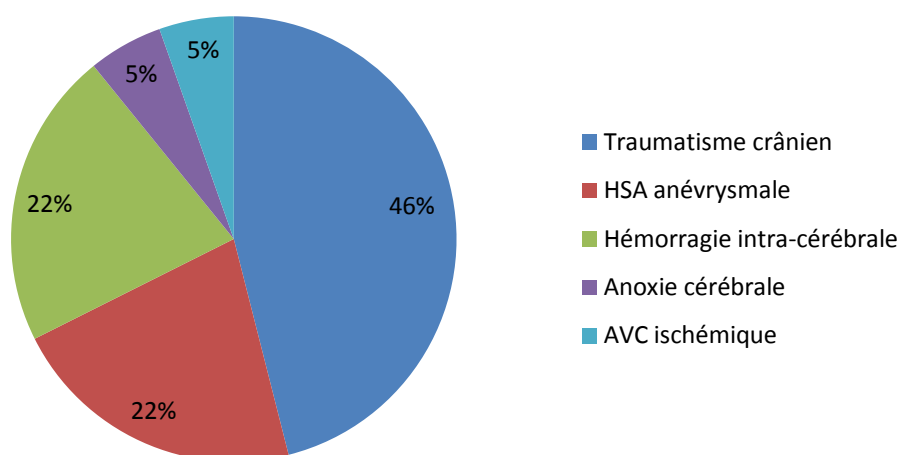


Tableau II : gravité et administration de thiopental selon l'étiologie

Etiologie – n (%)	IGS2	Thiopental – n (%)
Traumatisme crânien – 17 (45,9)	61 [55;67]	8 (47,1)
HSA anévrysmale – 8 (21,6)	51 [38;63]	4 (50,0)
Hémorragie intracrânienne – 8 (21,6)	56 [31;63]	3 (37,5)
Anoxie cérébrale – 2 (5,4)	83 [78;87]	0 (0)
AVC ischémique – 2 (5,4)	73 [58;87]	1 (50,0)

L'hémodynamique et la fonction cardiaque sont évaluées chez tous les donneurs par échocardiographie trans-thoracique. Aucun monitoring par dispositif d'analyse du contour de l'onde de pouls ou cathétérisme cardiaque droit n'a été instauré. La pression artérielle est maintenue par noradrénaline et expansion volémique par cristalloïdes (NaCl 0,9% ou Isosol®) chez tous les donneurs.

Un seul donneur (2,7%) reçoit de l'adrénaline, à la posologie de 0,3 µg/kg/min, en association à de la noradrénaline dans un but de contrôle du débit cardiaque, dans les suites d'un arrêt cardiaque récupéré survenu en réanimation. Un autre donneur (2,7%) reçoit de l'hémisuccinate d'hydrocortisone à la posologie de 50 mg quatre fois par jour. Une expansion volémique par colloïdes (Gélofusine® 4%) est administrée en supplément chez 14 donneurs (38%). Aucun donneur ne reçoit esmolol, nicardipine, vasopressine, hormones thyroïdiennes ou albumine.

Le recours à la desmopressine comme traitement d'un diabète insipide central est relevé chez 12 donneurs (32%). Un donneur (2,7%) reçoit du furosémide, juste avant le clampage aortique. Les natrémies minimale et maximale médianes sont respectivement de 150 [147-154] et 154 [150-158] mmHg.

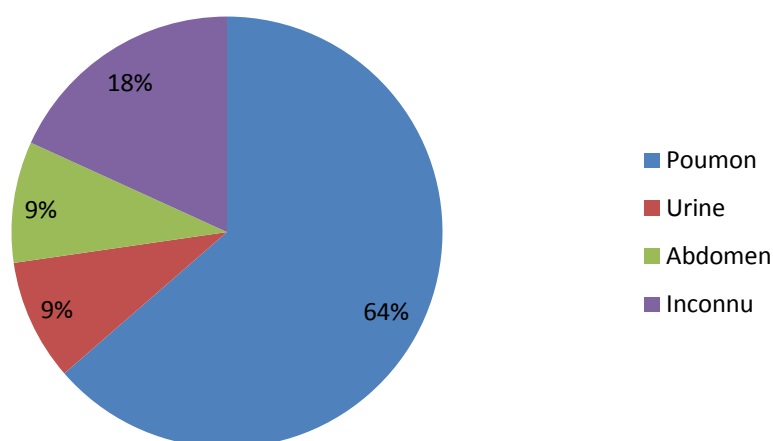
La ventilation mécanique répond aux principes protecteurs habituels : volume courant médian égal à 6,8 [6,3-7,5] mL/kg de poids idéal théorique (PIT), PEP minimale médiane égale à 5 [5-6] cmH₂O. Le rapport PaO₂/FiO₂ médian est de 373 [202-519] mmHg.

Treize donneurs (35%) ont été transfusés en culots de globules rouges (CGR), deux donneurs (5,4%) en plaquettes avant le bloc opératoire, deux donneurs (5,4%) en plasma frais congelé (PFC - l'un avant et l'autre pendant le bloc opératoire).

Les infections en cours de traitement durant l'état de mort encéphalique sont pour la plupart des pneumonies acquises sous ventilation mécanique (PAVM), comme le montre la figure 2, et concernent 7 donneurs (19%).

Le délai médian entre le diagnostic d'EME et le clampage aortique est de 14 [11;16] heures.

Figure 2 : origine des infections traitées lors du prélèvement



2. Organes proposés et prélevés

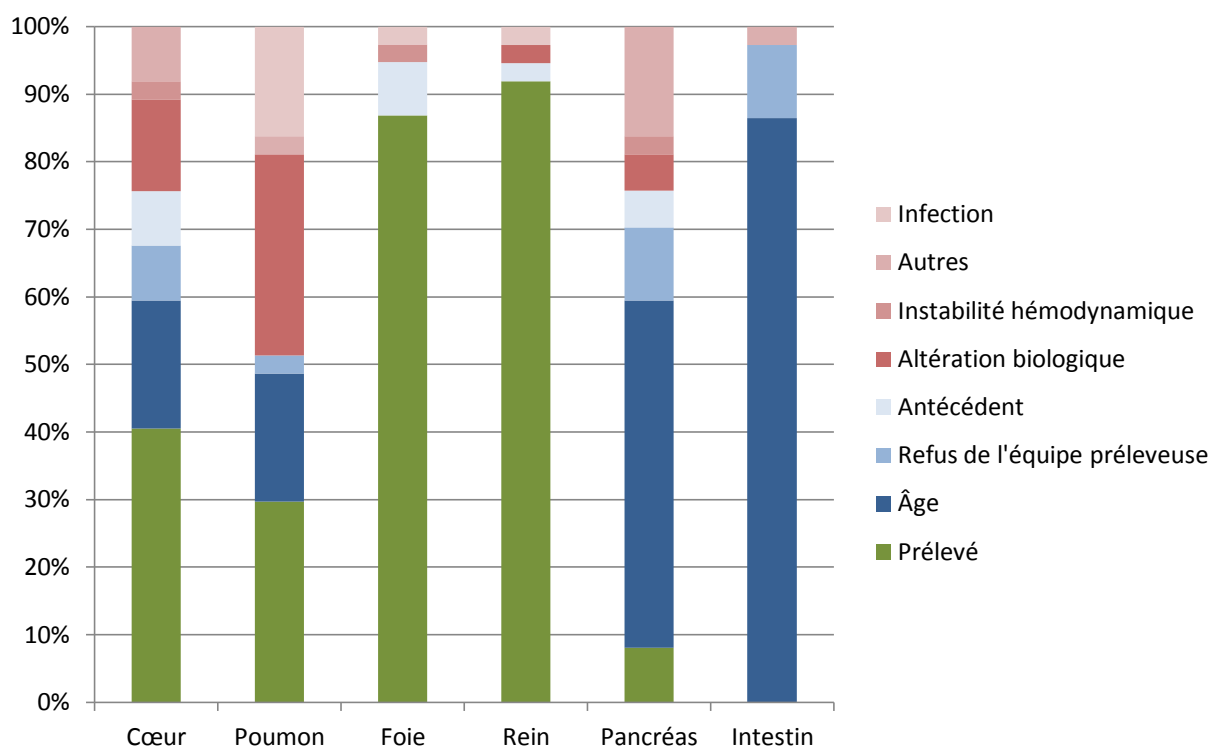
2.1. Généralités

Le tableau III résume les organes prélevés ou non, et la figure 3 liste les principales causes d'échec de prélèvement.

Tableau III : organes non prélevés

Organes	Prélevés - n (%)	Non prélevés - n (%)	Total - n
Cœur	15 (40,5)	22 (59,5)	37
Poumons	11 (29,7)	26 (70,3)	37
Foie	32 (86,5)	5 (13,5)	37
Reins	68 (91,9)	6 (8,1)	74
Pancréas	3 (8,1)	34 (91,9)	37
Intestins	0 (0)	37 (100)	37
Total	129 (49,8)	130 (50,2)	259

Figure 3 : prélèvement et cause du refus de prélèvement



Le nombre total d'organes prélevés est de 129, soit une moyenne de 3,46 organes par donneur. Les reins sont prélevés dans 91,9% des cas, suivis des foies, dans 86,5% des cas. Dans le cas d'un donneur chez qui reins et foie étaient proposés, aucun organe n'a été prélevé à cause d'une péritonite biliaire constatée en per-opératoire. Au-moins un organe a été prélevé chez tous les autres donneurs.

2.2. Cœur

Le taux d'échec de prélèvement du cœur est de 59,5%. Un cœur est prélevé seulement pour ses valves, donc non comptabilisé en tant qu'organe. La situation du prélèvement cardiaque est récapitulée dans le tableau IV.

Tableau IV : cœur : causes d'échec de prélèvement

Cause d'échec de prélèvement	n (%)
Âge > 70 ans	7 (18,9)
Altération échographique, dont :	5 (13,5)
Cardiopathie ancienne	3 (8,1)
Myocardite adrénérgique	1 (2,7)
Doute quant à l'ancienneté de l'atteinte	1 (2,7)
Cardiopathie chronique documentée	3 (8,1)
Refus d'équipe préleveuse	3 (8,1)

Arrêt cardio-respiratoire récupéré (low-flow 40 minutes)	1 (2,7)
Fibrillation ventriculaire (massage cardiaque interne jusqu'au clampage aortique)	1 (2,7)
Instabilité hémodynamique	1 (2,7)
Opposition au prélèvement	1 (2,7)

Les causes d'échec du prélèvement cardiaque sont principalement un âge supérieur à 70 ans (7 organes – 18,9%), un antécédent documenté de cardiopathie ischémique (3 organes – 8,1%), et une altération échographique de la fonction ventriculaire gauche (5 organes – 13,5%).

En analyse univariée, comme le montre le tableau V, les variables associées à l'échec de prélèvement cardiaque sont l'âge ($p=0,017$, $R^2=0,16$, OR 1,07 par an), le score IGS2 à l'admission ($p=0,037$, $R^2=0,11$, OR 1,06 par point), l'administration de thiopental ($p=0,023$, OR 5,33 [1,28 ; 22,2]) et la transfusion de CGR ($p=0,029$, $R^2=0,11$, OR 0,44 par unité).

Tableau V : cœur : analyse univariée

Variable explicative	p	OR
Âge	0,017	1,07/an
Score IGS2 à l'admission	0,037	1,06/point
Administration de thiopental	0,023	5,33 [1,28;22,2]
Transfusion de CGR	0,029	0,44/unité

2.3. Poumons

Le taux d'échec de prélèvement du poumon est 70,3%. Le rapport PaO₂/FiO₂ minimal pour lequel les poumons sont proposés est 200 mmHg. La situation du prélèvement pulmonaire est récapitulée dans le tableau VI.

Tableau VI : poumon : causes d'échec de prélèvement

Cause d'échec de prélèvement	n (%)
Déficit de l'échangeur pulmonaire	11 (29,7)
Âge > 70 ans	7 (18,9)
Infection pulmonaire active	6 (16,2)
Refus d'équipe préleveuse	1 (2,7)
Embolie pulmonaire	1 (2,7)

Les causes d'échec du prélèvement pulmonaire sont principalement un âge supérieur à 70 ans (7 organes – 18,9%), une infection pulmonaire active (6 organes – 16,2%), et un déficit de l'échangeur pulmonaire (objectivé par un rapport PaO₂/FiO₂ inférieur à 200 mmHg), concernant onze organes (29,7%) chez des donneurs d'âge inférieur à 70 ans sans infection pulmonaire. Les anomalies radiologiques en rapport avec cette dernière cause sont récapitulées dans le tableau VII.

Tableau VII : poumon : anomalies radiologiques associées au déficit de l'échangeur pulmonaire

Anomalie radiologique	n (%)	Dont présent à l'admission – n (%)
Lésions parenchymateuses > 20% du parenchyme	8 (21,6)	3 (8,1)
Atélectasies basales	7 (18,9)	0
Epanchements pleuraux	2 (5,4)	0
Comblement liquidien des bronches lobaires inférieures	1 (2,7)	0
Emphysème lobaire supérieur	1 (2,7)	1 (2,7)

En analyse univariée, comme le montre le tableau VIII, les variables associées à l'échec de prélèvement pulmonaire sont l'antécédent de tabagisme (p=0,027, OR 0,098 [0,011 ;0,88]) et le rapport PaO₂/FiO₂ (p=0,004, R²=0,45, OR 0,98 par mmHg). La présence d'une infection pulmonaire n'apparaît pas significative (p=0,072).

Tableau VIII : poumon : analyse univariée

Variable explicative	p	OR
Antécédent de tabagisme	0,027	0,098 [0,011;0,88]
PaO ₂ /FiO ₂	0,004	0,98/mmHg

2.4. Foie

La morphologie hépatique est évaluée par scanner hépatobiliaire chez tous les donneurs. Deux biopsies sont réalisées pour analyse extemporanée. La situation du prélèvement hépatique est récapitulée dans le tableau IX.

Tableau IX : foie : cause d'échec de prélèvement

Cause d'échec de prélèvement	n (%)
Ethylisme chronique	2 (5,4)
Cirrhose	1 (2,7)
Instabilité hémodynamique	1 (2,7)
Péritonite biliaire	1 (2,7)

Le taux d'échec de prélèvement du foie est de 13,5%. Le foie est prélevé chez le donneur avec l'IMC le plus élevé (41,8 kg/m²). La natrémie maximale autorisant le prélèvement est, dans notre cohorte, de 163 mmol/L.

La principale cause d'échec du prélèvement hépatique est une perturbation du bilan hépatique (2 organes - 5,4%).

En analyse univariée, aucun facteur n'apparaît associé à l'échec de prélèvement hépatique. L'antécédent de cirrhose n'est pas statistiquement significatif (p=0,14).

2.5. Reins

Le taux d'échec de prélèvement du rein est de 8,1%. La situation du prélèvement rénal est récapitulée dans le tableau X.

Tableau X : rein : cause d'échec de prélèvement

Cause d'échec de prélèvement	n (%)
Insuffisance rénale aiguë	2 (2,7)
Péritonite biliaire	2 (2,7)
Polykystose rénale autosomique dominante	2 (2,7)

Les causes d'échec du prélèvement rénal sont également distribuées entre antécédent de polykystose rénale autosomique dominante sans insuffisance rénale associée, insuffisance rénale aiguë, et découverte per-opératoire d'une péritonite biliaire.

En analyse univariée, seule la créatininémie est associée à l'échec de prélèvement rénal (p=0,026, R²=0,29, OR 1,02 par µmol/L).

2.6. Pancréas

L'inventaire ne différencie pas le prélèvement de pancréas total ou celui d'îlots de Langerhans. Le taux d'échec de prélèvement pancréatique est de 91,9%. L'organe est proposé chez un donneur de 53 ans, avec également l'IMC le plus élevé (35,0 kg/m²). La situation du prélèvement pancréatique est récapitulée dans le tableau XI.

Tableau XI : pancréas : cause d'échec de prélèvement

Cause d'échec de prélèvement	n (%)
Âge > 53 ans	19 (51,4)
Refus d'équipe préleveuse	4 (10,8)
Altération du bilan pancréatique	2 (5,4)
Indisponibilité de chirurgien préleveur	2 (5,4)
Prélèvement de foie partagé	2 (5,4)
Antécédent d'éthylisme chronique	1 (2,7)
Instabilité hémodynamique	1 (2,7)
Obésité massive	1 (2,7)
Problème anatomique per-opératoire	1 (2,7)
Refus per-opératoire d'équipe préleveuse	1 (2,7)

Les principales raisons pour lesquelles l'organe n'est pas prélevé sont un âge supérieur à 53 ans (19 organes – 51,4%) et un refus d'équipe préleveuse (4 organes – 10,8%).

En analyse univariée, seul l'âge est associé à l'échec de prélèvement pancréatique ($p=0,033$, $R^2=0,33$, OR 1,11 par an).

2.7. Intestin

Aucun intestin n'a été prélevé. Le donneur le plus âgé proposé au prélèvement a 37 ans. La situation du prélèvement intestinal est récapitulée dans le tableau XII.

Tableau XIII : intestin : cause d'échec de prélèvement

Cause d'échec de prélèvement	n (%)
Âge > 37 ans	32 (86,5)
Refus d'équipe préleveuse	4 (10,8)
Arrêt cardio-respiratoire récupéré	1 (2,7)

Tout comme le pancréas, les principales limites au prélèvement sont un âge trop élevé (32 organes – 86,5%) et un refus d'équipe préleveuse (4 organes – 10,8%).

Aucune analyse statistique n'est conduite devant l'absence d'organe prélevé.

2.8. Ensemble des organes : analyse univariée

L'analyse univariée conduite sur l'ensemble des organes rapporte une interaction entre un nombre d'organes prélevés inférieur 4 et l'âge ($p=0,021$, $R^2=0,14$, OR 1,06/an), le score IGS2 à l'admission ($p=0,047$, $R^2=0,09$, OR 1,05/point), le rapport PaO₂/FiO₂ ($p=0,016$, $R^2=0,13$, OR 0,99/mmHg). Le tableau XIII récapitule ces éléments.

Tableau XIII : ensemble des organes : analyse univariée

Variable explicative	p	OR
Âge	0,021	1,06/an
Score IGS2 à l'admission	0,047	1,05/point
PaO ₂ /FiO ₂	0,016	0,99/mmHg

2.9. Ensemble des organes : analyse multivariée

L'analyse multivariée rapporte une fois encore, comme le montre le tableau XIV, une influence de l'âge ($p=0,009$), du score IGS2 à l'admission et du rapport PaO₂/FiO₂ ($p=0,009$).

Tableau XIV : ensemble des organes : analyse multivariée

Variable explicative	p	OR
Âge	0,0002	1,15 [1,06;1,31]/an
Score IGS2 à l'admission	0,033	1,09 [1,01;1,22]/point
PaO ₂ /FiO ₂	<0,0001	0,98 [0,97;0,99]/mmHg

DISCUSSION

Notre centre affiche dans cette étude une moyenne de 3,46 organes prélevés par donneur, ce qui est légèrement supérieur à la moyenne nationale de 3,33 organes par donneur en 2015. L'âge et les antécédents du donneur constituent une part importante des causes « d'échec » de prélèvement. Les causes modifiables, potentiellement accessibles à un traitement médical, diffèrent selon l'organe considéré.

Concernant le cœur, nous mettons en lumière que l'administration de CGR est négativement corrélée avec l'échec de prélèvement : ceci peut s'expliquer par des objectifs transfusionnels plus élevés en préopératoire de prélèvement cardiaque (4), menant à une transfusion plus fréquente chez les donneurs prélevés. D'après l'Agence de Biomédecine, une mauvaise fonction ventriculaire, qu'elle soit aiguë ou chronique, est la troisième cause d'échec de prélèvement cardiaque, après l'âge et les antécédents cardio-vasculaires (1). Cinotti et al., sur la cohorte multicentrique de GENDARME-PMO (données non publiées), met en évidence plusieurs corrélations négatives avec l'échec de prélèvement : non seulement avec l'administration de CGR, mais aussi avec le volume d'expansion volémique par cristalloïdes, la transfusion de PFC, et plus curieusement avec la présence d'une infection à *Staphylococcus aureus* (SA), et le délai EME-clampage.

Concernant le poumon, la présence d'une défaillance de l'échangeur apparaît défavorablement associée au prélèvement. Cette donnée concorde avec la littérature, et représente la deuxième cause d'échec de prélèvement, après l'âge du donneur (1). La troisième cause est représentée par la présence d'une infection pulmonaire, qui n'apparaît pas associée à l'échec de prélèvement dans notre cohorte. Cinotti et al. retrouve également une corrélation inverse entre l'échec de prélèvement et le rapport PaO₂/FiO₂, mais décrit en revanche une corrélation positive avec l'expansion volémique par colloïdes et l'usage de nicardipine. La corrélation négative entre l'échec de prélèvement et l'antécédent de tabagisme que nous retrouvons semble par ailleurs fortuite, puisqu'une analyse post-hoc montre que l'antécédent de tabagisme est statistiquement lié à un rapport PaO₂/FiO₂ plus bas ($p=0,005$).

Concernant le foie et le rein, aucun paramètre de notre cohorte n'apparaît à la fois suffisamment pertinent sur les plans clinique et statistique pour permettre d'émettre des hypothèses ; ceci est lié aux taux élevés de prélèvement de ces organes.

Concernant le pancréas et l'intestin, le nombre élevé de refus d'équipe préleveuse indique soit que les critères de sélection de notre centre sont plus larges que ceux acceptés par les équipes à qui les organes sont proposés,

soit qu'aucun receveur n'est éligible, soit que les équipes chirurgicales formées à ces actes spécifiques, peu nombreuses, ne sont pas disponibles.

L'analyse multivariée ne retient finalement que le rapport PaO₂/FiO₂ comme variable modifiable significativement associée à l'échec de prélèvement d'organe. Cinotti et al., en se basant sur un modèle identique, présente des résultats semblables aux nôtres. Son modèle prédictif retrouve en effet une association entre un nombre d'organes prélevés supérieur à la médiane de leur cohorte et l'âge, le rapport PaO₂/FiO₂, la transfusion de CGR. La corrélation est négative concernant l'administration de thiopental. Selck et al. (5) propose une analyse multivariée multicentrique sur plus de 15.000 donneurs nord-américains. Celle-ci indique une influence sur le nombre d'organes prélevés de l'âge, de l'anoxie cérébrale comme cause d'admission, d'un antécédent de diabète, d'hypertension ou d'infarctus du myocarde, de l'IMC, d'un groupe sanguin A ou AB, d'une hépatite infectieuse, du tabagisme ou de l'usage de cocaïne, de l'administration de stéroïdes, de desmopressine ou de diurétiques.

Le rôle de l'expansion volémique dans la dégradation de l'hématose est bien établi (6), et est à rapprocher de dégradations importantes de l'hémodynamique systémique et pulmonaire dans les suites de l'EME, avec notamment une augmentation de l'eau pulmonaire par augmentation de la perméabilité vasculaire, sous l'influence d'un environnement pro-inflammatoire (7). L'augmentation de l'eau pulmonaire extra-vasculaire, comme le montre Venkateswaran et al, est liée à la diminution du taux de prélèvement pulmonaire (8). L'importance d'une approche restrictive de l'expansion volémique est montré par Miñambres et al., qui parvient à limiter l'inflation hydro-sodée sans affecter le prélèvement ou le devenir du transplant rénal (9).

L'intérêt de l'administration de méthylprednisolone dans la prévention de la dégradation de l'hématose et dans le prélèvement de transplants pulmonaires est montré dans une revue systématique de la littérature conduite par Dupuis et al. (10). Ceci met en lumière le rôle de la corticothérapie dans le traitement de l'insuffisance corticotrope consécutive à l'EME (11), mais également dans le blocage de l'action des cytokines pro-inflammatoires probablement impliquées dans la dégradation de l'hématose (12,13). Les paramètres de ventilation mécaniques semblent également avoir un rôle, puisque Mascia et al., dans une étude randomisée contrôlée, montre l'avantage d'une stratégie de ventilation protectrice plutôt que conventionnelle dans le taux de prélèvement pulmonaire, avec un rapport PaO₂/FiO₂ significativement en faveur du bras intervention (14).

Hanna et al., dans un travail rétrospectif monocentrique, parvient quant à lui à une hématoxémie et à des taux de prélèvement pulmonaire significativement supérieurs sous ventilation mécanique en mode « airway pressure-release ventilation » plutôt qu'en « volume assisté contrôlé » (15).

Le rapport entre le maintien de la fonction myocardique et le prélèvement pulmonaire est illustré notamment par Deehan et al. qui montre, dans une étude monocentrique avant/après, que le recours à la dobutamine influe favorablement sur l'hématoxémie (16). De façon analogue, la vasopressine peut être utilisée en vue de maintenir une stabilité circulatoire (17). Ceci permet une augmentation du nombre d'organes prélevés, comme l'allègue Plurad et al. dans une étude rétrospective (18).

Tout ceci a conduit à l'élaboration de protocoles de prise en charge : Miñambres et al. rapporte par exemple, dans une étude monocentrique avant/après, avoir pu doubler le taux de prélèvement des transplants pulmonaires après l'implémentation d'un protocole de soin basé sur des objectifs de prise en charge (test d'hypercapnie avec CPAP, PEP 8-10 cmH₂O, Vt 6-8 mL/kg de PIT, manœuvres de recrutement, bronchoscopie, monitoring par PiCCO® et pression veineuse centrale, méthylprednisolone), sans décroître le taux de prélèvement des autres organes (19). Angel et al., avec la même méthodologie mais un protocole différent, obtient des résultats similaires (20). Les résultats d'un essai randomisé multicentrique ont en revanche été discordants, avec 3,39 organes transplantés par donneur dans le bras intervention, contre 3,29 dans le bras contrôle. (21). D'autres études se sont intéressées à l'administration systématique conjointe de méthylprednisolone, de triiodothyronine et de vasopressine, avec des résultats encourageants (22,23). La limite d'une telle approche réside bien entendu dans l'impossibilité de déterminer la participation intrinsèque de chaque élément du protocole.

L'augmentation du prélèvement de transplants pulmonaires est également le fruit de la prévention des pneumonies acquises sous ventilation mécanique. La quasi-totalité des mesures recommandées pour la prévention des pneumonies nosocomiales, telles que le précise Leone et al. (24) étaient déjà en place, en dehors de la décontamination digestive sélective. La mise en place de cette stratégie (comprenant une antibiothérapie systémique) pourrait peut-être réduire l'incidence des PAVM et ainsi autoriser plus de prélèvement d'organes (jusqu'à 7 en plus dans notre série). Bronchard et al. décrit également, dans une étude observationnelle prospective, que le portage nasal de SA, l'inhalation de liquide gastrique avant l'intubation et

l'administration de barbituriques sont des facteurs de risque indépendants de PAVM précoce (25). Il semble néanmoins que seul le portage de SA soit accessible à un traitement prophylactique.

D'autres techniques hors du champ de ce travail semblent prometteuses : Cypel et al., dans une étude prospective non randomisée, promeut l'usage de la perfusion pulmonaire ex-vivo normothermique (26). Cette technique pourrait permettre un conditionnement approprié avant transplantation d'organes jusqu'alors considérés non acceptables.

La littérature scientifique pâtit cependant d'un faible niveau de preuve dans le domaine spécifique des donneurs d'organes, avec peu d'études prospectives randomisées contrôlées de bonne qualité. La plupart des recommandations actuelles dérive d'ailleurs d'études rétrospectives, monocentriques ou d'avis d'experts, ce qui en diminue la portée.

Les principales limites de cette étude sont de trois types. La première est liée au design rétrospectif et au faible effectif de la cohorte, à l'origine d'une validité externe limitée et d'un manque de puissance statistique limitant les conclusions ; un recueil sur une durée plus longue aurait pour cela été souhaitable, même si l'analyse des données de l'ensemble des centres devrait augmenter la puissance de l'étude. La seconde concerne le peu d'information explicite quant aux critères de sélection des organes. En effet, peu de critères sont consensuels, ce qui oblige les coordonnateurs locaux à évaluer chaque organe avec une part de subjectivité, en considérant chaque paramètre pronostique d'une reprise favorable de fonction. La troisième, et peut-être la plus importante, est l'absence d'information quant aux suites du prélèvement : la part de transplants prélevés et non transplantés variait de 0% (pour les blocs cœur-poumons) à 36% (pour les pancréas) en 2015, majoritairement à cause de la mauvaise qualité du transplant (1). Cette donnée participe pourtant à l'évaluation de la qualité de la sélection et de la réanimation des organes ; prévoir le devenir d'un organe à long terme reste le critère d'évaluation le plus pertinent du bien fondé d'une transplantation.

Le premier point positif de l'étude est le faible effet temps, puisque notre cohorte rétrospective ne s'étale que sur deux ans, et que les pratiques des médecins présents dans le service restent habituellement uniformes. Les modalités d'évaluation des organes sont également restées les mêmes. Le nombre de données manquantes est également très restreint, avec des dossiers CRISTAL complétés exhaustivement. Un second point est la limitation du risque de biais de confusion devant le grand nombre de paramètres inclus dans l'analyse et la

conduite d'une analyse multivariée. Un troisième point est l'originalité du sujet abordé, peu représenté jusqu'ici dans la littérature. Enfin, son principal atout est qu'elle dégage des pistes en vue de la conduite du volet prospectif de GENDARME-PMO.

Il est toutefois bon de garder en mémoire que le principal motif de non-prélèvement des organes reste, de loin, une opposition au don. L'influence du type de consentement légal, donc indirectement celle de la culture, sur le taux de prélèvement doit être notée : alors qu'en Europe, le consentement au prélèvement d'organes est majoritairement présumé, les Etats-Unis d'Amérique, par exemple, proposent un consentement de type informé et affichent pourtant globalement les taux de prélèvement d'organes les plus élevés après l'Espagne (27). Diminuer le taux d'opposition est l'un des objectifs du plan 2017-2021 pour la greffe d'organes et de tissus (28). Ceci souligne le chemin qu'il reste à parcourir pour faire accepter la nécessité du don d'organes à l'échelle de la société.

CONCLUSION

Rétrospectivement, le principal facteur modifiable associé à l'échec de prélèvement d'organes est la défaillance de l'échangeur pulmonaire, sans que cette étude ne permette de conclure sur ses causes, ni sur les thérapeutiques susceptibles de la traiter : ceci pourrait faire l'objet d'une étude ultérieure. Néanmoins, ces données serviront de base à l'élaboration d'un protocole de prise en charge des donneurs d'organe, visant à l'harmonisation des pratiques et à l'augmentation du nombre d'organes prélevés. Son évaluation prospective et multicentrique est prévue prochainement dans les centres du réseau AtlanRéa. Parallèlement, à l'échelle nationale, l'instauration du plan 2017-2021 pour la greffe d'organes et de tissus permettra probablement d'améliorer la situation des demandeurs d'organe.

BIBLIOGRAPHIE

1. Agence de la biomédecine. Le rapport médical et scientifique du prélèvement et de la greffe en France [Internet]. 2017. Disponible sur: <https://www.agence-biomedecine.fr/annexes/bilan2017/donnees/sommaire-organes.htm>
2. Cooper DK, Novitzky D, Wicomb WN. The pathophysiological effects of brain death on potential donor organs, with particular reference to the heart. *Ann R Coll Surg Engl.* juill 1989;71(4):261-6.
3. 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 [Internet]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000005622176>
4. Boer C, Meesters MI, Milojevic M, Benedetto U, Bolliger D, von Heymann C, et al. 2017 EACTS/EACTA Guidelines on patient blood management for adult cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* févr 2018;32(1):88-120.
5. Selck FW, Deb P, Grossman EB. Deceased organ donor characteristics and clinical interventions associated with organ yield. *Am J Transplant Off J Am Soc Transplant Am Soc Transpl Surg.* mai 2008;8(5):965-74.
6. Pennefather SH, Bullock RE, Dark JH. The effect of fluid therapy on alveolar arterial oxygen gradient in brain-dead organ donors. *Transplantation.* déc 1993;56(6):1418-22.
7. Bittner HB, Kendall SW, Chen EP, Craig D, Van Trigt P. The effects of brain death on cardiopulmonary hemodynamics and pulmonary blood flow characteristics. *Chest.* nov 1995;108(5):1358-63.
8. Venkateswaran RV, Dronavalli V, Patchell V, Wilson I, Mascaro J, Thompson R, et al. Measurement of extravascular lung water following human brain death: implications for lung donor assessment and transplantation. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1 juin 2013;43(6):1227-32.
9. Minambres E, Rodrigo E, Ballesteros MA, Llorca J, Ruiz JC, Fernandez-Fresnedo G, et al. Impact of restrictive fluid balance focused to increase lung procurement on renal function after kidney transplantation. *Nephrol Dial Transplant.* 1 juill 2010;25(7):2352-6.
10. Dupuis S, Amiel J-A, Desgroseilliers M, Williamson DR, Thiboutot Z, Serri K, et al. Corticosteroids in the management of brain-dead potential organ donors: a systematic review. *Br J Anaesth.* sept 2014;113(3):346-59.
11. Dimopoulou I, Tsagarakis S, Anthi A, Milou E, Ilias I, Stavrakaki K, et al. High prevalence of decreased cortisol reserve in brain-dead potential organ donors. *Crit Care Med.* avr 2003;31(4):1113-7.
12. Amado JoséA, López-Espadas F, Vázquez-Barquero A, Salas E, Riancho JA, López-Cordovilla JJ, et al. Blood levels of cytokines in brain-dead patients: Relationship with circulating hormones and acute-phase reactants. *Metabolism.* juin 1995;44(6):812-6.
13. Venkateswaran RV, Dronavalli V, Lambert PA, Steeds RP, Wilson IC, Thompson RD, et al. The proinflammatory environment in potential heart and lung donors: prevalence and impact of donor management and hormonal therapy. *Transplantation.* 27 août 2009;88(4):582-8.
14. Mascia L, Pasero D, Slutsky AS, Arguis MJ, Berardino M, Grasso S, et al. Effect of a lung protective strategy for organ donors on eligibility and availability of lungs for transplantation: a randomized controlled trial. *JAMA.* 15 déc 2010;304(23):2620-7.
15. Hanna K, Seder CW, Weinberger JB, Sills PA, Hagan M, Janczyk RJ. Airway pressure release ventilation and successful lung donation. *Arch Surg Chic Ill 1960.* mars 2011;146(3):325-8.

16. Deehan SC, Grant IS. Haemodynamic changes in neurogenic pulmonary oedema: effect of dobutamine. *Intensive Care Med.* juill 1996;22(7):672-6.
17. Iwai A, Sakano T, Uenishi M, Sugimoto H, Yoshioka T, Sugimoto T. Effects of vasopressin and catecholamines on the maintenance of circulatory stability in brain-dead patients. *Transplantation.* oct 1989;48(4):613-7.
18. Plurad DS, Bricker S, Neville A, Bongard F, Putnam B. Arginine vasopressin significantly increases the rate of successful organ procurement in potential donors. *Am J Surg.* déc 2012;204(6):856-60; discussion 860-861.
19. Miñambres E, Pérez-Villares JM, Terceros-Almanza L, Dueñas-Jurado JM, Zabalegui A, Misis M, et al. An intensive lung donor treatment protocol does not have negative influence on other grafts: a multicentre study. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg.* juin 2016;49(6):1719-24.
20. Angel LF, Levine DJ, Restrepo MI, Johnson S, Sako E, Carpenter A, et al. Impact of a lung transplantation donor-management protocol on lung donation and recipient outcomes. *Am J Respir Crit Care Med.* 15 sept 2006;174(6):710-6.
21. Al-Khafaji A, Elder M, Lebovitz DJ, Murugan R, Souter M, Stuart S, et al. Protocolized fluid therapy in brain-dead donors: the multicenter randomized MOnIToR trial. *Intensive Care Med.* mars 2015;41(3):418-26.
22. Rosendale JD, Kauffman HM, McBride MA, Chabalewski FL, Zaroff JG, Garrity ER, et al. Hormonal resuscitation yields more transplanted hearts, with improved early function. *Transplantation.* 27 avr 2003;75(8):1336-41.
23. Rosendale JD, Kauffman HM, McBride MA, Chabalewski FL, Zaroff JG, Garrity ER, et al. Aggressive pharmacologic donor management results in more transplanted organs. *Transplantation.* 27 févr 2003;75(4):482-7.
24. Leone M, Bouadma L, Bouhemad B, Brissaud O, Dauter S, Gibot S, et al. Hospital-acquired pneumonia in ICU. *Anaesth Crit Care Pain Med.* févr 2018;37(1):83-98.
25. Bronchard R, Albaladejo P, Brezac G, Geffroy A, Seince P-F, Morris W, et al. Early onset pneumonia: risk factors and consequences in head trauma patients. *Anesthesiology.* févr 2004;100(2):234-9.
26. Cypel M, Yeung JC, Liu M, Anraku M, Chen F, Karolak W, et al. Normothermic ex vivo lung perfusion in clinical lung transplantation. *N Engl J Med.* 14 avr 2011;364(15):1431-40.
27. Glazier A, Mone T. Success of Opt-In Organ Donation Policy in the United States. *JAMA [Internet].* 8 août 2019 [cité 20 août 2019]; Disponible sur: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2748178>
28. Plan 2017-2021 pour la greffe d'organes et de tissus [Internet]. Disponible sur: https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/plan_2017-2021_pour_la_greffe_d_organes_et_de_tissus.pdf

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : motif d'admission en réanimation chirurgicale.....	8
Figure 2 : origine des infections traitées lors du prélèvement	10
Figure 3 : prélèvement et cause du refus de prélèvement	11

Rapport-Gratuit.com

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : caractéristiques de la population	6
Tableau II : gravité et administration de thiopental selon l'étiologie	8
Tableau III : organes non prélevés	10
Tableau IV : cœur : causes d'échec de prélèvement	11
Tableau V : cœur : analyse univariée	12
Tableau VI : poumon : causes d'échec de prélèvement	12
Tableau VII : poumon : anomalies radiologiques associées au déficit de l'échangeur pulmonaire	13
Tableau VIII : poumon : analyse univariée	13
Tableau IX : foie : cause d'échec de prélèvement.....	14
Tableau X : rein : cause d'échec de prélèvement.....	14
Tableau XI : pancréas : cause d'échec de prélèvement	15
Tableau XII : intestin : cause d'échec de prélèvement	16
Tableau XIII : ensemble des organes : analyse univariée.....	16
Tableau XIV : ensemble des organes : analyse multivariée	16

TABLE DES MATIERES

LISTE DES ABREVIATIONS.....	VIII
INTRODUCTION	1
MATERIELS ET METHODES	3
1. Contexte	3
2. Population	3
3. Variables.....	4
4. Objectifs	4
5. Analyse statistique	4
RESULTATS	6
1. Caractéristiques de la population	6
2. Organes proposés et prélevés	10
2.1. Généralités	10
2.2. Cœur.....	11
2.3. Poumons.....	12
2.4. Foie.....	13
2.5. Reins.....	14
2.6. Pancréas.....	15
2.7. Intestin.....	15
2.8. Ensemble des organes : analyse univariée	16
2.9. Ensemble des organes : analyse multivariée	16
DISCUSSION	17
CONCLUSION	22
BIBLIOGRAPHIE	23
LISTE DES FIGURES	25
LISTE DES TABLEAUX.....	26
TABLE DES MATIERES	27
ANNEXES.....	I
ANNEXE 1 : LISTE DES VARIABLES EXPLICATIVES.....	I
ANNEXE 2 : LISTE DES VARIABLES DU SCORE IGS2	II

ANNEXES

Annexe 1 : liste des variables explicatives

1. Recueillies à un temps indéterminé

1.1. Variables continues

Âge, poids, taille, indice de masse corporelle, score IGS2, délai entre l'admission et le diagnostic d'EME.

1.2. Variables nominales

Sexe, antécédent de tabagisme, antécédent de broncho-pneumopathie chronique obstructive, antécédent d'éthylisme chronique, antécédent de cirrhose, antécédent d'insuffisance rénale chronique, antécédent d'hypertension artérielle, antécédent de cardiopathie ischémique, antécédent de diabète, étiologie de l'EME.

2. Recueillies entre l'admission et le diagnostic d'EME

2.1. Variable nominale

Administration de thiopental.

3. Recueillies entre le diagnostic d'EME et le clampage aortique

3.1. Variables continues

Quantité de cristalloïdes, quantité de colloïdes, quantité d'albumine, expansion volémique horaire, diurèse horaire, bilan entrée-sortie horaire (expansion volémique horaire - diurèse horaire), administration de desmopressine, posologie maximale de noradrénaline, unités de CGR transfusés, volume courant maximal,

volume courant adapté au poids (volume courant maximal / poids idéal théorique selon formule de Robinson), PEP minimale, PEP maximale, PaO₂/FiO₂ natrémie minimale, natrémie maximale, urémie maximale, créatininémie maximale, délai entre le diagnostic d'EME et le clampage aortique.

3.2. Variables nominales

Administration d'un antibiotique, administration d'un antibiotique pour une infection pulmonaire suspectée, anomalies radiologiques thoraciques, abdominales et pelviennes.

Annexe 2 : liste des variables du score IGS2

Âge, fréquence cardiaque, pression artérielle systolique, température centrale, PaO₂/FiO₂, diurèse journalière, urée sanguine, globules blancs, kaliémie, natrémie, bicarbonatémie, bilirubine, score de Glasgow, type d'admission (médicale, chirurgicale urgente, chirurgicale programmée), pathologie (SIDA, maladie hématologique maligne, cancer métastatique).

Ce score, allant de 0 à 154, est coté dans les vingt-quatre heures suivant l'admission du patient. Il permet de prédire la mortalité hospitalière.

D'après Le Gall JR et coll. « A new simplified acute physiology score (SAPS II) based on a European/North American multicenter study », *JAMA*, 1993.

L'auteur du présent document vous autorise à le partager, reproduire, distribuer et communiquer selon les conditions suivantes :



- Vous devez le citer en l'attribuant de la manière indiquée par l'auteur (mais pas d'une manière qui suggérerait qu'il approuve votre utilisation de l'œuvre).
- Vous n'avez pas le droit d'utiliser ce document à des fins commerciales.
- Vous n'avez pas le droit de le modifier, de le transformer ou de l'adapter.

Consulter la licence creative commons complète en français :
<http://creativecommons.org/licences/by-nc-nd/2.0/fr/>

Ces conditions d'utilisation (attribution, pas d'utilisation commerciale, pas de modification) sont symbolisées par les icônes positionnées en pied de page.



CREUTIN Thibault

Etat des lieux des pratiques médicales influençant le nombre d'organes prélevés chez les donneurs en état de mort encéphalique admis en réanimation chirurgicale au CHU d'Angers

RÉSUMÉ

Objectif : déterminer quelles sont les variables, notamment accessibles à un traitement médical, liées à l'échec de prélèvement des organes des donneurs en état de mort encéphalique.

Matériels et méthodes : il s'agit d'une étude observationnelle rétrospective monocentrique, qui s'inscrit au sein d'un recueil multicentrique, intitulé Gendarme PMO. Il implique les réanimations chirurgicales appartenant au réseau AtlanRéa (réseau régional de réanimations du Grand Ouest). Les critères d'inclusion de la population étudiée sont les patients majeurs, présentant un diagnostic de mort encéphalique, admis en réanimation chirurgicale au Centre Hospitalo-Universitaire d'Angers en 2014 et 2015. Pour chaque organe, nous mettons au point un modèle univarié, en recherchant une interaction entre une variable explicative et l'échec de prélèvement dudit organe. Nous construisons également un modèle univarié, puis multivarié basé sur une régression linéaire, concernant l'ensemble des organes, en recherchant une interaction entre une variable explicative et le prélèvement d'un nombre d'organes inférieur à la médiane du nombre d'organes prélevés.

Résultats : 37 donneurs soit 259 organes sont recensés, 129 organes sont prélevés, soit 3,46 organes par donneur en moyenne. L'analyse multivariée conduite sur l'ensemble des organes rapporte une interaction entre un nombre d'organes prélevés inférieur à 4 et l'âge ($p=0,002$, OR 1,15 [1,06;1,31]/an), du score IGS2 à l'admission ($p=0,033$, OR 1,09 [1,01;1,22]/point), du rapport PaO₂/FiO₂ ($p<0,0001$, OR 0,98 [0,97;0,99]/mmHg).

Conclusion : l'hématose apparaît en analyse multivariée comme le seul facteur modifiable influençant le nombre d'organes prélevés. Son amélioration dépend de la gestion de l'hémodynamique, de la fonction myocardique, de la ventilation mécanique et d'autres facteurs.

Mots-clés : donneur, organe, état de mort encéphalique, prélèvement, PMO, transplantation, greffon, transplant, rétrospectif, observationnel, monocentrique, GENDARME-PMO

State of the art of medical practices influencing the number of organs yielded from brain-dead donors admitted to surgical intensive care unit at the Angers university hospital

ABSTRACT

Objective: To determine parameters, accessible to medical treatment, associated with organ yield withdrawal, in brain-dead donors.

Materials and methods: This is a monocentric, retrospective observational study, part of a multi-center analysis entitled Gendarme PMO. Participating ICUs belong to AtlanRéa (regional ICU network of the west side of France). Criteria for inclusion of the study population are major patients, waiting for a diagnosis of brainstem death, admitted to surgical ICU at the University Hospital of Angers, France, between 2014 and 2015. For each organ, we develop a univariate model, looking for an interaction between an explanatory variable and organ yield withdrawal. We also build a univariate model, then a multivariate model based on a linear regression, on the whole organ pool. They look for an interaction between an explanatory variable and a number of yielded organs inferior to the median number of yielded organs per donor.

Results: 37 donors, meaning 259 organs are identified, 129 organs are yielded, that to say a mean of 3.46 organs per donor. Multivariate analysis conducted on the whole organ pool shows an interaction between 4 or less yielded organs and age ($p=0.002$, OR 1.15 [1.06;1.31]/year), IGS2 score at admission ($p=0.033$, OR 1.09 [1.01;1.22]/point), PaO₂/FiO₂ ratio ($p<0.0001$, OR 0.98 [0.97;0.99]/mmHg).

Conclusion: Multivariate analysis shows that the only modifiable factor was PaO₂/FiO₂. Its improvement depends on the management of hemodynamics, myocardial function, mechanical ventilation and other factors.

Keywords : donor, organ, donation, brain death, yield, procurement, transplantation, transplant, retrospective, observational, monocentric, GENDARME-PMO, OPO