

UNIVERSITÉ DE LILLE
FACULTÉ DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG

Année 2020 - 2021

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

**Traitement et évolution de l'aorte distale après une chirurgie
pour dissection aortique de type A : résultats à long terme**

Présentée et soutenue publiquement le 25 Juin 2021 à 18h
au Pôle Formation

par Marie JUNGLING

JURY

Président :

Monsieur le Professeur André VINCENTELLI

Assesseurs :

Monsieur le Professeur Francis JUTHIER

Monsieur le Professeur Jonathan SOBOCINSKI

Monsieur le Docteur Pascal DELSART

Directeur de thèse :

Monsieur le Docteur Ilir HYSI

SOMMAIRE

LISTE DES ABREVIATIONS	1
1. INTRODUCTION	2
2. MATERIEL ET METHODES	3
2.1 Population	3
2.2 Stratégie opératoire	4
2.3 Période post-opératoire	5
2.4 Suivi	6
2.5 Analyse statistique	6
3. RESULTATS	8
3.1 Données pré-opératoires	8
3.2 Données per-opératoires	9
3.3 Morbidité post-opératoire	12
3.4 Mortalité post-opératoire précoce	14
3.5 Mortalité post-opératoire tardive	16
3.6 Réinterventions tardives sur l'aorte distale	18
4. DISCUSSION	23
4.1 Mortalité précoce.....	23
4.2 Mortalité tardive	24
4.3 La réintervention tardive distale	25
4.3.1 Un phénomène rare	25
4.3.2 Un phénomène à la morbi-mortalité acceptable ?	26
4.4 La primo-intervention doit-elle être extensive ?	29
4.4.1 Des stratégies de plus en plus radicales	29
4.4.2 Les stratégies les plus radicales restent les plus à risque	31
4.4.3 Les stratégies radicales protègent-elles des réinterventions ?	32
4.5 Les pathologies du tissu conjonctif prédisposent à la réintervention distale ..	34
4.6 Optimiser la réintervention distale en soignant le suivi	37
4.7 Limites de l'étude	38
5. CONCLUSION	39
REFERENCES	40

LISTE DES ABREVIATIONS

ATA : Aorte thoraco-abdominale
ATD : Aorte thoracique descendante
AVC : Accident vasculaire cérébral
BIS : Bispectral index
CEC : Circulation extracorporelle
ECG : Electrocardiogramme
ETT : Echographie trans-thoracique
FET : Frozen elephant trunk
HA : Hémiparésie
HTA : Hypertension artérielle
IAo : Insuffisance aortique
IMC : Indice de masse corporelle
IRAD : International Registry of Acute Aortic Dissections
NIRS : Near-infrared spectroscopy
OD : Oreillette droite
PTC : Pathologie du tissu conjonctif
RI : Réintervention
SAA : Syndrome aortique aigu
SC : Surface corporelle
SDRA : Syndrome de détresse respiratoire aiguë
TABC : Tronc artériel brachio-céphalique
TDM : Tomodensitométrie

1. INTRODUCTION

La « pire catastrophe que puisse connaître le réseau vasculaire de l'être humain » (1) : les qualificatifs dramatiques ne manquent pas lorsqu'il s'agit d'aborder la dissection aortique et d'en illustrer son potentiel mortifère.

Malgré l'évolution des pratiques chirurgicales, anesthésiques et réanimatoires, la dissection aortique aiguë de type A reste grevée d'une mortalité précoce de l'ordre de 9% à 22% selon les études (2) (3).

En un instant, cet évènement brutal fait basculer le patient dans une pathologie chronique. Les segments aortiques disséqués, mais non réséqués, risquent de se dilater au fil des années. Une réintervention tardive peut alors s'imposer.

Ainsi, la stratégie chirurgicale optimale est encore largement discutée dans la littérature. L'objectif est double et l'équilibre délicat : il s'agit à la fois sauver la vie du patient tout en le mettant à l'abri d'une réintervention ultérieure.

Un travail antérieur réalisé dans notre service s'était intéressé au risque de réintervention sur l'aorte proximale (4). Selon cette étude, le remplacement complet de la racine aortique diminuerait le risque de réintervention proximale et améliorerait la survie des patients à court et à long terme, sans augmenter la mortalité opératoire initiale.

Nous avons poursuivi ce travail en nous intéressant cette fois au devenir de l'aorte dite « distale », c'est-à-dire aux réinterventions portant sur la crosse, l'aorte thoracique descendante et l'aorte abdominale, dans les suites d'une chirurgie pour dissection aortique aiguë de type A.

Ces réinterventions distales sont complexes. Au-delà des difficultés liées à une chirurgie redux et portant sur une aorte pathologique, les gestes sur la crosse et l'aorte thoracique descendante exposent à des complications neurologiques spécifiques : un risque d'AVC pour le premier et d'ischémie médullaire pour le second.

On comprend pourquoi de nombreuses équipes ont cherché à optimiser leur stratégie chirurgicale initiale afin d'éviter ces réinterventions aux patients.

Ainsi, l'objectif principal de notre étude est d'identifier les facteurs influençant le risque de réintervention tardive distale. Existe-t-il une catégorie de patients plus à risque que d'autres ? Un primo-geste agressif, comportant notamment un remplacement de la crosse, peut-il protéger le patient d'une nouvelle chirurgie ?

Concernant les objectifs secondaires, nous avons étudié la mortalité précoce et tardive liées à la primo-intervention. Nous avons également passé en revue les réinterventions tardives distales afin d'évaluer les risques propres à chacune de ces chirurgies.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1 Population

Il s'agissait d'une étude de cohorte rétrospective bicentrique, menée sur 360 patients consécutifs, opérés en urgence d'une dissection aortique de type A, entre janvier 1990 et décembre 2016 au CHRU de Lille et à partir d'octobre 2002, au CH de Lens.

Ont été exclus de l'étude : les patients décédés avant l'intervention et les patients n'ayant bénéficié que d'un encollage simple sans remplacement de l'aorte ascendante.

La liste de patients a été constituée à partir des archives du bloc opératoire. Les données cliniques, radiologiques et biologiques ont été recueillies par consultation de leur dossier médical.

2.2 Stratégie opératoire

Au cours des 26 années de l'étude, les patients ont été opérés par 12 chirurgiens différents.

Au bloc opératoire, ils ont bénéficié d'un monitoring classique pour une chirurgie cardiaque (pression artérielle sanglante, fréquence cardiaque, ECG, fréquence respiratoire, saturation, température rectale ou vésicale), d'une surveillance de la température de l'hémicorps supérieur par une sonde thermique œsophagienne, et d'un monitoring de l'oxymétrie cérébrale par BIS puis NIRS dès 2008.

Les choix du site de canulation, de la CEC et de la technique opératoire, revenaient au chirurgien, selon ses habitudes et selon les constatations pré et per-opératoires.

La sternotomie médiane était la voie d'abord pour l'ensemble des patients.

La CEC était établie entre l'artère axillaire, ou l'artère fémorale, ou l'aorte, et l'oreillette droite, ou les deux veines caves ou la veine fémorale.

La protection myocardique était assurée par une cardioplégie antérograde ou rétrograde, de sang froid (10°C), répétée toutes les trente minutes, avec une reperfusion au sang chaud (34°C) avant le déclampage aortique.

Le changement de l'aorte ascendante par un tube prothétique était systématique. Le choix de conserver la valve ou la racine aortique dépendait des constatations pré et per-opératoires.

Si la porte d'entrée n'était pas retrouvée dans l'aorte ascendante ou si l'on suspectait la présence d'une porte de réentrée dans la crosse, celle-ci était habituellement inspectée lors d'un arrêt circulatoire avec perfusion antérograde des troncs supra-aortiques. En cas de brèche intimale ou de dilatation majeure, la crosse était partiellement ou totalement remplacée.

La perfusion cérébrale antérograde, lorsqu'elle était réalisée, était administrée soit directement dans le TABC et la carotide gauche, soit par la canule artérielle axillaire droite. La perfusion cérébrale rétrograde était, quant à elle, administrée via la canule de la veine cave supérieure.

Le degré de profondeur de l'hypothermie dépendait du geste envisagé par le chirurgien et du recours ou non à un arrêt circulatoire.

2.3 Période post-opératoire

Après l'intervention, le patient était admis dans le service de réanimation pendant plusieurs jours. Il rejoignait ensuite le service d'hospitalisation conventionnelle de chirurgie.

Avant leur transfert en réadaptation ou en cardiologie, les patients bénéficiaient d'une ETT et d'un angioscanner thoraco-abdomino-pelvien, cet examen permettant de dresser le bilan lésionnel initial nécessaire au suivi ultérieur et de contrôler l'absence de syndrome de malperfusion périphérique.

2.4 Suivi

La mortalité précoce, définie comme la mortalité à 30 jours, a été retenue pour évaluer la mortalité opératoire.

Après leur sortie, le suivi médical des patients était assuré par leur médecin traitant et leur cardiologue. Ils ont bénéficié d'au moins un angioscanner de contrôle à 6 mois et/ou à 1 an de l'intervention initiale.

A partir de 2009, certains d'entre eux ont également pu intégrer un programme spécifique de suivi des patients atteints de dissection aortique. Ce suivi était assuré par le service de médecine vasculaire et d'hypertension artérielle du CHRU de Lille.

Ainsi, ces patients étaient hospitalisés quelques jours, dans les suites ou à distance de l'intervention, pour réalisation d'un bilan cardiovasculaire complet, optimisation du contrôle tensionnel et enquête étiologique.

Le suivi impliquait également, sur le long cours, la réalisation d'un angioscanner de contrôle annuel. En cas d'évolution défavorable, les patients étaient redirigés vers l'équipe de chirurgie cardiaque ou vasculaire pour la suite de leur prise en charge.

Les données cliniques récentes ont pu être récoltées en interrogeant directement le patient, leur médecin traitant, ou leur cardiologue. Le recueil des données a été clôturé le 31 décembre 2016.

2.5 Analyse statistique

Toutes les analyses ont été effectuées avec le logiciel SAS (SAS 9.4, SAS Institute, Cary, NC, USA).

Les données sont présentées sous forme de moyennes (écarts-types) ou médiane [intervalle interquartile] pour les variables continues, et sous forme d'effectifs (proportions) pour les variables catégorielles.

Le test du Chi² a été utilisé pour comparer les variables catégorielles entre 2 groupes, avec des résultats exprimés en pourcentage.

Le test de Shapiro-Wilk a été réalisé pour confirmer la normalité de la distribution des variables continues. Si la distribution n'était pas normale, le test de Mann-Whitney était choisi pour comparer les variables continues entre 2 groupes. Si la distribution était normale, le test de Student était utilisé.

La recherche de facteurs pronostiques de mortalité précoce et tardive a été effectuée avec des modèles de Cox. Dans un premier temps, le lien entre le risque de décès et chaque facteur de risque a été étudié par un modèle de Cox univarié, avec test de l'hypothèse de log-linéarité si la variable était continue, et test de l'hypothèse des risques proportionnels dans tous les cas. Toutes les covariables continues vérifiaient l'hypothèse de log-linéarité. Dans le cas où l'hypothèse des risques proportionnels n'était pas respectée, un modèle était construit avec le rapport des risques constant par intervalle de temps, le temps de cassure étant déterminé par un examen du graphe des résidus du modèle. Les modèles multivariés ont été construits manuellement, en utilisant des critères de pertinence clinique et de performances statistiques issus de procédures de sélection fondée sur le test du score.

La recherche de facteurs pronostiques d'événement avec risques concurrents a été effectuée avec des modèles à risques proportionnels pour fonction de risque cause-spécifique, en appliquant la même démarche que celle précédemment décrite.

Le risque de première espèce a été fixé à 5% bilatéral.

3. RESULTATS

3.1 Données pré-opératoires

Au total, 360 patients ont été opérés d'une dissection aortique aiguë de type A. L'ensemble des données pré-opératoires les concernant est résumé dans le tableau 1.

Il s'agissait d'une population majoritairement masculine (65%), d'une moyenne d'âge de $58,2 \pm 13$ ans (le patient le plus jeune avait 22 ans, le plus âgé 82 ans) et dont l'IMC moyen était de $27,1 \pm 4,9$ kg/m².

On comptait 19 patients (5%) atteints d'une pathologie du tissu conjonctif (PTC), ces patients étaient significativement plus jeunes que les patients sans PTC ($p < 0.0001$) avec une moyenne d'âge de $36,2 \pm 8,4$ ans.

A l'admission, on constatait que 104 patients (29%) présentaient au moins un signe de malperfusion (myocardique, digestive, rénale, neurologique ou périphérique), 31 patients (9%) présentaient au moins deux signes de malperfusion.

Tableau 1. Données pré-opératoires des patients.

Variabes étudiées	Nb/moyenne (%/±σ)
Age (ans)	58,2 ± 13
IMC (kg/m ²)	27,1 ± 4,9
Surface corporelle (m ²)	1,9 ± 0,2
Sexe masculin	234 (65%)
PTC	19 (5%)
Bicuspidie	26 (7%)
HTA	258 (72%)
Chirurgie cardiaque antérieure	5 (1%)
Dissection aortique	
Type 1	316 (88%)
Type 2	31 (9%)
Type 3R	13 (4%)
Extension distale	
Aorte ascendante	31 (9%)
Crosse	72 (20%)
Aorte thoracique descendante	23 (6%)
Aorte abdominale et artères iliaques	234 (65%)
Infarctus du myocarde	22 (6%)
Grade la0 ≥ 3	50 (14%)
Choc cardiaque	55 (15%)
Insuffisance rénale aiguë	42 (12%)
Déficit neurologique	39 (11%)
Atteinte périphérique	9 (3%)
Atteinte centrale	30 (8%)
Signe d'ischémie	35 (10%)
Atteinte périphérique	26 (7%)
Atteinte digestive	9 (3%)

IMC : Indice de Masse Corporelle ; PTC : Pathologie du tissu conjonctif ; 3R : Dissection de type 3 rétrograde (classification de De Bakey) ; HTA : Hypertension artérielle ; la0 : insuffisance aortique

3.2 Données per-opératoires

L'ensemble de ces données est résumé dans le tableau 2.

Tableau 2. Données per-opératoires des patients

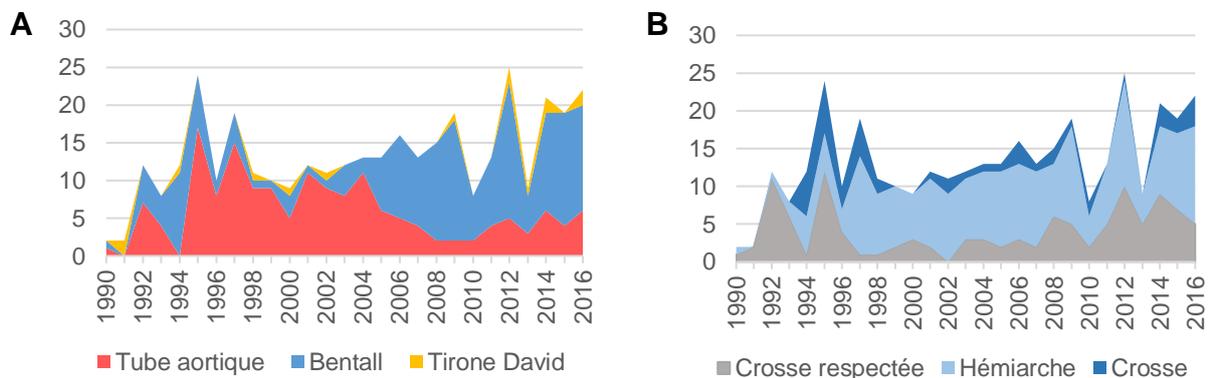
Variabiles étudiées	Nb/moyenne (% ou interquartiles)
Modalités de CEC	
Canulation artérielle	
Canulation axillaire	188 (52%)
Canulation fémorale	149 (41%)
Canulation aortique	23 (6%)
Canulation veineuse	
Canulation OD	288 (80%)
Canulation bi-cave	67 (19%)
Canulation fémorale	5 (1%)
Température (°C)	28 [25 ; 28]
Durée de CEC (min)	169 [126 ; 222]
Durée de clampage (min)	127 [94 ; 165]
Durée de l'arrêt cardiocirculatoire (min)	38 [28 ; 51]
Perfusion cérébrale antérograde	242 (67%)
Durée de cérébroplégie antérograde (min)	35 [26 ; 49]
Perfusion cérébrale rétrograde	11 (3%)
Durée de cérébroplégie rétrograde (min)	35 [28 ; 58]
Constatations per-opératoires	
Hémopéricarde	204 (57%)
Localisation de la porte d'entrée	
Aorte ascendante	280 (78%)
Crosse	63 (18%)
Aorte thoracique descendante	5 (1%)
Non trouvée	12 (3%)
Geste proximal	
Tube aortique sus-coronaire	176 (49%)
Tirone David	12 (3%)
Bentall	172 (48%)
Type de valve	
Valve native	180 (50%)
Valve mécanique	126 (35%)
Valve biologique	54 (15%)
Geste distal	
Hémiarche	199 (55%)
Crosse	48 (13%)
Trompe d'éléphant	10 (3%)
Autres caractéristiques de l'intervention	
Réséction de la porte d'entrée	335 (93%)
Anastomose ouverte	251 (70%)
Taille de la prothèse (mm)	28 [26 ; 30]
Geste associé	36 (10%)
Pontage coronarien	29 (8%)
Autre geste	7 (2%)

OD : Oreillette droite ; CEC : Circulation extracorporelle

Les pratiques chirurgicales ont évolué au fil des années. Ainsi, concernant le geste sur l'aorte proximale (figure 1A), l'intervention de Bentall (48%) a été progressivement favorisée aux dépens du remplacement de l'aorte ascendante par un tube aortique sus-coronaire (49%). L'intervention de Tirone David était rare (3%).

Il n'y a pas de tendance particulière qui se dégage vis-à-vis du geste sur la crosse (figure 1B), les pratiques sont globalement restées stables. Ainsi, 55% des patients ont bénéficié d'un remplacement de l'hémiarche, 13% d'un remplacement total de la crosse aortique et 3% d'une trompe d'éléphant.

Figure 1. Evolution du geste chirurgical sur l'aorte proximale (A) et sur la crosse (B) (effectifs cumulés)



Les durées moyennes de CEC, clampage et perfusion cérébrale en fonction du type de geste sur la crosse sont renseignées dans le tableau 3.

Tableau 3. Temps opératoires moyens en fonction du geste sur la crosse (min)

	CEC	Clampage	Cérébroplégie
Crosse respectée	151	112	0
Hémiarche	187	136	36
Crosse	207	158	55

Les patients atteints de PTC bénéficiaient d'une prise en charge chirurgicale plus agressive que les autres.

Ces patients ont été opérés plus souvent d'une intervention de Bentall (95% vs. 45% avec $p < 0,00001$). Concernant la crosse, l'attitude chirurgicale était plus nuancée : si le choix d'une hémiarche était rarement retenu (15,8% versus 57,5% avec $p=0,0004$), celui d'un remplacement total de la crosse était favorisé par rapport à la population générale (32,6% versus 12,3% avec $p < 0,00001$).

D'autre part, sur les 63 patients qui présentaient une porte d'entrée au niveau de la crosse, 42 (67%) ont bénéficié d'une hémiarche et 21 (33%) d'un remplacement total de la crosse.

Parmi les patients qui présentaient une porte d'entrée au niveau de la crosse et qui bénéficiaient d'un remplacement total de la crosse, on ne comptait aucun patient atteint d'une PTC. L'âge moyen de ces patients était de $59,9 \pm 9,2$ ans.

Par contre, les patients ayant bénéficié d'un remplacement total de la crosse sans porte d'entrée retrouvée à ce niveau, étaient significativement plus jeunes que le reste de la population ($49 \pm 14,5$ ans versus $59 \pm 12,9$ ans avec $p = 0,001$). Six d'entre eux (23%) étaient atteints d'une PTC.

3.3 Morbidité post-opératoire

L'ensemble de ces données est résumé dans le tableau 4.

La complication la plus fréquemment rencontrée était l'insuffisance rénale (32%).

Cinquante-trois patients (14%) ont présenté des complications post-opératoires d'ordre neurologique. En cas de remplacement partiel ou total de la crosse, ce taux augmentait significativement. En effet 19,8% des patients avec un geste sur la crosse avaient présenté une complication neurologique contre 3,5% des patients sans geste sur la crosse ($p < 0,0001$).

Il n'existait de différence significative entre les patients opérés d'une hémiarche (21,6%) et ceux opérés d'un remplacement total de la crosse (12,5%) concernant la survenue d'une complication neurologique ($p = 0,155$).

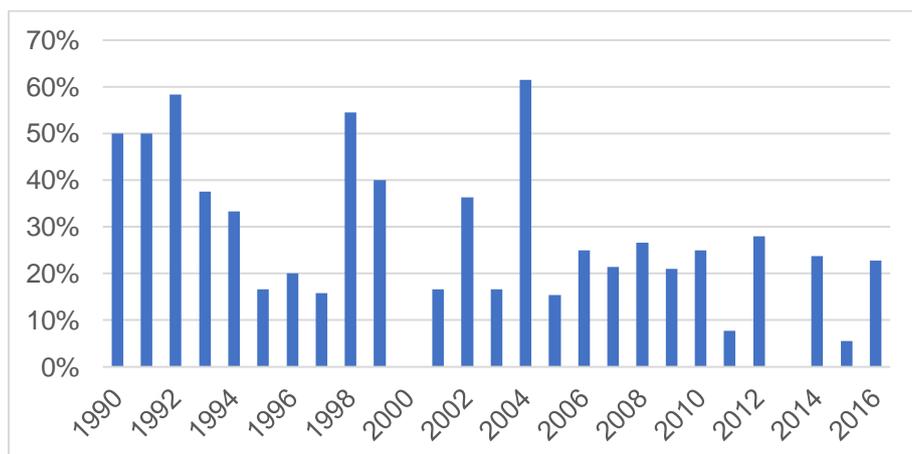
Tableau 4. Morbidité post-opératoire

Variables	Nb/moyenne (% ou interquartiles)
Durée du séjour en réanimation (jours)	7,3 [1 ; 12,5]
Durée du séjour en chirurgie (jours)	15,7 [1 ; 18,5]
Infarctus du myocarde	14 (4%)
Insuffisance rénale aiguë	116 (32%)
Déficit neurologique	
Atteinte périphérique	12 (3%)
Atteinte centrale	41 (11%)
Ischémie	
Atteinte périphérique	5 (1%)
Atteinte digestive	30 (8%)
Complication respiratoire	71 (20%)
Reprise chirurgicale précoce	72 (20%)
Hémorragie active	27 (7,5%)
Epanchement péricardique	46 (13%)
Chirurgie viscérale complémentaire	5 (1,4%)
Chirurgie vasculaire complémentaire	4 (1,1%)
Reprise pour médiastinite	7 (2%)
Reprise liée au scarpa	14 (4%)

3.4 Mortalité post-opératoire précoce

La mortalité à J30 était de 25% (soit 90 patients) et à J90 de 27,2% (soit 98 patients). On constatait une diminution progressive de la mortalité précoce au fil des années (figure 2).

Figure 2. Evolution de la mortalité précoce par année



Les causes de décès précoce sont listées dans le tableau 5 : le choc hémorragique était la cause la plus fréquemment à l'origine du décès précoce des patients.

Tableau 5. Mortalité précoce post-opératoire

Variables	Nb (%)
Mortalité précoce	90 (25%)
Chez les patients sans geste sur la crosse	24 (21,2%)
Chez les patients avec une hémiarche	15 (25,6%)
Chez les patients avec une crosse totale	51 (31,3%)
Cause de décès précoce	
Hémorragie	28 (32%)
Cardiaque	16 (18%)
Défaillance multiviscérale	16 (18%)
Neurologique	14 (15%)
Ischémie digestive	13 (14%)
Pulmonaire	3 (3%)

La chirurgie de la crosse n'influçait pas la mortalité précoce.

On ne constatait pas de différence significative ($p = 0,265$) concernant la mortalité précoce entre les patients ayant bénéficié d'un remplacement partiel ou total de crosse (26,7% de mortalité) et ceux sans geste sur la crosse (21,2% de mortalité).

Il n'existait pas non plus de différence significative entre ceux ayant bénéficié plus spécifiquement d'un remplacement partiel (25,6% de mortalité) ou total (31,3% de mortalité) de crosse.

Plusieurs facteurs de risque de décès précoce ont pu être identifiés en analyse multivariée par régression de Cox (tableau 6).

Un premier modèle a fait émerger des facteurs liés au patient et à son état préopératoire : son âge ($p < 0,0001$), la présence d'un infarctus du myocarde ($p = 0,002$) ou d'une ischémie périphérique ($p = 0,01$) aggravaient son pronostic.

Un autre modèle a montré que le remplacement de l'aorte ascendante par un tube aortique sus-coronaire était associé à un moins bon pronostic ($p = 0,002$).

Tableau 6. Analyse multivariée des facteurs influençant la mortalité précoce

Covariable	Rapport de risque	IC95%	p
Age (par année)	1,05	[1,026 ; 1,068]	<0,0001
Infarctus du myocarde préop	2,66	[1,433 ; 4,946]	0,002
Ischémie périphérique préop	2,24	[1,101 ; 4,566]	0,03
Choc cardiaque préop	1,865	[1,138 ; 3,055]	0,01
Tube aortique sus-coronaire	2,29	[1,350 ; 3,885]	0,002
Durée de clampage (par min)	1,013	[1,008 ; 1,018]	<0,0001

3.5 Mortalité post-opératoire tardive

3.5.1 Population globale

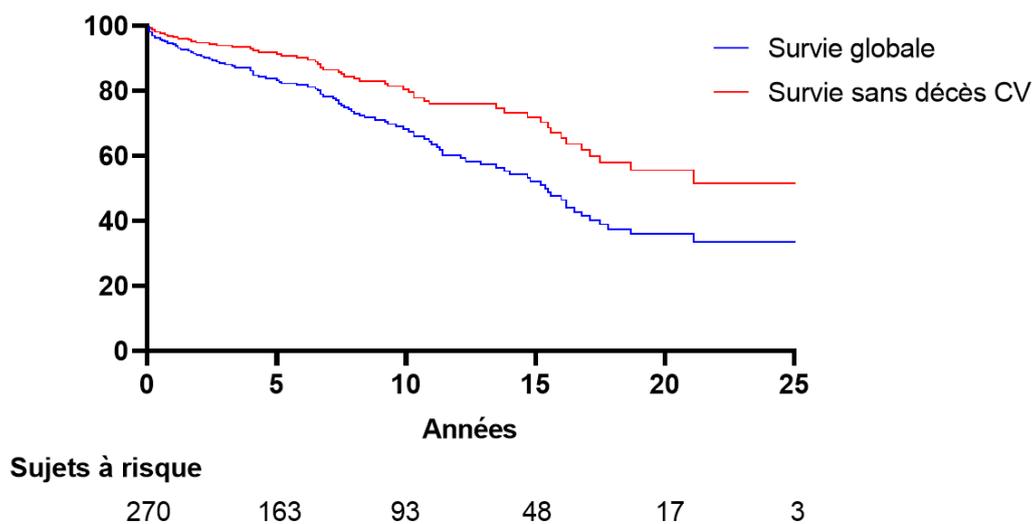
Le suivi médian des patients survivants au-delà de 30 jours, était de 10,7 ans (minimum = 1 mois ; maximum = 26,4 ans). On comptait 15 perdus de vue (4,2%).

En excluant les patients décédés avant J30, on comptait 97 décès tardifs (44% de ces décès étaient d'origine cardiovasculaire).

La survie globale corrigée (excluant ces patients décédés précocement) était de 94,4% \pm 1,4% à 1 an, de 83,3% \pm 2,4% à 5 ans et de 67,6% \pm 3,4% à 10 ans (figure 3).

La survie corrigée sans décès d'origine cardiovasculaire était de 96,5% \pm 1,1% à 1 an, de 91,3% à 5 ans et de 79,7% \pm 3,1% à 10 ans (figure 3).

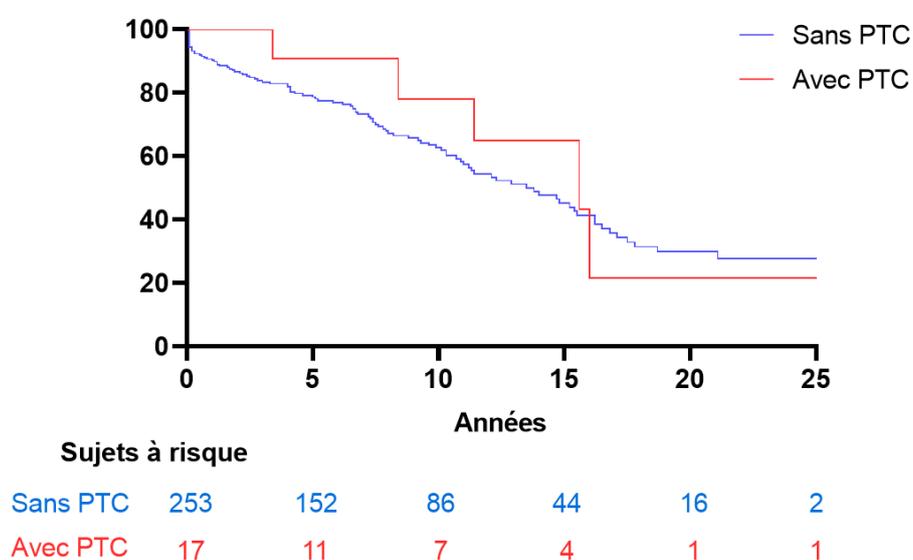
Figure 3. Survie globale et survie sans décès d'origine cardiovasculaire, en excluant les décès avant J30, selon Kaplan-Meier



3.5.2 Patients atteints de PTC

Concernant la survie globale, on ne constatait pas de différence significative entre les patients atteints de PTC et le reste de la population (log-rank = 0,3862) (figure 4). Cependant, on ne comptait que 17 patients atteints de PTC.

Figure 4. Survie globale comparative entre les patients atteints ou non de PTC, en excluant les décès avant J30, selon Kaplan-Meier



3.5.3 Analyse multivariée

En analyse multivariée, l'âge ($p = 0,004$) et le remplacement aortique par un tube sus-coronaire ($p = 0,02$) apparaissaient comme facteurs de risque de décès tardif d'origine cardiovasculaire (tableau 7).

Tableau 7. Analyse multivariée des facteurs influençant le risque de décès tardif d'origine cardiovasculaire

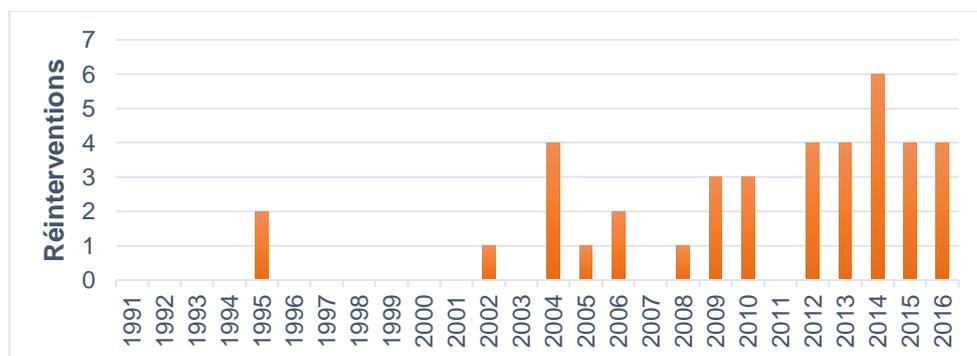
Covariable	RR	IC95%	p
Age (par année)	1.040	[1.013 ; 1.068]	0.004
Tube	2.368	[1.134 ; 4.944]	0.02
CEC (par min)	1.007	[1.001 ; 1.013]	0.02
Durée de réanimation (par jour)	1.030	[1.008 ; 1.053]	0.007

3.6 Réinterventions tardives sur l'aorte distale

Vingt-six patients (soit 7% de la population générale et 9,6% des survivants après J30) ont cumulé entre eux 39 réinterventions tardives sur l'aorte distale. Le délai médian entre la primo-intervention et la première réintervention était de 27,5 mois (soit 2,3 années). Celles-ci sont détaillées dans le tableau 8. Ces réinterventions étaient beaucoup plus fréquentes pendant la dernière décennie de suivi (figure 5).

Le taux de réintervention tardive distale chez les patients sans geste sur la crosse, ou ayant bénéficié d'une hémiarche, ou ayant bénéficié d'un remplacement total de la crosse était respectivement de 8,8%, de 6% et de 8,3%, sans différence significative.

Figure 5. Nombre de réinterventions tardives distales par année



Vingt réinterventions ont été menées en endovasculaire. Dans les suites post-opératoires, 2 (10%) de ces patients ont souffert d'une complication neurologique et 3 (15%) sont décédés.

Dix-neuf réinterventions ont été menées à ciel ouvert. Dans les suites post-opératoires, 2 (10,5%) de ces patients ont souffert d'une complication neurologique et 4 (21%) sont décédés.

De manière plus spécifique, on dénombre 7 interventions sur la crosse. Les 5 patients ayant bénéficié d'un remplacement à ciel ouvert ont eu des suites simples. Les 2 patients qui ont bénéficié d'une endoprothèse de la crosse se sont compliqués pour l'un d'un AVC hémorragique (7,1%), et pour l'autre du décès du patient par rupture à J15 de l'aorte thoracique descendante (7,1%).

Tableau 8. Récapitulatif des réinterventions tardives sur l'aorte distale

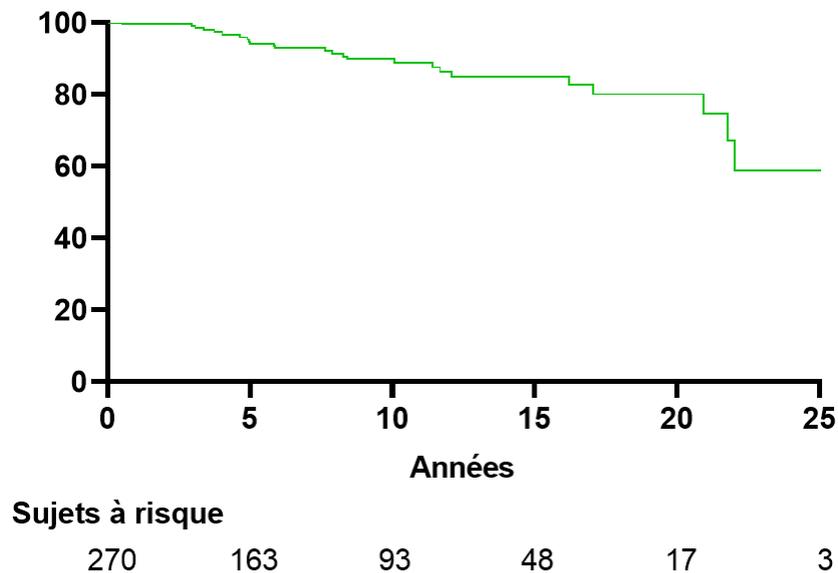
N°	Délai	Age	PTC	Primo-geste		Motif	Segment aortique	Mode de RI	Suites post-opératoires	
				Geste proximal	Anastomose distale					
1	4111	55	Non	Tube aortique	Aorte ascendante	Anévrisme	Crosse	Ouvert	Favorables	
	5603						Anévrisme	Aorte abdo	Ouvert	Favorables
	5912						SAA	ATD	Endovasculaire	Décès (rupture aortique)
2	83	46	Non	Tube aortique	Hémiarche	Anévrisme	Crosse	Ouvert	Favorables	
	4080						Anévrisme	Aorte abdo	Endovasculaire	Favorables
	5365						Anévrisme	ATD	Endovasculaire	Favorables
3	107	42	Non	Tube aortique	Crosse	Malperfusion	Aorte abdo	Endovasculaire	Favorables	
4	3310	43	Non	Bentall méca	Aorte ascendante	Anévrisme	Crosse	Ouvert	Favorables	
5	2773	43	Non	Tube aortique	Hémiarche	Anévrisme	Crosse + ATD	Endovasculaire	Complication neuro	
6	3670	47	Non	Tube aortique	Hémiarche	Anévrisme	ATD	Ouvert	Complication neuro et décès (SDRA)	
7	3059	23	Oui	Bentall méca	Crosse	Anévrisme	ATD + aorte abdo	Ouvert	Décès (défaillance multiviscérale)	
	1644						SAA	Aorte abdo	Endovasculaire	Syndrome pré-fissuraire
8	1646	78	Non	Bentall méca	Aorte ascendante	SAA	Aorte abdo	Ouvert	Décès (rupture aortique)	
	1646						SAA	Aorte abdo	Endovasculaire	Syndrome pré-fissuraire
9	1190	77	Non	Tube aortique	Hémiarche	SAA	ATD	Endovasculaire	Favorables	
10	2860	53	Non	Tube aortique	Hémiarche	Anévrisme	Crosse	Endovasculaire	Décès (rupture aortique)	
11	3639	52	Non	Bentall méca	Hémiarche	Malperfusion	Crosse	Endovasculaire	Favorables	
12	1302	39	Oui	Bentall méca	Hémiarche	Anévrisme	ATD + aorte abdo	Ouvert	Complication neuro	
13	1232	22	Oui	Bentall méca	Crosse	SAA	ATD	Ouvert	Décès (rupture aortique)	
14	3140	27	Oui	Bentall méca	Aorte ascendante	Anévrisme	Crosse + ATD	Ouvert	Favorables	
15	514	69	Non	Bentall bio	Aorte ascendante	Anévrisme	Aorte abdo	Ouvert	Favorables	
16	669	46	Non	Tube aortique	Hémiarche	Anévrisme	ATD	Endovasculaire	Favorables	
17	592	41	Oui	Bentall méca	Aorte ascendante	Anévrisme	Aorte abdo	Ouvert	Favorables	
	1907						Anévrisme	Crosse	Ouvert	Favorables
	2041						Anévrisme	ATD	Endovasculaire	Favorables
18	654	59	Non	Bentall bio	Crosse	Anévrisme	ATD	Endovasculaire	Favorables	
19	37	45	Non	Bentall méca	Hémiarche	Anévrisme	Crosse	Ouvert	Favorables	
	855						Anévrisme	ATD	Endovasculaire	Favorables
	1475						Anévrisme	Crosse	Ouvert	Favorables
20	782	53	Non	Tirone David	Aorte ascendante	Anévrisme	Crosse	Ouvert	Favorables	
	810						Anévrisme	ATD	Endovasculaire	Favorables
21	382	54	Non	Tirone David	Hémiarche	Anévrisme	Crosse	Ouvert	Favorables	
	445						Anévrisme	ATD	Endovasculaire	Favorables
	744						Anévrisme	Aorte abdo	Ouvert	Favorables
22	538	66	Non	Bentall méca	Hémiarche	SAA	ATD	Endovasculaire	Favorables	
23	160	41	Non	Tube aortique	Aorte ascendante	Malperfusion	ATD	Endovasculaire	Favorables	
24	899	59	Non	Tirone David	Aorte ascendante	Anévrisme	Crosse	Endovasculaire	Favorables	
25	83	41	Oui	Bentall méca	Aorte ascendante	SAA	ATD	Endovasculaire	Favorables	
	606						Anévrisme	Crosse	Ouvert	Favorables
26	118	51	Non	Tube aortique	Hémiarche	Malperfusion	ATD	Endovasculaire	Complication neuro et décès (sepsis)	

PTC : Pathologie du tissu conjonctif ; RI : réintervention ; Bentall méca : Bentall mécanique ; SAA : Syndrome aortique aigu ; ATD : Aorte thoracique descendante ; Aorte abdo : aorte abdominale ; SDRA : Syndrome de détresse respiratoire aiguë

Par rapport à la population générale, les patients atteints de PTC bénéficiaient plus souvent d'une réintervention distale (32,6% des PTC versus 5,9% des non-PTC ; $p < 0,0001$), et ce plus jeunes (âge moyen des PTC à leur réintervention = $35,9 \pm 8,2$ ans versus $59,8 \pm 11,9$ ans pour les non PTC ; $p < 0,0001$) mais plus tardivement par rapport à leur primo-intervention (délai médian = 1267 jours soit 3,5 ans chez les patients PTC contre 725 jours soit 2 ans chez les patients non-PTC ; $p = 0,7$).

La survie corrigée sans réintervention distale était de $99,6\% \pm 0,4\%$ à 1 an, de $94,2\% \pm 1,7\%$ à 5 ans et de $89,8\% \pm 2,4$ à 10 ans (figure 6).

Figure 6. Survie sans réintervention distale, en excluant les décès avant J30, selon Kaplan-Meier



En analyse multivariée (tableau 9), un premier modèle a permis de faire émerger les PTC comme facteur de risque de réintervention distale ($p = 0,001$). Un deuxième modèle a mis en avant que les patients jeunes étaient eux-aussi plus à même de se faire réopérer ($p = 0,006$).

Tableau 9. Analyse multivariée des facteurs influençant le risque de réintervention distale

Covariable	RR	IC95%	p
Tirone David	4.838	[1.410 ; 16.599]	0.01
PTC	4.727	[1.844 ; 12.121]	0.001
Infarctus du myocarde préop	5.856	[1.284 ; 26.715]	0.02
Age (par année)	0.958	[0.929 ; 0.988]	0.006

4. DISCUSSION

4.1 Mortalité précoce

Nos premières analyses ont confirmé sans surprise le caractère léthal de la dissection aortique. Cependant, et grâce à l'évolution de nos pratiques, la mortalité précoce s'est améliorée, passant de 31% au début des années 1990 à 18% à la fin de notre étude.

Ces résultats correspondent à ceux obtenus dans les grandes cohortes internationales. Cette tendance a notamment été constatée dans les registres de l'IRAD, avec une mortalité précoce estimée à 22% dans les années 2010-2013 (3).

Nos analyses ont fait émerger deux grands types de facteurs qui augmentaient le risque de décès précoce.

Les premiers étaient liés à l'état de gravité du patient à son admission. Ainsi, les patients âgés et les patients présentant un syndrome de malperfusion rénal, cardiaque ou vasculaire, partaient avec les moins bonnes chances de survie. L'ischémie viscérale n'était pas associée à une surmortalité précoce mais cela était probablement lié à leur sous-représentation dans notre cohorte : dans notre pratique, ces patients sont fréquemment contre-indiqués à la chirurgie.

Les seconds étaient liés au geste chirurgical. S'il était attendu qu'un temps de clampage long, conséquence d'un geste chirurgical complexe, soit prédictif de suites opératoires difficiles, il peut paraître surprenant que le tube aortique sus-coronaire le soit également. Il s'agit pourtant d'un geste techniquement plus simple qu'une intervention de Bentall.

Deux facteurs peuvent expliquer ce résultat déjà mis en évidence lors d'un travail précédent (4). Tout d'abord, les patients ayant bénéficié d'un tube aortique sus-

coronaire étaient plus âgés que ceux ayant bénéficié d'une intervention de Bentall. De plus le tube sus-coronaire a majoritairement été réalisé au cours des premières années de notre étude (figure 1A). Ce geste a pu être entaché d'une mortalité précoce plus élevée en raison d'une prise en charge opératoire et péri-opératoire encore suboptimale par rapport aux années les plus récentes.

4.2 Mortalité tardive

La dissection aortique entache irrémédiablement l'espérance de vie du patient. Dans notre cohorte, la survie à 10 ans était de 67,6% et une large part de ces décès tardifs est d'origine cardiovasculaire (44%).

Dans les suites d'une dissection aortique, les patients sont exposés à un surrisque cardiaque. Remplacer une partie de l'aorte ascendante native par un tube prothétique non distensible, entraîne en amont une augmentation de la pression transmurale et de la postcharge cardiaque (5). Ce déséquilibre peut favoriser la dilatation de la racine aortique et la survenue d'une insuffisance aortique. Dans notre étude – tout comme dans l'étude l'ayant précédée (4) – le remplacement de l'aorte ascendante par un tube sus-coronaire était un facteur de risque de décès tardif.

Ces patients sont également exposés à un surrisque vasculaire. La paroi d'une aorte disséquée est moins résistante. Les segments aortiques disséqués non réséqués ont ainsi plus facilement tendance à se dilater (6). De plus, l'interposition d'un segment prothétique a également des répercussions en aval sur le reste de l'aorte. La différence de compliance entre les deux structures est là encore responsable d'une augmentation de la pression murale en aval du tube prothétique (7). Dans certains cas, l'évolution anévrysmale de l'aorte distale peut aboutir à sa rupture. Dans d'autres cas encore, on

constate des syndromes de malperfusion sur compression du vrai-chenal par le faux-chenal.

4.3 La réintervention tardive distale

4.3.1 Un phénomène rare

Notre étude s'est intéressée à la survenue de réinterventions tardives sur l'aorte distale. Au final, cet évènement n'a touché que 26 patients soit 7% de notre cohorte.

Ces réinterventions étaient principalement motivées par une évolution anévrysmale de l'aorte distale.

Dans la littérature, on constate que la réintervention distale concerne entre 5 et 22% des patients opérés d'une dissection aortique de type A (tableau 10).

Les habitudes chirurgicales varient selon les centres, rendant délicates les comparaisons entre les travaux des différentes équipes. Deux études ont cependant décrit des cohortes proches de la nôtre. Halstead *et al.* (8) ont rapporté que sur l'ensemble de leurs patients opérés entre 1986 et 2003, 10,3% ont eu besoin d'une réintervention tardive distale. Pour une cohorte opérée entre 1993 et 2013, Rylski *et al.* (9) ont noté que la réintervention distale avait concerné 7% d'entre eux.

Ce risque est assez hétérogène dans la littérature et cela peut être en partie lié à l'hétérogénéité du suivi des patients à propos duquel nous n'avons que peu de données. Un patient ne bénéficiant pas de ses angioscanners de contrôle passera sous le radar de l'indication chirurgicale.

Dans notre étude, nous avons perdu de vue 15 patients sur les 360 initiaux (4%). Notre suivi médian était long de 10,7 années, mais très hétérogène. La qualité du suivi s'est néanmoins améliorée au fil des années et cela est peut-être à l'origine de l'accélération du nombre de réinterventions que l'on constate dès 2008.

4.3.2 Un phénomène à la morbi-mortalité acceptable ?

Le contexte de chirurgie redux, les risques neurologiques associés aux gestes sur la crosse et sur l'ATD, constituent autant d'écueils qui complexifient la réintervention distale. Mais qu'en est-il dans les faits ?

Il n'existe malheureusement que très peu de données dans la littérature concernant la morbidité neurologique dans les suites d'une réintervention distale. Concernant la mortalité, les données sont plus nombreuses mais très variables et difficilement comparables selon la part de gestes endovasculaires ou le segment aortique réopéré (tableau 10).

Jormalainen *et al.* (10) ont rapporté 8% de réinterventions distales, réparties de la crosse à l'aorte abdominale, et compliquées d'une mortalité précoce de 4,8%. Nishida *et al.* (11) ont constaté que pour 12,5% de réinterventions distales, également réparties de la crosse à l'aorte abdominale, leur mortalité précoce atteignait les 12,5%. Par contre, Song *et al.* (12) et Kimura *et al.* (13) ont rapporté respectivement un taux de réintervention distale de 13,4% et de 7,8%, avec une mortalité précoce nulle.

Tableau 10. Résumé des études décrivant le risque de réintervention distale dans les suites d'une dissection aortique de type A

Auteur	Années	Effectif	Primo-geste sur la crosse	RI	Site des RI	RI menées en endo	Mortalité des RI	Mortalité des RI en urgence
Jormalainen <i>et al.</i> (10)	2005 – 2017	309	HA = 85% Crosse = 7%	8%	Crosse = 21% ATD = 37% Aorte abdo = 41%	31%	4,8%	NR
Heo <i>et al.</i> (14)	2009 – 2016	40	HA = 0% Crosse = 100%	25%	ATD = 100%	82%	25%	NR
Nishida <i>et al.</i> (11)	2004 – 2015	702	HA = NR Crosse = 34,5%	12,5%	Crosse = 43% ATD = 49% ATA = 8%	6%	12,5%	NR
Halstead <i>et al.</i> (8)	1986 – 2003	89	HA = 54% Crosse = 9%	10,3%	Crosse = 40% ATD = 20% ATA = 16% Aorte abdo = 24%	NR	4%	NR
Leontyev <i>et al.</i> (15)	1995 – 2012	447	HA = 52% Crosse = 41%	5%	ATD = 11% ATA = 89%	6%	NR	NR
Kimura <i>et al.</i> (13)	1990 – 2013	534	HA = NR Crosse = NR	7,8%	Crosse = 30 % ATD = 53% ATA = 16%	16%	0%	0% sur 5 RI en urgence
Fattouch <i>et al.</i> (16)	1992 – 2006	189	HA = 12,7% Crosse = 17 %	21,2%	ATD = 100%	44%	NR	NR
Song <i>et al.</i> (12)	1997 – 2007	118	HA = 27% Crosse = 27%	13,4%	Crosse = 13% ATD = 53% ATA = 13% Aorte abdo = 20%	62%	0%	Pas de RI en urgence
Kazui <i>et al.</i> (17)	1983 – 2000	130	HA = 22% Crosse = 63%	18,1%	Crosse = 35% ATD = 21% ATA = 43%	0%	15,8%	NR
Rylski <i>et al.</i> (9)	1993 – 2013	534	HA = 85% Crosse = 4%	7%	Crosse = 6% ATA = 94%	12,5%	18,7%	67% des RI en urgence
Geirsson <i>et al.</i> (18)	1993 – 2004	221	HA = 97,7% Crosse = 2,3%	8,3%	Crosse = 25% ATA = 75%	0%	31,2%	67% des RI en urgence

RI : Réintervention ; Endo : endovasculaire ; NR : Non renseigné ; HA : Hémiarche ; ATD : Aorte thoracique descendante ; ATA : Aorte thoraco-abdominale ; Aorte abdo : aorte abdominale.

On remarquera que les séries où les réinterventions étaient grevées du plus haut taux de mortalité, étaient également les séries où le geste portait majoritairement sur l'ATD.

Ainsi, Rylski *et al.* (9) ont rapporté une mortalité précoce de l'ordre de 18,7% pour des réinterventions distales portant le plus souvent sur le segment thoraco-abdominal. De la même manière, Heo *et al.* (14) dont l'ensemble des patients avait bénéficié d'un remplacement total de crosse lors de leur primo-intervention, ont mentionné un taux de réintervention distale de 25%, une majorité de procédures endovasculaires sur l'ATD, et une mortalité précoce de 25%.

Dans notre cohorte, les réinterventions distales ont concerné 7% des patients. Des complications neurologiques sont survenues dans 10% d'entre elles, et leur taux de mortalité précoce était de 18%.

Là encore, on peut constater que la majorité de ces événements indésirables s'était produite dans les suites d'un geste portant sur l'ATD. Cependant, l'ATD, qui était la cible de 46% de nos réinterventions, est habituellement hors du champ d'action du chirurgien au cours de la primo-intervention.

Il est plus intéressant de nous attarder sur le cas de la crosse aortique. Quand les procédures la concernant étaient réalisées dans un 2^{ème} temps, on constatait seulement 7,1% de complications neurologiques et 7,1% de mortalité précoce.

Les réinterventions tardives distales sont des chirurgies complexes, habituellement programmées et menées par des chirurgiens expérimentés. La préparation de ces

réinterventions pourrait être la clef d'une mortalité finalement acceptable compte-tenu du degré de difficulté annoncé.

Si la réintervention distale est un événement rare, dont le risque semble contrôlable, peut-on toujours justifier de l'intérêt d'une prise en charge agressive lors de la primo-intervention ?

4.4 La primo-intervention doit-elle être extensive ?

4.4.1 Des stratégies de plus en plus radicales

Avec l'évolution des pratiques, différentes stratégies chirurgicales ont commencé à émerger, étendant toujours plus loin le remplacement de l'aorte.

Pour de nombreuses équipes, la résection aortique doit se limiter au segment où se situe la porte d'entrée. Ces équipes misent sur un geste court mais suffisant pour mettre le patient en sécurité.

Cela correspond globalement à nos pratiques : si nous ne constatons pas de porte d'entrée dans l'aorte ascendante, nous passons en arrêt circulatoire avec perfusion cérébrale, ouvrons le clamp et inspectons la crosse qui sera partiellement ou totalement réséquée en cas de brèche intimale ou de calibre très anévrysmal. Nous optons aussi plus facilement pour un remplacement total de la crosse chez les patients jeunes ou suspects d'être atteints d'une PTC.

D'autres auteurs optent quant à eux pour une approche plus radicale avec un remplacement complet et systématique de l'aorte ascendante et de la crosse. L'objectif est de mettre le patient à l'abri d'une réintervention distale ultérieure.

Les équipes coutumières de ces pratiques s'appuient sur des résultats opératoires acceptables. Dans leur méta-analyse, Poon *et al.* (19) ont rapporté une mortalité précoce fluctuant entre 3,85 et 28,6% en cas de remplacement total de crosse pour une dissection aortique de type A. Ils ont également souligné qu'il n'y avait pas de différence significative avec un remplacement de l'hémiarche dont la mortalité précoce évoluerait entre 3,6 et 24,1%.

Au cours de ces dernières années, une stratégie chirurgicale encore plus agressive est apparue avec l'arrivée de la *Frozen Elephant Trunk* (FET) (20). Evolution de la trompe d'éléphant (21), cette prothèse hybride, associée au remplacement complet de la crosse, la mise en place d'une endoprothèse dans l'ATD par voie antérograde. Le but de ce stenting est de recouvrir les potentielles portes de réentrée présentes dans l'ATD et habituellement inaccessibles au chirurgien. Fermer ces réentrées permettrait ainsi d'optimiser la thrombose du faux-chenal et donc l'évolution de l'aorte native laissée en place. En effet, la persistance d'un faux-chenal perméable a été identifiée comme facteur de risque d'évolution anévrysmale et de réintervention distale (8,13,15,16,22).

Là encore, les équipes ayant recours à cette prothèse pour traiter les patients atteints de dissection aortique de type A s'appuient sur des résultats rassurants.

Ainsi, dans une méta-analyse, Poon *et al.* (23) ont comparé remplacement total de crosse par prothèse « classique » et remplacement par prothèse hybride. Ils n'ont pas retrouvé de différence significative concernant la survenue de complications neurologiques (11,9% pour la prothèse classique contre 10,1% pour la prothèse

hybride) ou concernant la mortalité précoce (22,3% pour la prothèse classique contre 16,1% pour la prothèse hybride).

La FET permet effectivement d'obtenir de meilleurs résultats concernant la thrombose du faux-chenal (24–26). En comparaison avec les remplacements partiels (25) ou complets de la crosse (26) par des prothèses classiques, la FET réduit significativement le risque de réintervention distale.

4.4.2 Les stratégies les plus radicales restent les plus à risque

Dans notre étude, l'extension du geste au remplacement de l'hémiarce ou de la crosse dans sa totalité, était significativement associé à un surrisque neurologique : la morbidité neurologique d'une chirurgie sans geste sur la crosse était de 3,5% contre 19,8% en cas de geste sur la crosse ($p < 0,0001$).

D'autre part, notons que pour un remplacement total de la crosse au cours de la primo-intervention, le taux de complications neurologiques s'élevait à 12,5% contre 7,1% en cas de procédure lors d'une réintervention tardive.

La mortalité s'élevait à 31,3% au cours de la primo-intervention, contre 7,1% au cours d'une réintervention tardive.

Ces différences n'étaient pas significatives mais rappelons que nous ne comptons que sept réinterventions tardives sur la crosse.

4.4.3 Les stratégies radicales protègent-elles des réinterventions distales ?

Dans notre étude, nous n'avons pas constaté qu'un remplacement étendu de l'aorte ait eu un impact significatif sur le risque de réintervention distale tardive.

La littérature n'offre pas non plus de consensus franc en faveur d'une stratégie radicale.

Omura *et al.* (27) ont constaté que la survie sans réintervention distale à 5 ans était de 94,9% en cas de remplacement total de la crosse contre 90,9% en cas de remplacement partiel, cette différence n'était pas significative. Par contre, la survie sans évènement aortique à 5 ans (défini comme la survenue d'une réintervention distale ou d'évolution du diamètre aortique en distalité de la crosse > 50mm), était significativement améliorée en cas de remplacement total de la crosse (94,9% contre 83,6% en cas de remplacement partiel).

Kim *et al.* (28) ont analysé le devenir des patients selon l'importance du remplacement de leur crosse, sans retrouver de différence significative. La survie à 5 ans sans réintervention distale était de 93% en cas de remplacement total contre 88% en cas de remplacement partiel de crosse.

Ohtsubo *et al.* (29) ont comparé le devenir des patients ayant bénéficié d'un tube sus-coronaire, d'une hémiarche ou d'un remplacement total de la crosse : le taux de survie sans réintervention distale à 5 ans chez ces patients était respectivement de 96,4%, de 93,8% et de 100%. Les patients opérés d'une hémiarche étaient donc plus souvent réopérés à distance, mais il n'existait pas de différence significative entre les trois groupes.

Rylski *et al.* (30) ont rapporté que la survie à 5 ans sans réintervention distale était de 89% en cas de tube sus-coronaire, 97% en cas d'hémiarche et 100% en cas de remplacement total de crosse, sans différence significative.

Dans notre cohorte, nous ne comptons pas de patient ayant bénéficié d'une FET dans le cadre de sa primo-intervention. Bien qu'elle soit associée dans la littérature à de meilleurs résultats par rapport aux hémiarches (25) et aux crosses (26), cette prothèse hybride n'est pas dénuée de défauts.

Longtemps, le risque principal lié à l'utilisation de ce dispositif était la survenue d'une ischémie médullaire par recouvrement des artères à visée spinale. Les recommandations ont évolué et il est désormais fortement déconseillé d'utiliser une endoprothèse de plus de 10 cm ou dépassant le niveau de la 8^{ème} vertèbre. Depuis, cet écueil est mieux contrôlé.

L'efficacité réelle de la FET est assez limitée concernant la thrombose du faux-chenal : celle-ci se réduit à distance du stent, où le faux-chenal redevient alors rapidement perméable (25). D'autre part, en phase aiguë de dissection aortique, le flap est très fragile. Il existe un risque de créer en distalité de nouvelles portes de réentrée, par contact entre les maillages du stent et le flap, ou lors de l'insertion l'endoprothèse au sein de l'ATD (31).

De plus, d'un point de vue pratique et dans le contexte de l'urgence, les FET disponibles au bloc opératoire ne sont pas forcément celles dont les dimensions sont parfaitement adaptées au patient. Enfin, la mise en place de ce dispositif nécessite un opérateur rompu à cette technique.

Ainsi, la littérature ne tranche pas clairement en faveur d'une stratégie plutôt que d'une autre. Elle ne montre pas que les patients bénéficiant d'une prise en charge radicale soient davantage protégés de la survenue de réintervention distale. Si une porte d'entrée se situe dans la crosse, il est nécessaire de la remplacer en vue de fermer cette brèche et de favoriser la thrombose du faux-chenal. Par contre, la question de l'intérêt d'un remplacement systématique reste ouverte.

Un constat cependant parvient à rassembler ces différentes écoles et notre étude pointe également le doigt dessus : les PTC prédisposent significativement aux réinterventions distales.

4.5 Les pathologies du tissu conjonctif prédisposent à la réintervention distale

La littérature identifie clairement les PTC (et principalement la maladie de Marfan) comme facteur de risque de réintervention tardive distale (9,13,15,16,18).

Dans notre étude, les patients atteints de PTC étaient 4,7 fois plus à risque d'être réopérés à distance. Ainsi, près de 32,6% des patients atteints de PTC, opérés d'une dissection de type A, ont bénéficié d'une réintervention tardive distale.

La dissection, en fragilisant la paroi aortique, précipite l'évolution anévrysmale des patients atteints de PTC. Ces patients sont également plus susceptibles de garder un faux-chenal perméable : en effet, chez les patients atteints de la maladie de Marfan, on a constaté que le flap était plus fragile et qu'en conséquence, les portes de réentrées étaient plus nombreuses (32).

Dans nos pratiques habituelles, les patients atteints de PTC bénéficiaient d'emblée d'une primo-intervention plus agressive. On comptait en proportion plus d'interventions de Bentall et de remplacements complets de la crosse chez ces patients en comparaison avec le reste de la population. Dans les registres de l'IRAD, on a également constaté que ces patients bénéficiaient plus fréquemment d'un remplacement total de crosse (33).

Pour cette population spécifique, il existe un consensus concernant l'intérêt d'un geste proximal radical, mais pour le geste distal, la discussion reste là encore ouverte.

Bachet *et al.* (34) ont suivi spécifiquement les patients Marfan opérés d'une dissection aortique de type A : 47% avaient bénéficié d'une intervention de Bentall, 11% d'un Tirone David, 42% d'un tube sus-coronaire aortique et 5% d'un remplacement total de la crosse. Les auteurs ont observé que 73% de ces patients avaient eu besoin d'une réintervention tardive sur la crosse. Pour eux, ce résultat plaide en faveur d'une primo-intervention extensive.

Sun *et al.* (35) ont prôné l'intérêt d'un remplacement systématique de la crosse avec mise en place d'une trompe d'éléphant dans l'aorte thoracique descendante. La trompe d'éléphant, et plus particulièrement la FET, facilite les réinterventions endovasculaires ultérieures, notamment chez ces patients atteints de faiblesse du tissu conjonctif et présentant fréquemment une aorte tortueuse.

La mise en place d'endoprothèse, chez les patients atteints de PTC, n'est pas sans risque. En raison de la force radiale du stent intra-luminaire, il existe au niveau des zones d'ancrage, un risque de dégénérescence anévrysmale et d'endofuite de type 1,

voire de dissection aortique. Ce risque est contrôlé si l'ancrage se fait dans une zone stentée ou prothétique (36).

Mais d'autres auteurs se montrent moins enthousiastes.

Tagusari *et al.* (37) ont suivi une cohorte de patients Marfan opérés d'une dissection aortique de type A. Il n'existait pas de différence significative concernant le risque de réintervention, entre les patients ayant bénéficié d'un Bentall et ceux ayant bénéficié d'un Bentall avec remplacement total de la crosse. Pour les auteurs, le geste sur la crosse ne serait pas un facteur protecteur et son impact serait largement éclipsé par celui prépondérant des portes de réentrée et celui du faux-chenal.

Enfin, il est à noter que le diagnostic de PTC et notamment celui de maladie de Marfan (38), ne se fait qu'après un bilan étiologique complet. La majorité de nos patients atteints de PTC ont été opérés, et ont bénéficié d'une stratégie chirurgicale plus étendue que la moyenne, possiblement sur la simple base d'une forte suspicion diagnostique et aussi très probablement en raison de leur âge.

Nos pratiques chirurgicales vis-à-vis de cette population semblent avoir des résultats tout à fait acceptables.

En effet, on ne constatait pas de différence significative concernant la mortalité précoce ou tardive entre les patients atteints de PTC et les patients sains. D'autre part, les patients atteints de PTC étaient plus longtemps à l'abri d'une réintervention distale par rapport aux autres, mais sans que cette différence ne soit significative.

Au-delà du volet chirurgical, il est important de souligner que, dans les suites de cette dissection permettant la découverte parfois fortuite de leur pathologie, ces patients intégraient habituellement des circuits de surveillance rapprochée et multidisciplinaire.

S'il est légitime de vouloir donner toutes ses chances au patient au cours de sa primo-intervention, le plus important se joue peut-être en dehors du bloc opératoire.

4.6 Optimiser la réintervention distale en soignant le suivi

Il est recommandé que les patients opérés d'une dissection aortique bénéficient d'une surveillance cardiaque et radiologique régulière (39). Ainsi, la réalisation d'un angioscanner de contrôle est indiquée à 1 mois, 3-6 mois, 1 an et puis annuellement, après la chirurgie initiale.

L'évolution anévrysmale d'une aorte disséquée est un phénomène dont la progression est lente et habituellement linéaire. Halstead *et al.* (8) l'évaluent à 1mm/an en moyenne, Fattori *et al.* (40) à 3,7mm/an. Un suivi bien mené permet ainsi de dépister à temps les évolutions défavorables.

Dans la littérature, les réinterventions distales avec les suites les plus néfastes étaient celles réalisées en urgence. Ainsi, dans l'étude publiée par Rylski *et al.* (9) sur les 6 réinterventions distales qui avaient malheureusement abouti au décès du patient, 4 avaient été réalisées en urgence. Geirsson *et al.* (18) ont rapporté une mortalité opératoire de 31,2% pour des réinterventions dont la majorité des motifs s'apparentaient à des urgences.

Le danger de la réintervention distale peut être contrôlé par une chirurgie programmée, préparée et menée par un chirurgien expérimenté. Le risque de la réintervention

distale, c'est le patient qui échappe au suivi et dont l'évolution anévrysmale le conduit silencieusement jusqu'à la rupture aortique.

Sharma *et al.* (41) ont ainsi récemment mis en évidence que les patients peu compliants au suivi médical sur le long cours, étaient deux fois plus à risque de décéder que les patients compliants.

4.7 Limites de l'étude

L'une des limites principales de notre travail est qu'il s'agit d'une étude rétrospective.

De plus, en étendant notre suivi sur plus de vingt-cinq ans, nous accumulons une grande hétérogénéité concernant les techniques chirurgicales, les pratiques péri-opératoires et la rigueur du suivi. Le nombre élevé de chirurgiens différents rend délicate l'uniformisation des résultats.

Nous avons par ailleurs perdu de vue quinze patients.

D'autre part, en définissant la survie d'une réintervention tardive distale comme notre critère de jugement principal, nous n'avons pas pris en compte les patients non diagnostiqués et ceux refusant ou contre-indiqués à la chirurgie. Nous avons donc peut-être sous-estimé le nombre de patients concernés par une évolution défavorable de leur aorte distale. Il serait pertinent de poursuivre ce travail en y ajoutant un volet scanographique. Cela nous permettrait de prendre en compte ces patients.

Enfin, les premières prothèses hybrides de type FET ont été implantées après la clôture de cette étude. Les patients en ayant bénéficié sont encore peu nombreux, mais au vu des résultats encourageants de la littérature, il apparaît important de rester attentif à leur devenir.

5. CONCLUSION

En cas de dissection aortique de type A, le remplacement partiel ou total de la crosse lors de l'intervention initiale n'apparaissait pas comme facteurs protecteurs d'une future réintervention distale.

Nos analyses ont également montré que les PTC prédisposaient aux réinterventions tardives. Notre attitude vis-à-vis de ces patients est habituellement plus agressive et semble les mettre plus longtemps à l'abri d'une deuxième intervention.

Cependant, nous avons constaté que le remplacement de la crosse lors de la primo-intervention exposait à un surrisque, notamment neurologique, là où les réinterventions tardives avaient des suites plus simples.

Ainsi, cette étude n'est pas en faveur d'une chirurgie systématiquement extensive, pour traiter une dissection de type A.

Enfin, si l'opération idéale pour traiter une dissection aortique aigue de type A, est encore l'objet de débats au sein de la communauté chirurgicale, l'importance d'un suivi régulier fait, lui, consensus.

D'autres études sont nécessaires en vue d'approfondir ces conclusions.

REFERENCES

1. Bachet J. Dissections aiguës de l'aorte : physiopathologie et diagnostic. Encyclopédie médico-chirurgicale [Internet]. 2004; Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/26201/dissections-aigues-de-l-aorte-physiopathologie-et->
2. Zhu Y, Lingala B, Baiocchi M, Tao JJ, Toro Arana V, Khoo JW, et al. Type A Aortic Dissection-Experience Over 5 Decades: JACC Historical Breakthroughs in Perspective. *J Am Coll Cardiol*. 6 oct 2020;76(14):1703-13.
3. Yuan X, Mitsis A, Tang Y, Nienaber CA. The IRAD and beyond: what have we unravelled so far? *Gen Thorac Cardiovasc Surg*. janv 2019;67(1):146-53.
4. Hysi I, Juthier F, Fabre O, Fouquet O, Rousse N, Banfi C, et al. Aortic root surgery improves long-term survival after acute type A aortic dissection. *Int J Cardiol*. 1 avr 2015;184:285-90.
5. Spadaccio C, Nappi F, Al-Attar N, Sutherland FW, Acar C, Nenna A, et al. Old Myths, New Concerns: the Long-Term Effects of Ascending Aorta Replacement with Dacron Grafts. Not All That Glitters Is Gold. *J Cardiovasc Transl Res*. août 2016;9(4):334-42.
6. Malvindi PG, van Putte BP, Sonker U, Heijmen RH, Schepens MAAM, Morshuis WJ. Reoperation after acute type a aortic dissection repair: a series of 104 patients. *Ann Thorac Surg*. mars 2013;95(3):922-7.
7. Rong LQ, Palumbo MC, Rahouma M, Meineri M, Arguelles GR, Kim J, et al. Immediate Impact of Prosthetic Graft Replacement of the Ascending Aorta on Circumferential Strain in the Descending Aorta. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. oct 2019;58(4):521-8.
8. Halstead JC, Meier M, Etz C, Spielvogel D, Bodian C, Wurm M, et al. The fate of the distal aorta after repair of acute type A aortic dissection. *J Thorac Cardiovasc Surg*. janv 2007;133(1):127-35.
9. Rylski B, Milewski RK, Bavaria JE, Vallabhajosyula P, Moser W, Szeto WY, et al. Long-term results of aggressive hemiarch replacement in 534 patients with type A aortic dissection. *J Thorac Cardiovasc Surg*. déc 2014;148(6):2981-5.

10. Jormalainen M, Raivio P, Biancari F, Mustonen C, Honkanen H-P, Venermo M, et al. Late Outcome after Surgery for Type-A Aortic Dissection. *J Clin Med*. 24 août 2020;9(9).
11. Nishida H, Tabata M, Fukui T, Sato Y, Kin H, Takanashi S. A systematic approach to improve the outcomes of type A aortic dissection. *J Thorac Cardiovasc Surg*. juill 2017;154(1):89-96.e1.
12. Song S-W, Chang B-C, Cho B-K, Yi G, Youn Y-N, Lee S, et al. Effects of partial thrombosis on distal aorta after repair of acute DeBakey type I aortic dissection. *J Thorac Cardiovasc Surg*. avr 2010;139(4):841-847.e1; discussion 847.
13. Kimura N, Itoh S, Yuri K, Adachi K, Matsumoto H, Yamaguchi A, et al. Reoperation for enlargement of the distal aorta after initial surgery for acute type A aortic dissection. *J Thorac Cardiovasc Surg*. févr 2015;149(2 Suppl):S91-98.e1.
14. Heo W, Song S-W, Kim T-H, Lee J-S, Yoo K-J, Cho B-K, et al. Differential impact of intimal tear location on aortic dilation and reintervention in acute type I aortic dissection after total arch replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg*. août 2019;158(2):327-338.e2.
15. Leontyev S, Haag F, Davierwala PM, Lehmkuhl L, Borger MA, Etz CD, et al. Postoperative Changes in the Distal Residual Aorta after Surgery for Acute Type A Aortic Dissection: Impact of False Lumen Patency and Size of Descending Aorta. *Thorac Cardiovasc Surg*. mars 2017;65(2):90-8.
16. Fattouch K, Sampognaro R, Navarra E, Caruso M, Pisano C, Coppola G, et al. Long-term results after repair of type a acute aortic dissection according to false lumen patency. *Ann Thorac Surg*. oct 2009;88(4):1244-50.
17. Kazui T, Washiyama N, Bashar AHM, Terada H, Suzuki T, Ohkura K, et al. Surgical outcome of acute type A aortic dissection: analysis of risk factors. *Ann Thorac Surg*. juill 2002;74(1):75-81; discussion 81-82.
18. Geirsson A, Bavaria JE, Swarr D, Keane MG, Woo YJ, Szeto WY, et al. Fate of the residual distal and proximal aorta after acute type a dissection repair using a contemporary surgical reconstruction algorithm. *Ann Thorac Surg*. déc 2007;84(6):1955-64; discussion 1955-1964.

19. Poon SS, Theologou T, Harrington D, Kuduvalli M, Oo A, Field M. Hemiarch versus total aortic arch replacement in acute type A dissection: a systematic review and meta-analysis. *Ann Cardiothorac Surg.* mai 2016;5(3):156-73.
20. Karck M, Chavan A, Hagl C, Friedrich H, Galanski M, Haverich A. The frozen elephant trunk technique: a new treatment for thoracic aortic aneurysms. *J Thorac Cardiovasc Surg.* juin 2003;125(6):1550-3.
21. Borst HG, Walterbusch G, Schaps D. Extensive Aortic Replacement using "Elephant Trunk" Prosthesis. *Thorac Cardiovasc Surg.* févr 1983;31(1):37-40.
22. Concistrè G, Casali G, Santaniello E, Montalto A, Fiorani B, Dell'Aquila A, et al. Reoperation after surgical correction of acute type A aortic dissection: risk factor analysis. *Ann Thorac Surg.* févr 2012;93(2):450-5.
23. Poon SS, Tian DH, Yan T, Harrington D, Nawaytou O, Kuduvalli M, et al. Frozen elephant trunk does not increase incidence of paraplegia in patients with acute type A aortic dissection. *J Thorac Cardiovasc Surg.* avr 2020;159(4):1189-1196.e1.
24. Uchida N, Shibamura H, Katayama A, Shimada N, Sutoh M, Ishihara H. Operative strategy for acute type a aortic dissection: ascending aortic or hemiarch versus total arch replacement with frozen elephant trunk. *Ann Thorac Surg.* mars 2009;87(3):773-7.
25. Zhang H, Lang X, Lu F, Song Z, Wang J, Han L, et al. Acute type A dissection without intimal tear in arch: proximal or extensive repair? *J Thorac Cardiovasc Surg.* avr 2014;147(4):1251-5.
26. Sun L, Qi R, Zhu J, Liu Y, Zheng J. Total arch replacement combined with stented elephant trunk implantation: a new « standard » therapy for type a dissection involving repair of the aortic arch? *Circulation.* 8 mars 2011;123(9):971-8.
27. Omura A, Miyahara S, Yamanaka K, Sakamoto T, Matsumori M, Okada K, et al. Early and late outcomes of repaired acute DeBakey type I aortic dissection after graft replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg.* févr 2016;151(2):341-8.
28. Kim JB, Chung CH, Moon DH, Ha GJ, Lee TY, Jung SH, et al. Total arch repair versus hemiarch repair in the management of acute DeBakey type I aortic dissection. *Eur J Cardiothorac Surg.* oct 2011;40(4):881-7.

29. Ohtsubo S, Itoh T, Takarabe K, Rikitake K, Furukawa K, Suda H, et al. Surgical results of hemiarch replacement for acute type A dissection. *Ann Thorac Surg.* nov 2002;74(5):S1853-1856; discussion S1857-1863.
30. Rylski B, Beyersdorf F, Kari FA, Schlosser J, Blanke P, Siepe M. Acute type A aortic dissection extending beyond ascending aorta: Limited or extensive distal repair. *J Thorac Cardiovasc Surg.* sept 2014;148(3):949-54; discussion 954.
31. Hirano K, Tokui T, Nakamura B, Inoue R, Inagaki M, Hirano R, et al. Impact of the Frozen Elephant Trunk Technique on Total Aortic Arch Replacement. *Ann Vasc Surg.* mai 2020;65:206-16.
32. Grewal N, Gittenberger-de Groot AC. Pathogenesis of aortic wall complications in Marfan syndrome. *Cardiovasc Pathol.* avr 2018;33:62-9.
33. de Beaufort HWL, Trimarchi S, Korach A, Di Eusanio M, Gilon D, Montgomery DG, et al. Aortic dissection in patients with Marfan syndrome based on the IRAD data. *Ann Cardiothorac Surg.* nov 2017;6(6):633-41.
34. Bachet J, Larrazet F, Goudot B, Dreyfus G, Folliguet T, Laborde F, et al. When should the aortic arch be replaced in Marfan patients? *Ann Thorac Surg.* févr 2007;83(2):S774-779; discussion S785-790.
35. Sun L, Li M, Zhu J, Liu Y, Chang Q, Zheng J, et al. Surgery for patients with Marfan syndrome with type A dissection involving the aortic arch using total arch replacement combined with stented elephant trunk implantation: the acute versus the chronic. *J Thorac Cardiovasc Surg.* sept 2011;142(3):e85-91.
36. Tjaden B, Azzizadeh A. Endovascular therapy in Marfan syndrome: PRO. *Ann Cardiothorac Surg.* nov 2017;6(6):672-6.
37. Tagusari O, Ogino H, Kobayashi J, Bando K, Minatoya K, Sasaki H, et al. Should the transverse aortic arch be replaced simultaneously with aortic root replacement for annuloaortic ectasia in Marfan syndrome? *J Thorac Cardiovasc Surg.* mai 2004;127(5):1373-80.
38. Loeys BL, Dietz HC, Braverman AC, Callewaert BL, De Backer J, Devereux RB, et al. The revised Ghent nosology for the Marfan syndrome. *J Med Genet.* juill 2010;47(7):476-85.

39. Hiratzka LF, Bakris GL, Beckman JA, Bersin RM, Carr VF, Casey DE, et al. 2010 ACCF/AHA/AATS/ACR/ASA/SCA/SCAI/SIR/STS/SVM guidelines for the diagnosis and management of patients with Thoracic Aortic Disease: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, American Association for Thoracic Surgery, American College of Radiology, American Stroke Association, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Interventional Radiology, Society of Thoracic Surgeons, and Society for Vascular Medicine. *Circulation*. 6 avr 2010;121(13):e266-369.
40. Fattori R, Bacchi-Reggiani L, Bertaccini P, Napoli G, Fusco F, Longo M, et al. Evolution of aortic dissection after surgical repair. *Am J Cardiol*. 15 oct 2000;86(8):868-72.
41. Sharma A, Manunga JM, Stanberry L, Pavlovec MP, Nwaudu D, Strauss C, et al. Is Compliance with Guideline Recommended Follow-Up after Aortic Dissection associated with Survival? *Ann Thorac Surg*. 17 avr 2021;

AUTEUR : JUNGLING Marie

Date de soutenance : 25 juin 2021

Titre de la thèse : Traitement et évolution de l'aorte distale après une chirurgie pour dissection aortique de type A : résultats à long terme

Thèse - Médecine - Lille 2021

Cadre de classement : Chirurgie cardiaque

DES + spécialité : DES Chirurgie générale + DESC Chirurgie cardio-thoracique

Mots-clés : dissection aortique, réintervention distale, Marfan, crosse

Contexte : La dissection aortique de type A expose le patient à une chirurgie risquée. Pourtant, certaines équipes optent pour une stratégie extensive en vue de limiter le risque de réintervention tardive sur l'aorte distale. Nous avons voulu identifier les facteurs de risque prédisposant à ces réinterventions distales, et étudier la mortalité précoce et tardive de ces primo-interventions.

Méthode : Nous avons mené une étude de cohorte rétrospective, bicentrique, qui incluait 360 patients opérés d'une dissection aortique aiguë de type A au CHU de Lille et au CH de Lens, entre 1990 et 2016.

Résultats : La mortalité opératoire précoce des primo-interventions était de 25%. Le suivi médian était de 10,7 ans. La survie globale corrigée était de 94,4% à 1 an, de 83,3% à 5 ans et de 67,6% à 10 ans, 44% de ces décès étaient d'origine cardiovasculaire. Le remplacement de l'aorte ascendante par un tube sus-coronaire a été identifié comme facteur de risque de décès précoce (RR = 2,3 ; IC [1,350 ; 3,885] ; p = 0,002), mais aussi de décès tardif (RR = 2,4 ; IC [1,134 ; 4,944] ; p = 0,02). 26 patients ont cumulé entre eux 39 réinterventions distales. Les patients jeunes (RR = 0,958 par année ; IC [0,929 ; 0,988] ; p = 0,006) et les patients atteints d'une pathologie du tissu conjonctif (RR = 4,7 ; IC [1,844 ; 12,121] ; p = 0,001) étaient les plus à risque de se faire réopérer. Le remplacement de la crosse était grevé d'une mortalité précoce de 31,3% en cas d'intervention initiale, sans influencer significativement le risque de réintervention tardive, et de 7,1% en cas de réintervention tardive.

Conclusion : Nous n'avons pas pu mettre en évidence qu'une chirurgie initiale extensive mettait à l'abri d'une réintervention distale. La question se pose légitimement pour les patients jeunes ou atteints d'une pathologie du tissu conjonctif. Cependant, le remplacement total de la crosse lors de l'intervention initiale semble bien plus risqué que lors d'une réintervention tardive.

Composition du Jury :

Président : Pr André VINCENTELLI

Assesseurs : Pr Francis JUTHIER, Pr Jonathan SOBOCINSKI, Dr Pascal DELSART

Directeur de thèse : Dr Ilir HYSI