

**Mémoire, y compris stage professionnalisant[BR]- Séminaires
méthodologiques intégratifs[BR]- Mémoire : Le remplacement valvulaire
aortique par la mini-thoracotomie antérieure droite au CHU de Liège : les
facteurs prédictifs pré- et peropératoires d'une durée de séjour postopératoire
prolongée aux soins intensifs**

Auteur : TAETER, Michael

Promoteur(s) : Parzibut, Gilles

Faculté : Faculté de Médecine

Diplôme : Master en sciences de la santé publique, à finalité spécialisée patient critique

Année académique : 2022-2023

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/17532>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

**LE REMPLACEMENT VALVULAIRE AORTIQUE PAR LA
MINITHORACOTOMIE ANTÉRIEURE DROITE AU CHU DE
LIÈGE : LES FACTEURS PRÉDICTIONNELS PRÉ- ET
PEROPÉRATOIRES D'UNE DURÉE DE SÉJOUR
POSTOPÉRATOIRE PROLONGÉE AUX SOINS INTENSIFS**

Mémoire présenté par **Michael TAETER**
en vue de l'obtention du grade de
Master en Sciences de la Santé publique
Finalité spécialisée en Patient Critique
Année académique 2022 - 2023

**LE REMPLACEMENT VALVULAIRE AORTIQUE PAR LA
MINITHORACOTOMIE ANTÉRIEURE DROITE AU CHU DE
LIÈGE : LES FACTEURS PRÉDICTIONNELS PRÉ- ET
PEROPÉRATOIRES D'UNE DURÉE DE SÉJOUR
POSTOPÉRATOIRE PROLONGÉE AUX SOINS INTENSIFS**

Mémoire présenté par **Michael TAETER**
en vue de l'obtention du grade de
Master en Sciences de la Santé publique
Finalité spécialisée en Patient Critique
Année académique 2022 - 2023
Promoteur : **Dr. Gilles PARZIBUT**

Remerciements

Tout d'abord, je remercie mon promoteur le Dr. Gilles Parzibut, pneumologue, allergologue et un des médecins travaillant aux soins intensifs généraux du CHU de Liège et qui a accepté de me suivre tout au long du processus de cette recherche. Je le remercie non seulement pour sa disponibilité mais également pour son esprit critique, ses conseils, son soutien et surtout pour le temps investi dans ce projet.

Ensuite, je souhaite exprimer mes remerciements au Dr. Philippe Amabili, anesthésiste au CHU de Liège, pour ses conseils et pour la mise à disposition d'une base de données du département d'anesthésie et de la chirurgie cardiovasculaire.

Je remercie également Madame Marie Thys du Service des Informations Médico-Économiques (SIMÉ) du CHU de Liège pour sa disponibilité et ses investissements concernant ma recherche.

Toute ma reconnaissance va aussi à Mesdames Nadia Dardenne et Sophie Klenkenberg pour leur disponibilité et leurs recommandations au sujet des analyses statistiques.

Merci aussi à Patrizia Modanese, Céline Pirotte et René Taeter qui m'ont soutenu par leurs conseils au sujet de l'orthographe et de la syntaxe du travail écrit sachant que le français n'est pas ma langue maternelle.

En fin, je remercie ma famille, mes amis et mes collègues pour leurs encouragements et leur soutien tout au long de mes études.

Table des matières

Abréviations et acronymes	5
1. Récapitulatif	6
1.1. Résumé.....	6
1.2. Abstract.....	7
2. Préambule	8
3. Introduction.....	9
3.1. La sténose aortique.....	9
3.2. Le remplacement valvulaire aortique (RVA) chirurgical	9
3.3. Le remplacement valvulaire aortique minimal-invasif.....	9
3.4. La durée de séjour postopératoire aux soins intensifs (DSPSI).....	11
3.5. Les facteurs prédictifs d'une DSPSI prolongée	12
4. Question de recherche, objectifs et hypothèses	14
4.1. Question de recherche.....	14
4.2. Objectifs	14
4.3. Hypothèses	15
5. Matériel et méthodes	15
5.1. Type d'étude	15
5.2. Population, critères d'inclusion et d'exclusion, échantillonnage	15
5.3. Paramètres étudiés et outils de collecte des données.....	16
5.4. Organisation et planification de la collecte des données	18
5.5. Traitement des données et méthodes d'analyse	18
5.6. Contrôles de qualité.....	19
6. Résultats.....	20
6.1. Analyse de l'échantillon.....	20
6.2. La prévalence d'une DSPSI prolongée	23
6.3. Régression logistique binaire : facteurs prédictifs pré- et peropératoires d'une DSPSI prolongée dans le cadre des RVA par MTAD.....	24
6.4. Comparaison de la DSPSI et la mortalité à 30 jours postopératoires	25
7. Discussion et perspectives	26
7.1. La prévalence d'une DSPSI prolongée	26
7.2. Facteurs prédictifs pré- et peropératoires d'une DSPSI prolongée dans le cadre des RVA par MTAD	27
7.3. Comparaison de la DSPSI et la mortalité à 30 jours postopératoires	31
7.4. Limites de l'étude.....	32
7.5. Perspectives.....	32

8. Conclusion	33
9. Bibliographie	34
10. Annexes	39
10.1. Annexe 1 : Demande d'avis au sujet de l'étude	39
10.2. Annexe 2 : Régression logistique binaire en fonction de la DSPSI - l'ensemble des résultats (1 jour / > 1 jour)	44
10.3. Annexe 3 : Équipe de recherche et aspects réglementaires	46

Abréviations et acronymes

AIT : accident ischémique transitoire

AOMI : artériopathie oblitérante des membres inférieurs

ASA-Score : American Society of Anesthesiologists, classification de l'état de santé préopératoire (classe 1-6)

AVA : aire de la valve aortique

AVC : accident vasculaire cérébral

BPCO : bronchopneumopathie chronique obstructive

CCMI : chirurgie cardiaque minimal-invasive

CEC : circulation-extra-corporelle

Cellsaver : récupérateur laveur de globules

DPI : dossier patient informatisé

DSPSI : durée de séjour postopératoire aux soins intensifs

EuroSCORE : European System for Cardiac Operative Risk Evaluation, risque de mortalité à la suite d'une chirurgie cardiovasculaire

FA : fibrillation auriculaire

FEVG : fraction d'éjection du ventricule gauche

FLA : flutter auriculaire

HTA : hypertension artérielle

IC : Intervalle de confiance

IMC : indice de masse corporelle

INR : « International Normalized Ratio », mesure du temps de prothrombine

IRC : insuffisance rénale chronique

MTAD : minithoracotomie antérieure droite

NYHA-Score : New York Heart Association, classification de l'insuffisance cardiaque (classe 1-4)

OR : Odds ratio

RVA : remplacement valvulaire aortique

SIMÉ : Service des Informations Médico-Économiques du CHU de Liège

SP : sternotomie partielle

ST : sternotomie totale

TCA : temps de céphaline activée

1. Récapitulatif

1.1. Résumé

Introduction : Cette étude était à la recherche des facteurs prédictifs pré- et peropératoires d'une durée de séjour postopératoire aux soins intensifs (DPSI) prolongée des patients opérés d'un remplacement valvulaire aortique (RVA) par la minithoracotomie antérieure droite (MTAD).

Méthode : Il s'agit d'une étude monocentrique observationnelle rétrospective. Les données ont été récoltées au départ du dossier patient informatisé (DPI) et à l'aide d'une base de données du département de chirurgie cardiovasculaire. L'échantillon était composé de 297 sujets qui ont été opérés entre novembre 2016 et octobre 2022. Critères d'inclusion : patients opérés pour la première fois d'un RVA isolé par MTAD dans un contexte non infectieux. La DPSI prolongée a été définie comme tout séjour postopératoire aux soins intensifs > 1 jour. La régression logistique binaire a été appliquée à la recherche des facteurs prédictifs d'une DPSI prolongée.

Résultats : La prévalence de la DPSI prolongée était de 66 % (196 sujets). La modélisation univariée a révélé 7 facteurs significativement associés à la DPSI prolongée : un ASA-Score de 3-4 (OR 1,92 ; $p = 0,031$), l'insuffisance rénale chronique (IRC) (OR 2,45 ; $p = 0,003$), l'administration de concentré(s) érythrocytaire(s) en peropératoire (OR 3,2 ; $p = 0,02$), l'administration de la dobutamine (OR 13,29 ; $p = 0,012$), l'administration de la noradrénaline (OR 1,87 ; $p = 0,021$), la présence d'un stimulateur cardiaque externe à la sortie du bloc opératoire (OR 5,4 ; $p < 0,001$) et l'extubation au bloc opératoire (OR 0,54 ; $p = 0,028$). La modélisation multivariée a révélé 3 facteurs prédictifs : l'IRC (OR 2,24 ; $p = 0,012$), l'administration de la dobutamine (OR 8,17 ; $p = 0,046$) et la présence d'un stimulateur cardiaque externe à la sortie du bloc opératoire (OR 4,84 ; $p = 0,002$). Le taux de mortalité à 30 jours postopératoires était de 4,38 % sur l'ensemble de l'échantillon. En cas de la DPSI prolongée la mortalité à 30 jours était de 5,1 % ($p = 0,4$).

Conclusion : Notre étude a montré que l'IRC, l'administration de la dobutamine et la présence d'un stimulateur cardiaque externe augmentent significativement le risque d'une DPSI prolongée des patients opérés d'un RVA par MTAD. La mise en évidence de ces facteurs prédictifs souligne l'utilité à la réalisation des études prospectives ultérieures, d'une plus grande ampleur. Cela pourrait contribuer à une amélioration de la prise en charge des patients et ainsi optimiser l'utilisation des ressources disponibles.

Mots-clés : remplacement valvulaire aortique, minithoracotomie, facteurs prédictifs, durée de séjour prolongée, soins Intensifs

1.2. Abstract

Introduction : The aim of this study was to investigate preoperative and intraoperative predictors of prolonged postoperative length of stay (LOS) in the intensive care unit (ICU) of patients undergoing an aortic valve replacement (AVR) by right anterior minithoracotomy (RAMT).

Method : This is a retrospective observational single-centre study. Data were collected through the electronic health record and a database of the cardiovascular surgery department. The sample consists of 297 subjects who underwent surgery between November 2016 and October 2022. Inclusion criteria : patients undergoing an isolated AVR by RAMT for the first time in a non-infectious setting. Prolonged postoperative LOS in the ICU was defined as any postoperative LOS > 1 day in the ICU. Binary logistic regression was applied to search for predictors of prolonged postoperative LOS in the ICU.

Results : The prevalence of prolonged postoperative LOS in the ICU was about 66 % (196 subjects). Univariate modelling revealed 7 factors significantly associated with prolonged postoperative LOS in the ICU : an ASA-Score of 3-4 (OR 1,92 ; $p = 0,031$), chronic renal failure (OR 2,45 ; $p = 0,003$), intraoperative administration of one or several red blood cells transfusion(s) (OR 3,2 ; $p = 0,02$), dobutamine administration (OR 13,29 ; $p = 0,012$), norepinephrine administration (OR 1,87 ; $p = 0,021$), presence of an external pacemaker at discharge of the operating room (OR 5,4 ; $p < 0,001$) and extubation in the operating room (OR 0,54 ; $p = 0,028$). Multivariate modelling revealed 3 predictive factors: chronic renal failure (OR 2,24 ; $p = 0,012$), dobutamine administration (OR 8,17 ; $p = 0,046$), presence of an external pacemaker at discharge of the operating room (OR 4,84 ; $p = 0,002$). The 30-day mortality rate was about 4.38 % for the whole sample. In case of prolonged postoperative LOS in the ICU, the 30-day mortality was about 5,1 % ($p = 0.4$).

Conclusion : Our study showed that chronic renal failure, dobutamine administration and the presence of an external pacemaker significantly increased the risk of prolonged postoperative length of stay (LOS) in the intensive care unit (ICU) of patients undergoing an AVR by RAMT. The identification of these predictors points to the utility for further, larger prospective studies. This could help to improve patient management and optimise the use of available resources.

Keywords : aortic valve replacement, minithoracotomy, predictors, prolonged length of stay, intensive care unit

2. Préambule

Depuis quelques années au CHU de Liège, de plus en plus de patients qui nécessitent un remplacement de la valve aortique (RVA) se font opérer par une technique minimal-invasive, la minithoracotomie antérieure droite (MTAD). D'un point de vue chirurgical cette technique demande plus d'expertise, mais elle présente plusieurs avantages par rapport à un RVA classique par sternotomie totale (ST). Ces avantages sont détaillés aux pages suivantes.

L'accélération de la réhabilitation postopératoire est un de ces avantages. Dans notre institution, la durée de séjour postopératoire aux soins intensifs (DSPI) après un RVA par ST est de minimum 2 jours en cas de conditions optimales. Pour les patients opérés d'un RVA par MTAD cette durée peut être réduite à 1 jour. De manière générale il n'existe pas de consensus concernant une DSPI optimale. Cependant, pour la plupart des patients opérés d'un RVA par MTAD dans notre institution, la DSPI est supérieur à 1 jour. L'intérêt de cette recherche était l'investigation des facteurs qui influencent la DSPI pour cette patientèle et, plus précisément, la recherche des facteurs prédictifs pré- et peropératoires d'une DSPI prolongée (> 1 jour).

Celle-ci risque de diminuer le nombre des lits d'hospitalisation disponibles, d'augmenter les ressources nécessaires et de hausser les coûts liés. La crise sanitaire autour de la pandémie du Covid-19 a montré qu'une place aux soins intensifs est une denrée rare. À ce constat, s'ajoute une pénurie en personnel hospitalier de plus en plus importante. L'identification des facteurs prédictifs pourrait permettre d'améliorer la prise en charge des patients, d'optimiser la gestion des ressources disponibles et, idéalement, de contribuer à une réduction de la DSPI et la durée de séjour à l'hôpital.

3. Introduction

3.1. La sténose aortique

La prévalence des maladies valvulaires cardiaques est progressive avec l'âge (1, 2). La sténose aortique apparaît le plus fréquemment chez les personnes âgées, surtout à partir d'un âge supérieur à 80 ans. Cela peut être expliqué entre autres, par le caractère dégénératif de cette pathologie et l'allongement de l'espérance de vie (2-5). Lorsque la sténose devient symptomatique, le risque de mortalité augmente de 50 % dans les 3 à 5 ans et, dès lors, le remplacement de la valve aortique (RVA) est indiqué (2, 3, 6).

3.2. Le remplacement valvulaire aortique (RVA) chirurgical

Le RVA chirurgical est la méthode de référence (« gold standard ») et présente un risque opératoire acceptable pour le patient (3, 5, 7). Lors de la technique conventionnelle, le chirurgien utilise la sternotomie totale (ST) pour accéder au cœur. Cette technique permet une bonne visualisation des structures cardiaques, facilite l'accès à la valve aortique et offre plusieurs possibilités de canulation pour le branchement de la circulation-extra-corporelle (CEC). Malgré la lourdeur de cette opération, la technique est souvent bien tolérée par le patient et montre de bons résultats à long terme (1, 3).

3.3. Le remplacement valvulaire aortique minimal-invasif

Depuis le premier RVA chirurgical réalisé en 1958, la technique a progressé (3, 7). Une amélioration de la performance des prothèses est observée et les techniques utilisées sont moins invasives et plus sécuritaires (1). Ces évolutions ont permis une diminution du traumatisme chirurgical et un rétablissement accéléré (1-9). Ceci résulte en une réduction des complications postopératoires, une diminution de la durée d'hospitalisation et une diminution des coûts (8).

3.3.1. Le RVA par la chirurgie cardiaque minimal-invasive (CCMI)

La « American Heart Association » définit la CCMI comme « une chirurgie cardiaque effectuée à travers une petite incision thoracique qui n'inclut pas la sternotomie totale » (10, 11). La CCMI permet, par une incision thoracique minimale, de réduire le traumatisme chirurgical, de diminuer les pertes sanguines, de raccourcir le temps de rétablissement et d'obtenir des cicatrices plus discrètes (11). Une des techniques chirurgicales les plus utilisées pour accéder au cœur de façon minimal-invasive est la minithoracotomie antérieure droite (MTAD) (12).

En cas d'un RVA par MTAD, une incision de 4 à 6 cm de longueur est effectuée au niveau du deuxième ou troisième espace intercostal droit (1, 8, 10, 11). Cette technique a été décrite pour la première fois en 1993 et nécessite une ventilation pulmonaire sélective. Le poumon droit est affaissé et seul le poumon gauche est ventilé ce qui permet l'accessibilité au cœur (12, 13). Pour le branchement de la CEC, une canulation périphérique (canulation femoro-femorale) est préférable. Une canulation centrale est également possible mais cela réduit le champ opératoire (8, 11). Parfois, il est nécessaire de passer à une ST, surtout en cas de complications, si le champ opératoire est insuffisant, si la ventilation pulmonaire sélective n'est pas possible ou en cas de difficultés à l'insertion des canules de CEC (8).

Après l'opération, le patient est transféré dans un service de soins intensifs. En l'absence de complications, le patient quitte les soins intensifs généralement le premier jour postopératoire. Par la suite, il séjourne 3 à 5 jours dans un service de chirurgie cardiaque avant de quitter l'hôpital (13).

3.3.2. Avantages, inconvénients et remarques concernant le RVA par la CCMI

La CCMI offre les avantages suivants, comparé à la ST :

- Diminution du traumatisme chirurgical
- Réduction des pertes sanguines
- Diminution du taux de transfusions
- Réduction du temps de ventilation invasive
- Diminution de la durée de séjour aux soins intensifs et de la durée d'hospitalisation
- Diminution des douleurs postopératoires
- Rétablissement postopératoire facilité
- Avantages cosmétiques (cicatrices moins importantes)
- Meilleure satisfaction des patients
- Diminution du taux de complications postopératoires
- Possibilité d'utiliser des prothèses aortiques auto-extensibles et sans sutures
- Diminution des coûts liés à l'intervention

(1, 3, 4, 8-10, 12, 14, 15)

Comparé à la ST, les inconvénients suivants concernent la CCMI :

- Accès limité au champ opératoire
- Temps de clampage aortique et durée de CEC plus longue
- Durée de l'intervention plus longue
- Réalisation des sutures plus difficile
- Technique plus difficile pour le chirurgien

(3, 5, 8, 10, 12, 16)

Dans le cadre du RVA par CCMI, le temps de clampage, la durée de CEC et la durée de l'intervention ont diminué grâce à l'invention des prothèses auto-extensibles et sans sutures (« sutureless and rapid deployment valves ») (8, 11, 16). Glauber et al. ont constaté une diminution du temps de procédure de 35 à 40 % grâce à l'utilisation de ces valves de nouvelle génération (10).

L'expérience du chirurgien à la réalisation des CCMI est un autre facteur qui est souvent mis en relation avec le temps de procédure. Plus le chirurgien est expérimenté, plus courte est la durée de l'intervention (« learning curve ») (10, 11, 16).

Le taux de mortalité concernant les différentes techniques diffère selon les études consultées. Il en résulte que le taux de mortalité des RVA par les techniques minimal-invasives est au minimum identique voir moindre comparé au taux de mortalité des RVA par ST (4, 12, 14, 17, 18).

3.4. La durée de séjour postopératoire aux soins intensifs (DPSI)

Un des avantages de la CCMI concerne le facteur économique. Les CCMI permettent le raccourcissement de la durée de séjour postopératoire aux soins intensifs (DPSI) et de la durée de séjour à l'hôpital. Ceci résulte en une augmentation des lits disponibles à l'hôpital et surtout aux soins intensifs. La disponibilité des lits aux soins intensifs est une denrée rare, surtout à l'heure où la pénurie en personnel menace les hôpitaux (9, 19-21).

Lors d'une chirurgie cardiaque par une ST, la DPSI est idéalement inférieure à 72 heures ; au-delà on parle d'une DPSI prolongée (20, 22). À l'heure actuelle ce délai ne dépasse idéalement pas les 48 heures en absence de complications.

Le but de la CCMI est, entre autres, la minimisation de la DPSI. Stolinski et al. (2016) ont comparé les RVA par ST et ceux par MTAD. La DPSI moyenne était respectivement de $2,6 \pm 2,6$ jours et de $1,3 \pm 1,2$ jours (19). Dans l'étude de Bröls et al. (2019) sur les RVA par MTAD la DPSI

était de 1,9 jours (8). En effet, concernant la CCMI, l'objectif est idéalement l'atteinte d'une DSPSI inférieure à 24 heures. Olds et al. (2019) ont comparé les RVA par MTAD, par SP et par ST. La DSPSI médiane était respectivement de 22 heures, 25 heures et de 31 heures (23).

Ces chiffres montrent qu'une DSPSI ne dépassant pas le premier jour postopératoire est réalisable et justifie la fixation d'un tel objectif dans le cadre des RVA par MTAD. Ainsi pour cette étude, nous définirons donc une DSPSI prolongée comme tout séjour postopératoire aux soins intensifs qui dépasse le premier jour postopératoire (DSPSI > 1 jour).

Les institutions qui pratiquent de la CCMI appliquent souvent un fast-track-protocole. Il s'agit de plusieurs actions ayant pour but une diminution de la DSPSI par un réveil du patient accéléré, une éducation thérapeutique et un reconditionnement pulmonaire (9, 24). Dans le cadre des CCMI un tel protocole se compose d'une incision minimale pour l'abord chirurgical, d'une CEC minimal-invasive, une anesthésie adaptée et d'une extubation précoce (9, 25, 26). Si le patient est réveillé et extubé sur la table en salle d'opération, il s'agit d'un ultra-fast-track-protocole (9, 12, 24). Les études qui ont comparé ce protocole avec une procédure conventionnelle montrent des résultats identiques concernant l'effectivité et la sécurité (9).

3.5. Les facteurs prédictifs d'une DSPSI prolongée

Dans la pratique, l'objectif d'une DSPSI minimale n'est pas toujours atteint. En effet, les patients qui doivent subir une CCMI sont de plus en plus âgés, leur morbidité étant dès lors plus importante, ce qui augmente le risque de complications per- et postopératoires. La survenue des complications augmente non seulement la DSPSI, mais aussi le risque de mortalité (20, 21).

Un outil qui permet des estimations du risque de mortalité postopératoire en chirurgie cardiovasculaire est l'EuroSCORE. Sur base de différentes données concernant le patient, l'EuroSCORE calcule le risque de mortalité postopératoire (%) (27). Ettema et al. (2010) indiquent que l'utilisation de l'EuroSCORE est également validée pour l'estimation du risque de complications et de la DSPSI prolongée (28). Néanmoins, Widyastuti et al. (2012) montrent un manque de précision pour la prédiction de la DSPSI avec l'EuroSCORE II (20).

Zhang et al. (2021) identifient plusieurs facteurs de risque qui sont associés à une prolongation de la DSPSI des patients opérés d'une chirurgie cardiaque conventionnelle : l'âge, le type de chirurgie, la durée de l'intervention, la durée de CEC, la durée de ventilation mécanique, l'utilisation postopératoire d'une ventilation non-invasive, la quantité de concentrés

érythrocytaires administrés, la fibrillation auriculaire, les arythmies ventriculaires, l'hypertension artérielle pulmonaire et l'utilisation des catécholamines (22).

Le delirium postopératoire est un autre facteur majeur responsable de DSPSI prolongées. L'étude de Kirfel et al. (2021) montre qu'approximativement 50 % des patients âgés, opérés d'une chirurgie cardiaque présentaient un délirium postopératoire, la DSPSI de ces patients étant 2,5 fois plus élevé, comparé à la DSPSI des patients sans délirium (29).

La majorité des études qui s'intéressent à la DSPSI ont évalué la DSPSI chez les patients opérés d'une chirurgie cardiaque conventionnelle. Dans le cadre de la CCMI, la DSPSI a rarement été étudiée. Une étude qui compare le RVA par MTAD et le RVA par sternotomie totale a identifié les facteurs suivants, qui sont associés à une DSPSI prolongée : la technique chirurgicale, l'EuroSCORE, les comorbidités, la quantité des concentrés érythrocytaires administrés et l'apparition d'une fibrillation auriculaire postopératoire (19).

Notre étude avait comme objectif la recherche de facteurs prédictifs pré- et peropératoires d'une DSPSI dans le cadre des RVA par la MTAD. Les variables analysées sont détaillées au point [5.3](#).

4. Question de recherche, objectifs et hypothèses

4.1. Question de recherche

Cette exploration de la littérature scientifique au sujet du RVA par CCMI a montré les avantages de cette technique. Toutefois, il s'est avéré que la DSPSI en chirurgie cardiaque est dépendante de plusieurs facteurs. L'étude de la DSPSI et des facteurs qui l'influencent revêt toute son importance, non seulement pour la chirurgie cardiaque conventionnelle mais aussi dans le cadre de la CCMI.

La crise sanitaire autour de la pandémie du Covid-19 a montré à quel point la disponibilité des lits aux soins intensifs est critique, surtout à l'heure actuelle où la pénurie en personnel hospitalier ne cesse d'augmenter. Une DSPSI prolongée diminue le nombre des lits disponibles à l'hôpital et aux soins intensifs, augmente la charge de travail pour le personnel, demande plus de ressources et augmente ainsi les coûts.

Cette étude a tenté de rechercher les facteurs prédictifs pré- et peropératoires d'une DSPSI prolongée dans le cadre des RVA par CCMI au Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Liège. Du fait que les RVA au CHU de Liège se réalisaient majoritairement par MTAD lors des CCMI, la question de recherche qui a fait l'objet de ce mémoire était la suivante :

« Quels sont les facteurs prédictifs pré- et peropératoires d'une durée de séjour postopératoire prolongée aux soins intensifs dans le cadre des remplacements de la valve aortique par la minithoracotomie antérieure droite au CHU de Liège ? »

4.2. Objectifs

4.2.1. L'objectif principal

- Rechercher des facteurs pré- et peropératoires, prédictifs à la survenue d'une DSPSI prolongée dans le cadre des RVA par MTAD

4.2.2. Les objectifs secondaires

- Étudier la prévalence de la DSPSI prolongée
- Comparer la DSPSI et la mortalité à 30 jours postopératoires

Le Comité d'Éthique Hospitalo-Facultaire Universitaire de Liège n'a pas émis d'objection éthique à la réalisation de cette étude ([Annexe 1](#)).

4.3. Hypothèses

À l'heure actuelle il existe peu d'informations à ce sujet. Cela nous a permis d'émettre les hypothèses suivantes :

- Il existe des facteurs pré- et peropératoires prédictifs à la survenue d'une DSPSI prolongée dans le cadre des RVA par MTAD.
- La DSPSI prolongée dans le cadre des RVA par MTAD augmente le risque de mortalité.

5. Matériel et méthodes

5.1. Type d'étude

Il s'agit d'une étude monocentrique, observationnelle, analytique et rétrospective, plus précisément d'une étude cas-témoin. Les données récoltées ont été analysées en fonction de la DSPSI des patients opérés d'un RVA par MTAD.

5.2. Population, critères d'inclusion et d'exclusion, échantillonnage

5.2.1. Population

La population cible de cette étude concerne les patients opérés d'un RVA par MTAD. L'échantillon s'est composé de tous les patients opérés d'un RVA isolé par une MTAD au CHU de Liège qui correspondaient aux critères d'inclusion et d'exclusion.

Pour cette étude, la DSPSI prolongée dans le cadre de la CCMI a été définie comme tout séjour postopératoire aux soins intensifs qui dépasse le premier jour postopératoire (DSPSI > 1 jour). Les patients qui ont quitté les soins intensifs le lendemain de leur opération ont formé le groupe des « témoins » (courte DSPSI = date de la chirurgie + 1 jour). Tous les patients qui ont quitté les soins intensifs au plus tôt le surlendemain de leur opération ont formé le groupe des « cas » (DSPSI prolongée = date de la chirurgie + minimum 2 jours).

5.2.2. Critères d'inclusion

- Patients opérés pour la première fois d'un RVA isolé par MTAD dans un contexte non infectieux au CHU de Liège

5.2.3. Critères d'exclusion

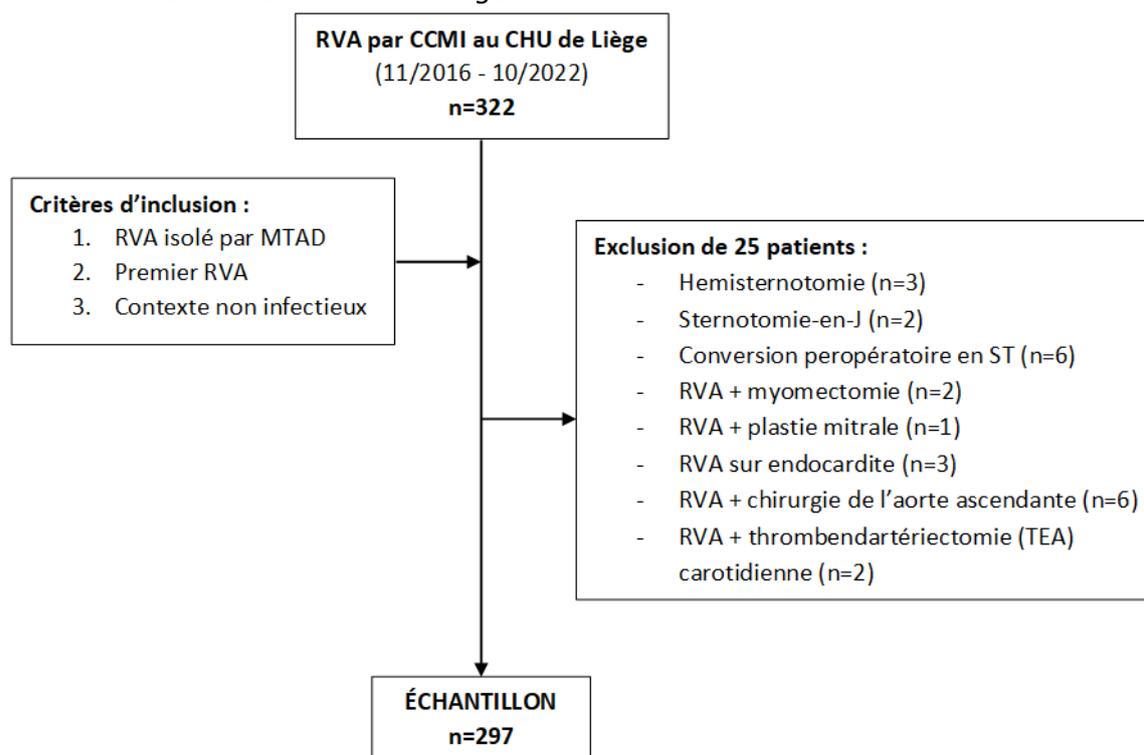
- Patients n'ayant pas bénéficiés d'un RVA isolé par MTAD
- Patients dont une conversion peropératoire en ST a été réalisée
- Patients ayant déjà bénéficiés d'un RVA antérieurement
- Patients dont le RVA a été réalisé dans un contexte infectieux (endocardite)

5.2.4. Échantillonnage

Une base de données en format Excel issue du service d'anesthésie et de chirurgie cardiovasculaire du CHU de Liège nous a permis de déterminer l'échantillon. La liste obtenue contenait 322 patients. Un filtrage des données selon les critères d'inclusion et d'exclusion a été réalisé ; 25 patients ont été exclus de l'étude (*Flowchart*).

La liste finale suivant l'échantillonnage dénombrait 297 patients qui ont été opérés entre novembre 2016 et octobre 2022 d'un RVA par MTAD au CHU de Liège.

Flowchart : Processus de l'échantillonnage



5.3. Paramètres étudiés et outils de collecte des données

Le choix des paramètres étudiés a été déterminé par des investigations sur le sujet dans la littérature scientifique. Ce sont des variables fréquemment analysées concernant la DSPSI en chirurgie cardiaque. A cette sélection, nous avons estimé intéressant d'y ajouter des variables dont leur lien avec la DSPSI nous a semblé intéressant d'être analysé.

Une demande d'extraction de données a été introduite auprès du Service des Informations Médico-Économiques (SIMÉ) du CHU de Liège. Par le SIMÉ, les données nécessaires ont été extraites du dossier patient informatisé (DPI) sur base de la liste des sujets concernés. Les antécédents, comorbidités et certaines caractéristiques démographiques étaient notées dans les bilans préopératoires. Les autres paramètres provenaient du rapport chirurgical et du dossier d'anesthésie. Afin d'assurer la véracité des données récoltées et de compléter les données non

disponibles auprès du SIMÉ, un croisement avec une deuxième base de données a été effectué. Il s'agissait de la base de données du service d'anesthésie et de chirurgie cardiovasculaire, qui contenait une partie des données recherchées.

Les paramètres étudiés :

- Caractéristiques préopératoires :
 - Démographique :
âge, genre, indice de masse corporelle (IMC), ASA-Score (classification de l'état de santé préopératoire), NYHA-Score (classification de l'insuffisance cardiaque), fraction d'éjection du ventricule gauche (FEVG), l'EuroSCORE II (risque de mortalité à la suite d'une chirurgie cardiovasculaire), aire de la valve aortique (AVA) non indexé.
 - Antécédents et comorbidités :
artériopathie oblitérante des membres inférieurs (AOMI), diabète, fibrillation auriculaire (FA) / flutter auriculaire (FLA), stimulateur cardiaque implanté, bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO), accident ischémique transitoire (AIT) / accident vasculaire cérébral (AVC), hypertension artérielle (HTA), insuffisance rénale chronique (IRC).
 - Bilan sanguin endéans les 30 jours préopératoires :
hémoglobine, thrombocytes, fibrinogène, INR, temps de céphaline activée (TCA) ratio.
- Caractéristiques peropératoires :
type de valve prothétique, durée de circulation extracorporelle (CEC), durée de clampage, administration d'un ou plusieurs concentré(s) érythrocytaire(s), administration d'une ou plusieurs unité(s) de plasma frais congelé (PFC), quantité du cell saver récupéré (récupérateur laveur de globules), utilisation de la dobutamine, utilisation de la noradrénaline, présence d'un stimulateur cardiaque externe à la sortie du bloc opératoire, technique d'analgésie, extubation au bloc opératoire.
- Caractéristiques postopératoires :
durée de séjour postopératoire aux soins intensifs (DPSPI), durée de séjour à l'hôpital, mortalité à 30 jours postopératoires.

5.4. Organisation et planification de la collecte des données

La collecte des données a été réalisée à l'aide du Service des Informations Médico-Économiques (SIMÉ) du CHU de Liège. Sur base des variables recherchées, les données nécessaires ont été extraites du DPI. Ces informations récoltées par le SIMÉ ont été rassemblées dans une base de données en format Excel. La collecte des données a eu lieu entre septembre et octobre 2022.

Après réception de la base de données du SIMÉ, un croisement avec une deuxième base de données a été effectué. Cette deuxième base de données en format Excel a été réalisée par le service d'anesthésie et de chirurgie cardiovasculaire du CHU de Liège. Certaines variables étaient présentes dans les deux bases de données, d'autres se trouvaient uniquement dans une des deux.

Les informations récoltées par les deux bases de données ont été rassemblées dans un seul fichier Excel, ce qui a permis une comparaison des données. Une recherche secondaire dans le DPI a été réalisé en cas de données manquantes et en cas de discordances entre les valeurs des deux bases de données. Certaines variables ont été catégorisées sur base des données existantes dans ce fichier Excel.

5.5. Traitement des données et méthodes d'analyse

Le traitement des données a été réalisé à l'aide du logiciel statistique « R Commander - version 4.1.2. ». Dans un premier temps, les variables observées ont été statistiquement résumées. Cette analyse a été réalisée à la fois sur l'ensemble de l'échantillon et en fonction du statut de la DSPSI des patients : courte DSPSI (1 jour) / DSPSI prolongée (> 1 jour).

Pour les variables quantitatives, la normalité a été testée par une comparaison des moyennes et médianes, par la visualisation des graphiques (histogrammes, graphes quantiles-quantiles) et par la réalisation du test de Shapiro-Wilk. Les variables quantitatives dont la normalité a été approuvée ont été exprimées par la moyenne \pm l'écart type. Les moyennes entre les deux groupes ont été comparées par le test T-Student indépendant. Les variables quantitatives dont la normalité n'a pas été approuvée ont été exprimées par la médiane et les quartiles P25 et P75. Les médianes entre les deux groupes ont été comparées par le test U de Mann-Whitney-Wilcoxon.

Les variables qualitatives ont été exprimées par leurs fréquences (n) et leurs proportions (%). Une table de contingence a été réalisé pour la comparaison de chaque variable qualitative en

fonction du statut de la DSPSI des patients (1 jour / > 1 jour). Les proportions entre les deux groupes ont été comparées par un test d'homogénéité. En fonction des effectifs théoriques, soit le test exact de Fisher (effectifs théoriques < 5) soit le test du Chi-carré (χ^2) (effectifs théoriques ≥ 5) a été appliqué.

Pour les analyses, un risque $\alpha = 0,05$ a été appliqué. Un résultat était considéré comme significatif à partir d'une p -valeur < 0,05.

Des modèles de régression logistique binaire univariés ont été créés à la recherche des facteurs pré- et peropératoires prédictifs d'une DSPSI prolongée après un RVA par MTAD. Le statut de la DSPSI des patients (1 jour / > 1 jour) a été défini comme la variable dépendante des modèles uni- et multivariés. Les résultats des modèles de régression logistique binaire (uni- et multivarié) ont été exprimés par l'Odds ratio (OR), son intervalle de confiance (IC) à 95% et par la p -valeur.

Pour les variables qualitatives avec plus de 2 modalités dans les modèles de régression logistique binaire, le test d'Anova a été effectué pour le recueil d'une p -valeur globale. La p -valeur globale étant prioritaire aux p -valeurs des différentes modalités, la variable a été considéré comme significative si la p -valeur globale était < 0,05.

Toutes les variables indépendantes du modèle univarié avec une p -valeur (globale) significative dans le modèle univarié ($p < 0,05$) ont été incluses dans le modèle multivarié. Le likelihood ratio test (LR-test) a été réalisé pour la vérification de la qualité du modèle multivarié par la p -valeur obtenue.

Concernant l'analyse de la mortalité à 30 jours le test du Logrank a été appliqué afin de vérifier la significativité des différences entre les groupes comparés. Ces résultats ont été illustrés graphiquement par des courbes de survie de Kaplan-Meier.

5.6. Contrôles de qualité

Les données récoltées via le SIMÉ du CHU de Liège ont été croisées avec la base de données du service d'anesthésie et de chirurgie cardiovasculaire afin de vérifier la correspondance des données. Les valeurs anormales et discordantes ont été analysées et corrigées si nécessaire.

6. Résultats

6.1. Analyse de l'échantillon

Tableau 1 (1/3) : Analyse de l'échantillon : caractéristiques pré- et peropératoires

^a moyenne \pm écart type

^b médiane (P25-P75)

^c n (%)

* significatif ($0,05 > p > 0,01$)

** hautement significatif ($0,01 \geq p > 0,001$)

*** très hautement significatif ($p \leq 0,001$)

VARIABLES	ÉCHANTILLON Total N = 297	DURÉE DE SÉJOUR POSTOPÉRAIRE AUX SOINS INTENSIFS		p-valeur
		1 jour n = 101 (34 %)	> 1 jour n = 196 (66 %)	
<i>Caractéristiques préopératoires :</i>				
Âge (années) ^a	73,39 \pm 9,13	73,87 \pm 8,25	73,14 \pm 9,56	0,512
Genre ^c				0,583
homme	164 (55,22)	58 (57,4)	106 (54,1)	
femme	133 (44,78)	43 (42,6)	90 (45,9)	
IMC (kg/m ²) ^c				0,407
< 18,5	4 (1,35)	1 (1)	3 (1,5)	
18,5-25	93 (31,31)	38 (37,6)	55 (28,1)	
25-30	117 (39,39)	37 (36,6)	80 (40,8)	
> 30	83 (27,95)	25 (24,8)	58 (29,6)	
ASA-Score ^c				0,029*
1-2	56 (18,86)	26 (25,7)	30 (15,3)	
3-4	241 (81,14)	75 (74,3)	166 (84,7)	
NYHA-Score ^c				0,686
1-2	146 (49,16)	48 (47,5)	98 (50)	
3-4	151 (50,84)	53 (52,5)	98 (50)	
FEVG (%) ^c				0,273
> 50	239 (80,47)	86 (85,1)	153 (78,1)	
31-50	50 (16,84)	12 (11,9)	38 (19,4)	
\leq 30	8 (2,69)	3 (3)	5 (2,6)	
EuroSCORE II (%) ^c				0,234
< 4	258 (87,16)	92 (92)	166 (84,7)	
4-8	31 (10,47)	7 (7)	24 (12,2)	
> 8	7 (2,36)	1 (1)	6 (3,1)	
AVA non indexé (cm ²) ^b	0,8 (0,7-0,9)	0,8 (0,7-0,9)	0,8 (0,7-0,9)	0,999
AOMI ^c				1
non	288 (96,97)	98 (97)	190 (96,9)	
oui	9 (3,03)	3 (3)	6 (3,1)	
Diabète ^c				0,802
non	194 (65,32)	65 (64,4)	129 (65,8)	
oui	103 (34,68)	36 (35,6)	67 (34,2)	
FA / FLA ^c				0,547
non	263 (88,55)	91 (90,1)	172 (87,8)	
oui	34 (11,45)	10 (9,9)	24 (12,2)	
Stimulateur cardiaque implanté ^c				0,021*
non	282 (94,95)	100 (99)	182 (92,9)	
oui	15 (5,05)	1 (1)	14 (7,1)	
BPCO ^c				0,387
non	245 (82,49)	86 (85,1)	159 (81,1)	
oui	52 (17,51)	15 (14,9)	37 (18,9)	

Tableau 1 (2/3) : la suite

AIT / AVC ^c				0,706
non	274 (92,26)	94 (93,1)	180 (91,8)	
oui	23 (7,74)	7 (6,9)	16 (8,2)	
HTA ^c				0,743
non	62 (20,88)	20 (19,8)	42 (21,4)	
oui	235 (79,12)	81 (80,2)	154 (78,6)	
IRC ^c				0,002**
non	215 (72,39)	84 (83,2)	131 (66,8)	
oui	82 (27,61)	17 (16,8)	65 (33,2)	
Hémoglobine (g/dl) ^c				0,156
≥ 12	200 (77,82)	69 (83,1)	131 (75,3)	
< 12	57 (22,18)	14 (16,9)	43 (24,7)	
Thrombocytes (10 ³ /mm ³) ^c				0,385
≥ 150	236 (91,83)	78 (94)	158 (90,8)	
< 150	21 (8,17)	5 (6)	16 (9,2)	
Fibrinogène (g/l) ^c				1
≥ 2	245 (97,61)	80 (97,6)	165 (97,6)	
< 2	6 (2,39)	2 (2,4)	4 (2,4)	
INR ^c				0,278
< 1,4	246 (96,47)	82 (98,8)	164 (95,3)	
≥ 1,4	9 (3,53)	1 (1,2)	8 (4,7)	
TCA ratio ^c				0,304
≤ 1,2	223 (88,49)	75 (91,5)	148 (87,1)	
> 1,2	29 (11,51)	7 (8,5)	22 (12,9)	
<u>Caractéristiques peropératoires :</u>				
Type de valve prothétique ^c				0,322
bioprothèse avec suture	155 (52,19)	59 (58,4)	96 (49)	
bioprothèse sans suture	129 (43,43)	38 (37,6)	91 (46,4)	
prothèse mécanique	13 (4,38)	4 (4)	9 (4,6)	
CEC (min) ^a	105,42 ± 29,39	102,07 ± 25,74	107,14 ± 31,02	0,135
Clampage aortique (min) ^a	67,26 ± 22,58	65,99 ± 20,73	67,91 ± 23,51	0,489
Concentré(s) érythrocytaire(s) ^c				0,015*
non	264 (88,89)	96 (95)	168 (85,7)	
oui	33 (11,11)	5 (5)	28 (14,3)	
Plasma frais congelé ^c				0,272
non	289 (97,31)	100 (99)	189 (96,4)	
oui	8 (2,69)	1 (1)	7 (3,6)	
Cell saver récupérée (ml) ^b	476 (417-663,5)	476 (414-652)	477 (420,5-668,2)	0,657
Dobutamine ^c				0,001**
non	273 (91,92)	100 (99)	173 (88,3)	
oui	24 (8,08)	1 (1)	23 (11,7)	
Noradrénaline ^c				0,02*
non	194 (65,32)	75 (74,3)	119 (60,7)	
oui	103 (34,68)	26 (25,7)	77 (39,3)	
Stimulateur cardiaque externe à la sortie du bloc opératoire ^c				<0,001***
non	249 (83,84)	96 (95)	153 (78,1)	
oui	48 (16,16)	5 (5)	43 (21,9)	

Tableau 1 (3/3) : la suite

Technique d'analgésie ^c				0,076
absence	21 (7,07)	3 (3)	18 (9,2)	
rachianalgésie (morphine)	68 (22,9)	26 (25,7)	42 (21,4)	
bloc nerveux	166 (55,89)	53 (52,5)	113 (57,7)	
rachianalgésie (morphine) & bloc nerveux	42 (14,14)	19 (18,8)	23 (11,7)	
Extubation au bloc opératoire ^c				0,027*
non	89 (29,97)	22 (21,8)	67 (34,2)	
oui	208 (70,03)	79 (78,2)	129 (65,8)	

Le [Tableau 1](#) montre la distribution de l'échantillon en fonction des variables observées. Les analyses ont été effectuées sur l'ensemble de l'échantillon et en fonction de la DSPSI des sujets. L'échantillon s'est composé de 297 sujets qui ont été opérés d'un RVA par MTAD au CHU de Liège. La prévalence de la DSPSI dans cet échantillon était de 66 % (196 sujets). La moyenne d'âge des patients était de 73 ans. Les différences d'âge, du genre et de l'IMC en fonction de la DSPSI n'étaient statistiquement pas significatives.

Concernant les caractéristiques préopératoires c'étaient l'ASA-Score, le stimulateur cardiaque implanté et l'insuffisance rénale chronique (IRC) qui différaient significativement selon la DSPSI. L'ASA-Score était plus élevé dans le groupe des patients avec une DSPSI prolongée. La présence d'un stimulateur cardiaque implanté et l'IRC étaient significativement plus fréquents dans le groupe des patients avec une DSPSI prolongée. Concernant l'IRC, la différence était même hautement significative.

Au sujet des variables peropératoires, c'étaient l'administration d'un ou plusieurs concentré(s) érythrocytaire(s), de la dobutamine (hautement significatif), de la noradrénaline et la présence d'un stimulateur cardiaque externe à la sortie du bloc opératoire (très hautement significatif) qui apparaissaient significativement plus souvent dans le groupe des patients avec une DSPSI prolongée. L'extubation au bloc opératoire était significativement plus fréquente en cas d'une courte DSPSI.

6.2. La prévalence d'une DSPSI prolongée

La prévalence de la DSPSI prolongée dans cet échantillon était de 66 % (*Tableau 2*). La médiane de la DSPSI était de 47,07 heures sur l'ensemble de l'échantillon. Les patients qui ont quitté les soins intensifs le lendemain de l'opération avaient une DSPSI en médiane de 23,3 heures. Celle des patients avec une DSPSI prolongée était en médiane de 69,68 heures. La durée de séjour à l'hôpital a été définie par le nombre de jours entre la date d'admission et la date de sortie de l'hôpital. La médiane de la durée de séjour à l'hôpital de l'ensemble de l'échantillon s'élevait à

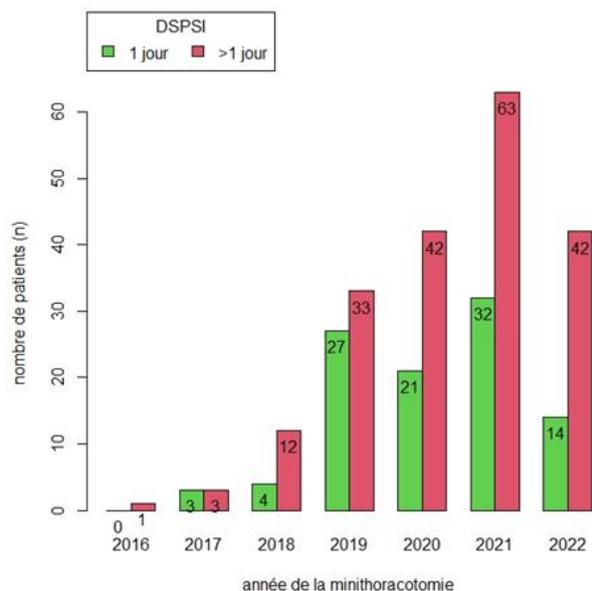


Figure 1 : RVA par MTAD au CHU de Liège, la prévalence de la DSPSI prolongée en fonction de l'année (2016, 100 % ; 2017, 50 % ; 2018, 75 % ; 2019, 55 % ; 2020, 66,7 % ; 2021, 66,3 % ; 2022, 75 %).

8 jours. La durée médiane de séjour à l'hôpital des patients avec une courte DSPSI était de 8 jours. La durée médiane de séjour à l'hôpital des patients avec une DSPSI prolongée était de 9 jours. La *Figure 1* illustre le nombre des RVA par MTAD réalisés par année au CHU de Liège et la répartition en fonction de la DSPSI.

Tableau 2 : Analyse de l'échantillon : caractéristiques postopératoires

^b médiane (P25-P75) *** très hautement significatif ($p \leq 0.001$)

VARIABLES	ÉCHANTILLON Total N = 297	DURÉE DE SÉJOUR POSTOPÉRAIRE AUX SOINS INTENSIFS		p-valeur
		1 jour n = 101 (34%)	> 1 jour n = 196 (66%)	
Durée de séjour aux soins intensifs (heures) ^b	47,07 (24,78-76,05)	23,3 (22,03-24,92)	69,68 (47,34-111,28)	< 0,0001***
Durée de séjour à l'hôpital (admission - sortie) (jours) ^b	8 (7-12)	8 (7-9)	9 (8-13)	< 0,0001***

6.3. Régression logistique binaire : facteurs prédictifs pré- et peropératoires d'une DSPSI prolongée dans le cadre des RVA par MTAD

Le [Tableau 3](#) montre les résultats significativement associés à la DSPSI après l'application de la régression logistique binaire. Seuls les facteurs significatifs des modèles univariés ($p < 0,05$) ont été utilisés pour le modèle multivarié. L'ensemble des résultats significatifs et non significatifs est consultable au point 10.2. ([Annexe 2](#)). Le likelihood ratio test (LR-test) du modèle multivarié a montré une p -valeur hautement significative ($p < 0,0001$).

Tableau 3 : Régression logistique binaire en fonction de la DSPSI (1 jour / > 1 jour)

* significatif ($0,05 > p > 0,01$) ** hautement significatif ($0,01 \geq p > 0,001$) *** très hautement significatif ($p \leq 0,001$)
OR (Odds ratio) IC (intervalle de confiance)

VARIABLES INDÉPENDANTES	UNIVARIÉ		MULTIVARIÉ	
	OR [IC 95 %]	p-valeur Wald	OR [IC 95 %]	p-valeur Wald
ASA-Score : 3-4	1,92 [1,06-3,47]	0,031*	1,67 [0,88-3,14]	0,114
IRC, oui	2,45 [1,35-4,47]	0,003**	2,24 [1,19-4,21]	0,012*
Concentré(s) érythrocytaire(s), oui	3,2 [1,2-8,56]	0,02*	2,74 [0,98-7,66]	0,054
Dobutamine, oui	13,29 [1,77-99,9]	0,012*	8,17 [1,04-64,11]	0,046*
Noradrénaline, oui	1,87 [1,1-3,17]	0,021*	1,39 [0,77-2,53]	0,277
Stimulateur cardiaque externe à la sortie du bloc opératoire, oui	5,4 [2,06-14,1]	<0,001***	4,84 [1,8-13,02]	0,002**
Extubation au bloc opératoire, oui	0,54 [0,31-0,94]	0,028*	0,79 [0,42-1,5]	0,469

Les variables ASA-Score de 3-4, l'administration d'un ou plusieurs concentré(s) érythrocytaire(s) en peropératoire et l'utilisation de la noradrénaline en peropératoire ont montré dans le modèle univarié une association positive et significative avec la DSPSI prolongée.

Le seul facteur protecteur significatif identifié était l'extubation au bloc opératoire et uniquement dans le modèle univarié.

Les résultats uni- et multivariés ont montré que l'IRC, l'utilisation de la dobutamine et la présence d'un stimulateur cardiaque externe à la sortie du bloc opératoire étaient significativement associés à la DSPSI. Il s'agissait d'une association positive entre ces variables indépendantes et la DSPSI prolongée.

Il est à noter que la présence d'un stimulateur cardiaque implanté a montré des résultats limites à la significativité (OR 7,69 ; IC 95 % [0,99-59,36] ; $p = 0,051$) ([Annexe 2](#)).

Concernant la technique d'analgésie (*Annexe 2*), l'utilisation d'une rachianalgésie à la morphine combinée à un bloc nerveux était significative (OR 0,2 ; IC 95 % [0,05-0,79] ; $p = 0,022$). En utilisant uniquement une rachianalgésie à la morphine (OR 0,27 ; IC 95 % [0,07-1,01] ; $p = 0,051$) le résultat était proche d'être significatif. L'utilisation d'un bloc nerveux seul n'était pas significative (OR 0,36 ; IC 95 % [0,1-1,26] ; $p = 0,109$). Cette variable n'a pas été incluse dans le modèle multivarié en raison de la p -valeur globale qui n'était pas significative ($p = 0,062$).

6.4. Comparaison de la DSPSI et la mortalité à 30 jours postopératoires

Le taux de mortalité à 30 jours postopératoires sur l'ensemble de l'échantillon était de 4,38 %. Parmi les 297 patients opérés, 13 sont décédés. Dans le groupe des patients avec une courte DSPSI 3 décès ont été constatés (1 aux soins intensifs le lendemain de l'intervention, 1 durant l'hospitalisation et 1 après l'hospitalisation) contre 10 décès dans le groupe des patients avec une DSPSI prolongée. Parmi ces 10 patients, 5 patients sont décédés aux soins intensifs, 3 patients dans un service d'hospitalisation

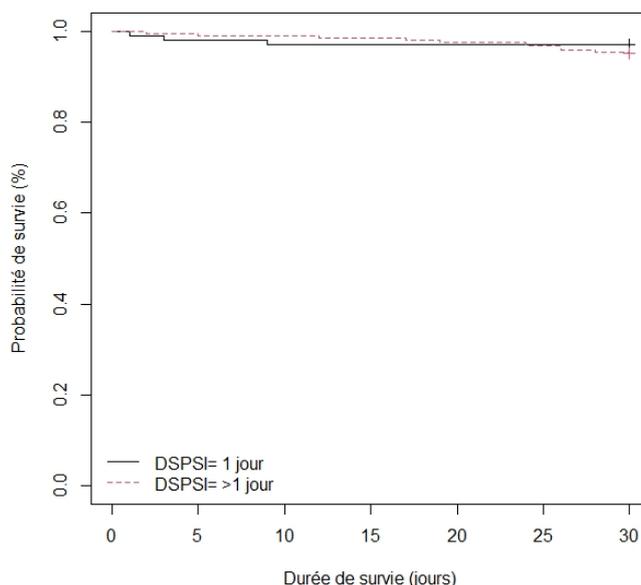


Figure 2 : courbes de Kaplan-Meier : mortalité à 30 jours postopératoires en fonction de la DSPSI.

banalisé et 2 patients après leur hospitalisation. Le test du Logrank n'a pas montré de différences significatives entre les deux groupes concernant la mortalité à 30 jours postopératoires ($p = 0,4$) (*Tableau 4*). La *Figure 2* illustre les courbes de Kaplan-Meier concernant la mortalité à 30 jours postopératoires en fonction de la DSPSI.

Tableau 4 : Analyse de la mortalité à 30 jours postopératoires

VARIABLES	ÉCHANTILLON Total N = 297	DURÉE DE SÉJOUR POSTOPÉRAIRE AUX SOINS INTENSIFS		p-valeur Logrank
		1 jour n = 101 (34%)	> 1 jour n = 196 (66%)	
Mortalité à 30 jours postopératoires, n (%)				0,4
vivant	284 (95,62)	98 (97)	186 (94,9)	
décédé	13 (4,38)	3 (3)	10 (5,1)	

7. Discussion et perspectives

7.1. La prévalence d'une DSPSI prolongée

Les résultats obtenus ont montré une prévalence de la DSPSI prolongée à 66 % (196 sujets) (*Tableau 1*). Les hommes (54.1 %) étaient majoritairement concernés par une DSPSI prolongée. Néanmoins la répartition du genre sur l'ensemble de l'échantillon et dans les sous-groupes selon la DSPSI n'a pas montré de différences significatives. La DSPSI médiane de l'échantillon s'élevait à 47,07 [24,78-76,05] heures, ce qui est équivalent à une DSPSI de 2 jours (*Tableau 2*). En cas d'une DSPSI prolongée, la durée médiane du séjour aux soins intensifs était de 69,68 [47,34-111,28] heures, ce qui revient à une DSPSI approximative de 3 jours. À propos de la courte DSPSI la médiane était de 23 [22,03-24,92] heures. Dans ce cas les patients ont quitté les soins intensifs le lendemain de l'opération, ce qui explique pourquoi la DSPSI a dépassé les 24 heures chez certains patients de ce groupe. La durée médiane du séjour à l'hôpital était de 8 [7-9] jours pour groupe des patients avec une courte DSPSI et de 9 [8-13] jours pour les patients avec une DSPSI prolongée.

Au CHU de Liège, la MTAD dans le cadre des RVA s'est développée durant les dernières années (*Figure 1*). Les années 2016 à 2019 sont à considérer comme une phase d'institutionnalisation de cette technique opératoire aussi bien pour les chirurgiens que pour tout autre professionnel impliqué dans la prise en charge de cette patientèle. Pour cette étude, la DSPSI prolongée dans le cadre des CCMI a été définie comme tout séjour postopératoire aux soins intensifs supérieur à 1 jour. Pour la période de 2020 à 2022, la prévalence de la DSPSI prolongée variait entre 66,7 et 75 %. Cette variabilité pourrait être liée à la crise sanitaire du Covid-19 qui impactait non seulement la programmation des opérations mais également la prise en charge des patients au sein de l'institution. L'influence de la crise sanitaire a été marquée entre autres par la disponibilité limitée des lits d'hospitalisation et par l'atteinte de certains patients du coronavirus durant l'hospitalisation. Il est à noter que les chiffres de 2022 ne sont pas complets ; le dernier patient inclus dans l'étude a été opéré en octobre 2022.

Dans l'étude de Stolinski et al. (2016), la DSPSI moyenne des RVA par MTAD était de $1,3 \pm 1,2$ jours et la durée de séjour à l'hôpital était en moyenne de $5,7 \pm 1,6$ jours (19). L'étude de Olds et al. (2019) a montré une DSPSI médiane de 22 [17-31] heures et une durée d'hospitalisation médiane de 6 [5-9] jours. Ils ont signalé que ces chiffres étaient liés à l'instauration d'un fast-track-protocole qui demande une DSPSI raccourcie jusqu'à 6 heures (23). Brûls et al. (2019)

rapportent une DSPSI en moyenne de 1,9 jours et une durée moyenne d'hospitalisation de 7 jours (8). Néanmoins, nous signalons que l'étude de Bröls et al. a été réalisée dans la même institution que notre étude et qu'une partie des patients repris dans cette étude ont également été inclus pour notre recherche rétrospective.

La DSPSI varie d'une institution à l'autre. De plus, il n'existe pas de consensus concernant de la définition d'une DSPSI prolongée en chirurgie cardiaque (30). À propos de notre définition de la DSPSI prolongée, nous n'avons repéré aucune autre étude comparable. Néanmoins nous avons trouvés des chiffres proches aux résultats d'autres études.

7.2. Facteurs prédictifs pré- et peropératoires d'une DSPSI prolongée dans le cadre des RVA par MTAD

Cette étude avait pour objectif de rechercher des facteurs prédictifs d'une DSPSI prolongée dans le cadre des RVA par MTAD. Pour la comparaison des résultats avec d'autres études, une recherche de littérature scientifique a été effectuée. Aucune étude comparable qui étudiait explicitement la DSPSI dans le cadre de la CCMI n'a été trouvée. La plupart des études qui ont investigué la DSPSI, parlent de la chirurgie cardiaque conventionnelle par sternotomie. D'autres études ont comparé la chirurgie conventionnelle avec la chirurgie minimal-invasive mais en l'absence d'une recherche spécifique des facteurs prédictifs à une DSPSI prolongée. Les études que nous avons citées se concentrent sur la chirurgie cardiaque en général et sans spécification concernant la CCMI. Une comparaison des facteurs prédictifs à une DSPSI entre la chirurgie cardiaque conventionnelle et la chirurgie cardiaque minimal-invasive nous a semblé toutefois légitime sous la condition de ne pas en faire des généralisations. Nous avons estimé que cette légitimité se justifiait par 2 points communs principaux : la pathologie (sténose aortique) et le traitement (RVA chirurgical).

À la recherche des études qui étaient comparables à la nôtre, nous avons constaté que la liste des facteurs prédictifs identifiés varie beaucoup en fonction des études. Les facteurs prédictifs d'une DSPSI prolongée en chirurgie cardiaque identifiés dans la majorité des études consultées (au minimum 3 confirmations en univarié) sont les suivants : l'âge, le genre, la FEVG, l'EuroSCORE, l'AOMI, l'IRC, la durée de CEC et l'administration de concentrés érythrocytaires. Concernant les variables IMC, diabète, AIT / AVC, et la durée de clampage aortique la plupart des études consultées n'ont pas trouvé d'association significative avec la DSPSI (31-36).

Almashrafi et al. (2016) ont réalisé une revue systématique concernant les facteurs influençant la DSPSI en chirurgie cardiaque. Ils ont cité les facteurs suivants identifiés dans au minimum 3 études : le NYHA-Score, la FA, la BPCO, l'HTA et l'utilisation des agents inotropes. Dans cette revue, ils ont cité une étude qui reconnaît une association entre le taux de thrombocytes et la DSPSI prolongée (37). Meziane et al. (2017) étaient à la recherche des facteurs prédictifs d'une DSPSI prolongée après une chirurgie cardiaque. C'est la seule équipe à avoir évoqué l'administration des PFC comme un facteur prédictif à une DSPSI prolongée (31). L'hémoglobine comme un facteur prédictif d'une DSPSI prolongée est uniquement citée par la revue systématique de Head et al. (2013) mais sans préciser l'étude concernée (38). Aucune étude cherchant une association n'a pu être identifiée à la recherche d'une association entre la DSPSI et une des variables suivantes : AVA non indexé, stimulateur cardiaque implanté, Hypothyroïdie, Fibrinogène, INR, TCA ratio, Type de valve prothétique, cell saver, stimulateur cardiaque externe.

Dans notre modèle univarié, 7 facteurs prédictifs ont été identifiés : l'ASA-Score de 3-4, l'IRC, administration d'au minimum 1 concentré érythrocytaire, la dobutamine, la noradrénaline, le stimulateur cardiaque externe et l'extubation au bloc opératoire ([Tableau 3](#)). Ces facteurs ont montré une association significative avec la DSPSI. Dans le modèle multivarié ce sont plus que 3 facteurs prédictifs à une DSPSI prolongée : l'IRC, la dobutamine et le stimulateur cardiaque externe à la sortie du bloc opératoire.

L'ASA-Score est une classification des patients selon l'état de santé préopératoire (classe 1-6). Les patients de notre échantillon avaient tous un classement entre 1 et 4 (1 : en bonne santé, 2 : maladie systémique légère, 3 : maladie systémique sévère, 4 : atteinte sévère qui met en jeu le pronostic vital). Dans le modèle univarié, nos résultats ont montré que l'ASA-Score était un facteur prédictif d'une DSPSI prolongée. Sur l'ensemble de notre échantillon 81,14 % des patients avaient un ASA-Score de 3-4 ([Tableau 1](#)). Le risque d'une DSPSI prolongée était presque 2 fois plus élevé si l'ASA-Score était de 3-4 (OR 1,92) ([Tableau 3](#)). Head et al. (2013) ont identifié l'ASA-Score comme un facteur de risque prédictif à la mortalité et au développement d'une insuffisance rénale dans le cadre de la chirurgie cardiaque (38). Une association entre l'ASA-Score et la DSPSI n'a pas été trouvée dans leur étude.

Nous avons constaté que l'administration de concentrés érythrocytaires a été nécessaire chez 33 patients (11,11 %) et triple le risque d'une DSPSI prolongée dans notre étude (OR 3,2) ([Tableau 3](#)). Stolinski et al. (2016) ont comparé le RVA par ST et le RVA par MTAD. Ils ont mis en

avant une association entre l'administration de concentrés érythrocytaires et une DSPSI prolongée (19). L'étude de Zhang et al. (2021) a montré que la transfusion en chirurgie cardiaque augmentait le risque d'une DSPSI prolongée de 14 % (22). Meziane et al. (2017) ont révélé une majoration de ce risque de 63 % en chirurgie cardiaque (31).

La noradrénaline utilisée en peropératoire a montré une association significative avec la DSPSI ([Tableau 3](#)). Ce résultat est soutenu par l'étude de Meziane et al. (2017) qui ont constaté une association positive entre la DSPSI prolongée et l'utilisation des agents vasoactifs et inotropes dans leur modèle univarié (OR 2,4 ; IC 95 % [1,88-3,18] ; $p < 0,001$) (31). Néanmoins, il n'est pas possible de dire si la significativité dans l'étude de Meziane et al. était liée aux agents vasoactifs, aux agents inotropes ou aux effets des deux. Nous n'avons pas trouvé d'autres études qui ont analysées l'association explicite entre les agents vasoactifs et la DSPSI.

Le dernier facteur significatif identifié dans notre étude était l'extubation au bloc opératoire. Sur l'ensemble de notre échantillon, 70,03 % des patients ont été extubés au bloc opératoire ([Tableau 1](#)). Il s'agit du seul facteur protecteur significatif à une DSPSI prolongée dans notre étude et uniquement dans le modèle univarié. Les patients extubés au bloc opératoire voient leur risque de DSPSI prolongée diminuer de 46 % dans le modèle univarié (OR 0,54). Meziane et al. (2017) ont montré une association positive entre la DSPSI et une ventilation mécanique prolongée (≥ 12 heures). Toutefois, il faut préciser que la DSPSI prolongée était définie par un séjour aux soins intensifs de ≥ 48 heures dans cette étude de Meziane et al. (31). L'extubation précoce fait partie des actions indispensables d'un fast-track-protocole. Les effets positifs de ce dernier pour atteindre une DSPSI raccourcie ont été mentionnés par plusieurs études. Cependant, il est à préciser que la réduction de la DSPSI n'était pas toujours significative. Cela peut être expliqué par l'hétérogénéité des études (24, 25, 39).

Dans notre échantillon, 33,2 % des patients avec une DSPSI prolongée présentaient une IRC ([Tableau 1](#)). Notre recherche a montré que l'IRC est un facteur de risque significatif et cela pour le modèle univarié ($p = 0,003$) comme pour le modèle multivarié ($p = 0,012$). Dans le domaine de la chirurgie cardiaque, l'IRC est bien connue comme étant un facteur de risque d'une DSPSI prolongée (19, 30-35, 37, 38). Cette association pourrait être expliquée par la tendance à un déséquilibre hydrique et électrolytique plus marqué. L'apparition des complications potentielles liées à une surcharge hydrique et / ou des troubles électrolytiques risquent de prolonger la DSPSI.

Dans notre échantillon, la dobutamine a été administrée à 24 patients. Seul 1 patient a quitté les soins intensifs au premier jour postopératoire (courte DSPSI) ([Tableau 1](#)). L'utilisation de la dobutamine en peropératoire a été identifiée comme facteur prédictif d'une DSPSI prolongée dans le modèle univarié (OR 13,29 ; IC 95 % [1,77-99,9] ; $p = 0,012$) et multivarié (OR 8,17 ; IC 95 % [1,04-64,11] ; $p = 0,046$) de cette étude. Néanmoins l'Odds ratio (OR) et son intervalle de confiance (IC) sont très larges, ce qui signifie un manque de précision pour ce paramètre. Ce manque de précision peut être expliqué, d'une part, par le faible nombre de sujets qui ont nécessité de la dobutamine et, d'autre part, par le fait que la plupart des patients auxquels la dobutamine a été administrée ont un plus long séjour aux soins intensifs. Cette DSPSI prolongée est liée au sevrage de la dobutamine qui se fait prudemment. En conséquence, il n'est pas surprenant que nous ayons constaté une association positive entre la dobutamine et la DSPSI. Ce constat concernant les agents inotropes est supporté par plusieurs études, entre autres par les résultats de Meziane (2017) et De Cocker (2011) (31, 32, 37, 38). Pour améliorer la précision de nos résultats, un échantillon avec un plus grand nombre de patients serait nécessaire.

Vu que l'OR et l'IC de la Dobutamine étaient relativement larges dans notre modèle uni- et multivarié, nous avons testé un deuxième modèle multivarié en excluant la Dobutamine. Les résultats obtenus ont montré l'IRC et le stimulateur cardiaque externe comme seuls facteurs de risque significatifs. En conséquence, nous avons décidé de garder notre premier modèle multivarié qui inclut toutes les variables dont la p -valeur (globale) du modèle univarié approprié était significative ($p < 0,05$) ([Tableau 3](#)). Pour vérifier la qualité du modèle multivarié le likelihood ratio test (LR-test) a été réalisé. La p -valeur obtenue était très hautement significative ($p < 0,0001$). Cela signifie que ce modèle multivarié créé a du sens.

La présence d'un stimulateur cardiaque externe au moment de la sortie du patient du bloc opératoire s'est avérée comme significativement associée avec la DSPSI et cela dans le modèle univarié (OR 5,4 ; IC 95 % [2,06-14,1] ; $p < 0,001$) et multivarié (OR 4,84 ; IC 95 % [1,8-13,02] ; $p = 0,002$). Le risque d'une DSPSI prolongée est environ 5 fois plus élevé en présence d'un stimulateur cardiaque externe ([Tableau 3](#)). Ces résultats peuvent être expliqués par le fait que le sevrage d'un patient du stimulateur cardiaque externe se fait souvent après 1 ou plusieurs jours. Parfois, le sevrage du stimulateur externe est impossible et l'implantation d'un stimulateur cardiaque est nécessaire, ce qui peut allonger la DSPSI à une durée de ≥ 4 jours. Parmi les études consultées, aucune n'a analysé l'association entre DSPSI et la présence d'un stimulateur

cardiaque externe. Néanmoins, il est à signaler que l'OR et l'IC concernant le stimulateur cardiaque externe sont relativement larges ; un signe d'imprécision des mesures. Un échantillon plus important serait nécessaire pour augmenter la précision de nos modèles.

À propos de notre étude, il est à noter que la présence d'un stimulateur cardiaque implanté était proche d'un résultat significatif ($p = 0,051$) (*Annexe 2*). Nous n'avons pas trouvé d'études concernant cette thématique.

Concernant la technique d'analgésie (*Annexe 2*), l'utilisation d'une rachianalgésie à la morphine combinée à un bloc nerveux était la seule modalité significative (OR 0,2 ; IC 95 % [0,05-0,79] ; $p = 0,022$). Cette variable n'a pas été incluse dans le modèle multivarié en raison de la p -valeur globale qui n'était pas significative ($p = 0,062$). Cependant, nous avons testé un modèle multivarié en incluant la technique d'analgésie et nous n'avons pas observé de modifications concernant les variables significatives. Ces techniques d'analgésie font partie des fast-track-protocoles qui visent un réveil et une extubation accélérés du patient (24, 25).

7.3. Comparaison de la DSPSI et la mortalité à 30 jours postopératoires

Au préalable de nos analyses, nous avons émis l'hypothèse que la DSPSI prolongée dans le cadre des RVA par MTAD augmente le risque de mortalité. Nos résultats ont montré un taux de mortalité à 30 jours postopératoires d'un RVA par MTAD de 4,38 %. Dans le cas de la courte DSPSI, la mortalité était de 3 % et pour la DSPSI prolongée la mortalité était de 5,1 % (*Tableau 4*).

Au sujet de la mortalité à 30 jours postopératoires, il nous semblait intéressant de faire des comparaisons avec l'EuroSCORE II. Cet outil permet d'estimer le risque de mortalité postopératoire à une chirurgie cardiovasculaire. Nous avons calculé la moyenne de l'EuroSCORE II des patients en fonction de la DSPSI, ce qui nous a permis de déterminer un nombre de décès théorique. Il s'est avéré que la mortalité à 30 jours postopératoires de l'échantillon (13 décès) était supérieure au nombre de décès théoriques selon l'EuroSCORE II (7,28 décès). À propos de la courte DSPSI, le nombre de décès réels (3 décès) était proche du nombre de décès théoriques (2,08 décès). Cependant, pour la DSPSI prolongée, le nombre de décès réels (10 décès) était approximativement 2 fois plus élevé que le nombre de décès théoriques (5,2 décès). Les différences entre la mortalité réelle et les estimations par l'EuroSCORE II étaient plus marquantes si la DSPSI était prolongée.

Olds et al. (2019) ont comparé les RVA par MTAD, les RVA par SP et les RVA par ST. La mortalité à 30 jours postopératoires était de 1,5 % pour les RVA par MTAD, de 1,7 % pour les RVA par SP et de 5,2 % pour les RVA par ST ($p = 0,13$) (23). Atoui et al. (2008) indiquent un taux de mortalité en chirurgie cardiaque de 14,4 % en cas d'une DSPSI prolongée (≥ 2 jours) comparé à une courte DSPSI (< 2 jours) avec une mortalité de 0,3 % (34). À la recherche des facteurs prédictifs d'une DSPSI prolongée en chirurgie cardiaque, Meziane et al. (2017) ont signalé une mortalité hospitalière de 3 % en cas d'une courte DSPSI (< 48 heures) et une mortalité de 22 % en cas d'une DSPSI prolongée (≥ 48 heures) ($p < 0,001$) (31).

7.4. Limites de l'étude

Cette étude était à la recherche des facteurs pré- et peropératoires prédictifs à une DSPSI prolongée. Néanmoins, il est important de ne pas oublier l'impact des facteurs postopératoires qui influencent la DSPSI. Ces facteurs postopératoires influençant la DSPSI sont entre autres les complications potentielles d'une telle intervention : le délirium, les troubles du rythme, l'insuffisance respiratoire, les complications thrombo-emboliques et les hémorragies.

En parlant du fast-track-protocole, il s'avère que la DSPSI n'est pas seulement dépendante des facteurs liés au patient, elle dépend également des facteurs environnementaux, institutionnels et organisationnels.

Par ailleurs, nous avons constaté une hétérogénéité des études, un défaut de consensus concernant la définition d'une DSPSI prolongée et un manque d'études au sujet de la DSPSI dans le cadre du RVA par MTAD.

Vu le nombre limité de notre échantillon étudié, il existe le risque d'un biais de confusion. Il est possible que les associations objectivées ou non objectivées entre la DSPSI et les facteurs indépendants soient en réalité plus fortes, plus faibles ou liées à un facteur confondant.

7.5. Perspectives

Il s'est avéré que ce sujet précis est actuellement insuffisamment étudié et que la réalisation d'études comparables à la nôtre serait d'un grand intérêt à l'avenir. Les discordances révélées dans la littérature scientifique ne sont pas seulement liées au design d'études, mais sont également liées aux différentes procédures institutionnelles dont la DSPSI va dépendre. Pour tester nos hypothèses, cette étude devrait être refaite sur un plus grand nombre de sujets, idéalement réalisée en multicentrique et sur base des protocoles standardisés. De plus, il serait

intéressant d'étudier en détail les raisons de l'allongement de la DSPSI de chaque patient. Cela pourrait contribuer à une amélioration de la prise en charge des patients, à une minimisation de la DSPSI et à une réduction de la durée d'hospitalisation.

8. Conclusion

Notre étude a confirmé que la DSPSI dépend de différents facteurs, certains sont influençables, d'autres ne le sont moins. Les modèles univariés ont permis l'identification de 7 facteurs qui étaient significativement associés à une DSPSI prolongée : un ASA-Score de 3-4, l'IRC, l'administration d'un ou plusieurs concentré(s) érythrocytaire(s) en peropératoire, l'utilisation de la dobutamine, l'utilisation de la noradrénaline, la présence d'un stimulateur cardiaque externe à la sortie du bloc opératoire et l'extubation au bloc opératoire (seul facteur protecteur). Parmi ceux-ci, 3 facteurs prédictifs ont été reconnus dans le modèle multivarié. Il s'est avéré que l'IRC, l'utilisation de la dobutamine et la présence d'un stimulateur cardiaque externe à la sortie du bloc opératoire augmentent significativement le risque d'une DSPSI prolongée.

La prévalence de la DSPSI prolongée dans notre étude était de 66 %. Le taux de mortalité à 30 jours postopératoires sur l'ensemble de l'échantillon était de 4,38 %. Ce taux de mortalité était plus élevé en cas d'une DSPSI prolongée (5,1 %). Nos recherches ont montré que ces chiffres sont très variables selon les études. Les raisons pour cette variabilité sont multifactorielles. D'un côté la prise en charge de cette patientèle diffère dans chaque institution et d'un autre côté la DSPSI est influencée par des facteurs pré-, per- et postopératoires. Il s'est avéré que l'application d'un fast-track protocole peut permettre de réduire la DSPSI.

La réduction de la DSPSI et de la durée d'hospitalisation restent des objectifs élémentaires essentiels et ont tout leur intérêt d'un point de vue de la santé publique. La reconnaissance des facteurs prédictifs d'une DSPSI prolongée est un outil. La focalisation sur ces facteurs pourrait contribuer à une amélioration de la prise en charge des patients et ainsi optimiser l'utilisation des ressources disponibles.

9. Bibliographie

1. Rosengart TK, Feldman T, Borger MA, Vassiliades TA, Gillinov AM, Hoercher KJ, et al. Percutaneous and Minimally Invasive Valve Procedures: A Scientific Statement From the American Heart Association Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia, Council on Clinical Cardiology, Functional Genomics and Translational Biology Interdisciplinary Working Group, and Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group. *Circulation*. 2008 Apr;117(13):1750–67.
2. Martinez C, Gach O, Radermecker MA, Lancellotti P. Remplacement valvulaire aortique par voie transcathéter : du concept au changement de paradigme dans le traitement des sténoses aortiques [Transcatheter aortic valve replacement : from a concept to a medical revolution]. *Rev Med Liege*. 2019 Sup;74(S1):S64-S72. French. PMID: 31070319.
3. Kirmani BH, Jones SG, Malaisrie SC, Chung DA, Williams RJ. Limited versus full sternotomy for aortic valve replacement. Cochrane Heart Group, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 2017 Apr 10 [cited 2022 Jul 27];2017(4).
4. Fudulu D, Lewis H, Benedetto U, Caputo M, Angelini G, Vohra HA. Minimally invasive aortic valve replacement in high risk patient groups. *J Thorac Dis*. 2017 Jun;9(6):1672–96.
5. Miceli A, Gilmanov D, Murzi M, Marchi F, Ferrarini M, Cerillo AG, et al. Minimally invasive aortic valve replacement with a sutureless valve through a right anterior mini-thoracotomy versus transcatheter aortic valve implantation in high-risk patients. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2016 Mar;49(3):960–5.
6. Sayed A, Almotawally S, Wilson K, Munir M, Bendary A, Ramzy A, et al. Minimally invasive surgery versus transcatheter aortic valve replacement: a systematic review and meta-analysis. *Open Heart*. 2021 Jan;8(1):e001535.
7. Doyle MP, Woldendorp K, Ng M, Vallely MP, Wilson MK, Yan TD, et al. Minimally-invasive versus transcatheter aortic valve implantation: systematic review with meta-analysis of propensity-matched studies. *J Thorac Dis*. 2021 Mar;13(3):1671–83.
8. Brüls S, Lavigne JP, Durieux R, Tchana-Sato V, Radermecker MA, Desiron Q, Defraigne JO. Chirurgie valvulaire aortique mini-invasive vidéo-assistée par thoracotomie. Expérience initiale liégeoise [Minimally invasive aortic valve replacement through right anterior

- minithoracotomy: early experience at the University Hospital of Liege]. *Rev Med Liege*. 2019 Dec;74(12):637-641. French. PMID: 31833273.
9. Di Eusanio M, Vessella W, Carozza R, Capestro F, D'Alfonso A, Zingaro C, et al. Ultra fast-track minimally invasive aortic valve replacement: going beyond reduced incisions. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2018 May 1;53(suppl_2):ii14–8.
 10. Glauber M, Ferrarini M, Miceli A. Minimally invasive aortic valve surgery: state of the art and future directions. *Annals of cardiothoracic surgery*. 2015;4(1):7.
 11. Di Bacco L, Miceli A, Glauber M. Minimally invasive aortic valve surgery. *J Thorac Dis*. 2021 Mar;13(3):1945–59.
 12. White A, Patvardhan C, Falter F. Anesthesia for minimally invasive cardiac surgery. *J Thorac Dis*. 2021 Mar;13(3):1886–98.
 13. Malaisrie SC, Barnhart GR, Farivar RS, Mehall J, Hummel B, Rodriguez E, et al. Current era minimally invasive aortic valve replacement: Techniques and practice. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2014 Jan;147(1):6–14.
 14. Bowdish ME, Hui DS, Cleveland JD, Mack WJ, Sinha R, Ranjan R, et al. A comparison of aortic valve replacement via an anterior right minithoracotomy with standard sternotomy: a propensity score analysis of 492 patients. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2016 Feb;49(2):456–63.
 15. Murtuza B, Pepper JR, Stanbridge RD, Darzi A, Athanasiou T. Does minimal-access aortic valve replacement reduce the incidence of postoperative atrial fibrillation? *Tex Heart Inst J*. 2008;35(4):428-38. PMID: 19156237; PMCID: PMC2607094.
 16. Paparella D, Santarpino G, Moscarelli M, Guida P, De Santis A, Fattouch K, et al. Minimally invasive aortic valve replacement: short-term efficacy of sutureless compared with stented bioprostheses. *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery*. 2021 Jul 26;33(2):188–94.
 17. Glauber M, Miceli A, Bevilacqua S, Farneti PA. Minimally invasive aortic valve replacement via right anterior minithoracotomy: Early outcomes and midterm follow-up. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2011 Dec;142(6):1577–9.

18. Glauber M, Miceli A, Gilmanov D, Ferrarini M, Bevilacqua S, Farneti PA, et al. Right anterior minithoracotomy versus conventional aortic valve replacement: A propensity score matched study. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2013 May;145(5):1222–6.
19. Stoliński J, Plicner D, Grudzień G, Wąsowicz M, Musiał R, Andres J, et al. A comparison of minimally invasive and standard aortic valve replacement. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2016 Oct;152(4):1030–9.
20. Widyastuti Y, Stenseth R, Wahba A, Pleym H, Videm V. Length of intensive care unit stay following cardiac surgery: is it impossible to find a universal prediction model? *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery*. 2012 Nov 1;15(5):825–32.
21. Zarrizi M, Paryad E, Khanghah AG, Leili EK, Faghani H. Predictors of Length of Stay in Intensive Care Unit after Coronary Artery Bypass Grafting: Development a Risk Scoring System. *Braz J Cardiovasc Surg [Internet]*. 2021 [cited 2022 Jul 27];36(1).
22. Zhang X, Zhang W, Lou H, Luo C, Du Q, Meng Y, et al. Risk factors for prolonged intensive care unit stays in patients after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass: A retrospective observational study. *International Journal of Nursing Sciences*. 2021 Oct;8(4):388–93.
23. Olds A, Saadat S, Azzolini A, Dombrowskiy V, Odronec K, Lemaire A, et al. Improved operative and recovery times with mini-thoracotomy aortic valve replacement. *J Cardiothorac Surg*. 2019 Dec;14(1):91.
24. Bainbridge D, Cheng D. Current evidence on fast track cardiac recovery management. *Eur Heart J Suppl*. 2017 Jan;19(suppl A):A3–7.
25. MacLeod JB, D’Souza K, Aguiar C, Brown CD, Pozeg Z, White C, et al. Fast tracking in cardiac surgery: is it safe? *J Cardiothorac Surg*. 2022 Dec;17(1):69.
26. Bhavsar R, Ryhammer P, Greisen J, Jakobsen CJ. Fast-track cardiac anaesthesia protocols: Is quality pushed to the edge? *Ann Card Anaesth*. 2020;23(2):142.
27. Nashef SAM, Roques F, Sharples LD, Nilsson J, Smith C, Goldstone AR, et al. EuroSCORE II. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2012 Apr 1;41(4):734–45.

28. Ettema RGA, Peelen LM, Schuurmans MJ, Nierich AP, Kalkman CJ, Moons KGM. Prediction Models for Prolonged Intensive Care Unit Stay After Cardiac Surgery: Systematic Review and Validation Study. *Circulation*. 2010 Aug 17;122(7):682–9.
29. Kirfel A, Menzenbach J, Guttenthaler V, Feggeler J, Mayr A, Coburn M, et al. Postoperative delirium after cardiac surgery of elderly patients as an independent risk factor for prolonged length of stay in intensive care unit and in hospital. *Aging Clin Exp Res*. 2021 Nov;33(11):3047–56.
30. Messaoudi N, De Cocker J, Stockman B, Bossaert LL, Rodrigus IER. Prediction of Prolonged Length of Stay in the Intensive Care Unit After Cardiac Surgery: The Need for a Multi-institutional Risk Scoring System. *Journal of Cardiac Surgery*. 2009 Mar;24(2):127–33.
31. Meziane M, Koundi A, Meskine A, Bensghir M, Hatim A, Ahtil R, et al. Facteurs prédictifs de long séjour en réanimation après chirurgie cardiaque programmée de l'adulte : étude rétrospective monocentrique sur 5 ans et demi. *Annales de Cardiologie et d'Angéiologie*. 2017 Apr;66(2):66–73.
32. De Cocker J, Messaoudi N, Stockman BA, Bossaert LL, Rodrigus IER. Preoperative prediction of intensive care unit stay following cardiac surgery☆. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2011 Jan;39(1):60–7.
33. Ghotkar SV, Grayson AD, Fabri BM, Dihmis WC, Pullan DM. Preoperative calculation of risk for prolonged intensive care unit stay following coronary artery bypass grafting. *J Cardiothorac Surg*. 2006 Dec;1(1):14.
34. Atoui R, Ma F, Langlois Y, Morin JF. Risk Factors for Prolonged Stay in the Intensive Care Unit and on the Ward After Cardiac Surgery. *J Cardiac Surgery*. 2008 Mar;23(2):99–106.
35. Eltheni R, Giakoumidakis K, Brokalaki H, Galanis P, Nenekidis I, Fildissis G. Predictors of Prolonged Stay in the Intensive Care Unit following Cardiac Surgery. *ISRN Nursing*. 2012 Jun 27;2012:1–9.
36. Meadows K, Gibbens R, Gerrard C, Vuylsteke A. Prediction of Patient Length of Stay on the Intensive Care Unit Following Cardiac Surgery: A Logistic Regression Analysis Based on the Cardiac Operative Mortality Risk Calculator, EuroSCORE. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. 2018 Dec;32(6):2676–82.

37. Almashrafi A, Elmontsri M, Aylin P. Systematic review of factors influencing length of stay in ICU after adult cardiac surgery. *BMC Health Serv Res.* 2016 Dec;16(1):318.
38. Head SJ, Osnabrugge RLJ, Howell NJ, Freemantle N, Bridgewater B, Pagano D, et al. A systematic review of risk prediction in adult cardiac surgery: considerations for future model development. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery.* 2013 May 1;43(5):e121–9.
39. Maj G, Regesta T, Campanella A, Cavoza C, Parodi G, Audo A. Optimal Management of Patients Treated With Minimally Invasive Cardiac Surgery in the Era of Enhanced Recovery After Surgery and Fast-Track Protocols: A Narrative Review. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia.* 2022 Mar;36(3):766–75.

10. Annexes

10.1. Annexe 1 : Demande d'avis au sujet de l'étude

10.1.1. Demande d'avis au Collège des Enseignants et au Comité d'éthique

**Demande d'avis au Comité d'Ethique dans le cadre des mémoires des étudiants
du Master en Sciences de la Santé publique**

(Version finale acceptée par le Comité d'Ethique en date du 06 octobre 2016)

Ce formulaire de demande d'avis doit être complété et envoyé par courriel à [REDACTED]
Si l'avis d'un Comité d'Ethique a déjà été obtenu concernant le projet de recherche, merci de joindre l'avis reçu au présent formulaire.

1. Etudiant-e (prénom, nom, adresse courriel) : Michael Taeter
[REDACTED]

2. Finalité spécialisée : Patient Critique – Soins intensifs et urgences (PACR-SIU)

3. Année académique : 2022-2023

4. Titre du mémoire : Le remplacement valvulaire aortique par la mini-thoracotomie antérieure droite au CHU de Liège : Les facteurs prédictifs pré- et peropératoires d'une durée de séjour postopératoire prolongée aux soins intensifs.

5. Nom du Service ou nom du Département dont dépend la réalisation du mémoire :
Service de chirurgie cardiovasculaire et thoracique, d'anesthésie & les soins intensifs généraux du CHU de Liège

6. Nom du/de la Professeur-e responsable du Service énoncé ci-dessus ou nom du/de la Président-e de Département : Dr Jean Defraigne (chirurgie cardiovasculaire et thoracique), Dr Vincent Bonhomme (anesthésie), Dr Benoit Misset (soins intensifs généraux)

7. Promoteur-trice-s (titre, prénom, nom, fonction, adresse courriel, institution) :

a. Dr Gilles Parzibut, pneumologue, allergologue, médecin responsable aux soins intensifs généraux du CHU de Liège (Bâtiment T2 +1 Soins Intensifs, CHU Sart Tilman B35, 4000-Liège, [REDACTED])

b. /

8. Résumé de l'étude

a. Objectifs

Objectif principal : identifier les facteurs pré- et peropératoires, prédictifs à la survenue d'une durée de séjour postopératoire aux soins intensifs prolongée dans le cadre des remplacements valvulaires aortiques par la mini-thoracotomie antérieure droite.

Objectifs secondaires : étudier l'incidence de la durée de séjour postopératoire prolongée et comparer cette incidence avec la mortalité à 30 jours

b. Protocole de recherche (design, sujets, instruments, etc.) (+/- 500 mots)

Il s'agit d'une étude observationnelle analytique rétrospective, plus précisément d'une étude cas-témoin.

La population de cette étude cas-témoin se compose des patients opérés d'un remplacement valvulaire aortique (RVA) isolé par mini-thoracotomie antérieure droite (MTAD) au CHU de Liège.

Pour cette étude la durée de séjour postopératoire aux soins intensifs (DSPSI) prolongée dans le cadre des RVA par MTAD a été définie comme tout séjour postopératoire aux soins intensifs qui dépasse une durée de 24 heures. Les patients dont la DSPSI dépasse les 24 heures forment le groupe des « cas ». Les patients dont la DSPSI est inférieure ou égale à 24 heures font partie du groupe « témoin ».

- Critères d'inclusion : tous les patients qui se sont fait opérer pour la première fois d'un RVA isolé par MTAD au CHU de Liège sont inclus dans l'étude
- Critères d'exclusion : tous les patients qui n'ont pas bénéficié d'un RVA isolé par MTAD au CHU de Liège sont exclus de l'étude ; tous les patients qui ont déjà bénéficié d'un RVA antérieurement sont exclus de l'étude

Il s'agit d'une enquête exhaustive, tous les sujets de cette population sont étudiés.

Les données nécessaires sont extraites du dossier patient informatisé (DPI) via le Service des Informations Médico-Économiques (SIMÉ) du CHU de Liège. Afin d'assurer la véracité des données récoltées et de compléter les données non disponibles auprès du SIMÉ, un croisement avec une autre base de données est effectué. Il s'agit d'une base de données de la part du service d'anesthésie et de chirurgie cardiovasculaire, qui inclut tous les patients opérés d'une chirurgie cardiaque au CHU de Liège depuis l'année 2013. La collecte des données se terminera au plus tard en octobre 2022 et inclut toutes les RVA par MTAD (selon les critères d'inclusion et d'exclusion) qui ont été réalisées depuis mars 2017 (première RVA par MTAD au CHU de Liège) jusqu'au 31 août 2022.

9. Afin de justifier si l'avis du Comité d'Éthique est requis ou non, merci de répondre par oui ou par non aux questions suivantes :

1. L'étude est-elle destinée à être publiée ? **OUI**
2. L'étude est-elle interventionnelle chez des patients (va-t-on tester l'effet d'une modification de prise en charge ou de traitement dans le futur) ? **NON**
3. L'étude comporte-t-elle une enquête sur des aspects délicats de la vie privée, quelles que soient les personnes interviewées (sexualité, maladie mentale, maladies génétiques, etc...) ? **NON**
4. L'étude comporte-t-elle des interviews de mineurs qui sont potentiellement perturbantes ? **NON**
5. Y a-t-il enquête sur la qualité de vie ou la compliance au traitement de patients traités pour une pathologie spécifique ? **NON**
6. Y a-t-il enquête auprès de patients fragiles (malades ayant des troubles cognitifs, malades en phase terminale, patients déficients mentaux, ...) ? **NON**

7. S'agit-il uniquement de questionnaires adressés à des professionnels de santé sur leur pratique professionnelle, sans caractère délicat (exemples de caractère délicat : antécédents de burn-out, conflits professionnels graves, assuétudes, etc...) ? **NON**
8. S'agit-il exclusivement d'une enquête sur l'organisation matérielle des soins (organisation d'hôpitaux ou de maisons de repos, trajets de soins, gestion de stocks, gestion des flux de patients, comptabilisation de journées d'hospitalisation, coût des soins, ...) ? **NON**
9. S'agit-il d'enquêtes auprès de personnes non sélectionnées (enquêtes de rue, etc.) sur des habitudes sportives, alimentaires sans caractère intrusif ? **NON**
10. S'agit-il d'une validation de questionnaire (où l'objet de l'étude est le questionnaire) ? **NON**

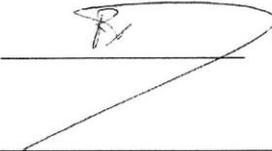
Si les réponses aux questions 1 à 6 comportent au minimum un « oui », il apparait probablement que votre étude devra être soumise pour avis au Comité d'Ethique.

Si les réponses aux questions 7 à 10 comportent au minimum un « oui », il apparait probablement que votre étude ne devra pas être soumise pour avis au Comité d'Ethique.

En fonction de l'analyse du présent document, le Collège des Enseignants du Master en Sciences de la Santé publique vous informera de la nécessité ou non de déposer le protocole complet de l'étude à un Comité d'Ethique, soit le Comité d'Ethique du lieu où la recherche est effectuée soit, à défaut, le Comité d'Ethique Hospitalo-facultaire de Liège.

Le promoteur-trice sollicite l'avis du Comité d'Ethique car :

- cette étude rentre dans le cadre de la loi relative aux expérimentations sur la personne humaine.
- cette étude est susceptible de rentrer dans le cadre de la loi relative aux expérimentations sur la personne humaine car elle concerne des patients. Le Promoteur attend dès lors l'avis du CE sur l'applicabilité ou non de la loi.
- cette étude ne rentre pas dans le cadre de la loi relative aux expérimentations sur la personne humaine, mais un avis du CE est nécessaire en vue d'une publication.

Date : 10/12/2022 Nom et signature du promoteur : 

10.1.2. Approbation du Comité d'éthique

Comité d'Ethique Hospitalo-Facultaire Universitaire de Liège (707)



Sart Tilman, le 25/10/2022

Monsieur le Prof. **J. O. DEFRAIGNE**
Monsieur **Michael TAETER**
Service de **CHIRURGIE CARDIO-VASCULAIRE**
CHU B35

Concerne: Votre demande d'avis au Comité d'Ethique
Notre réf: **2022/266**

"Le remplacement valvulaire aortique par la mini-thoracotomie antérieure droite au CHU de Liège: Les facteurs prédictifs pré- et peropératoires d'une durée de séjour postopératoire prolongée aux soins intensifs. "
Protocole : VI

Cher Collègue,

Le Comité d'Ethique constate que votre étude n'entre pas dans le cadre de la loi du 7 mai 2004 relative aux expérimentations sur la personne humaine.

Le Comité n'émet pas d'objection éthique à la réalisation de cette étude.

Vous trouverez, sous ce pli, la composition du Comité d'Ethique.

Je vous prie d'agréer, Cher Collègue, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Prof. V. SEUTIN
Président du Comité d'Ethique

C.H.U. de LIEGE – Site du Sart Tilman – Avenue de l'Hôpital, 1 – 4000 LIEGE
Président : Professeur V. SEUTIN
Vice-Président : Professeur J. DEMONTY
Secrétaire exécutif : Docteur G. DAENEN
Secrétariat administratif – Coordination scientifique: 04/323.21.58
Mail : ethique@chuliege.be
Infos disponibles sur: <http://www.chuliege.be/orggen.html#ceh>

MEMBRES DU COMITE D'ETHIQUE MEDICALE
HOSPITALO-FACULTAIRE UNIVERSITAIRE DE LIEGE

Monsieur le Professeur Vincent SEUTIN Pharmacologue, membre extérieur au CHU	Président
Monsieur le Professeur Jean DEMONTY Interniste, CHU	Vice-Président
Monsieur le Docteur Guy DAENEN Honoraire, Gastro-entérologue, membre extérieur au CHU	Secrétaire exécutif
Monsieur Resmi AGIRMAN Représentant des volontaires sains	
Monsieur le Docteur Etienne BAUDOUX Expert en Thérapie Cellulaire, CHU	
Madame la Professeure Adélaïde BLAVIER / Madame Régine HARDY (suppléante) Psychologue, membre extérieure au CHU Psychologue, CHU	
Madame Viviane DESSOUROUX Représentante des patients	
Madame Marie Noëlle ENGLEBERT Juriste, membre extérieur au CHU	
Monsieur le Professeur Pierre FIRKET Généraliste, membre extérieur au CHU	
Madame Isabelle HERMANS Assistante sociale, CHU	
Monsieur le Professeur Maurice LAMY Honoraire, Anesthésiste-Réanimateur, membre extérieur au CHU	
Madame Marie LIEBEN Philosophe, membre extérieure au CHU	
Madame Patricia MODANESE Infirmière cheffe d'unité, CHU	
Madame la Professeure Anne Simone PARENT Pédiatre, CHU	
Monsieur le Professeur Marc RADERMECKER Chirurgien, CHU	
Madame Isabelle ROLAND Pharmacien, CHU	
Madame la Docteure Liliya ROSTOMYAN Endocrinologue, CHU	
Madame la Docteure Isabelle RUTTEN Radiothérapeute, membre extérieure CHU	

10.2. Annexe 2 (1/2) : Régression logistique binaire en fonction de la DSPSI - l'ensemble des résultats (1 jour / > 1 jour)

* significatif ($0,05 > p > 0,01$) ** hautement significatif ($0,01 \geq p > 0,001$) *** très hautement significatif ($p \leq 0,001$)
OR (Odds ratio) IC (intervalle de confiance) gl. (p-valeur globale)

VARIABLES INDÉPENDANTES	UNIVARIÉ		MULTIVARIÉ	
	OR [IC 95 %]	p-valeur Wald	OR [IC 95 %]	p-valeur Wald
Âge (années)	0,99 [0,96-1,02]	0,511		
Genre (homme)				
femme	1,15 [0,71-1,86]	0,583		
IMC (kg/m ²) (< 18,5)				
18,5-25	0,48 [0,02-3,93]	0,535		
25-30	0,72 [0,03-5,84]	0,78		
> 30	0,77 [0,04-6,38]	0,827		
		gl.: 0,405		
ASA-Score (1-2)				
3-4	1,92 [1,06-3,47]	0,031*	1,67 [0,88-3,14]	0,114
NYHA-Score (1-2)				
3-4	0,91 [0,56-1,46]	0,686		
FEVG (%) (> 50)				
31-50	1,78 [0,91-3,72]	0,107		
≤ 30	0,94 [0,22-4,66]	0,93		
		gl.: 0,244		
EuroSCORE II (%) (< 4)				
4-8	1,9 [0,83-4,93]	0,153		
> 8	3,33 [0,56-63,31]	0,269		
		gl.: 0,162		
AVA non indexé (cm ²)	1,39 [0,65-4,41]	0,495		
AOMI (non)				
oui	1,03 [0,27-4,97]	0,965		
Diabète (non)				
oui	0,94 [0,57-1,56]	0,802		
FA / FLA (non)				
Oui	1,27 [0,6-2,89]	0,549		
Stimulateur cardiaque implanté (non)				
oui	7,69 [0,99-59,36]	0,051		
BPCO (non)				
oui	1,33 [0,70-2,63]	0,388		
AIT / AVC (non)				
oui	1,19 [0,49-3,2]	0,707		
HTA (non)				
oui	0,91 [0,49-1,63]	0,743		
IRC (non)				
oui	2,45 [1,35-4,47]	0,003**	2,24 [1,19-4,21]	0,012*
Hémoglobine (g / dl)				
(≥ 12)				
< 12	1,61 [0,84-3,25]	0,159		
Thrombocytes (10 ³ / mm ³)				
(≥ 150)				
< 150	1,58 [0,59-4,97]	0,389		

Tableau 1 (2/2) : la suite

Fibrinogène (g / l) (≥ 2)				
< 2	0,97 [0,19-7,1]	0,972		
INR (< 1.4)				
$\geq 1,4$	4 [0,72-74,83]	0,195		
TCA ratio ($\leq 1,2$)				
> 1,2	1,59 [0,68-4,18]	0,308		
Type de valve prothétique (bioprothèse avec suture)				
bioprothèse sans suture	1,47 [0,9-2,43]	0,128		
prothèse mécanique	1,38 [0,43-5,29]	0,603		
		gl.: 0,301		
CEC (min)	1 [0,99-1,01]	0,159		
Clampage aortique (min)	1 [0,99-1,01]	0,488		
Concentré(s) érythrocytaire(s) (non)				
oui	3,2 [1,2-8,56]	0,02*	2,74 [0,98-7,66]	0,054
Plasma frais congelé (non)				
oui	3,7 [0,65-69,73]	0,224		
Cell saver récupérée (ml)	1 [0,99-1,01]	0,423		
Dobutamine (non)				
oui	13,29 [1,77-99,9]	0,012*	8,17 [1,04-64,11]	0,046*
Noradrénaline (non)				
oui	1,87 [1,1-3,17]	0,021*	1,39 [0,77-2,53]	0,277
Stimulateur cardiaque externe à la sortie du bloc opératoire (non)				
oui	5,4 [2,06-14,1]	<0,001***	4,84 [1,8-13,02]	0,002**
Technique d'analgésie (absence)				
rachianalgésie (morphine)	0,27 [0,07-1,01]	0,051		
bloc nerveux	0,36 [0,1-1,26]	0,109		
rachianalgésie (morphine) & bloc nerveux	0,2 [0,05-0,79]	0,022*		
		gl.: 0,062		
Extubation au bloc opératoire (non)				
oui	0,54 [0,3-0,92]	0,028*	0,79 [0,42-1,5]	0,469

10.3. Annexe 3 : Équipe de recherche et aspects réglementaires

10.3.1. Equipe de recherche

L'étude a été réalisée par Michael Taeter, infirmier spécialisé en Soins Intensifs et Aide Médicale Urgente et employé depuis 10 ans aux Soins Intensifs Généraux du CHU Liège. Ce travail a été effectué en vue de l'obtention du grade de Master en Sciences de la Santé Publique, Finalité spécialisée en Patient Critique.

Le promoteur de l'étude est le Dr. Gilles Parzibut, pneumologue, allergologue et un des médecins travaillant aux Soins Intensifs Généraux du CHU de Liège.

10.3.2. Vie privée et protection des données

L'auteur de cette étude garantit le respect du Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD - UE 2016/679) et certifie que toutes les données à caractère personnel ont été anonymisées et traitées de façon confidentielle.

10.3.3. Assurance

L'auteur, Michael Taeter, est détenteur d'une assurance de Responsabilité Civile privée.

10.3.4. Financements

Des financements n'ont pas été nécessaires pour cette étude.

10.3.5. Exploitation des résultats et publications

Cette étude a été réalisée dans l'objectif d'être publié.