

UNIVERSITÉ DE LILLE
FACULTÉ DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG
Année 2022

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

**Assistance circulatoire de longue durée
après ECMO en "pont à la décision" : expérience lilloise.**

Présentée et soutenue publiquement le 06 octobre 2022 à 13h
au Pôle Formation
par **Andréa Léna TOHOUA KAMGA**

JURY

Président :

Monsieur le Professeur André VINCENTELLI

Assesseurs :

Monsieur le Docteur Mouhamed MOUSSA

Madame le Docteur Céline GOEMINNE

Directeur de thèse :

Madame le Docteur Natacha ROUSSE

AVERTISSEMENT

La faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses: celles-ci sont propres à leurs auteurs.

Table de matière

| | |
|---|------|
| INTRODUCTION | P.9 |
| 1. L'insuffisance cardiaque: épidémiologie | P.10 |
| 2. Les assistances de courte durée (ACD) | P.13 |
| a. L'Impella | P.13 |
| b. L'ECMO | P.15 |
| 3. Les assistances de longue durée (ALD) | P.16 |
| a. LVAD | P.16 |
| b. Assistance biventriculaire BiVAD | P.18 |
| i. Le Berlin Heart | P.18 |
| ii. Le Syncardia | P.19 |
| | |
| MATERIEL ET METHODES | P.20 |
| 1. Critères d'inclusion et d'exclusion | P.21 |
| 2. Recueil de données | P.21 |
| 3. Analyse statistique | P.22 |
| 4. Ethique | P.22 |
| | |
| RESULTATS | P.23 |
| 1. Population d'étude | P.24 |
| 2. Assistances implantées et profils clinico biologiques des patients | P.25 |
| 3. Survie précoce | P.26 |
| 4. Survie tardive et devenir des patients | P.29 |

| | |
|--|------|
| DISCUSSION | P.32 |
| 1. Profils démographiques et approche thérapeutique | P.33 |
| 2. Survie précoce (1 à 3 mois) | P.36 |
| 3. Survie tardive - Facteurs de risque de décès tardif | P.37 |
| 4. Dysfonction ventriculaire droite sous LVAD | P.40 |
| 5. Assistance biventriculaire | P.41 |
| 6. Impella en Bridge to Decision | P.41 |
| 7. Quelle possibilité de transplantation cardiaque | P.41 |
| | |
| CONCLUSION | P.44 |
| | |
| SOURCES ICONOGRAPHIQUES | P.47 |
| | |
| REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES | P.48 |

LEXIQUE

A

ABM, agence de biomédecine.
ACD, assistance de courte durée.
ALD, assistance de longue durée.
AOMI, artériopathie oblitérante des membres inférieurs.
AVC, accident vasculaire cérébral.

B

BiVAD, assistance biventriculaire.
BTC, bridge to candidacy, parcours vers l'éligibilité à la transplantation.
BTT, bridge to transplantation. Parcours à la place de la transplantation.

C

CCR, choc cardiogénique réfractaire.
CEC, circulation extra corporelle.
CMI, cardiomyopathie ischémique.
CMD, cardiomyopathie dilatée.

D

DMS, durée médicale de séjour
DT, destination therapy. thérapie définitive.

E

ECMO: extracorporeal membrane oxygenation
ECLS: extracorporeal life support
EER: épuration extra-rénale

F

FEVG: fraction d'éjection du ventricule gauche.

H

HTA, hypertension artérielle
HTX, heart transplantation
HMII, Heartmate II
HMIII, Heartmate III

I

IC, insuffisance cardiaque
ICA, insuffisance cardiaque aiguë
IMC, indice de masse corporelle

L

LVAD, Left ventricule assistance device, assistance monoventriculaire gauche.

O

OG, oreillette gauche

OD, oreillette droite

OAP, oedème aigu du poumon.

P

Po, post opératoire

R

RVAD, Right ventricule assist device

S

SCA, syndrome coronarien aigu.

T

TAH total artificial heart

U

USI, unité de soins intensifs et réanimation.

V

VM, ventilation mécanique

VG, ventricule gauche

VD, ventricule droit.

INTRODUCTION

1. L'insuffisance cardiaque: épidémiologie

L'insuffisance cardiaque constitue un problème majeur de santé publique. Elle est définie par une incapacité du cœur à générer un débit sanguin suffisant pour alimenter l'ensemble des organes.

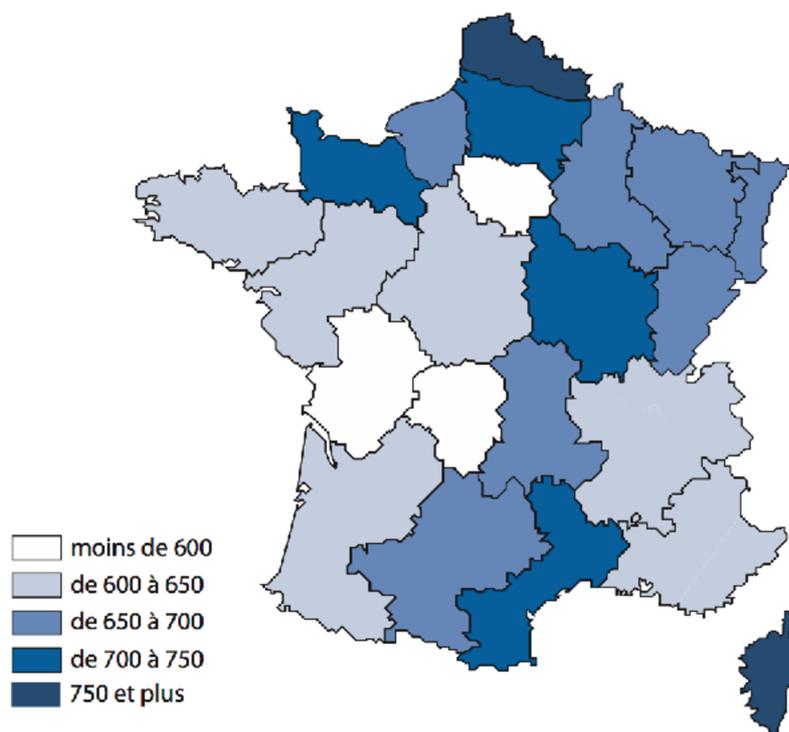
La société européenne de cardiologie **(1)** définit l'insuffisance cardiaque comme syndrome clinique comprenant:

- des symptômes caractéristiques (dyspnée au repos ou à l'effort, la fatigue, l'oedème),
- des signes physiques (tachycardie, tachypnée, crépitations, épanchement pleural, élévation de la pression veineuse centrale, oedèmes périphériques, hépatomégalie)
- et des preuves objectives d'une anomalie structurelle ou fonctionnelle du cœur au repos (anomalies échographiques, anomalies biologiques).

L'insuffisance cardiaque concerne 2 millions de personnes en France soit 2,3% de la population adulte **(2)**. Les complications aiguës de l'IC sont responsables de 200.000 hospitalisations par an et de plus de 70.000 décès par an. Avec le vieillissement de la population, le nombre de nouveaux cas d'insuffisance cardiaque en France est estimé à 120.000 cas par an.

La population du Nord-pas de Calais est estimée à plus de 6 millions d'habitants. Le Nord Pas de calais figure parmi les régions les plus touchées par l'insuffisance cardiaque. On estimait en 2008, plus de 750 patients atteints d'insuffisance cardiaque pour 100.000 habitants dans le Nord Pas de Calais. **(3)** (Figure I-a).

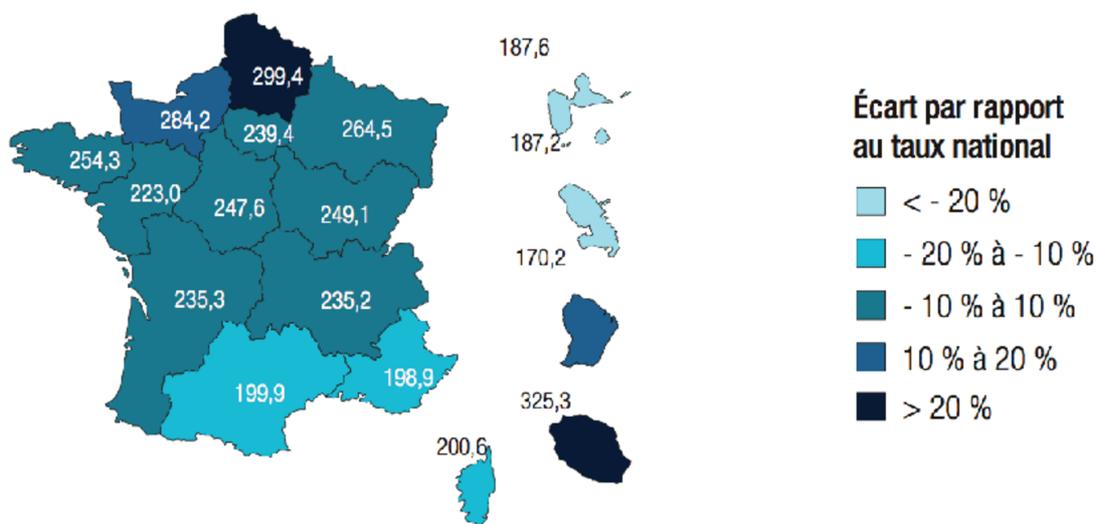
Bien qu'on ait constaté une réduction de la mortalité de l'IC de plus de 20% entre 1998 et 2010 en France **(4)**, la région Nord Pas de calais reste une des régions les plus à risques avec un taux de mortalité supérieure à 20% par rapport à la moyenne nationale **(5) (6)**. Le taux d'hospitalisation est également supérieur à 20% par rapport à la moyenne nationale **(5)** (Figure I-b). Les hypothèses évoquées pour expliquer cette disparité régionale étaient la répartition inégale des facteurs de risque cardiovasculaires sur le territoire français **(4) (5)**, la variabilité de l'offre de soins ainsi que les inégalités sociales **(3) (4)**.



(a) résultats standardisés sur l'âge et le sexe

Champ: Régime général - France entière
 Sources: SNIIRAM (CNAMTS) et PMSI (ATIH)

Figure I-a: Nombre d'insuffisants cardiaques par région pour 100.000 habitants en 2008.



* Taux standardisés sur l'âge pour 100 000 habitants, selon la population européenne de référence (Revision of the European Standard Population, Eurostat 2013).

Champ • France entière (hors Mayotte).

Sources • PMSI (ATIH) ; statistiques démographiques (INSEE) ; exploitation Santé publique France.

Figure I-b: taux standardisés régionaux des patients hospitalisés pour insuffisance cardiaque en 2014.

Le traitement de référence de l'IC terminale reste la transplantation cardiaque. Cependant, il existe des contre-indications formelles temporaires ou définitives à la transplantation cardiaque : à savoir l'infection, la néoplasie évolutive, l'AOMI sévère, le diabète multi-complicé, toxicomanie active, pathologie psychiatrique grave. Il existe également des contre-indications relatives d'ordre psychologique - mauvaise compliance aux soins, d'ordre physiologique comme l'âge - on estime qu'à un âge supérieur à 65 ans, le risque de décès après transplantation augmente de manière déraisonnable si le patient n'est pas en excellent état général par ailleurs. Enfin, l'insuffisance cardiaque peut être la cause de défaillance d'un autre organe comme le rein ou le foie et doit faire l'objet d'une discussion en vue d'une transplantation multi organe.

L'activité de transplantation cardiaque est limitée par une pénurie de greffons disponibles. L'agence de biomédecine (ABM) disposait d'un greffon pour 2,2 candidats en 2020, ratio qui est en constante diminution (7).

Ainsi, l'accès à la greffe au cours des 12 mois suivant l'inscription était de 68% pour la période 2018-2020, en baisse en comparaison avec la période 2015-2017 (74%). Cette incidence tient compte des risques concurrents et des périodes de contre-indication temporaire (CIT).

Au CHU de Lille, l'incidence cumulée de transplantation à 1 an sur la période de 2015 à 2020 était de 66%.

La durée d'attente sur liste de transplantation cardiaque n'est pas toujours compatible avec la rapidité évolutive de la maladie.

Devant une telle pénurie de greffon, les années 2010 ont vu l'essor des dispositifs d'assistance mécanique de longue durée (ALD) pouvant être mis en intra ou extra thoracique et remplaçant tout ou une partie de la fonction du cœur.

Les assistances de courte durée (ACD), moins onéreuses et plus faciles à implanter en situation d'urgence ont leur place dans les situations de défaillance cardiaque aiguë.

2. Les assistances de courte durée ACD

Dans le cas particulier du choc cardiogénique réfractaire profil Intermacs 1 (Figure I-c), l'urgence de la situation hémodynamique impose l'implantation d'une assistance circulatoire de courte durée comme l'ECLS ou l'Impella.

Ces dispositifs ont une durée de fonction limitée à quelques jours voire quelques semaines. Les complications associées sont dominées par l'infection et les troubles de crase sanguine tant sur le versant thromboembolique qu'hémorragique. Les ACD ne sont pas compatibles avec une prise en charge en ambulatoire.

Si ces dispositifs permettent une mise en sécurité du patient en attente d'un greffon, les délais d'attente sur liste peuvent conduire à une impasse. De plus, le nouveau score d'allocation des greffons prévoit une sortie de liste d'attente au 14^{ème} jour d'assistance de courte durée, et impose une nouvelle stratégie thérapeutique. L'assistance de longue durée peut être envisagée à ce stade **(8)**.

Classification Intermacs.

| | |
|--------------------|--|
| Intermacs 1 | Choc cardiogénique réfractaire |
| Intermacs 2 | Aggravation progressive sous inotropes |
| Intermacs 3 | Stable mais non sevrable des inotropes |
| Intermacs 4 | Symptômes au repos |
| Intermacs 5 | Intolérance à l'exercice |
| Intermacs 6 | Limitation à l'effort |
| Intermacs 7 | Classe NYHA III sévère |

NYHA : New York Heart Association.

Figure I-c: Classification Intermacs a été générée à partir du registre Intermacs qui répertorie les implantations d'assistance cardiaque mécanique longue durée aux Etats-Unis depuis le début des années 2000. INTERMACS pour Interagency Registry for Mechanically Assisted Circulatory Support.

a. L'Impella

L'Impella est un dispositif extra corporel implanté par voie artérielle fémorale ou axillaire. Il s'agit d'une turbine transvalvulaire aortique qui décharge le sang dans le ventricule gauche et le réinjecte au-dessus du plan de la valve aortique. Elle s'implante par voie chirurgicale axillaire (Impella 5.0) ou percutanée fémorale (Impella cp) (Figure I-d; figure I-e) **(9)**.

Avantages : c'est une ACD de petite taille dont le dernier modèle autorise la mobilisation du patient dans certaines conditions.

Inconvénients : C'est une assistance mono ventriculaire. Elle présente un risque hémorragique non négligeable et elle est pourvoyeuse d'hémolyse. Le coût économique reste encore élevé même pour les modèles anciens (10) (11) (12).

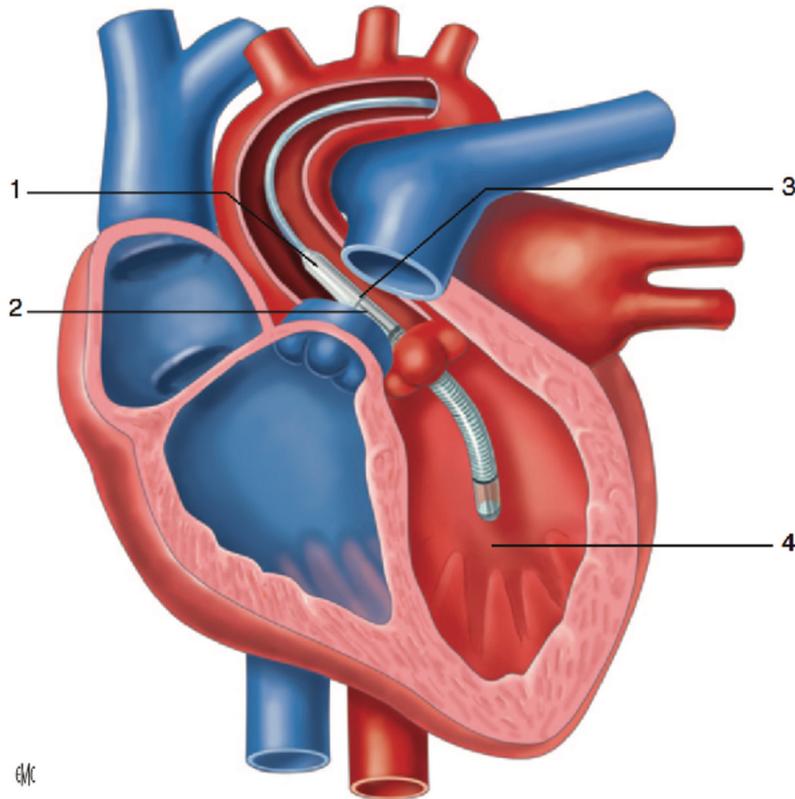


Figure I-d: Pompe axiale transvalvulaire aortique type Impella.
1. Moteur. 2. Turbine. 3. chambre d'éjection. 4. chambre d'admission.

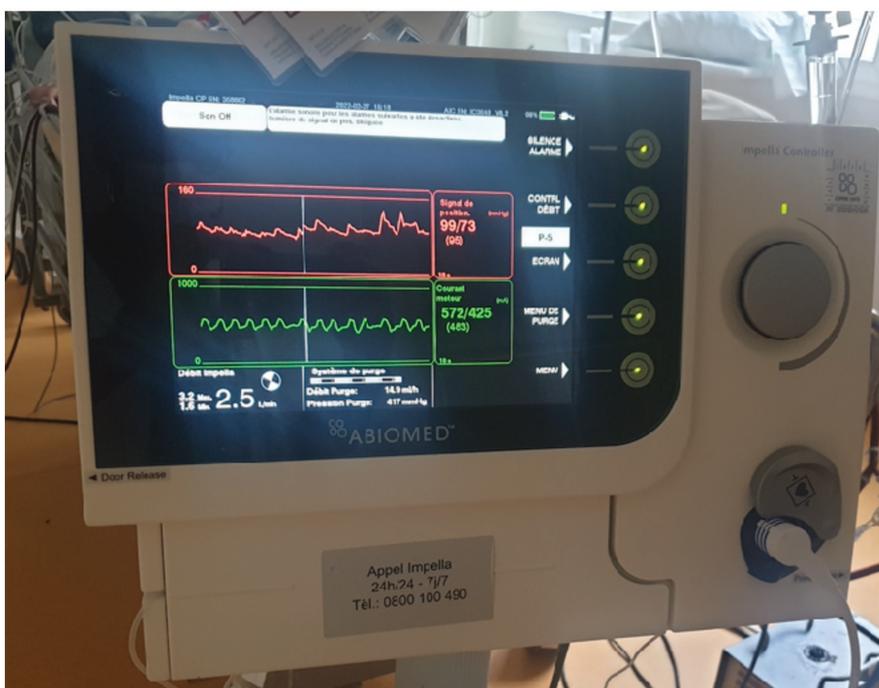


Figure I-e: Modèle d'écran d'une Impella CP.

b. L'ECMO (Extra Corporeal Membrane Oxygenator) ou ECLS (Extra corporeal Life Support)

L'ECMO est dispositif d'assistance circulatoire munie d'une membrane d'oxygénation/décarboxylation qui permet d'assister le bloc cœur-poumons (figure I-f).

Une canule veineuse est positionnée à l'entrée de l'oreille droite (OD), via une veine fémorale. Le sang veineux est drainé jusqu'à la pompe centrifuge. Le sang décarboxylé/oxygéné est réinjecté dans une canule artérielle fémorale, ou axillaire. D'autres conformations sont possibles, notamment l'assistance dite « centrale ».

En cas de surcharge ventriculaire gauche, il est possible de mettre en place une 2ème canule veineuse dont l'extrémité est placée dans l'oreillette gauche après atrioseptotomie. Cette canule est montée en Y sur la première canule veineuse. Il est également possible de décharger le ventricule gauche par une Impella associée à l'ECMO.



Figure I-f_ disposition d'une ECMO chez un patient en réanimation cardi thoracique.

Avantages : il s'agit d'une assistance bi ventriculaire, d'implantation relativement facile. Le risque d'hémolyse est moins important qu'avec l'Impella et il est possible de changer la membrane souvent responsable du phénomène.

Inconvénients : elle se complique d'infections locales, de saignements, d'ischémie de membre inférieur pour les ECMO périphériques **(12)**. Elle peut précipiter le développement de l'œdème pulmonaire.

Ces 2 dispositifs d'assistance de courte durée (ACD), compte tenu de la mise en contact du sang du patient et des matériels non biologiques, imposent une anticoagulation curative optimale.

Ces deux assistances sont à l'origine de complications vasculaires, hématologiques, thrombotiques, et infectieuses imposant une surveillance clinico biologique rigoureuse, en réanimation.

3. Les assistances de longue durée

Les ALD sont implantées pour remplacer l'activité de tout ou une partie du cœur au long cours pour quelques mois ou plusieurs années. Différents modèles sont disponibles sur le marché à savoir des dispositifs mono ventriculaire ou bi ventriculaire; pneumatique ou rotative; centrifuge ou pompe axiale; paracorporel ou intra thoracique.

a. Assistance mono ventriculaire gauche ou Left Ventricular Assistance Device LVAD

L'assistance mono ventriculaire gauche a pour but de pallier à la défaillance du cœur gauche.

Elle est formée d'une voie d'admission qui draine le sang depuis la pointe du ventricule gauche (inflow), et d'une voie de ré-injection dans l'aorte (outflow) (figure I-g, figure I-h). **(13)**

Différentes assistances ventriculaires gauches intra corporelles électriques existent. Dans notre centre, nous avons retenu le modèle du HeartMate.

En début d'expérience entre 2010 et 2017, nous avons disposé du HeartMate II (flux axial continu) qui a progressivement été remplacé par le modèle HeartMate III (flux centrifuge avec composante pulsatile). Le HMIII a montré sa supériorité vis à vis du HMII sur la survie des patients insuffisants cardiaques libres de tout évènement neurologique invalidant et toute ré intervention de changement ou retrait de dispositifs **(14)**.

-> Etapes d'implantation de HMIII par sternotomie médiane sous circulation extra corporelle CEC.

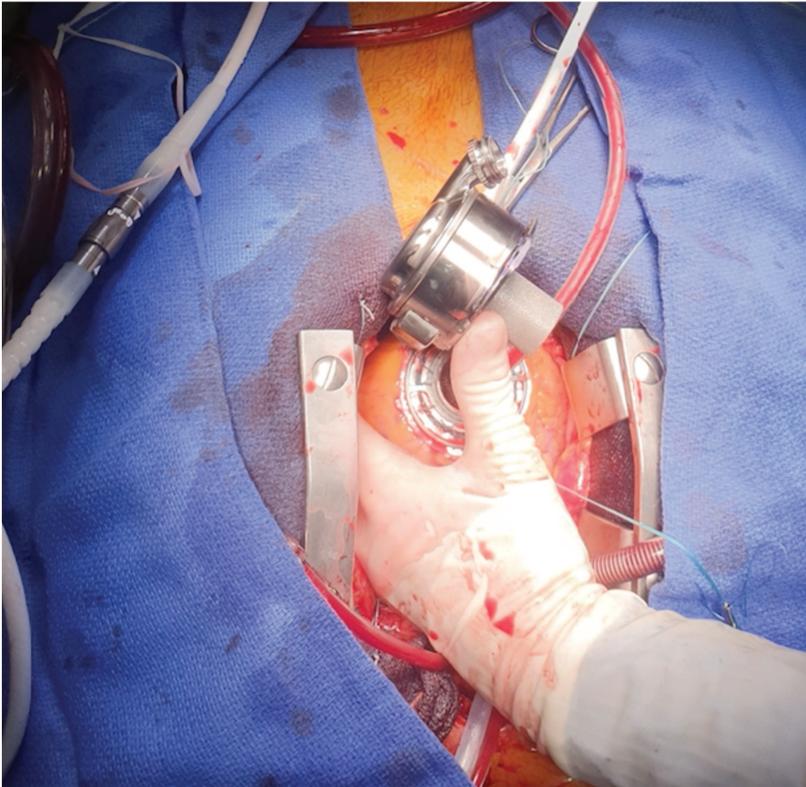


Figure I-g: ventriculotomie apicale du VG. Après avoir réalisée cette ouverture, la canule d'admission peut être amarrée à la pointe du ventricule gauche.

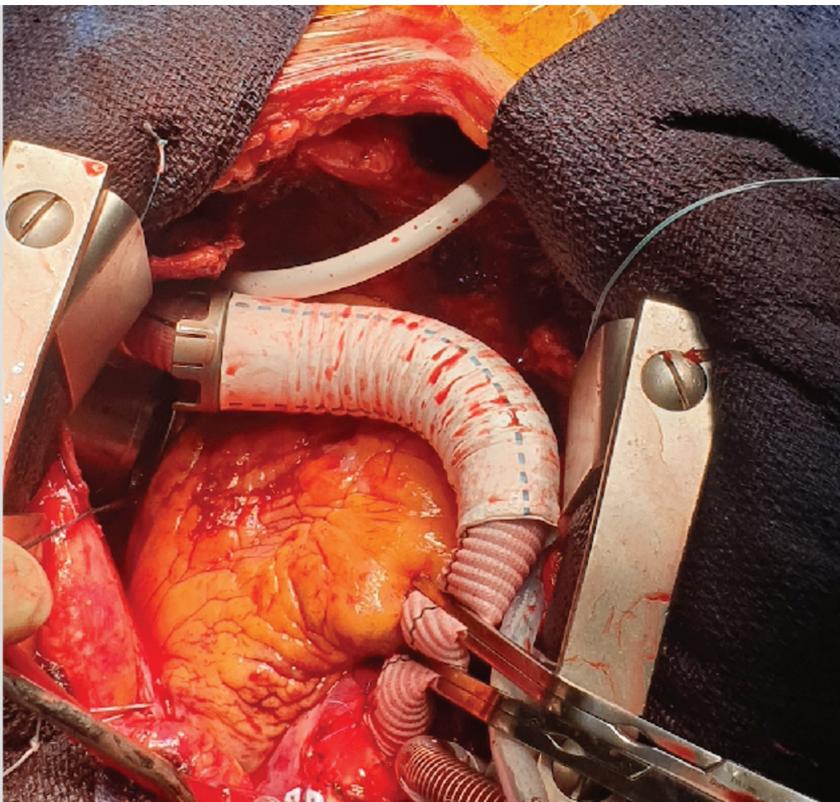


Figure I-h: Mise en place de la canule d'outflow/ d'éjection. Cette canule, protégée par une gaine est anastomosée à l'aorte ascendante.

b. Assistance biventriculaire

i. Berlin Heart

Le Berlin HEART est une assistance mono ou biventriculaire para corporelle pneumatique avec 2 valves mécaniques. Il est surtout utilisé en pédiatrie car il n'exige pas une conformation anatomique particulière de part sa position para corporelle. (figure I-i)

Utilisé comme assistance biventriculaire, le BerlinHeart est constitué de 2 ventricules dont les canules d'admission et d'éjection sont implantées entre le ventricule gauche et l'aorte (assistance gauche) et entre l'oreillette droite et l'artère pulmonaire (assistance droite). Chaque ventricule comporte deux valves mécaniques, l'une d'entrée, l'autre de sortie. À l'intérieur des ventricules, se trouve une membrane dont le mouvement actionné de manière pneumatique permet le remplissage du ventricule, puis l'éjection du sang vers l'orifice de sortie **(13)**.

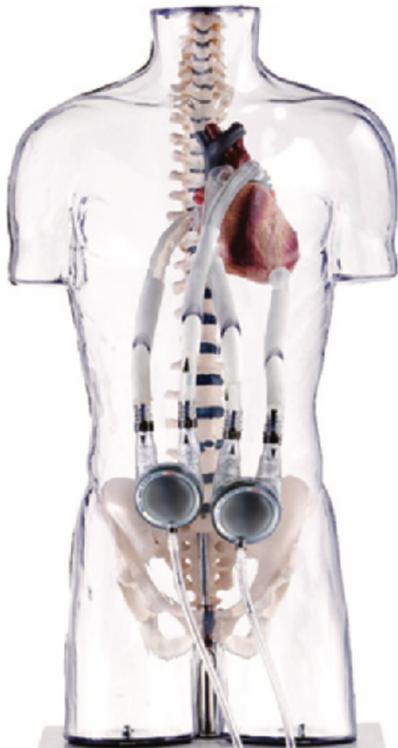


Figure I-i: système Excor, dit Berlin heart.

ii. Le Syncardia

Le Syncardia est un cœur artificiel total intra corporel pneumatique constitué de 2 ventricules artificiels avec leur voie de décharge. Après exérèse des ventricules gauche et droit ainsi que des valves atrio ventriculaires, les néo ventricules sont suturés sur les oreillettes – et la voie d'éjection est suturée à l'aorte et à l'artère pulmonaire respectivement (9). (figure I-j)

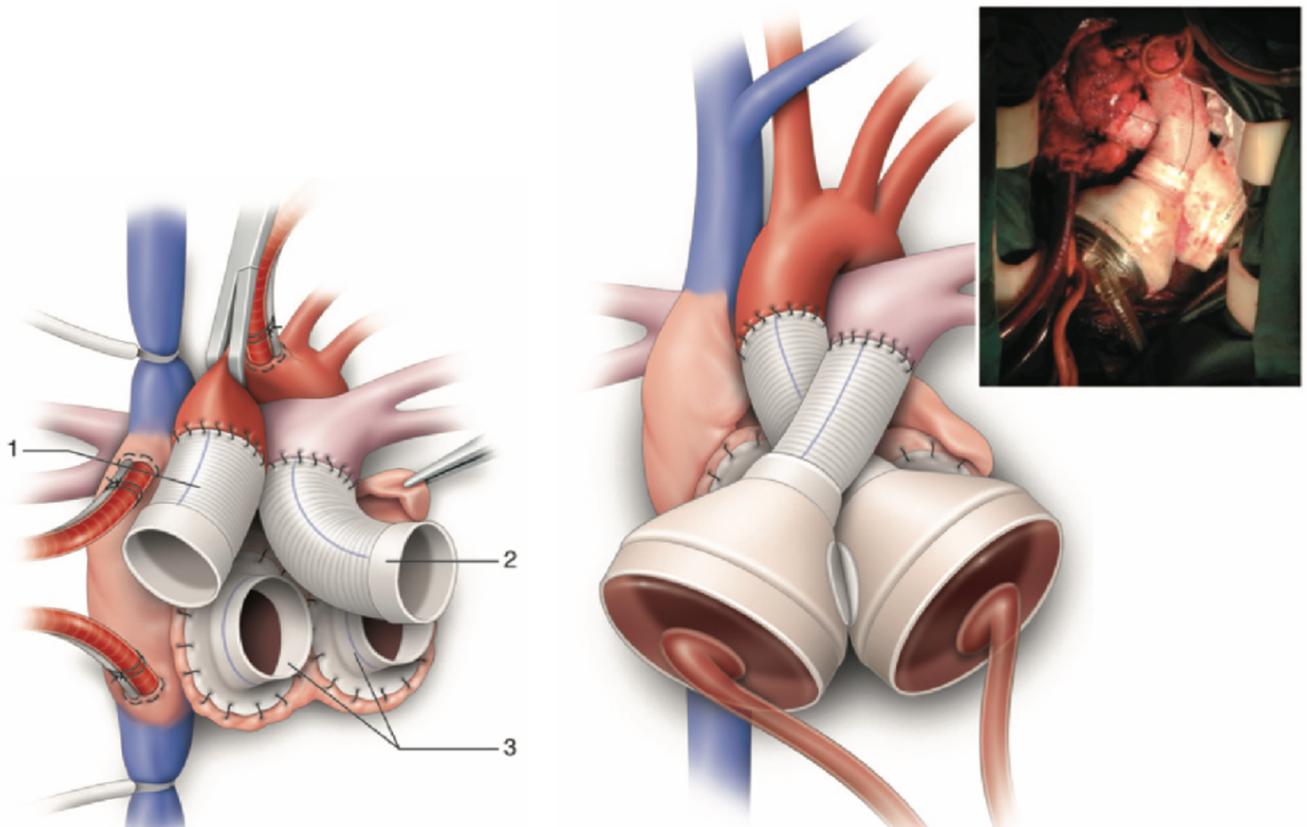


Figure I-j: Implantation d'un Syncardia.

1. tube aortique. 2. Tube pulmonaire 3. collerettes atrio ventriculaires G et D

Nous nous sommes intéressés à la population de patients en choc cardiogénique réfractaire ayant bénéficié de la mise en place, en urgence, d'une assistance circulatoire de courte durée ACD (ECLS et/ou Impella) suivie de la mise en place d'une assistance de longue durée ALD.

L'objectif primaire a été l'analyse de la survie à court et moyen terme de cette population. L'objectif secondaire a été l'identification de facteurs de risque de décès.

MATERIEL ET METHODES

Il s'agit d'une étude observationnelle rétrospective monocentrique menée au Centre Hospitalier Universitaire de Lille sur la période d'août 2007 au 31 décembre 2021.

1. Critères d'inclusion et d'exclusion

Nous nous sommes intéressés à la population de patients ayant eu une pose d'ALD au CHU de Lille durant la période 2007-2021.

Nous avons choisi d'étudier spécifiquement la sous population de patients en choc cardiogénique réfractaire sous assistance de courte durée (ACD), ne présentant aucune récupération suffisante de la fonction cardiaque et ayant bénéficié de la mise en place d'une ALD.

Les patients éligibles à la transplantation, mais aussi contre indiqués de manière temporaire ou définitive ont été inclus.

Les patients ayant eu des ACD autres que l'ECLS et l'Impella ont été exclus.

Les patients mineurs ont été exclus de l'étude.

Les patients ayant été sevrés d'une ACD avant la pose d'ALD ont été exclus.

Sur un total de 110 ALD implantées durant cette période, 48 ont répondu aux critères d'inclusion.

2. Recueil de données

Nous avons collecté rétrospectivement les données cliniques et biologiques (fonction respiratoire - ventilation invasive ou non, fonction rénale – créatinémie / épuration extra rénale, fonction hépatique – bilirubinémie et facteur V) des patients à partir des comptes rendus d'hospitalisation en réanimation.

L'étiologie du choc cardiogénique et les stratégies thérapeutiques (Bridge to transplantation BTT - Bridge to candidacy BTC- destination therapy DT) étaient recensées.

Les données opératoires ont été recueillies à partir de comptes rendus opératoires et des fiches d'intervention : le type d'ACD, le type d'ALD, la voie d'abord (sternotomie ou thoracotomie), le geste chirurgical associé le cas échéant, la nécessité d'une ECLS VD-AP en fin d'intervention dans le cas des LVAD.

Pour la période post opératoire, nous avons identifié les principales complications : neurologiques, infectieuses, notamment les infections d'ALD (pompe ou ligne d'activation), ainsi que les complications hémorragiques.

Dans le cas des ALD mono ventriculaire gauche, le développement d'une dysfonction ventriculaire droite – traitée médicalement (NO puis Revatio) ou de manière chirurgicale (ECMO VD-AP en per opératoire ou en post opératoire immédiat) était enregistré. Nous avons également recueilli la durée de ventilation mécanique ainsi que la nécessité d'une épuration extra rénale post ALD.

Après la sortie d'hospitalisation, le suivi clinique a été assuré par deux praticiens cardiologues référents en insuffisance cardiaque (Dr GOEMMINE et Dr HEBBAR).

Nous avons arrêté le recueil de données le 28 février 2022, soit à 3 mois de la dernière implantation d'ALD fin 2021.

3. Analyse statistique

Les variables discrètes sont exprimées quantitativement et en pourcentage. Elles ont été comparées au moyen d'un test du Chi2 ou un test exact de Fisher.

Les variables continues sont décrites par des moyennes (et écart-type) ou des médianes (et quartiles) selon leur distribution normale ou non (test de Shapiro-Wilk) et comparées au moyen d'un test de Student ou le test Mann-Whitney en fonction de leur distribution.

Les facteurs de risque de décès à J90 ont été recherchés par régression logistique, après vérification de l'hypothèse d'une distribution normale des résidus du modèle.

Les différents modèles ont été comparés à l'aide des courbes de ROC. Nous avons conservé le modèle avec la plus grande AUC (Area Under the Curve ou surface sous la courbe).

Les estimations de survie au cours du temps ont été réalisées au moyen du modèle de Kaplan Meier.

L'analyse de survie à moyen et long terme a été réalisée à l'aide du modèle de Cox, en vérifiant l'hypothèse des risques proportionnels et l'hypothèse de log linéarité pour les variables continues.

4. Ethique

La CNIL a été informée du recueil de données de patients pris en charge au sein du CHU de Lille. Une note d'information a été envoyée à chaque patient encore en vie à ce jour, nous ne déplorons aucune opposition.

RESULTATS

1. Population d'étude

L'âge médian était de 51,62 ans (1^{er} - 3^{ème} quartiles: 41,75 - 60,67), avec un sexe ratio de presque 2:1.

Les 2 principales étiologies du choc cardiogénique réfractaire étaient l'infarctus myocardique aigu (25 patients ; 52,1%), et la décompensation de cardiomyopathie dilatée (14 patients ; 29,7%).

Les paramètres démographiques sont résumés tableau 1.

Tableau 1 : Caractéristiques de base de la population

| | Survie J90 (n=35) | Décès avant J90 (n=13) | p |
|---|----------------------|------------------------|--------|
| Sexe masculin, n (%) | 21 (60,00) | 9 (69,23) | 0,7401 |
| Age (années), médiane [Q1-3] | 50,02 [36,94-59,86] | 55, 69 [45,02-63,81] | 0,2519 |
| Age > 65ans, n (%) | 1 (2,86) | 3 (23,08) | 0,0551 |
| Age > 40ans, n (%) | 26 (74,29) | 10 (76,92) | 1,0000 |
| Tabagisme, n (%) | 23(65,71) | 6 (46,15) | 0,2181 |
| Diabète, n (%) | 5(14,71) | 2(16,67) | 1,0000 |
| IMC (Kg/m ²), médiane ([Q1-3] | 24,22 [20,76- 28,73] | 26,57 [22,84-29,06] | 0,7997 |
| IMC > 30Kg/m ² , n (%) | 7 (20,00) | 3 (23,08) | 1,0000 |
| Antécédent de chirurgie cardiaque, n (%) | 4 (11,43) | 2(15,38) | 0,6561 |
| Artériopathie périphérique, n (%) | 2 (5,71) | 1(7,69) | 1,0000 |
| Etiologies du choc cardiogénique réfractaire | | | |
| Infarctus phase aigüe, n (%)* | 19 (54,29) | 6(46,15) | 1,0000 |
| Décompensation de cardiopathie dilatée, n (%) | 11 (31,43) | 3(23,08) | 0,7279 |
| Myocardite, n (%) | 1(2,85) | 1(7,69) | 1,000 |
| Autres étiologies n (%) | 3 (11,42) | 3 (23,07) | 0,2280 |

*Les valeurs continues sont présentées sous forme de médiane et 1^{er} – 3^{ème} quartiles (Q1-Q3).
IMC : Indice de Masse Corporelle (Kg/m²). *Comparaison aux autres étiologies.*

2. Assistances implantées et profils clinico biologiques des patients

L'ECLS a intéressé 95,83% (n = 46) des sujets de la cohorte et chez 29 individus, elle constituait la seule ACD utilisée sur toute la période pré implantation de l'ALD. Les modes d'assistance de courte durée sont présentés dans le tableau 2. Les patients sous ECLS présentant des signes de surcharge ventriculaire gauche bénéficiaient d'une décharge gauche par Impella, atrioseptostomie ou BCPIA.

Tableau 2 : Répartition des types d'ACD

| | Survie à J90 (n= 35) | Décès avant J90 (n=13) | p |
|----------------------------|----------------------|------------------------|---------|
| ECLS seule, n (%) | 25 (71,42) | 4 (30,77) | - |
| ECLS + décharge VG, n (%) | 7 (20,0) | 6 (46,15) | 0,0110* |
| par atrioseptotomie, n (%) | 2 (5,71) | 3 (23,08) | |
| par Impella, n (%) | 4 (11,43) | 3 (23,08) | |
| par BCPIA, n (%) | 1 (2,85) | 0 (0,00) | |
| Impella seule, n (%) | 2(5,71) | 0 (0,00) | 0,9762* |

* Comparaison des modalités avec l'ECMO seule

La durée médiane d'assistance de courte durée était de 15 jours (1^{er} – 3^{ème} quartiles : 10 -22).

Les principaux paramètres cliniques des patients 24h avant implantation de l'ALD sont décrits dans le tableau 3. Notons que 44 patients (91,67%) présentaient au moins une défaillance d'organe autre que la défaillance cardiaque.

7 patients (14,6%) bénéficiaient de l'implantation d'une assistance bi ventriculaire et 41 (85,4%) d'une assistance mono ventriculaire (exclusivement par Heart Mate, 2^{ème} ou 3^{ème} générations). La voie d'abord chirurgical était essentiellement la sternotomie médiane verticale, 2 HM étaient implantés par thoracotomie.

6 patients ont eu des geste associés à l'implantation d'ALD dans le groupe survivant à J90: 2 fermetures d'atrioseptostomie, 1 fermeture de foramen ovale perméable, 1 remplacement valvulaire pulmonaire, 1 exclusion d'auricule gauche et 1 tube aortique sur dissection aortique découverte en per opératoire. Dans le groupe non survivant à J90, il y a eu 3 fermetures d'atrioseptostomie et 1 embolectomie pulmonaire proximale.

8 patients sous HeartMate présentaient une dysfonction ventriculaire droite et nécessitaient la mise en place d'un support par ECLS VD-AP dans les 24-48h suivant l'implantation de l'ALD.

Tableau 3 : Paramètres clinico biologiques péri-opératoires de l'implantation de l'ALD.

| | Survie à J90 (n=35) | Décès avant J90 (n=13) | p |
|--------------------------------------|---------------------|------------------------|--------|
| Durée ACD, jours [quartiles] | 15 [9-22] | 16 [12-29] | 0,2954 |
| Ventilation invasive pré ALD*, n (%) | 6 (17,65) | 6(50,00) | 0,0523 |
| Hémodialyse, n (%) | 9 (25,71) | 7 (58,33) | 0,0746 |
| Paramètres biologiques | | | |
| Créatininémie (mg/l) | 8 [6-12] | 10[8-16] | 0,1672 |
| Bilirubinémie (mg/l) | 13 [8-26] | 21[11-31] | 0,2344 |
| Facteur V (%) [Q1-3] | 100 [79-120]** | 118[98-129] | 0,2976 |
| FeVG % [quartiles] | 15[10-20] | 13[10-15] | 0,0708 |
| ALD | . | . | |
| Monoventriculaire gauche : HM, n (%) | 32 (91,42) | 9 (69,23) | - |
| dont HMIII, n (%) | 16 (45,71) | 5 (38,46) | |
| Biventriculaire | | | 0,0748 |
| Intracorporelle : Syncardia, n (%) | 3 (8,57) | 1 (7,69) | |
| Paracorporelle : BH ou Thor., n(%) | 0 (0) | 3 (23,07) | |
| En cas de HM | | | |
| Geste associé, n (%) | 6 (17,14) | 4 (30,76) | - |
| Remplacement valvulaire, n (%) | 1(2,85) | 0 (0) | |
| Fermeture d'atrioseptotomie, n (%) | 3 (5,71) | 3 (7,69) | |
| Projet | | | |
| BTT, n (%) | 26 (74,28) | 9 (69,23) | - |
| BTC, n (%) | 3 (8,57) | 2 (15,38) | 0,6846 |
| DT, n (%) | 6 (17,14) | 2(15,38) | 0,8971 |

Les valeurs continues sont présentées sous forme de médianes et 1^{er} - 3^{ème} quartiles.

*ventilation invasive dans les 24h précédant l'implantation de l'ALD

** plus de 5 données manquantes

HM : Heart Mate ; BH : Berlin Heart; Thor. : Thoratec; BTT : « bridge to transplantation » : en pont vers la transplantation ; BTC : « bridge to candidacy » : transplantation à évaluer dans un second temps ; DT : « destination therapy » : pas de transplantation envisagée.

3. Survie précoce

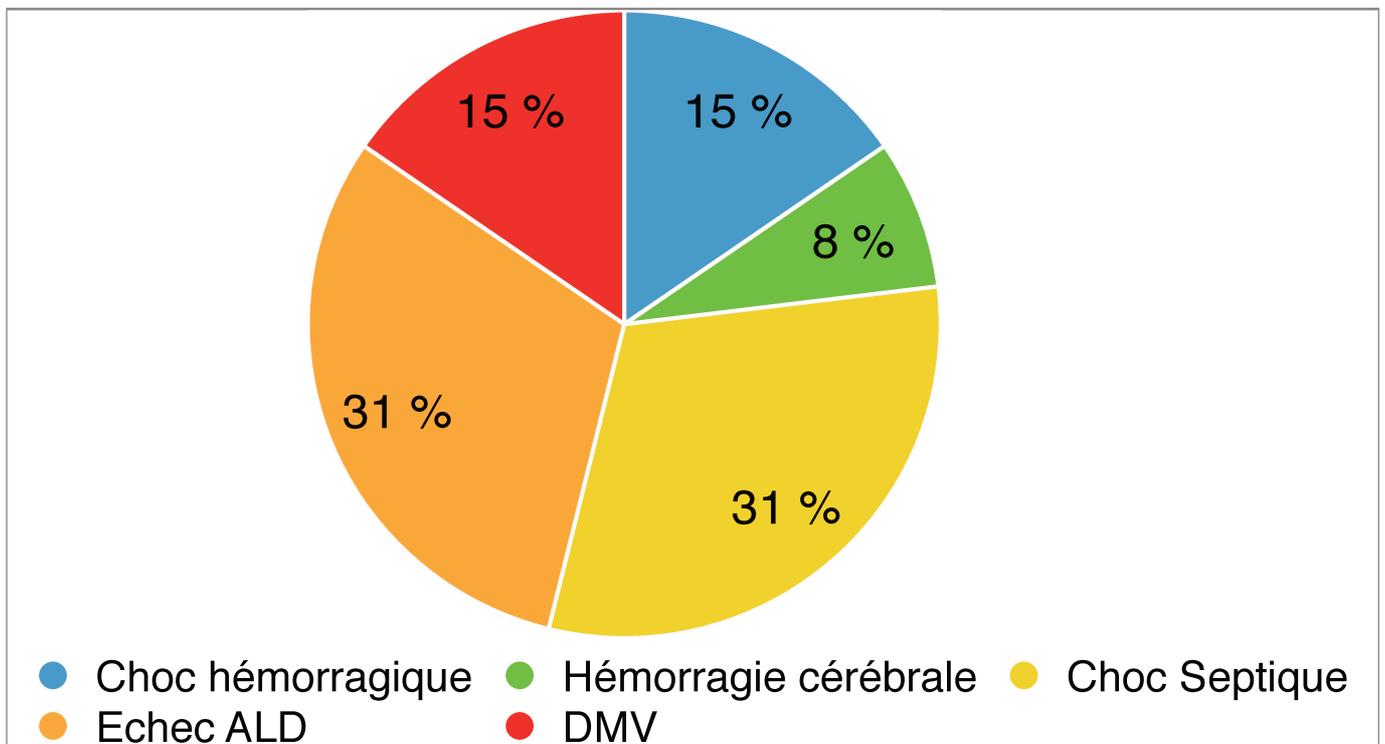
La survie à 90 jours était de 72,92% (IC : 57,97-83,28).

La durée médiane d'hospitalisation en réanimation était de 38 j [24-65].

Les principales complications précoces post opératoires étaient : le choc hémorragique (n=18, 37,50 % dont 8 reprises chirurgicales), l'infection grave (n= 26; 54,17%) et la défaillance ventriculaire droite dans le cas des assistances mono ventriculaires gauches (n= 17; 35,42% dont 8 ayant imposé la mise en place d'une assistance par ECMO VD-AP) en per opératoire ou post opératoire immédiat. Les complications neurologiques ont

intéressé 10 patients du groupe survivants à J90 (dont 7 AVC survenus post implantation d'ALD) et 4 non survivants (3 cas d'AVC en post ALD).

13 patients sont décédés après une durée médiane sous ALD de 16 jours (quartiles 1er et 3ème[12-29]). Les causes de décès sont reportées dans le graphique 1.



Graphique 1: Répartition des causes de décès chez les 13 patients du groupe non survivant à J90.) Défaillance multi viscérale ou DMV.

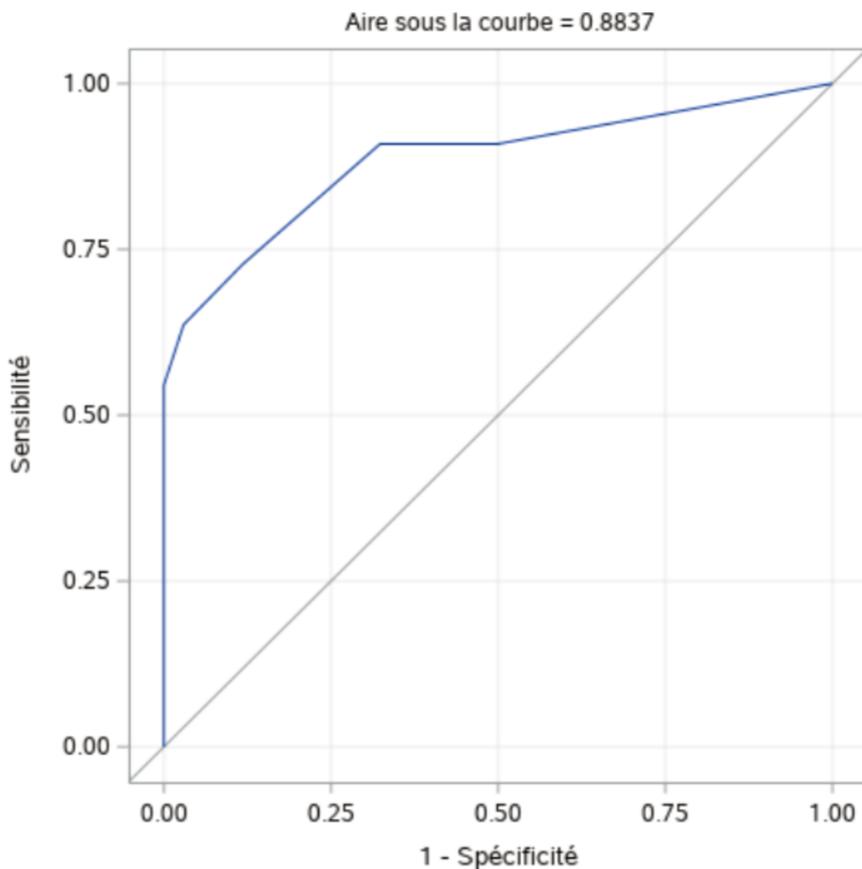
En analyse multivariée, les facteurs de risque de mortalité avant 90j identifiés sont l'âge supérieur à 65 ans, l'assistance de longue durée bi ventriculaire, la ventilation mécanique invasive et l'assistance par ECMO avec nécessité de décharge ventriculaire gauche.

Facteurs de survie à 90 jours :

Tableau 4 : Modèle multivarié prédictif du décès à J 90, au risque 10% (régression logistique)

| paramètres | OR | IC 95% | p |
|---------------------------------|--------|---------------|--------|
| ECMO + décharge vs ECMO seule | 20,698 | 1,296-330,639 | 0,0321 |
| Ventilation mécanique invasive* | 7,765 | 0,686-87,925 | 0,0979 |
| Age > 65ans | 61,887 | 1,535-∞ | 0,0287 |
| ALD bi ventriculaire | 32,461 | 1,899-554,922 | 0,0163 |

*Ventilation invasive 24h avant implantation de l'ALD.



Graphique 2: courbe de ROC (receiver operating curve) associée au modèle précédent.

4. Survie tardive à un an et devenir des patients

La médiane de suivi des patients était de 1299 jours soit 3,5 ans (IC 95%, 2,7 - 6,2).

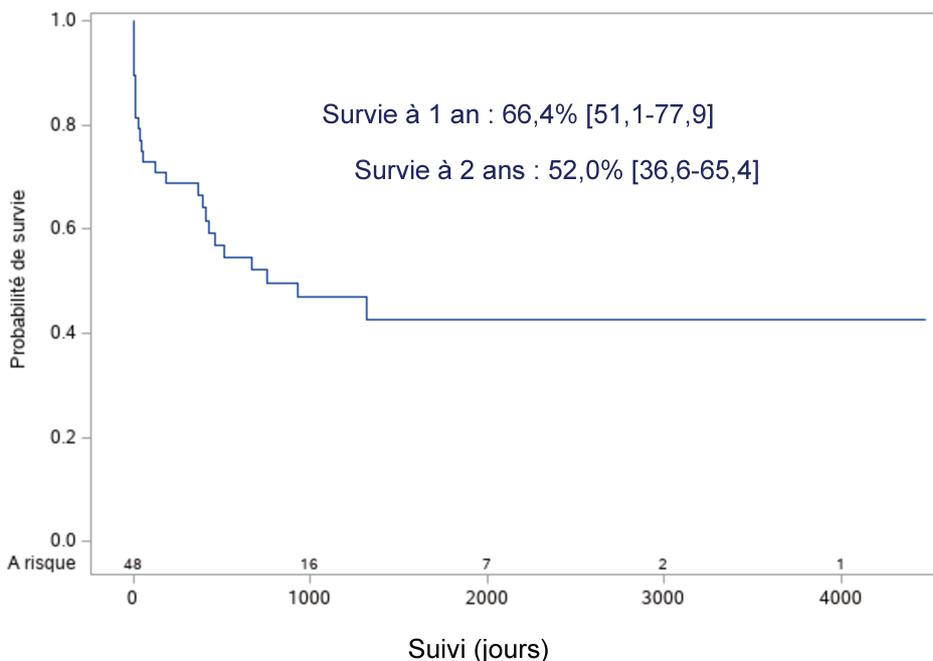
La survie à un an était de 66,38% (IC 51,06-77,89).

La survie globale est représentée dans le graphique 3.

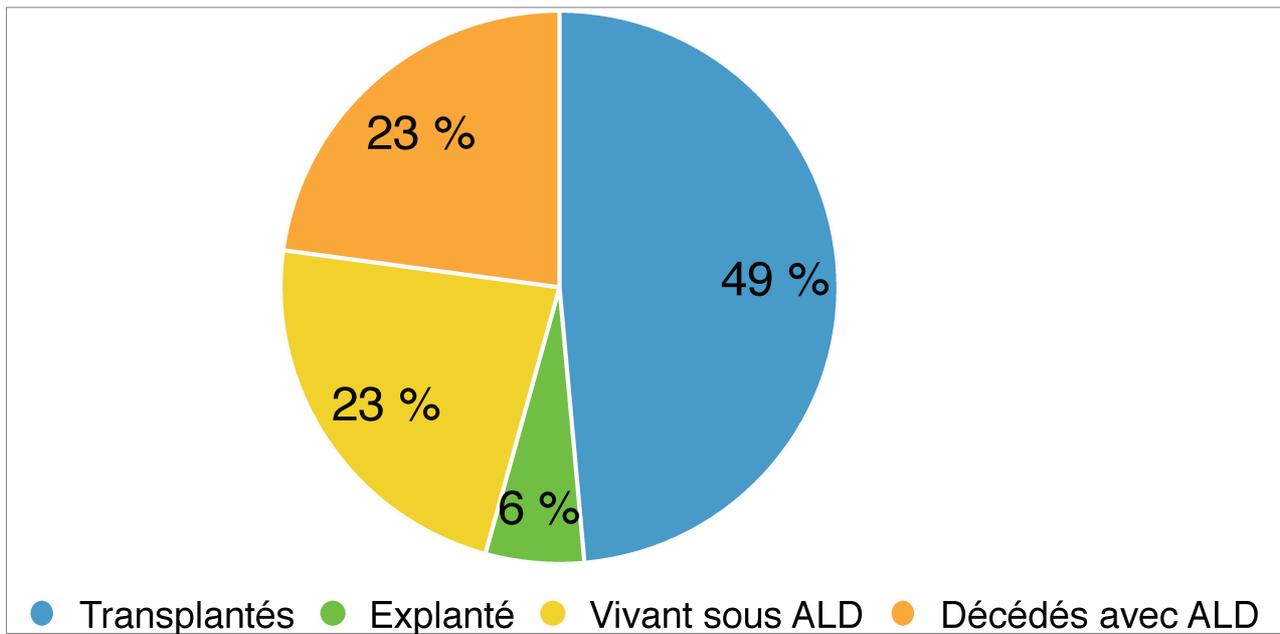
2 patients ont été explantés de leur ALD dans notre série.

17 patients (35,4%) bénéficiaient d'une transplantation cardiaque après une durée médiane d'assistance de 388 jours [Q1-Q3:135-597] jours soit 12,9 mois.

Sur la population de survivant J90 au nombre de 35, 12 patients décédaient au cours du suivi effectué jusqu'en février 2022 : 3 patients rapidement après transplantation cardiaque, 1 patient à distance de la transplantation cardiaque; 2 décès sur thrombose aiguë d'ALD; 2 décès dans un contexte de processus néoplasique évolutif. (Graphique 4 et 5).



Graphique 3: analyse de survie globale, courbe de Kaplan Meier.



Graphique 4: Répartition des patients ayant survécu au-delà de J90 (n=35 sujets) à la date du 28 février 2022. Sur les 17 patients ayant eu accès la transplantation, 13 sont toujours en vie.

Le graphique 5 résume la répartition des patients selon leur état vivant ou décédé à la date du 28 février 2022. 4 sous-groupes ont été fait selon la stratégie et le type d'ACD. Dans le groupe « autre » comprenant 4 patients, 2 patients avaient bénéficié d'une stratégie Impella puis ECMO et 2 patients avaient une ECMO relayé une Impella seul avant leur implantation d'ALD; nous avons choisi de les distinguer du groupe ECMO + décharge gauche.

| | | | |
|-----------|---------------------------------------|--|---------------------------|
| | | | 1 vivant et T |
| | 2 sujets sous Impella seule | 1 transplanté/2. 0 BiVAD | 1 Dt |
| | | | 7 sujets vivants dont 4T. |
| | 13 sujets sous ECMO + décharge gauche | 4 transplantés/13 3 BiVAD/ 4 LVAD | 6 décès: 6 Dp |
| | | | 15 sujets vivants dont 8T |
| 48 sujets | 29 sujets sous ECMO seul | 11 transplantés/ 29. 4 BiVAD / 25 LVAD | 14 décès: 4 Dp |
| | | | 0 sujet vivant |
| | 4 sujets « autres » : | 1 transplanté/ 4. 0 BiVAD | 4 décès: 3 Dp et 1 T |

Graphique 5: Diagramme de flux des patients sous assistance sous ALD au 28 février 2022. T = Transplantés, D = sujets décédés, Dp = décès précoce avant 90J, Dt = décès tardif après 90J.

En analyse multivariée, après exclusion des deux cas d'assistance par Impella seule, nous avons identifiés deux facteurs de risque de décès au cours du suivi : la créatinémie supérieure à 13mg/l (HR = 2,825 ; IC : 1,159-6,884) et la dysfonction VD sévère post LVAD avec nécessité de mise en place d'une assistance temporaire par ECMO VD AP (HR= 5,401 ; IC= 1,929-15,126). (Cf tableau 6).

Tableau 5: Modèle multivarié prédictif du décès tardif (modèle de Cox)

| Paramètres | HR | IC 95% | p |
|----------------------|-------|--------------|--------|
| Créatinémie > 13mg/l | 2,825 | 1,159 -6,884 | 0,0223 |
| ECMO VD-AP* | 5,401 | 1,929-15,126 | 0,0013 |

*Le risque s'estompe 1,6 ans après implantation du LVAD (hypothèse des risques proportionnels non vérifiée).

DISCUSSION

De 2007 à 2021, 110 ALD ont été implantées dans notre institution, dont 48 (44,03%) chez un patient assisté préalablement par ACD (95,8% d'ECMO avec ou sans décharge ventriculaire gauche).

Nous avons étudié cette cohorte de 48 patients.

Les survies à 90 jours, et un an étaient respectivement de 70,8% IC [55,78-81,57] et 66,38% (IC 51,06-77,89).

1. Profils démographiques et approche thérapeutique

Dans notre cohorte, nous avons recensé une majorité de défaillances myocardiques compliquant une cardiopathie ischémique (52%) souvent en phase aiguë d'infarctus.

Cette proportion est retrouvée après étude du registre IMACS (issue du Intermacs) puisque 52% des patients assistés par ECMO avant ALD souffraient d'une pathologie ischémique **(15)**.

La survie à 90 jours était de 70,8% (IC95% : [55,78-81,57]).

La proportion de patients assistés par ALD après une période sous ACD était importante dans notre expérience (44,03%), proportion supérieure à celles rapportées par les registres Euromacs (18,4%) et INTERMACS/IMACS (8% d'ECMO) **(15) (16)**.

Cette spécificité est probablement en lien avec une sous-médicalisation de la population des Hauts de France. La plupart des patients admis en choc cardiogénique réfractaire présentaient d'emblée une dysfonction biventriculaire favorisée par le bas débit, l'orage rythmique, un ou plusieurs épisodes d'arrêt circulatoire intra-hospitalier rapidement récupéré(s).

Abu saleh et al (17) ont proposé en 2015 un organigramme décisionnel pour l'implantation des ACD. (Figure IV-a).

Dans notre expérience, nous avons été confrontés essentiellement aux cas de dysfonction bi-ventriculaire d'emblée. Notre choix s'est porté sur l'assistance par ECMO plutôt que par Centrimag, pour des raisons d'habitude mais aussi parce que la Centrimag ne comporte pas de décarboxylateur/oxygénateur intégré (celui-ci doit être ajouté au système pour une assistance droite gauche périphérique).

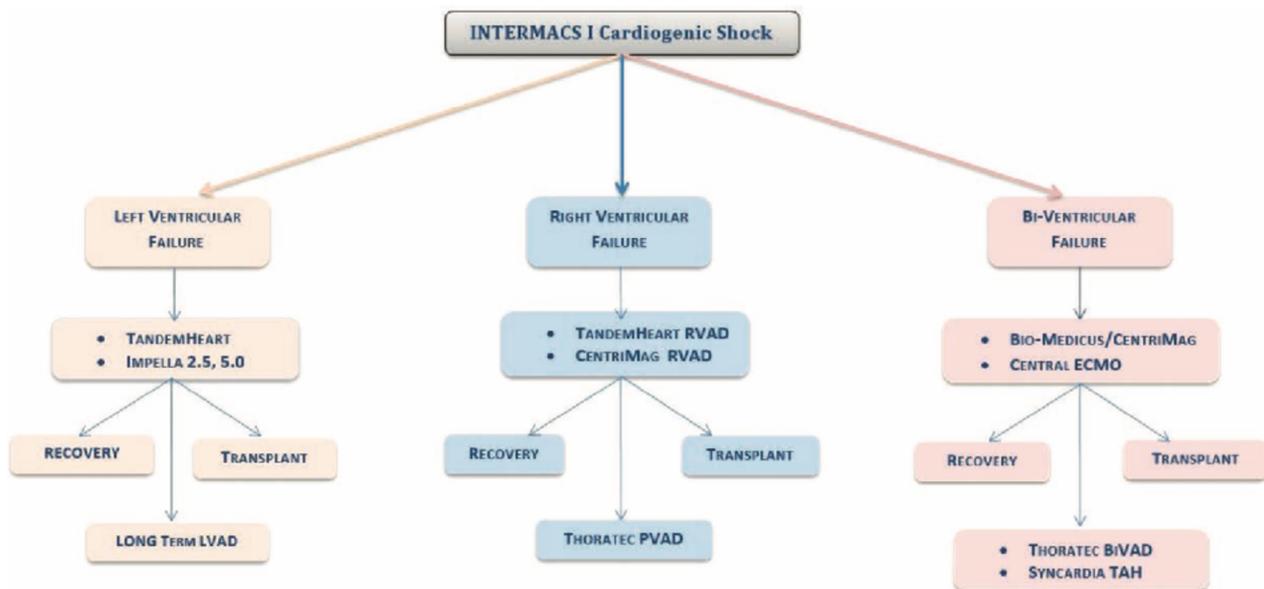


Figure IV-a: approche thérapeutique des patients présentant une défaillance ventriculaire gauche; défaillance ventriculaire droite et une défaillance biventriculaire. *Abu Saleh, Debakey Journal, octobre 2015 (17).*

En 2015, notre équipe lilloise a également publié un organigramme décisionnel (figure IV-b), organigramme que nous suivons encore, sauf en cas d'œdème aigu du poumon. Dans ce cas, plutôt qu'une centralisation de l'ECMO, nous privilégions désormais la décharge ventriculaire gauche par atrioseptostomie (18).

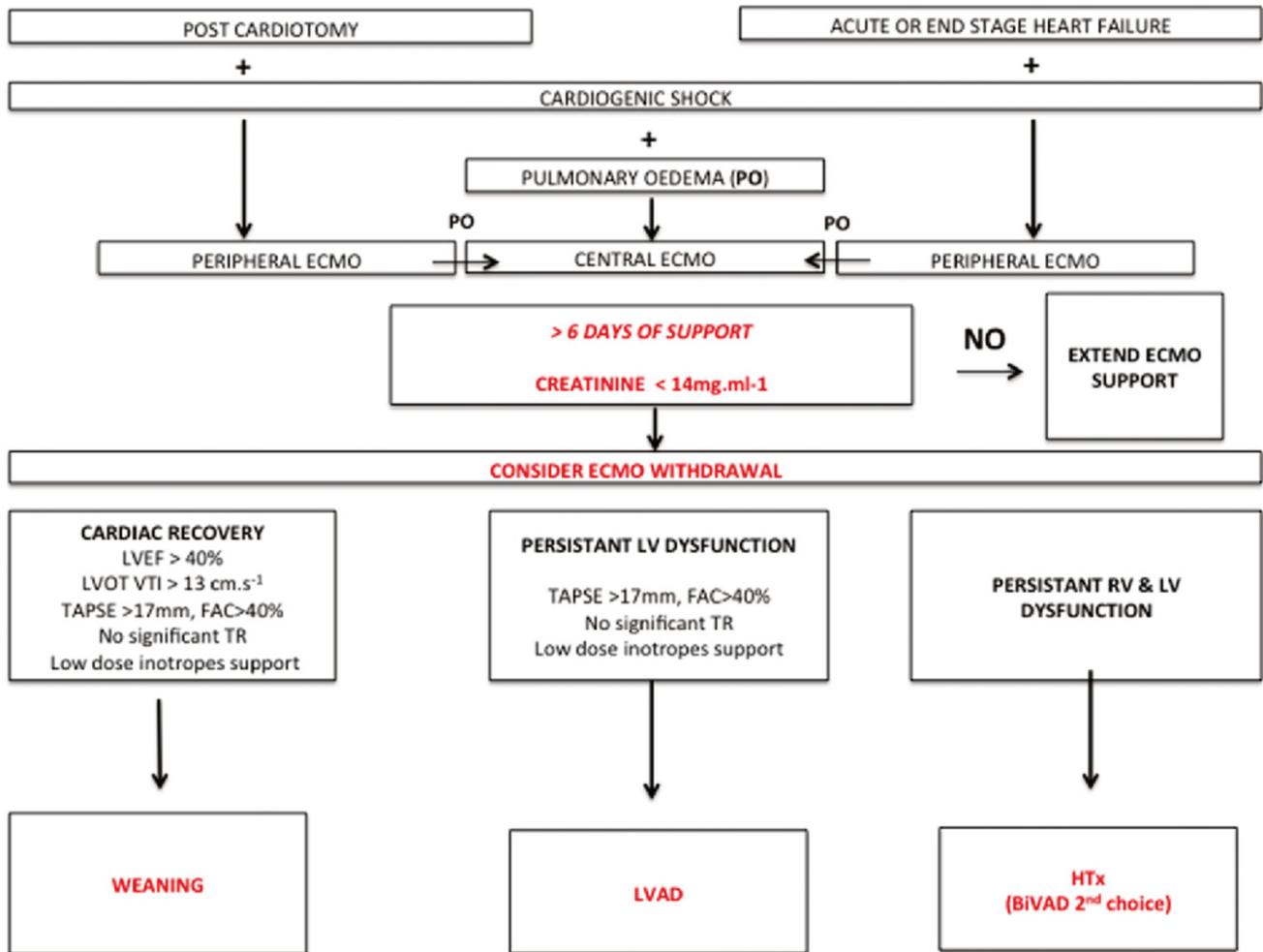


Figure IV-b: Stratégie de prise en charge du choc cardiogénique au CHU de Lille. LVEF: left ventricular ejection fraction; LVOT VTI: left ventricular outflow tract velocity time index; TAPSE: tricuspid annular plane systolic excursion; FAC: fractional area change; TR: tricuspid regurgitation. **Rousse et al (18).**

2. Survie précoce 1 à 3 mois

L'implantation d'une ALD est en soit une intervention à risque de décès hospitalier (dans les 90 jours post LVAD) non négligeable variant de 11% à 18% selon les sources. **(16) (19) (20)**.

Cette procédure réalisée dans un contexte d'urgence en relai d'une ACD, chez un patient dont l'hémodynamique reste précaire, fait craindre une augmentation déraisonnable des taux de décès.

De nombreuses études ont cherché à identifier les facteurs de risque de décès précoces et tardifs après ALD. Certaines équipes ont ainsi démontré que l'assistance par ACD, notamment par ECMO, était un facteur de risque indépendant de décès. Cette conclusion n'est pas validée de manière unanime.

L'ACD, un facteur de risque de décès précoce après ALD ?

Akin et al. (16) ont réalisé une étude multicentrique issue du registre EUROMACS, dont le principal objectif était l'analyse de la survie à 90 jours et la recherche de facteurs de risque de décès après implantation d'une assistance mono ventriculaire gauche (LVAD : Heartware et Heartmate II). Dans cette cohorte, 249 LVAD (9%) étaient implantés en relai d'une assistance par ECMO, avec un taux de décès à 30%. La recherche de facteurs de risque de décès à 90 jours concluait à un risque significativement augmenté en cas d'assistance par ECMO avant LVAD (OR = 1,989).

Après analyse du registre IMACS (INTERMACS), **Hernandez-Montfort et al (15)** ont démontré que le support par ACD (ECMO, IABP, Impella...) avant ALD était associé à un risque de décès significativement augmenté, en comparaison avec les patients sans ACD (HR : 1,16, $p < 0,001$). Pour les patients au profil INTERMACS 1, l'ECMO était l'ACD avec le risque le plus élevé de décès précoce (< 1 mois post ALD).

L'analyse de cette cohorte par **Ton et al (19)** a confirmé les conclusions précédentes à 90 jours, avec 24% de décès précoces en cas d'ECMO pré ALD, contre 9% sans ACD ($p < 0,0001$). Les auteurs constataient toutefois une gravité plus importante des patients sous ECMO, avec un profil INTERMACS 1 dans 78% tandis que les patients sous IABP ou sans ACD avaient un profil INTERMACS 1 dans 5 à 30% des cas seulement.

Ces taux de décès élevés étaient en lien avec un taux de complications post opératoires graves (saignements, AVC ischémique ou hémorragique) significativement plus élevé dans le groupe ACD, plus particulièrement dans le sous-groupe ECMO (16 cas de saignement majeur pour 100 patients par mois, au cours des 90 premiers jours post ALD, après exclusion des assistances par biVAD, associées à un saignement post opératoire intrinsèquement élevé).

Dans notre étude, nous recensons également un taux élevé de complications précoces, avec 18 chocs hémorragiques, dont 8 nécessitant une reprise chirurgicale, 10 AVC post implantation (7 dans le groupe survivant à J90 et 3 dans le groupe non survivant à J90).

En marge de l'identification ou non de l'ECMO comme facteur de risque, les principales études ont démontré que l'âge, le sexe féminin, parfois l'IMC, les dysfonctions d'organes

(insuffisances rénale et hépatique en particulier), la dysfonction ventriculaire droite étaient des facteurs indépendants de décès précoce et/ou tardif. **(15) (16) (21)**.

Au-delà d'une simple dichotomie: présence ou non d'une assistance de courte durée, en particulier l'ECMO, la dépendance aux amines vasopressives (INTERMACS 1 et 2), et l'absence de normalisation des fonctions d'organes périphériques malgré le support circulatoire, semblent donc représenter les facteurs pronostics les plus péjoratifs.

Attendre une optimisation hémodynamique avec amélioration des défaillances d'organes avant implantation d'une ALD apparaît indispensable. Cette amélioration des fonctions rénale, hépatique et de la clairance des lactates sous ECMO a été démontrée **(22)**.

L'écueil est représenté par la survenue de complications sous ACD, comme les infections, hémorragies et les dysfonctions de pompe, dont la fréquence augmente avec la durée d'assistance **(23)**.

Une semaine d'assistance par ECMO semble être un bon compromis d'après l'équipe allemande de **Zubarevich et al (24)** qui a rapporté une amélioration significative des fonctions rénales et hépatiques, après une durée médiane de 7 jours sous ECMO. En cas d'hémodynamique toujours précaire sous ECMO (20% des 35 cas de l'étude), l'équipe procédait à la mise en place d'une assistance bi ventriculaire de courte durée par Levitronix (Centrimag, Abbott), avant d'envisager l'implantation d'une ALD.

Cette stratégie rejoint celle que nous avons adoptée en 2015 **(18)**, puisque nous avons proposé à l'époque une durée d'ACD supérieure à 6 jours avec amélioration de la fonction rénale (créatininémie < 14mg/ml) avant d'envisager l'implantation d'une ALD ou la réalisation d'une transplantation cardiaque.

Selon nos données, l'âge supérieur à 65ans, ainsi que l'impossibilité d'obtenir un sevrage de la ventilation mécanique ont été des facteurs de risque significatifs de décès précoce après implantation d'une ALD. La nécessité d'implanter une décharge ventriculaire gauche sous ECMO a été également un facteur de risque de décès avant J90, ce qui témoigne probablement d'une gravité plus importante de la pathologie et/ou de son caractère plus ancien (dilatation ventriculaire gauche et insuffisance mitrale fonctionnelle).

3. Survie tardive - Facteurs de risque de décès tardif

A ce jour, 23 patients sont vivants. Parmi eux, 13 ont été transplantés cardiaques, 2 ont été sevrés de l'ALD, 8 sont toujours assistés par ALD.

La durée médiane de suivi est de 1299 jours soit 3 ans et demie.

La survie à un an est estimée à 66,4% (IC: 51,06-77,89).

Facteurs de risque de décès tardif

Tsyganenko et al (21) ont reporté leur expérience monocentrique portant sur 100 patients consécutifs assistés par ECLS, puis ALD mono gauche (HeartWare, Medtronic et HeartMate, Abbott). La survie à un an était estimée à 43% (IC 95 34,3-53,9). Après régression logistique, les facteurs de risque de décès à un an étaient la durée d'assistance par ECLS > 7j (OR 4,89 IC 1,66-14,41), l'IMC > 30Kg/m² (OR 3,00 IC

1,06-8,52), le sexe féminin (OR 3,06 IC 1,02-9,23), le taux de bilirubine 24h avant l'implantation du LVAD (1,41 IC 1,13-1,77) et la CRP (OR 1,12 IC 1,05-1,19).

Intuitivement, nous pouvons conclure que l'impact négatif de la durée d'assistance (> 7jours) par ECMO sur la survie est un témoin des complications hémorragiques et infectieuses fréquentes avec ce dispositif **(23)**.

Loyaga-Rendon et al (25) ont comparé la survie des patients assistés par ALD (LVAD, BiVAD et TAH) après ECLS (n= 933) à celle des patients assistés sans ECLS au préalable (n = 2362), dans une cohorte issue du registre STS-INTERMACS. L'analyse brute des données identifiait une survie inférieure dans le groupe ECMO (66,1% à un an vs 75,4% dans le groupe non ECMO, p<0,0001). Le risque de décès associé à l'ECLS n'était plus significatif à 6 mois. En effet, au-delà de ce délai, les courbes de survie se confondaient.

Après appariement 1:1 des patients (correction par score de propension sur l'âge, le sexe, les comorbidités, les paramètres biologiques dont la créatininémie et les enzymes hépatiques), l'analyse n'objectivait plus de différence de survie entre les deux groupes ECMO vs non-ECMO. L'analyse en sous-groupe du bras ECMO identifiait pour facteurs de risque de décès entre autres l'âge, l'insuffisance rénale, l'insuffisance hépatique, l'insuffisance cardiaque chronique (probablement en lien avec un déconditionnement et une dénutrition).

Une albuminémie basse, marqueur de dénutrition, a déjà été identifiée comme facteur de risque de décès précoce, quel que soit le profil Intermacs **(26)**.

Ces résultats rejoignent les conclusions précédentes sur la survie à court terme. L'ECMO ne semble pas être en soit un facteur de décès **(22) (25)**. Elle pourrait même constituer un facteur protecteur.

Ainsi, **Mori et al (27)** ont démontré que dans une population de patients Intermacs 1, le support par ECMO était protecteur (HR = 0,17 ; p=0,03). Notons que les patients sous ECMO présentaient une amélioration significative de leurs fonctions rénales et hépatiques et bénéficiaient de l'expertise d'une équipe aguerrie (extubation rapide sous ECMO si possible, contrôle strict de la POD et de la post-charge ventriculaire gauche pour favoriser sa décharge...).

Dans notre expérience, nous avons identifié l'insuffisance rénale (créatininémie > 13mg/l) et la défaillance ventriculaire droite comme facteurs de risque de décès tardif, facteurs déjà décrits par plusieurs auteurs. **(15) (16) (25) (26)**.

Tableau 6: Synthèse des principaux articles sur la survie et les facteurs de risque (FDR).

| | Effectif | Effectif ECMO pré LVAD/BiVAD | Survie à 1 an (%) | ECMO = FDR de décès | Autres de FDR de décès |
|--|------------|-------------------------------|-------------------|---|---|
| Anselmi et al (20) | 671 | 144 (LVAD + BiVAD) | 65,2 | non | Type d'ALD (Heart Mate protecteur), Age |
| Akin et al (16) | | 249 (LVAD + BiVAD) | - | oui (OR=1,989) | Age, sexe F, Intermacs 1 à 3, lactate, Hb, DVD, FR et FH |
| Hernandez Montfort et al. Ton et al (15) (19) | 13813 | 1138 (LVAD + BiVAD) | 66,6 | oui (HR = 1,16) | Age, sexe F, IMC, DT, FR, FH, natrémie, POD. |
| Lamba et al. | 133 | 26 (LVAD) | 53,8 | non | Lactates |
| Tsyganenko et al (21) | 100 | 100 (LVAD) | 43,0 | oui ^α (OR= 4,89) α | Sexe F, IMC, CRP, FH. |
| Loyaga - Rendon et al (25) | 3295 | 933 (LVAD + BiVAD) | 66,1 | oui ^β (HR=1,65) | Age, sexe F, FR, FH, BiVAD, CC |
| Kormos et al (26) | 18539 | 445 (LVAD + BiVAD) | 81,0 | non ^γ (HR=0,17) | Age, IMC, tabagisme actif, Intermacs 1, FR, FH, albuminémie, PVC. |
| Mori et al (27) | 83 | 19 (LVAD) | 84,2 | non | DVD |
| DeFilippis et al (33) | 906 | 587 (LVAD) | 69,2 | NT | Age, IMC, FR, FH, DVD |
| Lille | 48 | 48 (LVAD + BiVAD) | 66,4 | NT | Age, ventilation, FR, DVD. |

α : risque pour une durée d'ECMO > 7jours – β : non vérifié après analyse avec score de propension – γ : facteur protecteur. NT : non testé
 DT : Destination Therapy, Hb: taux d'hémoglobine, PVC : pression veineuse centrale, POD : pression dans l'oreillette droite, DVD: dysfonction ventriculaire droite, sexe F: sexe féminin, FR: fonction rénale, FH : fonction hépatique, CC = cardiopathie congénitale.

4. La dysfonction ventriculaire droite sous LVAD

L'évaluation de la fonction ventriculaire droite est un enjeu majeur pour le choix du type d'assistance de longue durée (LVAD ou bi-VAD, TAH).

La dysfonction ventriculaire droite répond à une définition précise d'INTERMACS , c'est la survenue dans les 7 jours suivant l'implantation d'une ALD du critère A et du critère B:

- (A) une élévation de la pression veineuse centrale ou de l'oreillette droite > 16mmHg ou une dilatation de la veine cave inférieure ou une turgescence jugulaire.
- (B) La manifestation clinique due à l'élévation de la pression veineuse centrale caractérisée par la présence d'œdème périphérique, la présence d'ascite, l'hépatomégalie ou un signe biologique de défaillance hépatique (bilirubine totale > 34 mmol/l) ou rénale (créatinine > 176 µmol /L).

Dans la littérature, cette défaillance peut intéresser jusqu'à 40% des patients sous LVAD. **(12) (28).**

Dans notre expérience, 17 patients ont présenté une dysfonction ventriculaire droite sévère post assistance par LVAD soit 41,41% de cette sous population; 8 patients ont eu recours à une assistance par ECMO VD-AP. Parmi ces patients, 6 sont décédés de complications septiques, hémorragiques ou dans un contexte d'impasse thérapeutique.

D'après l'étude de **Guglin et al (29)** le meilleur critère d'évaluation de la fonction VD avant LVAD est la pression atriale droite (POD). Une pression atriale droite élevée (POD > ou = 13mmHg) est un facteur de risque indépendant de décès.

Le caractère rétrospectif de notre étude ne nous a pas permis d'étudier les paramètres comme les pressions de l'oreillette droite (POD), ou les résistances vasculaires pulmonaires (RVP), facteurs péjoratifs identifiés par **Akin (16) et Guglin (29).**

La difficulté d'évaluation du risque de dysfonction VD est soulignée par l'équipe de **Wagner et al (30)**. En effet, ils démontrent qu'une défaillance droite pré-opératoire (critères adaptés de la définition Intermacs) n'est pas prédictive d'une défaillance droite tardive (>14jours après LVAD) nouvellement acquise.

Terzic et al (31) ont cherché à déterminer les facteurs de risques prédictifs de la survenue d'une dysfonction droite précoce ou tardive post LVAD (89% des patients présentaient un statut INTERMACS 1 ou 2).

Si la dysfonction ventriculaire droite pré LVAD était un facteur indépendant prédictif de dysfonction droite post LVAD, elle n'était pas un facteur de mortalité. Plus encore, une amélioration progressive de la fonction ventriculaire droite après implantation du LVAD était constatée dans plusieurs cas.

Prédire la survenue d'une dysfonction ventriculaire droite sévère après implantation d'une assistance mono ventriculaire reste donc complexe, a fortiori lorsque le patient est assisté par ECMO.

Si les facteurs de risque de dysfonction ventriculaire droite post LVAD restent indéterminés, cette complication conserve un impact négatif significatif sur la survie dans de nombreuses études **(27) (28) (29).**

5. Assistance biventriculaire

En présence d'une dysfonction ventriculaire droite sévère, confirmée par un test de clampage de l'ECMO, le choix de l'ALD se portait sur l'assistance biventriculaire.

A notre connaissance, seuls **Loyaga-Rendon et al (25)** ont rapporté leur expérience au sujet des assistances biventriculaires en relai d'une ECMO.

Dans notre série, 7 patients bénéficiaient d'une ALD biventriculaire. 3 patients (42,9%) étaient transplantés après 135, 104 et 52 jours d'assistance. Les 4 autres patients (57,1%) décédaient lors de l'hospitalisation index de l'ALD.

6. Impella en Bridge to Decision

Dans notre série, nous n'avons recensé que 2 patients assistés par IMPELLA seule. Certaines complications propres à l'IMPELLA comme les lésions de la valve aortique ou de l'appareil sous-valvulaire mitral (**12**), ainsi que son coût financier (prix du consommable 14280 € contre 2300 € pour l'ECMO, hors consoles) ont freiné son expansion dans certains centres d'insuffisance cardiaque.

Par ailleurs, une étude monocentrique menée dans notre centre (CHU de Lille), a conclu à une augmentation significative du risque de décès à 30 jours et 6 mois sous IMPELLA vs ECMO (HR = 0,25 après comparaison du risque de l'ECMO par rapport à l'Impella). Une escalade thérapeutique IMPELLA vers ECMO (+impella) était également plus fréquente qu'un sevrage de l'ECMO en faveur d'une IMPELLA seule (**32**).

7. Quelles possibilités de transplantation cardiaque ?

De Filippis and al (33) se sont intéressés à deux groupes de patients issus respectivement du registre INTERMACS et du registre UNOS (United Network for Organ Sharing) :

les patients assistés par ECMO avant implantation d'une LVAD (n= 587) et

les patients assistés par ECMO avant transplantation cardiaque (n=319).

Après analyse des données, il n'existait pas de différence significative de mortalité entre les deux groupes (mortalités à 1, 2 et 5 ans : 29,3%, 33,4% et 38,4% dans le groupe Transplantation et 30,8%, 37,4% et 43,5% dans le groupe LVAD).

Les facteurs de risque de décès étaient respectivement : la durée d'ischémie du greffon dans le groupe transplantation et la dysfonction ventriculaire droite dans le groupe LVAD. Pour le reste, les facteurs étaient communs aux deux populations, à savoir : surpoids, insuffisance rénale et hépatique, âge du patient.

De Filippis concluait en la non-infériorité de la stratégie ECMO puis LVAD comparée à la stratégie ECMO puis transplantation.

Dans notre population lilloise, sur nos 23 patients en vie à ce jour, 2 patients sont sevrés d'ALD, 13 sont transplantés avec succès (dont 3 après biVAD) et 8 patients sont en vie

sous ALD. Sur ces 8 malades, 4 patients ont une contre-indication définitive à la transplantation, 3 patients sont en en cours d'évaluation et 1 sujet est sur liste d'attente).

| Caractéristiques | Candidats en liste d'attente active au 1er janvier 2020 * | | Nouveaux candidats inscrits en 2020 | | Malades greffés en 2020 | | Malades décédés en 2020 | | Malades sortis de la liste pour aggravation en 2020 | |
|---|---|------|-------------------------------------|------|-------------------------|------|-------------------------|------|---|------|
| | | | | | | | | | | |
| Non | 252 | 96,6 | 530 | 97,6 | 361 | 97,6 | 65 | 95,6 | 20 | 95,2 |
| Ventilation assistée invasive | | | | | | | | | | |
| Données manquantes | 0 | 0,0 | 7 | 1,3 | 0 | 0,0 | 4 | 0,7 | 0 | 0,0 |
| Non | 251 | 96,2 | 484 | 89,1 | 330 | 60,8 | 58 | 10,7 | 16 | 2,9 |
| Oui | 10 | 3,8 | 52 | 9,6 | 40 | 7,4 | 6 | 1,1 | 5 | 0,9 |
| Assistance de longue durée | | | | | | | | | | |
| Assistance biventriculaire ou coeur total | 0 | 0,0 | 2 | 0,4 | 2 | 0,5 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| Assistance monogauche | 40 | 15,3 | 57 | 10,5 | 40 | 10,8 | 1 | 1,5 | 2 | 9,5 |
| Pas d'assistance | 220 | 84,3 | 479 | 88,2 | 328 | 88,6 | 65 | 95,6 | 19 | 90,5 |
| Données manquantes | 1 | 0,4 | 5 | 0,9 | 0 | 0,0 | 2 | 2,9 | 0 | 0,0 |
| Assistance de courte durée | | | | | | | | | | |
| Ballon intra-aortique seul | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| ECMO (hors assistance ventriculaire) | 11 | 4,2 | 129 | 23,8 | 87 | 23,5 | 23 | 33,8 | 10 | 47,6 |

Figure IV-c: Caractéristiques à l'inscription des candidats selon leur devenir en liste d'attente de greffe de coeur en 2020. Extrait du rapport d'activité de greffe cardiaque .

Si nous analysons les données françaises de 2021 de l'ABM (Figure IV-c) (7), respectivement 23,8%(n= 129) et 10,9% (n= 59) des nouveaux inscrits sur liste nationale de transplantation cardiaque en 2020, étaient assistés par ECLS et ALD. 1/3 des patients décédés en 2020 étaient sous ECLS, tandis que seulement 1,5% étaient sous assistance de longue durée.

D'après la littérature, la survie des patients transplantés après LVAD ou biVAD reste satisfaisante ($\geq 80\%$) **(34) (35) (36) (37)**.

L'équipe de **Petroni et al (38)** a même identifié une réduction de la mortalité à un an post transplantation (OR= 0,4 ; p=0,04) pour les patients sous ALD pré transplantation. La mortalité après transplantation chez les patients porteurs d'un cœur artificiel total reste toutefois significativement plus élevée en comparaison avec les patients assistés par LVAD ou biVAD (p=0,008) **(39)**.

Suite à la constitution du nouveau score d'allocation des transplants cardiaques (score maximum : 1051 points), l'agence de Biomédecine a veillé à ne pas léser les patients en attente de transplantation cardiaque sous ALD. Même en situation clinique stable, ils bénéficient d'une majoration régulière de leur score d'allocation. L'allocation de 900 points est possible en situation d'urgence (dysfonction de pompe, infection du matériel), après demande d'une « composante experte » **(8)**.

Ces résultats permettent d'affirmer que l'implantation d'une ALD post ACD est une stratégie tout à fait envisageable, particulièrement en cas de défaillance mono ventriculaire gauche, et n'interdit pas une transplantation cardiaque ultérieure, dans de bonnes conditions.

CONCLUSION

Nous avons constaté dans cette étude, qu'un sevrage d'une assistance de courte durée (ACD) de type ECMO et/ou Impella au profit d'une assistance de longue durée (ALD) était possible avec des taux de survie satisfaisants à 90 jours et à un an (72,92% et 66,4%). Cette stratégie ne constitue pas un frein à l'accès secondaire à la transplantation puisque 13 patients sont vivants et transplantés à ce jour.

Nous avons observé dans notre cohorte des facteurs de risque de décès permettant une meilleure sélection des patients éligibles.

Un effort d'éducation des patients, de leurs médecins traitants et cardiologues reste à réaliser, afin que ces stratégies d'assistance soient mieux connues, mieux perçues et acceptées. Un patient adressé en consultation d'insuffisance cardiaque de manière plus précoce aura d'autant plus de chance de bénéficier d'une prise en charge dans les meilleures conditions, à savoir à un stade moins avancé de la maladie, sans dénutrition, sarcopénie, insuffisance rénale et/ou hépatique.

Le caractère rétrospectif de notre étude a constitué un biais évident, tout comme notre effectif limité à 48 patients.

Davantage d'études restent donc nécessaires afin d'établir la meilleure stratégie thérapeutique pour les patients INTERMACS 1 voire 2.

SOURCE ICONOGRAPHIQUE

Figure I-a:

Nombre d'insuffisants cardiaques par région pour 100.000 habitants en 2008.

Source : Caractéristiques et trajet de soins des insuffisants cardiaques, Points de repère, Aout 2012. Jocelyne Merlière, Claudine Couvreur, Laurence Smadja, Aïda Jolivet,

Figure I-b: taux standardisés régionaux des patients hospitalisés pour insuffisance cardiaque en 2014.

Source: Rapport 2017 de l'état de Santé de la population française, Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques. Chapitre 6, page 251.

Figure I-c: Classification Intermacs a été générée à partir du registre Intermacs qui répertorie les implantations d'assistance cardiaque mécanique longue durée aux Etats-Unis depuis le début des années 2000. INTERMACS pour Interagency Registry for Mechanically Assisted Circulatory Support.

Source: Leprince P, Barreda T, Niculsecu M, De Araujo C, Cottini G, Varnous S, et al. Cœur artificiel total et assistance circulatoire. EMC - Cardiologie 2021;35(1):1-10 [Article 11-038-D-10].

Figure I-d: Pompe axiale transvalvulaire aortique type Impella.

Leprince P, Barreda T, Niculsecu M, De Araujo C, Cottini G, Varnous S, et al. Cœur artificiel total et assistance circulatoire. EMC - Cardiologie 2021;35(1):1-10 [Article 11-038-D-10].

Figure I-e: Modèle d'écran d'une Impella CP

Photo issue de document personnel.

Figure I-f: disposition d'une ECMO chez un patient en réanimation cardiothoracique.

Photo issue de document personnel.

Figure I-g et I-h: étapes d'implantation de Heartmate III. Photos issues de document personnel.

Figure I-i: système Excor, dit Berlinheart

Leprince P, Barreda T, Niculsecu M, De Araujo C, Cottini G, Varnous S, et al. Cœur artificiel total et assistance circulatoire. EMC - Cardiologie 2021;35(1):1-10 [Article 11-038-D-10].

Figure I-j: Implantation d'un Syncardia.

Jouan J, Latrémouille C, Baron O, Fabiani JN, Dubeau D. Assistance circulatoire : définition, techniques, indications. EMC - Techniques chirurgicales - Thorax 2019;14(3):1-10 [Article 42-515-A].

Figure IV-a: approche thérapeutique des patients présentant une défaillance ventriculaire gauche; défaillance ventriculaire droite et une défaillance biventriculaire. Abu Saleh, Debakey Journal, octobre 2015 (17).

Figure IV-b: Stratégie de PEC du choc cardiogénique au CHU de Lille (18).

Figure IV-c: Caractéristiques à l'inscription des candidats selon leur devenir en liste d'attente de greffe de coeur en 2020. Extrait du rapport d'activité de greffe cardiaque de l'ABM (7).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (1) Recommandations de European Society of Cardiology sur le diagnostic et le traitement de l'insuffisance cardiaque aigue et chronique, 2016.
- (2) Livre blanc de l'insuffisance cardiaque par la Société Française de Cardiologie (SFC) et Groupe Insuffisance cardiaque et Cardiomyopathies (GICC).
- (3) Jocelyne Merlière, Claudine Couvreur, Laurence Smadja, Aïda Jolivet. Caractéristiques et trajet de soins des insuffisants cardiaques, Points de repère, Aout 2012.
- (4) Rapport HAS avril 2015: comment organiser la sortie des patients hospitalisés pour insuffisance cardiaque.
- (5) Amélie Gabet, Agathe Lamarche-vadel, Francis chin, valérie Olié. Disparités régionales de la mortalité prématurée par maladies cardiovasculaires en France (2008-2010) et évolutions depuis 2000 - 2002. Bulletin épidémiologique hebdomadaire de InVS N°26, septembre 2014.
- (6) Rapport 2017 de l'état de Santé de la population française, Direction de la recherche, des études, de l'évaluation est des statistiques. Chapitre 7, page 374.
- (7) Rapport d'activité de greffe cardiaque jusqu'en 2020, année 2021, Agence de Biomédecine, France.
- (8) Guide du score cœur, Pôle qualité des données, version V5 du 01/06/2022. Agence de biomédecine, France.
- (9) Leprince P, Barreda T, Niculsecu M, De Araujo C, Cottini G, Varnous S, et al. Cœur artificiel total et assistance circulatoire. EMC - Cardiologie 2021;35(1):1-10 [Article 11-038-D-10].
- (10) Joshua S. Chung, MD, Dominic Emerson, Alfredo Trento, MD. A New Paradigm in Mechanical Circulatory Support: 100-Patient Experience. Annals Thoracic of surgery 2020;109:1370-7.
- (11) Esposito ML, Morine KJ, Annamalai SK, O'Kelly R, Aghili N, Pedicini R, Breton C, Mullin A, Hamadeh A, Kiernan MS, DeNofrio D, Kapur NK. Increased Plasma-Free Hemoglobin Levels Identify Hemolysis in Patients With Cardiogenic Shock and a Trans valvular Micro-Axial Flow Pump. Artif Organs. 2019 Feb;43(2):125-131
- (12) Jason M. Ali, Yasir Abu-Omar. Complications associated with mechanical circulatory support, Ann Transl Med 2020;8(13):835
- (13) Jouan J, Latrémouille C, Baron O, Fabiani JN, Dubeau D. Assistance circulatoire : définition, techniques, indications. EMC - Techniques chirurgicales - Thorax 2019;14(3):1-10 [Article 42-515-A].
- (14) Mehra MR, Goldstein DJ, Uriel N, Cleveland JC Jr, Yuzefpolskaya M, Salerno C, Walsh MN, Milano CA, Patel CB, Ewald GA, Itoh A, Dean D, Krishnamoorthy A, Cotts WG, Tatroles AJ, Jorde UP, Bruckner BA, Estep JD, Jeevanandam V, Sayer G, Horstmanshof D, Long JW, Gulati S, Skipper ER, O'Connell JB, Heatley G, Sood P, Naka Y; MOMENTUM 3 Investigators. Two-Year Outcomes with a Magnetically Levitated Cardiac Pump in Heart Failure. N Engl J Med. 2018 Apr 12;378(15):1386-1395

- (15) Jaime A. Hernandez-Montfort, Rongbing Xie, Van Khue Ton, Bart Meyns, Takeshi Nakatani, Masanobu Yanase, Stephen Pettit, Steve Shaw, Ivan Netuka, James Kirklin, Daniel J. Goldstein, Jennifer Cowger. Longitudinal impact of temporary mechanical circulatory support on durable ventricular assist device outcomes: An IMACS registry propensity matched analysis. *The Journal of Heart and Lung Transplantation* Volume 39, Issue 2, 2020, Pages 145-156.
- (16) Sakir Akin, Rahatullah Muslem, Kadir Casliskan. Causes and predictors of early mortality in patients treated with left ventricular assist device implantation in the European Registry of Mechanical Circulatory Support (EUROMACS). *Intensive Care Med* (2020) 46:1349–1360
- (17) Abu Saleh WK, Jabbari OA, Guha A, Loebe M, Bruckner BA. Treatment strategies for patients with an INTERMACS I profile. *Methodist DeBakey Cardiovasc J.* 2015 Jan-Mar;11(1):4-8.
- (18) Rouse N, Juthier F, Pinçon C, Hysi I, Banfi C, Robin E, Fayad G, Jegou B, Prat A, Vincentelli A. ECMO as a bridge to decision: Recovery, VAD, or heart transplantation? *Int J Cardiol.* 2015;187:620-7.
- (19) Ton VK, Xie R, Hernandez-Montfort JA, Meyns B, Nakatani T, Yanase M, Shaw S, Pettit S, Netuka I, Kirklin J, Goldstein DJ, Cowger J. Short- and long-term adverse events in patients on temporary circulatory support before durable ventricular assist device: An IMACS registry analysis. *J Heart Lung Transplant.* 2020 Apr;39(4):342-352.
- (20) Anselmi A, Galand V, Vincentelli A, Boule S, Dambrin C, Delmas C et al. Current results of left ventricular assist device therapy in France: the ASSIST-ICD registry. *Eur J Cardiothorac Surg* 2020;58:112–20.
- (21) Tsyganenko D, Gromann TW, Schoenrath F, Mueller M, Mulzer J, Starck C, Krabatsch T, Stein J, Falk V, Potapov E. Predictors of mid-term outcomes in patients undergoing implantation of a ventricular assist device directly after extracorporeal life support. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2019 Apr 1;55(4):773-779.
- (22) Lamba HK, Kim M, Santiago A, Hudson S, Civitello AB, Nair AP, Loor G, Shafii AE, Liao KK, Chatterjee S. Extracorporeal membrane oxygenation as a bridge to durable left ventricular assist device implantation in INTERMACS-1 patients. *J Artif Organs.* 2022 Mar;25(1):16-23.
- (23) Thiagarajan RR, Barbaro RP, Rycus PT, McMullan DM, Conrad SA, Fortenberry JD, Paden ML; ELSO member centers. Extracorporeal Life Support Organization Registry International Report 2016. *ASAIO J.* 2017 Jan/Feb;63(1):60-67.
- (24) Zubarevich A, Zhigalov K, Szczechowicz M, Arjomandi Rad A, Vardanyan R, Torabi S, Papathanasiou M, Luedike P, Koch A, Pizanis N, Kamler M, Schmack B, Ruhparwar A, Weymann A. Rescue extracorporeal life support as a bridge to durable left ventricular assist device. *Int J Artif Organs.* 2022 Apr;45(4):371-378.
- (25) Loyaga-Rendon RY, Boeve T, Tallaj J, Lee S, Leacche M, Lotun K, Koehl DA, Cantor RS, Kirklin JK, Acharya D. Extracorporeal Membrane Oxygenation as a Bridge to Durable Mechanical Circulatory Support: An Analysis of the STS-INTERMACS Database. *Circ Heart Fail.* 2020 Mar;13(3):e006387.

- (26) Kormos RL, Cowger J, Pagani FD, Teuteberg JJ, Goldstein DJ, Jacobs JP, Higgins RS, Stevenson LW, Stehlik J, Atluri P, Grady KL, Kirklin JK. The Society of Thoracic Surgeons InterMACS Database Annual Report: Evolving Indications, Outcomes, and Scientific Partnerships. *Ann Thorac Surg*. 2019 Feb;107(2):341-353.
- (27) Mori M, McCloskey G, Geirsson A, Mangi AA, Yun JJ, Jacoby D, Ahmad T, Bellumkonda L, Lee F, Chen ME, Bonde P. Improving Outcomes in INTERMACS Category 1 Patients with Pre-LVAD, Awake Venous-Arterial Extracorporeal Membrane Oxygenation Support. *ASAIO J*. 2019 Nov/Dec;65(8):819-826.
- (28) Aissaoui N, Morshuis M, Schoenbrodt M, Hakim Meibodi K, Kizner L, Börgermann J, Gummert J. Temporary right ventricular mechanical circulatory support for the management of right ventricular failure in critically ill patients. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2013 Jul;146(1):186-91.
- (29) Guglin M, Omar HR. Right Atrial Pressure Predicts Mortality Among LVAD Recipients: Analysis of the INTERMACS Database. *Heart Lung Circ*. 2021 Apr;30(4):592-599.
- (30) Wagner T, Bernhardt AM, Magnussen C, Reichenspurner H, Blankenberg S, Grahm H. Right heart failure before LVAD implantation predicts right heart failure after LVAD implantation - is it that easy? *J Cardiothorac Surg*. 2020 May 25;15(1):113.
- (31) Terzic D, Putnik S, Nestorovic E, Jovicic V, Lazovic D, Rancic N, Milicevic V, Ivanisevic D, Karan R, Mikic A. Impact of Right Heart Failure on Clinical Outcome of Left Ventricular Assist Devices (LVAD) Implantation: Single Center Experience. *Healthcare (Basel)*. 2022 Jan 6;10(1):114.
- (32) Schurtz G, Rouse N, Saura O, Balmette V, Vincent F, Lamblin N, Porouchani S, Verdier B, Puymirat E, Robin E, Van Belle E, Vincentelli A, Aissaoui N, Delhaye C, Delmas C, Cosenza A, Bonello L, Juthier F, Moussa MD, Lemesle G. IMPELLA® or Extracorporeal Membrane Oxygenation for Left Ventricular Dominant Refractory Cardiogenic Shock. *J Clin Med*. 2021 Feb 14;10(4):759.
- (33) DeFilippis EM, Clerkin K, Truby LK, Francke M, Fried J, Masoumi A, Garan AR, Farr MA, Takayama H, Takeda K, Uriel N, Topkara VK. ECMO as a Bridge to Left Ventricular Assist Device or Heart Transplantation. *JACC Heart Fail*. 2021 Apr;9(4):281-289.
- (34) Coyan GN, Huckaby LV, Diaz-Castrillon CE, Miguelino AM, Kilic A. Trends and outcomes following total artificial heart as bridge to transplant from the UNOS database. *J Card Surg*. 2022 May;37(5):1215-1221.
- (35) Carrier M, Moriguchi J, Shah KB, Anyanwu AC, Mahr C, Skipper E, Cossette M, Noly PE. Outcomes after heart transplantation and total artificial heart implantation: A multicenter study. *J Heart Lung Transplant*. 2021 Mar;40(3):220-228.
- (36) Carrozzini M, Bejko J, Gambino A, Tarzia V, Lanera C, Gregori D, Gerosa G, Bottio T. Results of new-generation intrapericardial continuous flow left ventricular assist devices as a bridge-to-transplant. *J Cardiovasc Med (Hagerstown)*. 2018 Dec;19(12):739-747.
- (37) Takeda K, Takayama H, Kalesan B, Uriel N, Colombo PC, Jorde UP, Yuzefpolskaya M, Mancini DM, Naka Y. Outcome of cardiac transplantation in patients requiring prolonged continuous-flow left ventricular assist device support. *J Heart Lung Transplant*. 2015 Jan;34(1):89-99.

- (38) Petroni T, D'Alessandro C, Combes A, Golmard JL, Brechot N, Barreda E, Laali M, Farahmand P, Varnous S, Weber P, Pavie A, Leprince P. Long-term outcome of heart transplantation performed after ventricular assist device compared with standard heart transplantation. *Arch Cardiovasc Dis.* 2019 Aug-Sep;112(8-9):485-493.
- (39) Morshuis M, Rojas SV, Hakim-Meibodi K, Razumov A, Gummert JF, Schramm R. Heart transplantation after SynCardia® total artificial heart implantation. *Ann Cardiothorac Surg.* 2020 Mar;9(2):98-103. doi: 10.21037/acs.2020.03.12.

AUTEUR : Nom : TOHOUA KAMGA

Prénom : Andréa Léna

Date de soutenance : 06 octobre 2022.

Titre de la thèse : Assistance circulatoire de longue durée après ECMO en "pont à la décision" : expérience lilloise.

Thèse - Médecine - Lille 2022

Cadre de classement : Chirurgie cardiaque.

DES + spécialité : Chirurgie cardiothoracique et vasculaire.

Mots-clés : « extracorporeal membrane oxygenation »; « choc cardiogénique »; « Left Ventricular Assistance Device ».

Résumé : Introduction

L'insuffisance cardiaque constitue un problème majeur de santé publique qui concerne 2 millions de personnes en France. Face à la pénurie de greffons, les années 2010 ont vu l'essor des assistances circulatoires de longue durée (ALD). La mortalité des patients admis pour insuffisance cardiaque aiguë reste élevée. Nous avons voulu évaluer la place de l'ALD chez les patients en choc cardiogénique réfractaire assistés par assistance de courte durée (ACD).

Méthodes

Au CHU de Lille, 110 patients ont été implantés d'une ALD entre 2007 et 2021. Parmi eux, 49 patients étaient sous ACD (ECMO et/ou Impella). Nous avons inclus 48 patients dans cette étude rétrospective (1 patient mineur exclu). Les paramètres clinico-biologiques, et les données de suivi ont été recueillis. Nous avons estimé les survies des patients, puis nous avons recherché les facteurs de risque de mortalité.

Résultats

L'âge médian des patients était de 52 ans (sexe ratio H/F = 2). Les principales pathologies sous-jacentes étaient la cardiopathie ischémique (52,1%) et la cardiopathie dilatée (29,7%). 46 patients (95,83%) étaient sous ECMO (dont 13 avec décharge ventriculaire gauche par atrioseptostomie ou Impella).

41 LVAD et 7 BiVAD ont été implantés en relai de l'ACD. Les principales complications ont été l'infection grave (54,2%), l'hémorragie sévère (37,5%), la défaillance ventriculaire droite post LVAD (35,4%) et l'AVC (29,2%).

A 90 jours post ALD, la survie était de 72,92% (IC :57,97-83,28). Les facteurs de risque de mortalité précoce étaient l'âge > 65ans (OR= 61,9 ; p=0,03), l'assistance par ECMO avec nécessité d'une décharge ventriculaire gauche (OR= 20,7 ; p=0,03), la ventilation mécanique invasive (OR= 7,8 ; p= 0,09), l'assistance bi-ventriculaire (OR= 32,5 ; p=0,02).

La survie à un an était de 66,38% (IC : 51,06-77,89). L'insuffisance rénale pré ALD (créatininémie > 13mg/l) et la défaillance ventriculaire droite sévère post LVAD nécessitant l'implantation d'une ECMO VD-AP temporaire étaient des facteurs de risque de décès tardif (HR = 2,825 et HR= 5,401, p< 0,05 ; respectivement).

Conclusion

Chez les patients en choc cardiogénique réfractaire sous ACD, l'implantation d'une ALD est possible. Même si les taux de survie sont acceptables, la morbi-mortalité liée au choc cardiogénique initial reste élevée. Une meilleure sélection du patient insuffisant cardiaque et la mise en œuvre précoce d'un parcours de soins dédié reste indispensable. Davantage d'études sont nécessaires.

Composition du Jury :

Président : Pr André VINCENTELLI

Asseseurs : Dr Celine GOEMINNE; Dr Mouhamed MOUSSA

Directeur de thèse : Dr Natacha ROUSSE.