

Recommandations pour la protection anesthésiologique des organes au cours du prélèvement chez le donneur adulte en état de mort cérébrale (« Donation after Brain Death (DBD) »)

Version 3.1 – Février 2023

Équipe rédactionnelle :

Dr Christian Brunner, Dr Olivier Huot, PD Andreas Vogt

Équipe d'experts :

Dr Raphaël Giraud, PD Franz Immer, Dr Nathalie Krügel, Dr Mathias Nebiker

Table des matières

Introduction	4
Méthode	4
1.0 Mesures préopératoires	6
1.1 Transfert des soins intensifs au bloc opératoire	6
2.0 Protection anesthésiologique des organes au cours du prélèvement multiorgane	8
2.1 Installation du patient au bloc	8
2.2 Hypotension	9
2.3 Hypertension	9
2.4 Bradycardie	10
2.5 Autres arythmies	10
2.6 Troubles de la coagulation	11
3.0 Principaux effets indésirables de la mort cérébrale et procédure recommandée pour l'anesthésie	12
4.0 Temps chirurgical	14
5.0 Ce qu'il faut retenir	15
Annexes	
Annex 1	24

Les termes « le patient » ou « le donneur » utilisés dans ce module englobent toujours les personnes des deux sexes. Le masculin est uniquement utilisé pour faciliter la lecture du texte. Il en est de même pour le terme de « don d'organes » qui inclut aussi le don de tissus, où cela s'avère utile.

Introduction

Depuis 1988, 715 482 patients dans le monde ont reçu une transplantation et en 2016, 33 600 transplantations ont été réalisées rien qu'aux États-Unis [1]. D'après le rapport 2019 d'Eurotransplant, 13 968 patients au total se trouvaient sur la liste d'attente fin 2019 [2]. Aux États-Unis, 23 198 patients étaient inscrits sur la liste d'attente fin 1991 et ce nombre a augmenté pour atteindre 112 568 patients en 2019 [2]. L'écart croissant entre le nombre de donateurs et le nombre de transplantations ainsi que la longueur de la liste d'attente ont aggravé la pénurie d'organes. Une gestion optimale des donateurs pourrait améliorer la disponibilité et la qualité des dons d'organes [1].

Pendant le prélèvement chirurgical des organes, toutes les mesures anesthésiologiques visent aussi bien à assurer une perfusion optimale des organes et des tissus qu'à protéger les organes.

La gestion de l'anesthésie peut être essentiellement considérée comme une poursuite des mesures de soins intensifs pour la préservation des organes [1,3]. Au cours d'un prélèvement d'organes, l'analgésie et la perte de conscience ne sont pas les objectifs principaux de la prise en charge anesthésiologique [4].

Les mesures thérapeutiques mises en place aux soins intensifs, immédiatement après le diagnostic de mort cérébrale, semblent améliorer la qualité et la quantité des organes [5].

La poursuite de la réanimation pour la préservation des organes d'un donneur au bloc opératoire implique une grande responsabilité et doit être prise en charge par une équipe d'anesthésie disposant de l'expérience nécessaire dans le prélèvement multiorgane [6-9].

Cette responsabilité incombe aux médecins anesthésistes et à leurs assistants au bloc opératoire. La démarche anesthésique au bloc opératoire a longtemps été considérée comme non indispensable en raison de la mort cérébrale, et de fait de l'absence de besoins. L'expérience des équipes de prélèvement et la pratique courante ont démontré le contraire, et des publications démontrant cela apparues dans la littérature [7-9 ; 10]. Des recommandations très claires ont été formulées par les sociétés savantes et les guides des agences de transplantation (Swiss Donation Pathway, National Health Service Blood and Transplant etc.).

Méthode

Ce travail a pour but d'aider le personnel médical spécialisé à prendre des décisions lors de la prise en charge des patients admis avec une lésion cérébrale irréversible devenus donateurs d'organes et ne peut remplacer son jugement clinique.

L'analyse documentaire approfondie a été menée essentiellement dans PubMed et les recommandations des agences nord et sud-américaines de transplantation, mais aussi des agences européennes (France, Suisse, Grande-Bretagne, Espagne etc.).

Elles ont été validées par un comité de rédaction composé de médecins représentatifs du Comité National du don d'organes (CNDO), de l'association des médecins anesthésistes suisses et des médecins de Swisstransplant.

Compte tenu de la nature du présent document, les lois, projets de loi, décrets, ordonnances et résolutions ont également été prise en considération comme des références bibliographiques. Il en va de même pour les recommandations des agences, des fondations et des associations internationales.

Les références ont fait l'objet d'une analyse critique et ont été classées en fonction de leur pertinence et les recommandations sont formulées selon trois niveaux de preuves, comme régulièrement pratiqué pour la réalisation de recommandations par les sociétés savantes européennes et internationales.

Différents niveaux de preuves et différentes recommandations peuvent être utilisés, mais nous en avons retenu deux ici :

- L'un publié et utilisé en Suisse [11], mais un peu complexe à mettre en œuvre.
- L'autre issu des recommandations nord-américaines souvent reprises [6] pour aboutir à la grille suivante, essentiellement basée sur l'analyse de la littérature récente.

Type de recommandation	Modalités d'application pour Swisstransplant	Repères dans le texte
Accord fort	Doit être appliquée dans le cadre de la procédure	+++
Accord faible	Démarche fortement recommandée	++
Pas ou peu d'accord	Manque d'argumentaire : décision de l'équipe	+

Lorsque leur nom n'est pas suivi du symbole ®, les médicaments utilisés sont mentionnés par leur dénomination commune internationale.

1.0

Mesures préopératoires

Après le diagnostic de mort cérébrale et la transmission de l'information par le coordinateur du don d'organes, l'unité de soins intensifs administre la prémédication.

Ce faisant, l'unité de soins intensifs et la coordination de la transplantation doivent tenir à disposition les informations suivantes, afin qu'elles puissent être consignées pour l'anesthésie :

1. Les ATCD médicaux chirurgicaux : allergies et pathologies cardiovasculaires pouvant interférer avec les mesures de préservation des organes
2. Le mode ventilatoire et les éventuelles difficultés en relation avec la ventilation
3. L'état hémodynamique du patient et les médicaments vasoactifs nécessaires au maintien de la perfusion des organes
4. Les examens de laboratoire récents
5. Les produits sanguins labiles (culots érythrocytaires, plasma frais congelé (PFC), plaquettes) à disposition ou à prévoir
6. Les horaires d'administration des différents médicaments (antibiotiques, corticoïdes etc.)
7. Les complications et/ou défaillances d'organes déjà identifiées (troubles du rythme, de la crase etc.)
8. L'existence du certificat de décès dûment rempli et signé
9. Les modalités de prélèvement (nombre d'équipes, organes à prélever, tissus à prélever, horaires etc.)
10. Le monitoring en place ou à prévoir

1.1 Transfert des soins intensifs au bloc opératoire

1. Réduire le monitoring au minimum
2. Récupérer la carte de groupe et s'assurer de la disponibilité de produits sanguins labiles, éventuellement faire les prescriptions
3. Maintenir une ventilation protectrice pour permettre une bonne oxygénation des tissus et des poumons si prélèvement
4. Récupérer la totalité du dossier médical
5. Agir pour limiter le risque d'allergie, en particulier au latex, chez les donneurs **et surtout chez les receveurs**

Monitoring préconisé et médicaments à préparer avant le passage au bloc :

- Électrocardiogramme (ECG)–5 dérivations
- Dioxyde de carbone expiré (EtCO₂)
- Saturation pulsée en oxygène (SpO₂)
- Cathéter artériel
- Pression veineuse centrale (PVC)/saturation veineuse centrale en oxygène (ScvO₂)
- Pression artérielle pulmonaire (PAP)/pression artérielle pulmonaire d'occlusion (PAPO)/débit cardiaque (DC)/saturation veineuse en oxygène (SvO₂) (si cathéter Swan-Ganz nécessaire)
- DC mesuré (CardioQ®, Flowtrac®, ProAct®, PiCCO® etc.) (facultatif)
- Échocardiographie transœsophagienne
- Température
- Débit urinaire
- Sonde gastrique et tube endotrachéal pour la chirurgie pulmonaire

Médicaments indispensables (+++) :

- Curare non dépolarisant
- Morphinomimétiques (morphine, fentanyl, sufentanil ++)
- Anesthésique volatil (sevoflurane ++), halothane et dérivés
- Amines vasoactives (noradrénaline, adrénaline, isoprénaline, dobutamine)
- Atropine inefficace chez les patients en mort cérébrale (++) ; au besoin, préférer l'isoprénaline
- Hypotenseurs (dérivés nitrés, nitroprussiate de sodium, α1-bloqueur, urapidil (Mediatensyl®, Eupressyl®, Ebrantil®))
- Bêtabloquants de courte demi-vie (esmolol)
- Lidocaïne
- Solutions d'électrolytes (calcium, magnésium, potassium)
- Héparine de sodium (300 UI/kg), à administrer après contrôle chirurgical des gros vaisseaux artériels et veineux
- Amiodarone

Médicaments complémentaires (++)

- Diurétiques (furosémide)
- Antibiotiques selon la pathologie et le type d'organes prélevés
- Corticoïdes : hydrocortisone (méthylprednisolone si prélèvement des poumons)
- Desmopressine (Minirin®)/arginine-vasopressine (Empressin®)
- Autres médicaments selon besoins

Autre matériel :

- Respirateur adapté au patient (standard ou performant) avec filtre
- Système d'administration des anesthésiques halogénés
- Systèmes de réchauffement pour perfusions et matelas chauffant
- Défibrillateur à proximité
- Solutions de perfusion : cristalloïdes de préférence
- Culots érythrocytaires (déleucocytés), plasma (PFC) et concentrés plaquettaires si nécessaire, éventuellement PPSB (complexe prothrombinique, concentré des facteurs II (prothrombine), VII (proconvertine), IX (facteur antihémophilique B) et X (facteur Stuart) (Prothromplex®))

2.0

Protection anesthésiologique des organes au cours du prélèvement multiorgane

2.1 Installation du patient au bloc

Vérifier l'installation : en concordance avec les prélèvements envisagés et les besoins de maintien de l'hémodynamique, les éléments suivants sont à contrôler :

1. Position du ou des billots
2. 2 voies veineuses périphériques fonctionnelles de bon calibre
3. Dispositif de réchauffement des perfusions
4. Position du pulsoxymètre
5. Sondes **oro-trachéale** et gastrique en place

Une fois la préparation terminée, une analyse des gaz du sang doit ou peut être réalisé pour confirmer que les objectifs cliniques suivants sont remplis et assurent ainsi une perfusion adéquate des organes. **Ces objectifs sont définis comme suit (+++) [12–15] :**

1. Pression artérielle moyenne (PAM) entre 60 et 70 mmHg
2. PA systolique > 100 mmHg
3. Fréquence cardiaque (FC) entre 60 et 120 bpm
4. Diurèse entre 0,5 et 4 ml/kg/h
5. Périphérie chaude
6. Temps de recoloration cutané < 2 s (pédiatrie)
7. SvO₂ > 65 % ou ScvO₂ > 70 %
8. Température centrale dans les normes recherchées
9. Hémoglobine > 70 g/l

Au cours du prélèvement multiorgane, des problèmes hémodynamiques spécifiques peuvent survenir en lien avec la mort cérébrale. Ils sont abordés dans les paragraphes suivants.

2.2 Hypotension

1. Exclusion d'un choc septique ou obstructif tel qu'une embolie pulmonaire, un pneumothorax ou une tamponnade
2. Corriger et prévenir le déficit volumique lié à la vasoplégie (destruction encéphalique) par des cristalloïdes, éventuellement par des gélatines, du plasma frais et/ou de l'albumine.
 - Si hypovolémie (variabilité de la pression artérielle (VPA) >13%, PVC < 8 mmHg/PAP0 < 10 mmHg/ δ TA > 10%)
 - Cristalloïdes 500 ml sur 15 à 20 min à répéter (colloïdes en 2e choix, sauf si prélevement de poumons)
 - Si Hb < 70 g/l, transfusion de culots déleucocytés (après prise de sang pour caractérisation HLA et ABO, seconde caractérisation)
 - Si défaillance cardiaque (extrémités marbrées, pâles, index cardiaque < 2,2 l/m₂ ↓, DC mesuré < 1,5 l/min ↓, SvO₂ < 65%, ScvO₂ < 70%)
 - Dobutamine ≤ 5 µg/kg/min, puis Empressin® pour son effet sur le maintien de la volémie, puis adrénaline et éventuellement noradrénaline selon le protocole utilisé
 - éventuellement hormone thyroïdienne T₃ si pas déjà administrée en perfusion iv continue dès la survenue de la mort cérébrale
 - Si points 1 et 2 exclus ou traités, il s'agit vraisemblablement d'un choc distributif
 - Noradrénaline par palier : 0,05 µg/kg/min, puis 0,5 à 1 µg/kg/min et enfin max. 2 à 3 µg/kg/min
 - Si diabète insipide suspecté :
 - Administration de Minirin® : 1 à 4 µg directement en iv, à répéter toutes les 4 à 8 heures selon la diurèse
 - Considérer également :
 - Hydrocortisone 50 mg toutes les 6 heures si pas déjà administrée dans l'unité de soins intensifs
 - Administration de volume supplémentaire dans tous les cas, corriger dans le même temps les troubles électrolytiques et la température

2.3 Hypertension

Les médicaments hypotenseurs de courte demi-vie (dérivés nitrés, nitroprussiate de sodium) ont leur place dans le traitement de l'hypertension artérielle réflexe du patient en mort cérébrale.

Au bloc opératoire, les anesthésiques halogénés de type flurane et les opiacés peuvent être utilisés.

2.4 Bradycardie

Trois causes :

1. L'hypovolémie aiguë (mobilisation, billots, hémorragie etc.)
2. La prédominance de l'activité parasympathique due à une baisse de l'activité sympathique (mort cérébrale) a été démontrée chez l'enfant
3. La stimulation vagale réflexe à l'incision ou à la traction sur les mésos, les vaisseaux et les articulations [17]

Prévention : utilisation d'opiacés à action périphérique [18–20].

Les patients en mort cérébrale répondent peu à l'atropine sauf si stimulation parasympathique (+) [21].

Si c'est le cas, les traitements de choix sont les suivants : Isoprénaline (Isuprel®) : Bolus iv : 10 µg, à répéter selon besoin, puis perfusion iv 0,02 à 0,5 µg/kg/min et/ou éphédrine.

Puis médicaments chronotropes positifs :

PAM entre 60 et 90 mmHg : dobutamine ≤ 5 µg/kg/min

PAM < 60 mmHg : adrénaline 0,02 à 0,15 µg/kg/min

Il existe ici un risque de survenue d'épisodes d'arythmies, surtout s'il existe des troubles hydroélectrolytiques.

Pour tous patients : « pacing » externe ou transjugulaire si besoin.

2.5 Autres arythmies

Penser à la correction des troubles hydroélectrolytiques

En particulier pour le calcium : $Ca^{++} = 2,3$ à $2,54$ mEq/l ($1,15$ à $1,27$ mmol/l), traiter à partir de $2,1$ mEq/l ($1,1$ mmol/l) [10].

Magnésium 4 g (16 mmol) en iv lente pendant 15 min

La défibrillation peut se faire selon les directives en cours dans chaque institution.

Antiarythmiques : privilégier les médicaments à courte demi-vie. En cas de maladie coronaropathie et/ou d'altération de la fonction ventriculaire gauche lors du traitement d'une tachycardie supra-ventriculaire, ou en cas de fibrillation ou de flutter auriculaires ralentis ou réduits, possibilité d'utiliser de l'**amiodarone**.

2.6 Troubles de la coagulation

Les troubles de la coagulation chez les patients en mort cérébrale ne sont pas rares. Leur étiologie est souvent multiple (hémorragie, hypothermie, hémodilution). Les tests de coagulation dans le diagnostic de routine sont plutôt non spécifiques et souvent peu utiles pour expliquer précisément l'étiologie des troubles de la coagulation. De plus, le tissu cérébral nécrotique induit chez ces patients un « orage inflammatoire » (avant la phase d'arrêt de la circulation cérébrale), et l'utilisation excessive de facteurs de coagulation et de plaquettes provoque une coagulopathie de consommation entraînant l'auto-entretien de la coagulation intravasculaire disséminée. Le traitement sera donc symptomatique, consistant à corriger la souffrance cellulaire des organes, à remplacer les facteurs de coagulation labiles consommés, et à traiter l'affection causale si elle existe.

Ne pas oublier de rechercher les anomalies congénitales de l'hémostase dans les antécédents personnels et familiaux :

Les anomalies asymptomatiques de la protéine S, de la protéine C, du facteur IV Leiden représentent un fort risque de thrombose pour les receveurs de tels organes.

Il est donc nécessaire de les dépister et de transfuser les produits indispensables pour limiter les pertes sanguines, les thromboses et la fibrinolyse.

Le dépistage de ces troubles de la coagulation a aussi pour fonction de protéger le receveur.

Les objectifs thérapeutiques sont les suivants :

1. Rétablissement d'un taux de facteurs déficitaires au moins supérieur à 30 %
2. International Normalised Ratio (INR) < 2,0
3. Thrombocytes > 20 000 G/l (> 50 000 G/l)
4. Procédure recommandée: éviction des organes dont le support de l'anomalie est le foie [22]

Les actions à mettre en place sont résumées dans le tableau suivant (+++) [12].

3.0

Principaux effets indésirables de la mort cérébrale et procédure recommandée pour l'anesthésie

Appareil/objectifs à atteindre	Effet de la mort cérébrale	Conduite anesthésique recommandée
<p>Cardiovasculaire</p> <p>But : adulte PA = PAM > 70–90, TA systolique > 100, FC 60–120 bpm, SvO₂ > 65 % ou ScvO₂ > 70 % pH : 7,35-7,45 PaO₂ > 70 mmHg (++) PaCO₂ normale Calcémie normale, traiter si inférieure à 2,1 mEq/l (ou < 1,1 mmol/l)</p>	<p>Diminution de la contractilité Baisse des résistances vasculaires</p> <p>Troubles du rythme, orages rythmiques Bradycardie réflexe</p> <p>Hypovolémie par polyurie</p>	<p>Amines vasoactives Baisse des anesthésiques volatils, utiliser de préférence Sevorane®</p> <p>Corriger les troubles hydroélectrolytiques, bêta, antiarythmiques courts, bêtabloquants Isuprel® : bolus de 10 µg, puis 0,2–0,5 µg/kg/min, éventuellement ESS ? Approfondir anesthésie (morphiniques)</p> <p>Remplissage, compensation des pertes Empressin®, desmopressine Transfusion culots érythrocytaires (garder Hb entre 60 et 80 g/l) Albumine, PFC</p>
<p>Pulmonaire</p> <p>Objectifs : ventilation protectrice : 6–8 ml/kg-1 du poids corporel de base, PEEP 8–10 cm H₂O. FiO₂ = 40 %, pression en plateau < 35 mmHg, pic de pression < 40 mmHg</p> <p>Aspiration en circuit fermé, recrutement avant prélèvement</p>	<p>Apnée Atélectasies Augmentation de la perméabilité capillaire œdème pulmonaire</p>	<p>Ventilation protectrice Détection (radiographie thoracique) Limitation des apports : Tonicardiaque, monitoring de la PVC entre 4 et 10 mmHg Contrôler la diurèse</p>

<p>Endocrinien</p> <p>Objectifs : Natrémie : < 150 mEq/l Normoglycémie : > 75 jusqu'à < 150 mg/dl</p>	<p>Nécrose hypophyse : diabète insipide Hypernatrémie > 150 mg/l</p>	<p>Desmopressine : 1–4 µg iv, puis ½ dose toutes les 6 h ou Vasopressine®, 1 bolus iv de 1 u, puis 2,4 u/h</p>
	<p>Diabète Insuffisance thyroïdienne Insuffisance de l'axe corticosurrénalien</p>	<p>Perfusion d'insuline pour maintenir une glycémie < 150 mg/dl Hormone de substitution discutée à la phase aiguë, mais surtout si la réanimation se prolonge plusieurs jours Doses Méthylprednisolone iv : 15 mg/kg/24 h ou 50 mg iv toutes les 6 h Tetraiodthyronine : 20 µg bolus, puis 10 µg/h</p>
<p>Hémostatique</p> <p>Objectifs : Éviter la thrombose intravasculaire des organes Éviter la transmission des pathologies congénitales (hémophile Leiden etc.) Limiter l'hémorragie peropératoire ou traiter le syndrome hémorragique</p>	<p>Thrombophilie Coagulopathie de consommation par libération de cytokines Dilution des facteurs de coagulation Défaut de production (anomalies congénitales, insuffisance hépatocellulaire) Accentuation du risque de thromboses</p>	<p>Héparinisation : 300 u/kg à l'induction si pas de trouble de l'hémostase PFC, PPSB : 20 à 30 u/kg Si INR non disponible : 25 UI/kg = 1 ml/kg Sinon, voir schéma de dosage*</p>
<p>Hématologique</p> <p>Objectifs : Hémoglobine entre 70 et 100 g/l, ou Ht > 0,30</p>	<p>Anémie Hyperleucocytose</p>	<p>Transfuser : les culots érythrocytaires doivent être déleucocytés. Diagnostic différentiel infection</p>
<p>Musculosquelettique</p>	<p>Mouvements réflexes somatiques d'origine spinale, accentuation des effets réflexes parasympathiques</p>	<p>Curarisation au bloc opératoire (+++) Morphinisation pour atténuer les réflexes parasympathiques</p>
<p>Rénal</p> <p>Objectifs : diurèse horaire 0,5 à 4 ml/h</p>	<p>Polyurie</p>	<p>Vasopressine : 0,01–0,04 u/min ou Desmopressine : 1–4 µg/6–8 h iv/sc</p>

Température	Dérégulation thermique	Réchauffer si besoin (patient/liquides) (+++)
Objectifs : 35–37°C		

* Dosage du complexe prothrombique humain (PPSB) [23] : si INR non disponible : 25 UI/kg = 1 ml/kg, si INR déterminable, dosage en fonction du produit et de l'INR (Kanorad®, Confidex®, Octaplex®).

4.0

Temps chirurgical

Il est impératif que ceux qui participent à cette activité au bloc opératoire (les équipes de prélèvement, l'équipe d'anesthésie, le coordinateur du don, le personnel du bloc opératoire) réalisent avant de commencer un « briefing » rapide des objectifs et de finalités du prélèvement (clarification de qui prélève quel(s) organe(s), partage des vaisseaux, besoins spécifiques, protocoles scientifiques etc.) afin de comprendre pleinement et de respecter le travail de chacun. L'anesthésiste, qui est souvent sur son site, peut être amené à aider le coordinateur à organiser et à coordonner le travail chirurgical et la récupération des biopsies. Les équipes décident d'échanger dans une langue qui est maîtrisée par l'ensemble (l'anglais p. ex.).

Les équipes en provenance de l'étranger doivent respecter les modalités nationales et prévoir d'apporter leurs matériels et leurs solutés après en avoir discuté dans un premier temps avec le coordinateur local.

En cas de litige ou de discussions dans ce contexte, la coordination nationale de Swisstransplant et/ou son Medical Advisor doivent être contactés (+++).

Ordre de prélèvement des organes :

Cœur – poumons – intestin – foie – pancréas (entier ou îlots) – reins

Puis les tissus : cornées – os massifs – osselets – cartilages – tendons

Ordre d'intervention des équipes chirurgicales :

1. Équipe abdominale (canulation)
2. Équipe cardiaque (canulation et prélèvement)
3. Équipe thoracique (canulation et prélèvement)
4. Équipe abdominale (prélèvement)

Les risques et les complications sont les mêmes que lors de toute intervention chirurgicale lourde, avec la majoration de l'instabilité hémodynamique du fait de l'installation (souvent xypho-pubienne, modifications de position), de l'hypovolémie, du ou des saignement(s) induit(s) par la pose des canules, de la dissection des organes, de la luxation hépatique, des prélèvements sanguins excessifs etc.

Maintenir les yeux du défunt fermés pour protéger les cornées et utiliser des collyres de protection.

La communication avec l'équipe chirurgicale est de la plus haute importance pour permettre d'adapter le comportement de tous aux besoins de chacun et de respecter le défunt.

La durée d'intervention jusqu'à ce stade est comprise entre 90 et 120 minutes, mais cela peut durer beaucoup plus longtemps en cas de prélèvement après un accident vasculaire cérébral.

Des pertes sanguines non négligeables peuvent survenir. Il est donc licite de transfuser un patient en mort cérébrale pendant cette phase du prélèvement afin d'éviter une diminution prolongée de l'apport tissulaire en oxygène. **L'hémoglobine visée est au minimum de 70 g/l. (60 à 90 g/l dans certains protocoles).**

5.0

Ce qu'il faut retenir

L'utilisation d'opiacés n'est pas à proscrire.

Un patient en état de mort cérébrale n'a, par définition, plus de conscience ni de sensation. Une réaction de stress transmise par le système autonome sympathique et accompagnée de tachycardie et d'hypertension peut nuire à la qualité des organes prélevés. Les opiacés peuvent réprimer cette réaction de stress et stabiliser la fréquence cardiaque ainsi que la pression artérielle (+++).

Pour interrompre les réflexes spinaux, l'utilisation de curares est fortement recommandée pour faciliter l'acte chirurgical (+++).

L'administration d'anesthésiques volatils a un effet protecteur contre les lésions d'ischémie-reperfusion, en particulier pour le cœur [17-19]. Les halogénés ont un effet bénéfique sur le foie [24], le rein [25] et les poumons [26].

En cas d'hypertension artérielle réflexe, l'utilisation de gaz fluorés est tout à fait indiquée, mais elle ne traite pas la cause.

Cependant, elle ne doit en aucun cas menacer la qualité des organes prélevés par une aggravation d'une hypotension antérieure ou par l'utilisation d'halogénés sur un foie hypoxique ou antérieurement malade (élévation des enzymes hépatiques, légère stéatose). D'autres médicaments hypotenseurs de courte demi-vie (dérivés nitrés, nitroprussiate de sodium) ont leur place dans le traitement de l'hypertension artérielle réflexe du patient en mort cérébrale.

En cas de tachycardie associée, on privilégiera les β -bloqueurs de courte durée d'action (esmolol/Brevibloc®).

Lors de prélèvement pulmonaire, le clampage aortique ne signifie pas la fin de la prestation anesthésique. Dans ce cas, les poumons sont toujours ventilés jusqu'au clampage trachéal,

qui se fait en hyperinflation de manière à conserver l'oxygène insufflé.

Ventilation protective (+++) [8–10].

L'héparinisation de 300 UI/kg d'héparine doit être réalisée au minimum 2 minutes avant la canulation (+++).

Les culots érythrocytaires doivent être déleucocytés et CMV négatifs (en cas de prélèvement pédiatrique ou de receveur adulte non immun (50 % de la population d'Europe occidentale de moins de 35 ans)) [27].

Le prélèvement pulmonaire ne doit pas être un cas particulier, il doit être envisager pour chaque donneur. Quelques règles simples doivent s'appliquer (+++) [8, 26] :

- Limitation des apports liquidiens de type cristalloïdes (p. ex. utilisation de colloïdes)
- Volume courant idéal entre (4–) 6 à 8 (–10) ml/kg
- Pression plateau maximale à 35 cmH₂O
- PEEP minimale à 5 cmH₂O et maximale à 8 cmH₂O
- FiO₂ d'environ 40 %

Objectifs : PaO₂ : 100 mmHg (≈ 12 kPa) ; PaCO₂ : 35–40 mmHg (4–5,5 kPa)

Si PaO₂ basse, privilégier une augmentation de la PEEP plutôt que de la FiO₂

Methylprednisolone 15 mg/kg (Solumedrol®)

L'utilisation d'anesthésiques volatiles aurait une action favorable sur le poumon [25].

L'ensemble de la procédure est résumé dans l'annexe 1 (Arbre décisionnel pour l'anesthésie).

Références

1. Souter, M.J., Eidbo E., Findlay J.Y. et al. Organ donor management: part 1. Toward a consensus to guide anesthesia services during donation after brain death. *Semin. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* 2018; 22: 211–222

Auteurs

Version 3.0 (Décembre 2020)

Groupe de travail (par ordre alphabétique)

- Dr Christian Brunner
- Dr Olivier Huot
- PD Andreas Vogt

Groupe d'experts (par ordre alphabétique)

- Dr Raphaël Giraud
- PD Franz Immer
- Dre Nathalie Krügel
- Dr Mathias Nebiker

Version 2.0 (Août 2009)

Groupe d'experts (par ordre alphabétique)

- Dr P. Christen
- Pr Balthasar Eberle
- Dr Andreas Lüthi
- Pr Hans Peter Marti
- Dr Bruno Regli
- Dr Heinz Rieder
- Pr Frank Stüber

Version 1.0 (Août 2009)

Groupe de travail (par ordre alphabétique)

- Nicole Baehler
- Dr Catherine Blanc
- Dr Nicolas Dufresne
- Dr Yannick Mercier
- Dr Eduardo Schiffer
- Dr Jean-Luc Waeber

Groupe d'experts (par ordre alphabétique)

- Prof Sylvie Bachy
- Dr François Clergue
- Frédéric Guibert
- Pr Christian Kern
- François Marguet
- Dr Maurice Matter
- Diane Moretti
- Bernard Mugnier

2. Eurotransplant. Annual Report 2019. <https://www.eurotransplant.org/wp-content/uploads/2020/06/Annual-Report-2019.pdf>
3. Manara, A.R., Thomas I. Current status of organ donation after brain death in the UK. *Anaesthesia* (im Druck)
4. Gelb, A.W., Robertson K.M. Anaesthetic management of the brain dead for organ donation. *Can J Anaesth* 1990; 37: 806–812
5. Patel, M.S., Abt P.L. Current practices in deceased organ donor management. *Curr Opin Organ Transplant* 2019; 24: 343–350
6. Westphal, G. A., Garcia, V. D., Souza, R. L., et al. Guidelines for the assessment and acceptance of potential brain-dead organ donors. *Rev. Bras. Ter. Intensiva* 2016; 28: 220–255
7. Lechaux, D., Dupont-Bierre, É., Karam, et al. *Technique des prélèvements multiorganes*. EMC (Elsevier SAS, Paris) 2005 ; 40ff.
8. Raikhelkar, J. K., Blum, J. M. Intraoperative lung-protective ventilation. *Int. Anesthesiol. Clin.* 2018; 56: 80–87
9. Futier, E., Constantin, J. M., Jaber, S. Protective lung ventilation in operating room: a systematic review. *Minerva Anesthesiol.* 2014; 80: 726–735
10. Powner D.J., O'Connor K.J. A clinician's guide to donation and transplantation. NATCO 2018. <https://www.natco1.org/professional-development/publications/clinicians-guide/>
11. Petignat P.A. Les guidelines sont-ils des standards à suivre? *Rev. Med. Suisse* 2009; 5, 2271–2275
12. Anderson, T.A., Bekker P., Vagefi P.A. Anesthetic considerations in organ procurement surgery: a narrative review. *Can. J. Anaesth.* 2015 ; 62: 529–539
13. McKeown, D.W., Bonser R.S., Kellum J.A. Management of the heartbeating brain-dead organ donor. *Br. J. Anaesth.* 2012 ; 108 Suppl. 1 : 96–107
14. Lipsett, P.A., Organ Donation. In: *Essentials of Neurosurgical Anesthesia & Critical Care*. Brambrink A.M. and Kirsch J.R., Editors. 2020, Springer International Publishing, Cham, Switzerland: 641–646
15. Maciel, C.B., Hwang D.Y., Greer D.M. Organ donation protocols. In: *Critical Care Neurology Part I*. Wijdicks E.F.M. and Kramer A.H., Editors. 2017, Elsevier: 409–439
16. Anwar, A., Lee J.M. Medical Management of Brain-Dead Organ Donors. *Acute Crit. Care* 2019 ; 34 : 14–29
17. Ullah, S., Zabala, L., Watkins, B., Schmitz, M. L. Cardiac organ donor management. *Perfusion* 2006 ; 21 : 93–98

18. Young, P. J., Matta, B. F. Anesthesia for organ donation in the brainstem dead – why bother? *Anesthesia* 2000, 55 pages, 105–106
19. Poulton, B., Garfield, M. The implications of anaesthetising the brainstem dead. *Anesthesia* 2000 ; 55 : 695–696
20. Song SY, Son SH, Kim SO, Roh WS. Intravenous fentanyl during shoulder arthroscopic surgery in the sitting position after interscalene block increases the incidence of episodes of bradycardia hypotension. *Korean J. Anesthesiol.* 2011 ; 60 : 344–350
21. Vaghadia, H. Atropine resistance in brain-dead organ donors. *Anesthesiology* 1986, 65 : 711–712
22. Schielke A., Conti F., Gourmard C., et al. Liver transplantation using grafts with rare metabolic disorders. *Dig. Liver Dis.* 2015 ; 47 : 261–270
23. Agence Régionale de Sante (ARS) Centre-Val de Loire, Observatoire des Médicaments, Dispositifs médicaux, Innovations Thérapeutiques (OMéDIT). OMéDIT Centre-Val de Loire: Guide des antidotes d'urgence de la région Centre-Val de Loire 2/32.
<https://www.omedit-centre.fr>
24. Tao, K.M., Yang L.Q., Liu Y.T., et al. Volatile anesthetics might be more beneficial than propofol for postoperative liver function in cirrhotic patients receiving hepatectomy. *Med. Hypotheses* 2010 ; 75 : 555–557
25. Beck-Schimmer, B., Schadde, E., Schläpfer, M. Volatile anaesthetics and organ protection in kidney transplantation: finally, a randomized controlled trial. *Br. J. Anaesth.* 2017 ; 118: 643–644
26. O'Gara B., Talmor D. Lung protective properties of the volatile anesthetics. *Intensive Care Med.* 2016 ; 42 : 1487–1489
27. Mazon, M. C., Alain, S., Leruez-Ville, M., Schnepf, N. Infections à cytomégalo­virus. *Encyclopédie médico-chirurgicale. EMC – Maladies infectieuses* 2015 ; 12 : 1–16

Ouvrages complémentaires (par ordre chronologique)

Loi fédérale du 8 octobre 2004 sur la transplantation d'organes, de tissus et de cellules (loi sur la transplantation ; RS 810.21) (état le 1er janvier 2020)

Direction européenne de la qualité du médicament & des soins de santé (EDQM). Comité européen sur la transplantation d'organes (accord partiel) (CD-P-TO). Guide sur la sécurité et l'assurance qualité de la transplantation d'organes. 7e édition, 2018

Myers, K.A., McPherson R.E., Clegg, R., Buchhalter, J. Sudden death after febrile seizure case report: Cerebral suppression precedes severe bradycardia. *Pediatrics* 2017 ; 140 : e20162051

Fuller, B. M., Ferguson, I. T., Mohr, N. M., et al. Lung-protective ventilation initiated in the emergency department (LOV-ED): A quasi-experimental, before-after trial. *Ann. Emerg. Med.* 2017 ; 70 : 419–420

Barnes, L., Reed, R. M., Parekh, K. R., et al. Mechanical ventilation for the transplant recipient. *Curr. Pulmonol. Rep.* 2015 ; 4 : 88–96

Headrick, J.P., See Hoe, L.E., Du Toit, E.F., Peart, J.N. Opioid receptors and cardioprotection – 'opioidergic conditioning' of the heart. *Br. J. Pharmacol.* 2015 ; 172 : 2026–2050

Kotloff, R. M., Blosser, S., Fulda, G. J., et al. Management of the potential organ donor in the ICU: Society of Critical Care Medicine/American College of Chest Physicians/Association of Organ Procurement Organizations Consensus Statement. *Crit. Care Med.* 2015 ; 43 : 1291–1325

Haute Autorité de Santé (HAS), 2015. Diagnostic par sérologie et/ou par recherche du génome viral de l'infection congénitale à cytomégalo virus. https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2015-11/argumentaire_cmv_me_vd.pdf

Klesney-Tait, J.A., Eberlein, M. Lung protective ventilation in donors. *Chest* 2014 ; 146: 4–6

Maslov, L. N., Naryzhnaia, N. V., Podoksenov, Iu. K., Mrochek, A. G., Gorbunov, A. S., Tsibul'nikov, S. Iu. Opioids-triggers of adaptive phenomenon of ischemic preconditioning of heart. *Russ. Fiziol. Zh. Im. I. M. Sechenova* 2014 ; 100 : 993–1007

ANSM 2014. Le point sur le risque de transmission des Herpesviridae lors de greffes de tissus composites ou d'administrations de préparations cellulaires, à caractère non vital. https://www.anism.sante.fr/var/anism_site/storage/original/application/d9dcc711b69cd02ee35df37b-15babc29.pdf

Lucangelo, U., Del Sorbo, L., Boffini, M., Ranieri, V.M. Protective ventilation for lung transplantation. *Curr. Opin. Anaesthesiol* 2012 ; 25 : 170–174

Selzner, N., Boehnert, M., Selzner, M. Preconditioning, postconditioning, and remote conditioning in solid organ transplantation: basic mechanisms and translational applications. *Transplant. Rev. (Orlando)* 2012 ; 26 : 115–124

Agence de la Santé Publique du Canada 2011. Fiche technique santé-sécurité : Agents pathogènes – Cytomégalo virus. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/biosecurite-biosurete-laboratoire/fiches-techniques-sante-securite-agents-pathogenes-evaluation-risques/cytomegalovirus.html>

Legendre, C. La transplantation rénale. Médecine Sciences Publications. Lavoisier 2011

Académie Suisse des Sciences Médicales (ASSM). Directives médico-éthiques sur le diagnostic de la mort dans le contexte de la transplantation d'organes du 24 mai 2011

Wong, G. T.C., Li, R., Jiang, L. L., Irwin, M. G. Remifentanyl post-conditioning attenuates cardiac ischemia-reperfusion injury via kappa or delta opioid receptor activation. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 2010 ; 54 : 510–518

De Conno, E., Steurer, M. P., Wittlinger, M., et al. Anesthetic-induced improvement of the inflammatory response to one-lung ventilation. *Anesthesiology* 2009 ; 110 : 1316–1326

Beck-Schimmer, B., Breitenstein, S., Urech, S., et al. A randomized controlled trial on pharmacological preconditioning in liver surgery using a volatile anesthetic. *Ann. Surg.* 2008 ; 248 : 909–918

Venkateswaran, R. V., Patchell, V. B., et al. Early donor management increases the retrieval rate of lungs for transplantation. *Ann. Thorac. Surg.* 2008 ; 85: 278–286

Mascia, L., Bosma, K., et al. Ventilatory and hemodynamic management of potential organ donors: An observational survey. *Crit. Care Med.* 2006 ; 34 : 321–327

Matuschak, G. M. Optimizing ventilatory support of the potential organ donor during evolving brain death: Maximizing lung availability for transplantation. *Crit. Care Med.* 2006 ; 34 : 548–549

Novitzky, D., Cooper, D. K., Rosendale, J. D., Kauffman, H. M. Hormonal therapy of the brain-dead organ donor: experimental and clinical studies. *Transplantation* 2006 ; 82 : 1396–1401

Arbour, R. Clinical Management of the Organ Donor, *AACN Clin. Issues* 2005 ; 16 : 551–580

Pérez-Blanco, A., Caturla-Such, J., Canovas-Robles, J., Sanchez-Paya, J. Efficiency of triiodothyronine treatment on organ donor hemodynamic management and adenine nucleotide concentration. *Intensive Care Med.* 2005 ; 31 : 943–948

Powner, D.J. Treatment goals during care of adult donors that can influence outcomes of heart transplantation. *Prog. Transplant.* 2005 ; 15 : 226–232

Wood, K. E., Becker B.N., McCartney, J. G., D'Alessandro, A. M., Coursin, D. B. Care of the potential organ donor. *N. Engl. J. Med.* 2004 ; 351 : 2730–2739

Fitzgerald, R. D., Hieber, C., Schweitzer, E., Luo, A., Oczenski, W., Lackner, F. X. Intraoperative catecholamine release in brain-dead organ donors is not suppressed by administration of fentanyl. *Eur. J. Anaesthesiol* 2003 ; 20 : 952–956

Selzner, N., Rudiger, H., Graf, R., Clavien, P. A. Protective strategies against ischemic injury of the liver. *Gastroenterology* 2003 ; 125 : 917–936

Kato, R., Foëx, P. Myocardial protection by anesthetic agents against ischemia-reperfusion injury: an update for anesthesiologists. *Can. J. Anaesth.* 2002 ; 49 : 777–791

Kinsella, S.M., Tuckey, J.P. Perioperative bradycardia and asystole: relationship to vasovagal syncope and the Bezold-Jarisch reflex. *Br. J. Anaesth.* 2001 ; 86 : 859–869

Turner, M. The implications of anaesthetising the brainstem dead. *Anaesthesia* 2000 ; 55 : 695–696

Silliman, C. C. Transfusion-related acute lung injury. *Transfus. Med. Rev.* 1999 ; 13 : 177–186

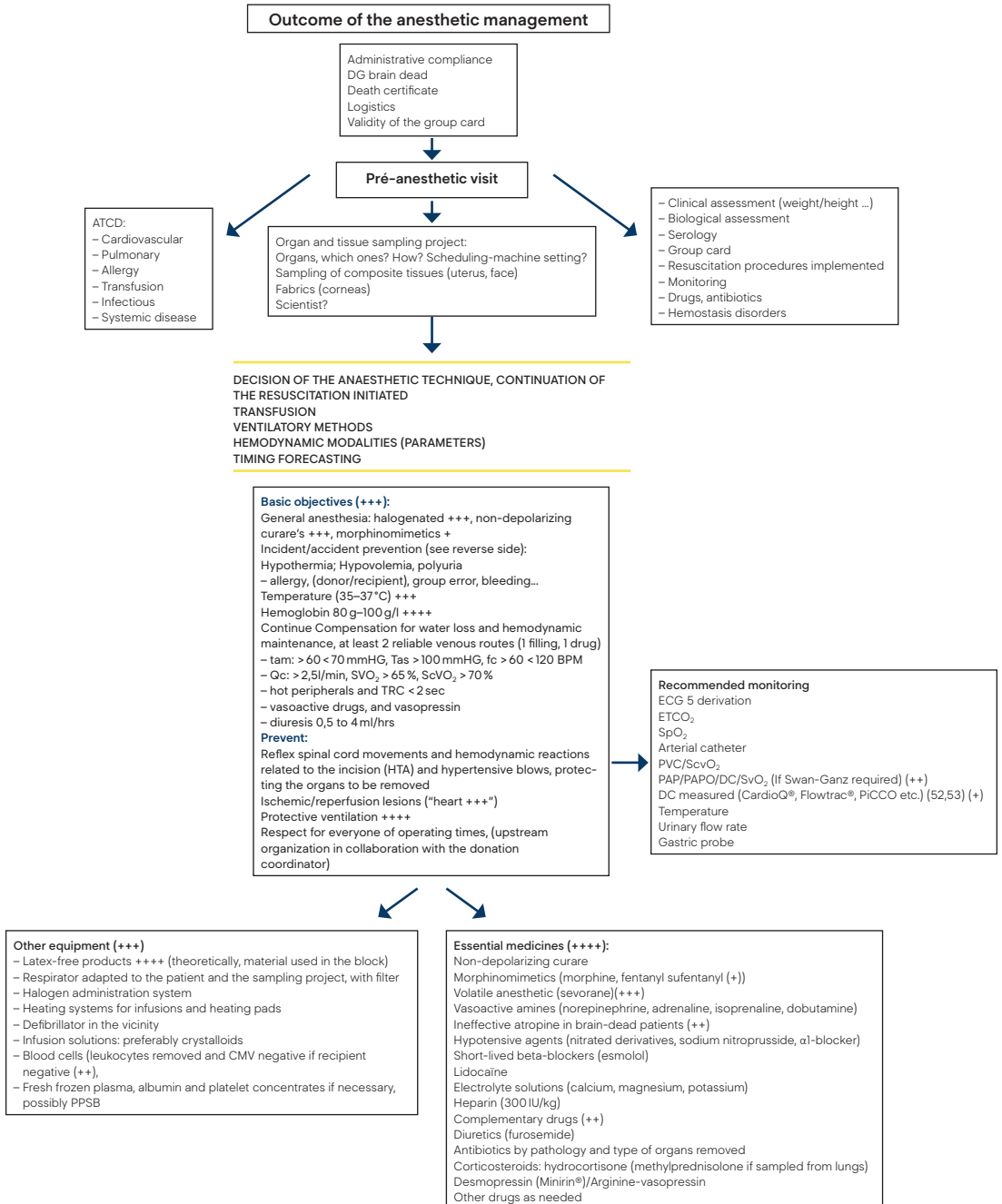
Morgan, G., Morgan, V., Smith, M., Donations of Organs for Transplantation. Dans : *The Management of the Potential Organ Donor. A manual for the Establishment of local Guidelines.* Oxford : The Alden Group, Intensive Care Society, 1999

Wallbridge, D. R., MacIntyre, H. E., Gray, C. E., Oldroyd, K. G., Rae, A. P., Cobbe, S. M. Role of endogenous opioids and catecholamine is in vasovagal syncope. *Eur. Heart J.* 1996 ; 17 : 1729–1736

Modifications

Date	Version	Modifications
Février 2023	3.1	Corrections
Décembre 2020	3.0	Révision, mise en page
Mai 2014	2.1	Mise en page et titre adapté
Août 2011	2.0	Texte adapté
Août 2009	1.0	Version originale

Annexe 1



Swisstransplant

Effingerstrasse 1

3008 Berne

T : +41 58 123 80 00

info@swisstransplant.org

www.swisstransplant.org

CNDO

Nationaler Ausschuss für Organspende
Comité National du don d'organes

