

Deux grandes nouveautés à la SFCTCV

Création du statut de « **Membre Junior** »
et création d'un « **Comité d'Éthique et de la Recherche Clinique** ».

La SFCTCV vient de se doter d'un nouveau statut : celui de « **Membre junior** ».

Il est réservé aux personnes de moins de 35 ans, exerçant en France et inscrits au DESC de chirurgie thoracique et cardiovasculaire.

Cette innovation constitue pour les membres un intérêt indéniable puisqu'elle leur permettra de recevoir directement les informations de la société concernant les manifestations, les enseignements et les bourses pour lesquelles ils seront prioritaires.

Pour la société, une meilleure connaissance de la démographie médicale nous permettra d'anticiper les libérations de postes tant universitaires que privés.

En pratique, nous vous demandons de nous adresser la fiche d'adhésion ci-jointe accompagnée d'une photographie électronique et d'un droit unique d'adhésion de 20€ à l'ordre de la SFCTCV

Concernant la recherche clinique en France, de profonds changements règlementaires du dispositif d'encadrement sont intervenus. Les dispositions qui concernent la recherche biomédicale comme la « Loi Huriet » sont devenues plus complexes et les CPP (Comité de protection des personnes, ex CCPPRB) se sont vues modifier à la fois leurs missions et leur pouvoir décisionnel.

Ainsi, pour les études « **non-interventionnelles** », c'est-à-dire dès lors que le traitement est administré selon ses indications et modes de prescription habituels (ex : conformément à leur AMM s'il s'agit de médicaments), et qu'il n'est pas attribué par randomisation, aucune disposition particulière n'encadre ce type de recherches. Il s'agit d'études dites **observationnelles prospectives ou de cohorte** (souvent rétrospectives).

L'essentiel de la recherche chirurgicale est fondée sur ce type d'étude, pour lequel aucune soumission à un

CPP n'est requise. Or, toute recherche est destinée à être publiée. La plupart des revues internationales exigent maintenant l'avis d'un comité d'éthique de la recherche (**Institutional Review Board ou IRB des anglo-saxons**), en référence à la déclaration d'Helsinki, y compris pour les études rétrospectives. Toutefois, par manque de temps et de moyens, beaucoup de nos CPP refusent de délivrer ce type de certificat, ou parfois seulement après de longs mois d'échanges de courriers. Il est vrai que les CPP n'ont pas pour mission d'examiner les protocoles de recherche en vue de publication dès lorsqu'ils sortent du champ de la recherche biomédicale.

Il apparaît donc de plus en plus nécessaire de créer des comités d'éthique de la recherche (IRB français) soit au sein de sociétés savantes, soit au sein de structures hospitalières ou hospitalo-universitaires. Deux sociétés savantes qui nous sont proches ont récemment créé leur Comité d'éthique de la recherche : la SRLF (réanimation) et la SFPLF (Société de Pneumologie de Langue Française). C'est précisément dans cette voie que la Société Française de Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire s'est engagée en constituant à son tour un Comité d'Éthique de la Recherche Clinique en Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire (CERC-CTCV).

En pratique, nous vous demandons de nous faire parvenir le formulaire de soumission ci-joint dûment renseigné. Le CERC s'engage à vous donner un avis dans les 15 jours ouvrables suivants.

Ce service est entièrement gratuit pour les membres de la SFCTCV y compris les membres juniors.

Marcel DAHAN

Conseil d'administration S.F.C.T.C.V. (10-12)		
Président	DAHAN Marcel - TOULOUSE	
Vice Président	LASKAR Marc - LIMOGES	
Trésorier	PRAT Alain - LILLE	
Secrétaire Cardio-Vasculaire	NOTTIN Rémi - LE PLESSIS-ROBINSON	
Secrétaire Thoracique	AZORIN Jacques - BOBIGNY	
Membre(s)	BERNARD Alain - DIJON	
	de RIBEROLLES Charles - CLERMONT-FERRAND	
	DONZEAU-GOUGE Patrick - MASSY	
	JANCOVICI René - SAINT-CLOUD	
	MOUROUX Jérôme - NICE	
	PAVIE Alain - PARIS	
	RIND Alain - CARCASSONNE	
	RIQUET Marc - PARIS	
	ROQUES Xavier - PESSAC	
	THOMAS Pascal - MARSEILLE	
Invité(s)	DERUMEAU Genevieve - BRON - LYON	Président S.F.C.
	MASSARD Gilbert - STRASBOURG	Responsable du Journal
	VALEYRE Dominique - BOBIGNY	Président S.P.L.F.
	VOUHE Pascal - PARIS	Président E.A.C.T.S.
Collège (C.F.C.T.C.V.) - (10-11)		
Directeur	RIQUET Marc - PARIS	Coord.Ile de France
Directeur Adjoint (Elu)	KREITMANN Bernard - MARSEILLE	Elu
Secrétaire (Elu)	LEPRINCE Pascal - PARIS	Elu
Secrétaire Adjoint (Elu)	FALCOZ Pierre-Emmanuel - STRASBOURG	Elu
Elu(s)	BAUFRETON Christophe - ANGERS	Elu
	CAUS Thierry - AMIENS	Elu
	DAHAN Marcel - TOULOUSE	Elu
	GRIMAUD Jean-Philippe - BORDEAUX	Elu
Coordonnateur(s)	BESSOU Jean-Paul - ROUEN	Coord. Nord Ouest
	de RIBEROLLES Charles - CLERMONT-FERRAND	Coord. Est
	DUMONT Pascal - CHAMBRAY les TOURS	Coord. Ouest
	LASKAR Marc - LIMOGES	Coord. Sud-Ouest
	MASSARD Gilbert - STRASBOURG	Coord. Nord-Est
	METRAS Dominique - MARSEILLE	Coord. Sud
Comité Scientifique (10-11)		
Directeur	RIQUET Marc - PARIS	
Mbre(s) du CA	AZORIN Jacques - BOBIGNY	
	BERNARD Alain - DIJON	
	DAHAN Marcel - TOULOUSE	
	de RIBEROLLES Charles - CLERMONT-FERRAND	
	DONZEAU-GOUGE Patrick - MASSY	
	JANCOVICI René - SAINT-CLOUD	
	LASKAR Marc - LIMOGES	
	MOUROUX Jérôme - NICE	
	NOTTIN Rémi - LE PLESSIS-ROBINSON	
	PRAT Alain - LILLE	
	RIND Alain - CARCASSONNE	
	ROQUES Xavier - PESSAC	
	THOMAS Pascal - MARSEILLE	
Mbre(s) du Collège	BAUFRETON Christophe - ANGERS	
	BESSOU Jean-Paul - ROUEN	
	CAUS Thierry - AMIENS	
	DUMONT Pascal - CHAMBRAY les TOURS	
	FALCOZ Pierre-Emmanuel - STRASBOURG	
	GRIMAUD Jean-Philippe - BORDEAUX	
	KREITMANN Bernard - MARSEILLE	
	LEPRINCE Pascal - PARIS	
	MASSARD Gilbert - STRASBOURG	
	METRAS Dominique - MARSEILLE	

Divers	BICAL Olivier - PARIS	
	CORBI Pierre - POITIERS	
	de BRUX Jean-Louis - ANGERS	
	HOUEL Rémi - MARSEILLE	
	MARTINOD Emmanuel - BOBIGNY	
	NATAF Patrick - PARIS	
	OBADIA Jean-François - BRON - LYON	
	TIFFET Olivier - SAINT-PRIEST EN JAREZ	
	VAILLANT Alain - MARSEILLE	
	BAUDET Eugène - PESSAC	
	BROUCHET Laurent - TOULOUSE	
	DAVID Michel - DIJON	
	VOUHE Pascal - PARIS	
«Comité «Organisme Accréditéur»»		
Président	de RIBEROLLES Charles - CLERMONT-FERRAND	
Chir. Cardio-Vasculaire	de BRUX Jean-Louis - ANGERS	
	PRAT Alain - LILLE	
Chir. Thoracique	BERNARD Alain - DIJON	
	DAHAN Marcel - TOULOUSE	
	FALCOZ Pierre-Emmanuel - STRASBOURG	
«Comité «Ethique et Recherche Clinique»» (CERC CTCV)»		
Président	GANDJBAKHCH Iradj - PARIS	
Secrétaire	RIQUET Marc - PARIS	
Invité	DAHAN Marcel - TOULOUSE	
Section Thoracique	FUENTES Pierre - MARSEILLE	Responsable
	FADEL Elie - LE PLESSIS-ROBINSON	
	MASSARD Gilbert - STRASBOURG	
	PORTE Henri - LILLE	
	THOMAS Pascal - MARSEILLE	
	BARLESI Fabrice - MARSEILLE	Pneumologue
	ROCHE Nicolas - PARIS	Pneumologue
Section Cardiaque	de BRUX Jean-Louis - ANGERS	Responsable
	COLLART Frédéric - MARSEILLE	
	DAMBRIN Camille - TOULOUSE	
	LABROUSSE Louis - PESSAC	
	LEPRINCE Pascal - PARIS	
	DANCHIN Nicolas - PARIS	Cardiologue
	GUERET Pascal - PARIS	Cardiologue
Biostatisticien	AUQUIER Pascal - MARSEILLE	
Ethicien	THIEL Marie-Jo - STRASBOURG	
Légiste	Maitre LACOEUILHE Georges - PARIS	
Comité Juridique		
Président	AZORIN Jacques - BOBIGNY	
Chir. Cardio-Vasculaire	GANDJBAKHCH Iradj - PARIS	
Chir. Thoracique	JANCOVICI René - SAINT-CLOUD	
	RIND Alain - CARCASSONNE	
Comité d'Exercice Professionnel - Syndicat		
Président	DONZEAU-GOUGE Patrick - MASSY	
Chir. Cardiaque	LEGUERRIER Alain - RENNES	
Chir. Thoracique	RIND Alain - CARCASSONNE	
	WIHLM Jean-Marie - STRASBOURG	
Comité Relations Extérieures et Communication		
Président	PAVIE Alain - PARIS	
Responsable Journal	MASSARD Gilbert - STRASBOURG	
Responsable Relations autres Sociétés	DARTEVELLE Philippe - LE PLESSIS-ROBINSON	
Responsable Site	ZANNIS Konstantinos - PARIS	



Comité d’Ethique de la Recherche Clinique en Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire

Formulaire de soumission CERC-SFCTCV 2010

Intitulé de la recherche

Titre en français et en anglais.

Nom et adresse de l’investigateur (informations rendues anonymes lors de la soumission) :

Promoteur de l’étude (si approprié) :

Votre étude ne pourra être examinée par le CERC-SFCTCV que si elle répond aux critères suivants

- Il s’agit d’une étude non interventionnelle¹
- L’étude ne porte pas sur une collection biologique (changement de finalité)²

Type d’étude (merci de fournir les pièces requises)

- Il s’agit d’une étude rétrospective**
Dans ce cas, l’investigateur s’engage à respecter la législation en vigueur concernant la déclaration des fichiers de données médicales (Commission nationale de l’informatique et des libertés et Comité consultatif sur le traitement de l’information en matière de recherche dans le domaine de la santé). L’investigateur communiquera le n° CNIL de la base de données utilisée. Dans les cas où la recherche repose sur l’utilisation des bases de données EPITHOR-EPICARD, ceci doit être explicitement notifié dans le résumé de l’étude.
- Il s’agit d’une étude prospective**
Dans ce cas, le CERC-SFCTCV recommande qu’une fiche d’information³ soit remise aux patients et que ceux-ci signent cette fiche d’information. Le document d’information doit être transmis au comité. Un modèle de fiche d’information est téléchargeable sur le site de la SFCTCV, dans l’espace dédié au CERC-SFCTCV.

1 Recherche dans laquelle tous les actes sont pratiqués et les produits utilisés de manière habituelle (notice d’information pour un dispositif CE et AMM pour un médicament), sans aucune procédure supplémentaire ou inhabituelle de diagnostic ou de surveillance.

2 Dès lors qu’un projet d’étude comporte un changement de finalité pour un prélèvement biologique, celui-ci doit être soumis à un CPP.

3 La note d’information doit être conforme au protocole de recherche et doit être rédigée avec des termes accessibles à tous en éviter en particulier le jargon médical et scientifique. Elle doit mentionner le droit d’accès et de rectification, ainsi que le droit d’opposition. Les dérogations au devoir d’informer ne peuvent être accordées que dans le cas d’études rétrospectives, lorsque cette obligation se heurte à la difficulté de retrouver les personnes concernées.

Résumé du projet ou de l’étude

En français et en anglais.

Décrire les objectifs & matériel et méthodes de votre étude (500 mots au maximum).

Pourquoi les chirurgiens cardiaques doivent s'impliquer dans le traitement transcathéter des valves?

Gérard Fournial

Lors du plus grand congrès Européen de Cardiologie Interventionnelle (EuroPCR mai 2009) qui s'est tenu à Barcelone avec plus de 10 000 participants, l'implantation de valves aortiques transcathéter a été l'un des sujets les plus débattus au cours de séances plénières, « live » ou de symposia organisés par l'industrie ; comme c'est la règle dans ce congrès, les séances sont modérées conjointement par un cardiologue interventionnel et un chirurgien cardiaque. Ce sujet sera aussi l'un des thèmes majeurs du prochain congrès 2010 qui aura lieu à Paris.

A ce jour, plus de 8 000 implantations de valves aortiques transcathéter ont été réalisées en Europe depuis la réalisation du premier cas effectuée par CRIBIER en 2002 [1].

Il est maintenant clair que cette nouvelle approche va révolutionner le traitement des maladies valvulaires cardiaques. Il est donc capital que les chirurgiens cardiaques soient engagés dans ces nouveaux traitements.

Le vieillissement de la population ainsi que l'augmentation de l'espérance de vie vont amener à traiter de plus en plus de patients âgés. Cette population présente un risque chirurgical plus élevé d'autant que de nombreuses comorbidités sont souvent associées, c'est la raison pour laquelle ces nouvelles techniques moins invasives paraissent justifiées. Les nouveaux programmes d'implantation de valves transcathéter se développent actuellement dans le monde entier ; les chirurgiens doivent être des acteurs à part entière depuis la sélection des patients, l'intervention, la formation des différents intervenants, la constitution des nouvelles équipes. Ils doivent devenir les fédérateurs du « heart team » qui doit incorporer, non seulement les cardiologues interventionnels, mais aussi les anesthésistes de chirurgie cardiaque et les échocardiographistes. Ce nouveau défi nécessite de partager les responsabilités, non seulement au niveau de la sélection des patients mais aussi dans une forte collaboration intra-opératoire afin d'offrir aux patients un niveau optimal de sécurité.

Ces différents points ont été discutés et publiés sous forme de consensus dans l'European Journal of Cardio-Thoracic Surgery ainsi que dans l'European Journal of Cardiology et dans Eurointervention en 2008 [2].

Le plateau clinique interventionnel où se déroulent ces traitements doit être reconsidéré ; il doit s'agir d'une salle d'opération au sens chirurgical du terme (traitement d'air et éclairage adéquats etc...) associée à des moyens d'imagerie sophistiqués comprenant une angiographie avec possibilité de reconstruction vasculaire en temps réel et d'échocardiographie transoesophagienne biplan ou tridimensionnelle afin d'obtenir une visualisation optimale des structures cardiaques dans tous ses détails. Ce plateau technique appelé aussi « salle hybride » est un concept nouveau qui émerge progressivement dans plusieurs centres de chirurgie cardiaque pour devenir le véritable « gold standard » pour les chirurgiens cardiaques et les cardiologues interventionnels [3]. L'approche

multidisciplinaire du polyvasculaire en est l'exemple le plus démonstratif et souligne l'intérêt de traiter ces patients dans un environnement hybride ; cela concerne autant la pathologie de l'aorte thoracique ou abdominale que des lésions combinées valvulaires, coronaires ou cérébrales ou encore des pathologies congénitales complexes ; ces patients sont actuellement traités de manière séquentielle avec des anesthésies multiples et des occupations répétées des plateaux opératoires ce qui génère des séjours hospitaliers prolongés ainsi que des coûts majorés pour le système de santé [4]. De nombreuses publications récentes ont montré tout l'intérêt d'une approche simultanée dans un environnement hybride avec en particulier la possibilité d'un contrôle qualité immédiat, par exemple, pour vérifier la qualité des anastomoses coronaires et conduire à une meilleure prise en charge chirurgicale du patient [5].

La mise en place de tels plateaux techniques hybrides nécessite bien sûr un investissement financier mais aussi la collaboration des grandes compagnies d'imagerie car il faut plus d'espace et un certain nombre de compromis techniques pour optimiser le fonctionnement de telles salles. L'industrie de l'imagerie a parfaitement compris le besoin des chirurgiens cardiovasculaires et des cardiologues interventionnels et sont à même de proposer des solutions à « la carte » adaptées à la configuration des différents centres [6-7].

Les chirurgiens cardiaques ne peuvent pas ignorer que le traitement transcathéter des valves va se développer de plus en plus, ils ont été les pionniers du développement de la chirurgie valvulaire, tant de remplacement que de réparation et proposent des techniques fiables et reproductibles ; cette maîtrise leur a permis d'élargir progressivement les indications vers des patients de plus en plus âgés et des pathologies asymptomatiques. Mais la demande des patients ainsi que les progrès de la technologie ont permis l'émergence des techniques moins invasives ; le traitement transcathéter des valves représente une opportunité majeure pour les chirurgiens d'être des acteurs à part entière dans ce futur défi. Ils doivent être les initiateurs de la constitution de véritables « heart team » multidisciplinaires afin de partager leurs expériences et leurs connaissances avec leurs partenaires cardiologues interventionnels, échocardiographistes, anesthésiologistes et radiologistes, afin de traiter ces pathologies valvulaires dans les meilleures conditions de sécurité pour le patient et de confort pour les opérateurs ; de nouveaux plateaux techniques doivent être imaginés et réalisés afin d'optimiser la réalisation technique de ces nouvelles approches.

L'évolution vers ces nouvelles thérapeutiques doit amener le chirurgien cardiaque à se former à ces nouvelles techniques mais aussi pour les enseignants à organiser la formation et le training des futurs chirurgiens cardiaques pour faire face à ces nouveaux défis thérapeutiques [8].

Références

1. Cribier A, Eltchaninoff H, Bash A, Borenstein N, Tron C, Bauer F, Derumeaux G, Anselme F, Laborde F, Leon MB. Percutaneous transcatheter implantation of an aortic valve prosthesis for calcific aortic stenosis: first human case description. *Circulation* 2002;106:3006-3008.
2. Vahanian A, Alferi OR, Al-Attar N, Antunes MJ, Bax J, Cormier B, Cribier A, De Jaegere P, Fournial G, Kappetein AP, Kovac J, Ludgate S, Maisano F, Moat N, Mohr FW, Nataf P, Pierard L, Pomar JL, Schofer J, Tornos P, Tuzcu M, van Hout B, von Segesser LK, Walther T. Transcatheter valve implantation for patients with aortic stenosis: a position statement from the European Association of Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) and the European Society of Cardiology (ESC), in collaboration with the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *Eur J Cardiothorac Surg* 2008;34:1-8.
3. Hu SS. One-stop hybrid approach for cardiovascular disease: from conception to practice. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2008;14:345-346.
4. Byrne JG, Leacche M, Vaughan DE, Zhao DX. Hybrid cardiovascular procedures. *JACC Cardiovasc Interv* 2008;1:459-468.
5. Zhao DX, Leacche M, Balaguer JM, Boudoulas KD, Damp JA, Greelish JP, Byrne JG, Ahmad RM, Ball SK, Cleator JH, Deegan RJ, Eagle SS, Fong PP, Fredi JL, Hoff SJ, Jennings HS, 3rd, McPherson JA, Piana RN, Pretorius M, Robbins MA, Slosky DA, Thompson A. Routine intraoperative completion angiography after coronary artery bypass grafting and 1-stop hybrid revascularization results from a fully integrated hybrid catheterization laboratory/operating room. *J Am Coll Cardiol* 2009;53:232-241.
6. Bonatti J, Vassiliades T, Nifong W, Jakob H, Erbel R, Fosse E, Werkkala K, Sutlic Z, Bartel T, Friedrich G, Kiaii B. How to build a cath-lab operating room. *Heart Surg Forum* 2007;10:E344-348.
7. Nollert G, Wich S. Planning a cardiovascular hybrid operating room: the technical point of view. *Heart Surg Forum* 2009;12:E125-130.
8. Bajona P. Hybrid cardiac surgery: a resident's perspective. *Arch Surg* 2009;144:207-208.

Modèle expérimental de cœur explanté humain circulant pour l'analyse in situ de la valve aortique

Stéphane Aubert¹, Erwan Flecher², Eric Voiglio³, Hamid Kokabi⁴, Olivier Jegaden⁵, Alain Pavie¹.

1 Service de chirurgie thoracique et cardiovasculaire, hôpital de la Pitié Salpêtrière, UPMC Paris 6

2 Service de chirurgie thoracique et cardiovasculaire, hôpital de Pontchaillou, Rennes

3 Service de chirurgie d'urgence, Hôpital Lyon Sud, INRETS-UCBL UMR 9002, Pierre-Bénite

4 Laboratoire d'Electronique et d'Electromagnétisme (L2E) école doctorale SMAE, UPMC Paris 6

5 Service de cardiovasculaire B, Hôpital Louis Pradel, Bron.

RESUME

Objectifs: Nous rapportons le premier modèle de cœur explanté humain circulant qui reproduit in situ les conditions hémodynamiques à travers la valve aortique et qui permet son contrôle visuel permanent et son analyse.

Méthodes: Chaque cœur a été explanté avec son aorte et ses troncs supra-aortiques sur des cadavres humains frais. Nous avons placé sur l'anneau mitral une canule de Thoratec[®] reliée à un ventricule de Thoratec[®]. Une ligne veineuse de CEC a été attachée à l'isthme aortique, reliée à un réservoir d'eau placé à 1 m au-dessus du cœur. Nous avons placé une caméra 30° dans le tronc artériel brachiocéphalique et la pression artérielle a été mesurée en continu dans le ventricule gauche.

Résultats: Nous avons testé la faisabilité et la reproductibilité du modèle sur 10 cœurs. Nous avons obtenu des courbes de pression proches de la physiologie dans l'aorte et dans le ventricule gauche et nous avons visualisé en permanence le fonctionnement de la valve aortique. Sur 20 cœurs nous avons réalisé et évalué des procédures de chirurgie aortique.

Conclusions: Ce nouveau modèle peut être utilisé aussi bien par les chirurgiens cardiaques pour évaluer leur chirurgie valvulaire aortique, que par l'industrie pour tester leurs prothèses valvulaires.

Mots clefs: Cœur explanté humain, réparation valvulaire aortique, prothèses.

ABSTRACT

Objectives: We report here the first circulating explanted human heart model which reproduces in situ physiological haemodynamic conditions through the aortic valve and allows its continuous visual control and analysis.

Methods: Each heart was explanted with its aorta and supra-aortic trunks from fresh human cadaver. We placed on the mitral annulus a Thoratec[®] ventricular inflow cannula connected to the outflow tract of a Thoratec[®] ventricular assist device. A venous line was secured into the isthmus region of the aorta, driven 1 meter high and brought down into a reservoir as an open system. We placed into the arterial brachiocephalic trunk a 30° optical fibre and the continuous arterial pressure was monitored into the left ventricle.

Results: In 10 hearts the feasibility and the reproducibility of the model were assessed. We obtained physiological pressure curves within the aorta and the left ventricle and visualized in permanence the valvular leaflets motion. In 20 hearts an aortic surgical procedure was done and then analysed.

Conclusion: This new model can be used both by cardiac surgeons to evaluate aortic valve surgery and by the industry for valve prostheses testing.

Keywords: explanted human heart, aortic valve repair, prostheses

1. Introduction

La chirurgie conservatrice de la valve aortique s'est particulièrement développée ces dernières années avec l'utilisation de différentes techniques chirurgicales s'adressant à la racine aortique ou à la valve elle-même [1, 2]. Cependant la comparaison des différentes approches chirurgicales ou leur évaluation reste difficile en l'absence d'un modèle expérimental qui reproduirait des conditions hémodynamiques et physiologiques les plus proches possibles de celles observées à travers la valve aortique au sein même d'une racine aortique humaine. Nous avons alors planifié de créer un modèle de cœur humain explanté destiné à l'expérimentation valvulaire. Premièrement, la fonction ventriculaire gauche a été remplacée par une assistance ventriculaire reproduisant une pression pulsatile et ouvrant la valve aortique. Deuxièmement, la pression diastolique dans l'aorte qui autorise la fermeture de la valve aortique a été recréée en utilisant la force de gravité d'une colonne d'eau. Ce nouveau modèle expérimental peut être utilisé aussi bien par les chirurgiens pour évaluer leur techniques chirurgicales que par l'industrie pour tester leurs prothèses valvulaires.

2. Méthodes

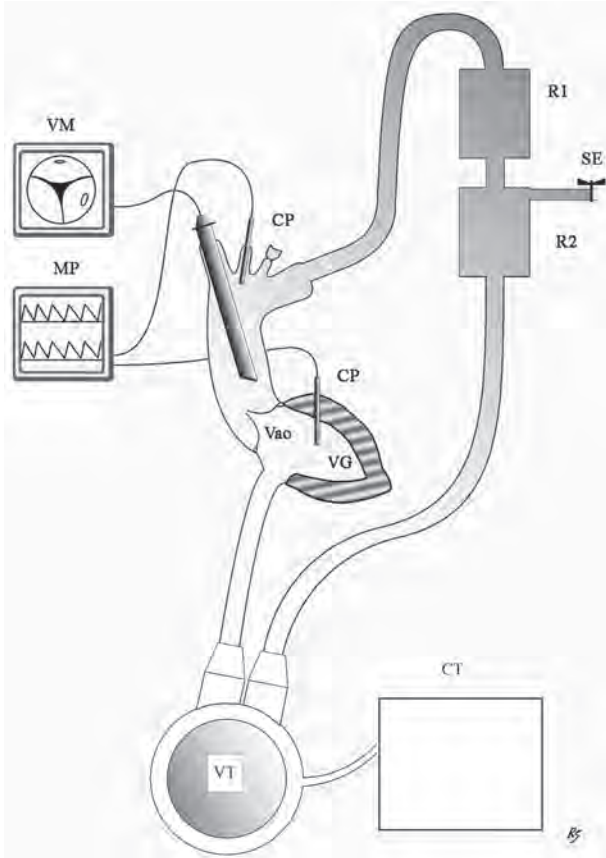
Chaque cœur a été explanté avec son aorte ascendante, sa crosse et l'ensemble de ses troncs supra-aortiques, sur des cadavres humains frais. Cette expérimentation a été réalisée dans le strict respect des règles éthiques européennes.

La précharge : Après résection de l'oreillette gauche, nous avons placé 10 points en U sur attelle de feutre sur le pourtour de l'anneau mitral pour insérer une canule inflow de ventricule de Thoratec[®]. Avant de fixer cette canule nous avons réséqué la valve mitrale antérieure pour qu'elle ne fasse pas obstruction dans la chambre de chasse du ventricule gauche. Puis nous avons connecté la canule à l'orifice outflow d'un ventricule de Thoratec[®]. Un réservoir d'eau placé à 30 cm au-dessus du cœur a été connecté à l'aide d'une ligne veineuse de circuit de CEC jusqu'à l'orifice inflow du ventricule de Thoratec[®] (Figure).

La post-charge : Une autre ligne veineuse de CEC a été connectée à l'aide d'un lac tissu à l'isthme aortique. Cette ligne est elle-même connectée à un réservoir placé à 1 mètre au-dessus du cœur. Les deux réservoirs communiquent entre eux par une ligne de CEC mais le système restant ouvert à l'air ambiant.

Le fonctionnement : Finalement, une source d'eau est connectée au réservoir de la précharge et alimente celui-ci

Figure. Schéma du circuit. MV: monitoring vidéo, VAO: valve aortique, MP: monitoring de pression, CP: cathéter de pression, AM: anneau mitral, VG: ventricule gauche, VT: ventricule de Thoratec®, R: réservoir, SE: source d'eau, CT : console Thoratec®.



durant la procédure. Dans le but de visualiser en continu le fonctionnement de la valve aortique, nous avons introduit un trocart coelioscopique Versaport® de 10mm à travers le tronc artériel brachio-céphalique et nous y avons placé une optique de 30°. La pression artérielle a été mesurée en continu dans la carotide primitive gauche et dans le ventricule gauche à l'aide de deux cathéters, l'artère sous-clavière et les artères coronaires ont été liées. Une console de Thoratec® a été reliée au ventricule pour assurer le fonctionnement de celui-ci à la fréquence désirée. Le réservoir de précharge a été progressivement rempli d'eau (2 litres), un débullage du système a été initialement réalisé de manière passive, puis le ventricule a été activé achevant le débullage et permettant l'ouverture et la fermeture de la valve aortique sous contrôle visuel permanent et sous monitoring continu de la pression artérielle.

3. Résultats

- 10 modèles de coeurs explantés humains circulants ont permis de tester la faisabilité et la reproductibilité. Par l'activation du ventricule de Thoratec® et remplissage du système nous avons obtenu des courbes de pression dans l'aorte et dans le ventricule gauche proches des courbes physiologiques et nous avons pu observer en permanence le fonctionnement de la valve aortique in situ dans sa racine aortique. Il était possible de faire varier le temps d'éjection

et la pression d'activation sur la console de Thoratec® afin d'obtenir la pression systolique recherchée. Il était également possible de faire varier la hauteur des réservoirs pour obtenir la pression diastolique désirée dans l'aorte (réservoir 1) et dans le ventricule gauche (réservoir 2). Pour finir, la fréquence du ventricule de Thoratec® était également ajustable pour faire varier celle du fonctionnement de la valve aortique.

- Sur 20 modèles de coeurs explantés humains circulants nous avons réalisé différentes procédures chirurgicales: remplacement valvulaire aortique mécanique (n = 5), remplacement valvulaire aortique biologique (n = 4), remplacement valvulaire aortique avec une valve stentless (n = 1), procédure de remplacement de l'aorte ascendante avec conservation de la valve aortique de type Tirone David (n = 5), de type Yacoub (n = 5).

4. Discussion

A l'image des modèles de coeurs perfusés isolés [3] qui permettent d'étudier les liquides de préservation, ce nouveau modèle expérimental tente l'évaluation de la réparation valvulaire aortique, spécialement son traitement conservateur, les différents modèles de prothèse valvulaire aortique, dans des conditions les plus proches possibles de la physiologie humaine. Il s'agit du premier rapport de modèle expérimental qui permet l'évaluation in situ de la valve aortique, dans des conditions proches de la physiologie et avec un contrôle visuel permanent du fonctionnement de la valve. La plupart des modèles expérimentaux utilisés actuellement, en particulier les bancs d'essai de l'industrie sont faits de simples tubes rigides avec une pompe de par et d'autre de la valve, ou sont des modèles mathématiques gérés au sein de logiciels informatiques [4,5]. Si ces modèles la plupart du temps permettent une bonne ouverture de la valve, ils ne peuvent pas reproduire fidèlement les conséquences in vivo de la diastole sur la fermeture. Ils ne peuvent pas également étudier un geste conservateur chirurgical de la racine aortique ou étudier la valve aortique native in situ. Une limite de notre modèle est l'absence de contraction physiologique de la jonction ventriculo-aortique qui participe au bon fonctionnement de la valve. Une autre limite est la fragilité des ventricules humains explantés issus de cadavres frais, ceux-ci peuvent facilement se rompre si les pressions utilisées sont trop fortes.

Ce nouveau modèle expérimental permet l'évaluation des différentes prothèses mécaniques, biologiques, stentless, disponibles actuellement pour remplacer la valve aortique. Il permet également de comparer les procédures de conservation valvulaire aortique. Un autre intérêt est l'utilisation de ce modèle pour le training chirurgical, spécialement pour les procédures conservatrices. Pour finir ce modèle présenterait également un intérêt pour évaluer de nouvelles techniques chirurgicales, de nouvelles technologies comme la décalcification de la valve aortique, l'ablation ou le remplacement de celle-ci par voie percutanée.

5. Références

1. David TE, Armstrong S, Ivanov J, Feindel CM, Omran A, Webb G. Results of aortic valve-sparing operations. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2001;122:39-46.
2. El Khoury G, Vanoverschelde JL, Glineur D,

Poncelet A, Verhelst R, Astarci P, Underwood MJ, Noirhomme P. Repair of aortic valve prolapse: experience with 44 patients. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2004;26:628-33.

3. Sutherland FJ, Hearse DJ. The isolated blood and perfusion fluid perfused heart. *J Pharm Res.* 2000;41:613-627.

4. Walther T, Lehmann S, Falk V, Kohler J, Doll N, Bucerius

J, Gummert J, Mohr FW. Experimental evaluation and early clinical results of a new low-profile bileaflet aortic valve. *Artif Organs.* 2002;26:416-9.

5. Fiore GB, Grigioni M, Daniele C, D'Avenio G, Barbaro V, Fumero R. Hydraulic functional characterisation of aortic mechanical heart valve prostheses through lumped-parameter modelling. *J Biomech.* 2002;35:1427-32.

Magnets In Cardiac Valve Repair: Toward A New Strategy?

Mojgan Laali^{1,2}, MD, Erwan Flecher^{2,3}, MD, Bertrand Nogaredo², PhD Yann Allali¹, MD, Stéphane Aubert¹, MD, Nicola Vistarini¹, MD, Shaida Varnous¹, MD, Pascal Leprince¹, MD, PhD, Iradj Gandjbakhch¹, MD

¹ Department of Cardiothoracic Surgery, La Pitié Salpêtrière Hospital, Paris, France.

² Ecole Nationale Polytechnique, Toulouse, France.

³ Department of Cardiothoracic Surgery, Pontchaillou Hospital, Rennes, France.

ABSTRACT

Background and Aim of the Study

Nowadays valvular repair is currently performed for mitral regurgitation, whereas aortic valve repair remains still a surgical challenge. In another hand, aortic valve replacement leads to complications and constraints. The mechanisms that produce malcoaptation of the leaflets and cardiac valve insufficiency are mainly due to prolapsus or retraction of the leaflets. We elaborated a new strategy to correct valvular insufficiency, using the magnetic force.

Methods : Under cardiopulmonary bypass (CPB) and through a transverse aortotomy, low size permanent magnets were implanted in seven sheep for three months. No aortic insufficiency was created in this first set of experiments. Two-dimensional color Doppler echocardiography was used to assess the function and the safeguarding of the aortic valve. Blood samples were performed to detect haemolysis and histopathological exams were performed at necropsy.

Results : Direct implantation of the three permanent magnets was possible in all cases however the surgical procedure resulted in major complications in three cases. Only five animals could be weaned from CPB and only four survived the procedure at three months. Migration of one magnet (3/7) was the major event observed. The safeguarding of the shape of the aortic cusps in spite of the weight of the magnets sutured on their free border was studied with echocardiography (absence of aortic cusp prolapse or significative aortic regurgitation). The biotolerance with the implanted magnets (absence of hemolytic reaction) was found satisfactory without any postoperative anticoagulation treatment, tested with laboratory markers.

Conclusions : The use of magnetic force to correct valvular insufficiency has never been reported and is an interesting field of investigation. These experiments are still at an early stage of development. Changes in magnets design and surgical approach are indicated.

Key words : Magnets, valve repair, insufficiency

1. Introduction

Nowadays valvular repair is currently performed for mitral regurgitation, whereas aortic valve repair remains still a surgical challenge. In another hand, aortic valve replacement leads to complications and constraints. The mechanisms that produce malcoaptation of the leaflets and cardiac valve insufficiency are mainly due to prolapsus or retraction of the leaflets.

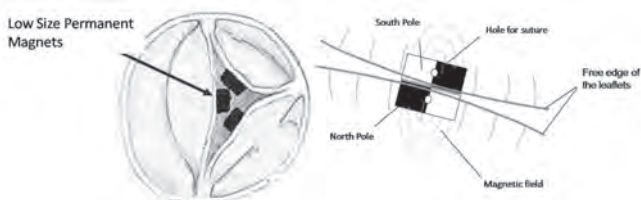
We elaborated a new strategy to correct valvular insufficiency, using the magnetic force. Herein is described an experimental animal feasibility study using low size permanent magnets implanted on the free edge of the aortic cusps in sheep under cardiopulmonary bypass.

2. Materials and methods

Low size permanent magnets

Given the physiological and anatomical difference between the aortic and mitral valves, construction of magnets was elaborated first for the aortic valve, in collaboration between the department of cardiovascular surgery at La Pitié-salpêtrière Hospital in Paris (France) and the Research Group in electrodynamic – GREM3, Laplace Laboratory, in Toulouse (France) [1].

Figure 1: Drawing of the proposed concept using three magnets on the aortic valve



The magnets were fabricated by taking account on the following factors: low size permanent magnets, biocompatibility, conservation of magnetization in blood medium, mechanical flexibility of the implanted elements and possibility of sterilization. One of the main concerns was to elaborate the adapted intensity of the magnetic force, strong enough to close the valve in diastole but weak enough to allow its opening during systole in aortic valve (Figure 1). The permanent magnets used are injection molded magnets which are a composite of various types of resins and magnetic powders, making parts of complex shapes.

The physical and magnetic properties of the product depend on the raw materials, but are generally lower in magnetic strength and resemble plastics in their physical properties.

The composite used is the plastic composite neodyme, the physical and magnetic properties are shown on Table 1 [2].

Several magnetic architectures were studied and compared. Finally for the aortic valve, the magnets used in our researches are parallelepiped with dimensions of 2x1x1 mm. They were polarized in thickness according to a bipolar configuration. A central hole bored in their center allowed their suture on the Arrantius nodules. The required force to allow opening and optimal coaptation was calculated at 0.1 Newton for each leaflet, considering a volume of magnet of 2 mm³ per leaflet and of 0.4 Tesla.

In order to conserve the magnetic properties, the permanent magnets are magnetized to obtain a polarization of 0.4 T after manufacturing, using an electromagnet with a magnetic field of 2T (Figures 2 and 3).

Surgical protocol

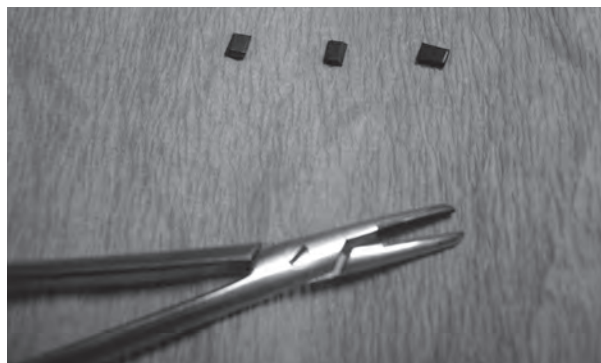
Seven adult Alpine sheep underwent the implantation of three low size permanent magnets on the free edge of their aortic valve. A left jugular catheter was placed, and the animal was premedicated with intravenous (IV) administration of ketamine 1.0 mg/kg, atropine 0.03 mg/kg, and propofol

Table 1: Magnetic properties of the permanent magnets

Jr	0.4 – 0.6 T
Intrinsic coercive field	600 – 660 KA.m ⁻¹
Relative permeability	1.44
(BH)max	32 -48 KJ.m ⁻³
Coercive field	300 – 350 KA.m ⁻¹
Maximum temperature of use	120 °C
Density	5400 Kg.m ⁻³

4.0 mg/kg. The animal was intubated, and ventilation was maintained with a volume respirator supplemented with oxygen at 4 L/min. Anesthesia was maintained with intermittent propofol and continuous isoflurane (1.5% to 2.5%). The heart was exposed with a standard left thoracotomy through the fourth intercostal space. The pericardium was incised, and the heart was suspended in a pericardial cradle. Epicardial two-dimensional color Doppler echocardiography was used to assess the good function of the aortic native valve (no regurgitation) before the surgical procedure. In preparation for cardiopulmonary bypass (CPB), a 300 U/kg bolus of IV heparin was injected, with a target activated clotting time of 480 seconds or more. The aortic arch was cannulated with #16 Fr arterial cannulae. The right atrium was cannulated with a #32 Fr venous cannula. CPB was instituted, the ascending aorta was cross-clamped, and warm blood cardioplegia was infused into the aortic root. The ascending aorta was then opened with a transverse aortotomy above the sinotubular junction. The native tricuspid aortic valve was carefully inspected in all cases. The position of the magnets was in all cases the Arrantius nodule, so what all valves were implanted with 3 magnets (one for each cusp) as shown on Figure 4. A 5/0 polypropylene suture was used to attach the magnets to the free edge of the cusps. Median time for attachment of the three magnets was less than 10 minutes in all cases. Relationship between the valve and the coronary ostia were checked. Air was purged from the ascending aorta, and the aortic cross-clamp was removed. CPB flow was decreased and then stopped if possible. Epicardial, two-dimensional color Doppler echocardiography was used to assess acute function of the aortic valve with the magnets in the beating heart (Figure 5). Aortic valve regurgitation (central or paravalvular), early device migration, and leaflet movements were observed

The protocol for the use of the animals for this project was reviewed and approved by the board of the School of Surgery of Paris, all animals were cared for in accordance with the Principles of Laboratory Animal Care.

Figure 2: Manufacturing (left) and polarization (right) of the magnets**Figure 3: View of the three permanent magnets before implantation**

3. Results

Seven Alpine sheep (average weight 60 kg) underwent implantation of low size permanent magnets on their aortic valve. Two sheep were unable to be weaned from CPB because of irreversible ventricular fibrillation which occurred immediately after unclamping the aorta despite multiple electric shocks and drug administration. In both cases the animal was euthanized with a ventricular injection of potassium chloride, and the heart was removed (including the ascending aorta). Transverse ventriculotomy and aortotomy were performed to expose the entire length of the outflow tract and aortic root. The three magnets were found to be in place without any injury of the aortic cusps. In five sheep the CBP was weaned easily with a satisfactory haemodynamic. Epicardial two-dimensional color Doppler echocardiography performed before closing the chest showed in three cases traces of aortic regurgitation and in one case no regurgitation at all. One sheep died suddenly the third postoperative day of unknown cause and its necropsy revealed that one magnet was missing, the two others magnets were still sutured on their Arrantius nodule. The missing magnet was not found in the coronary arteries of the harvested heart. Four sheep survived the acute phase and were sacrificed at 3 months. In these sheep, a transthoracic Doppler echocardiography was performed at the end of the second month and just before sacrifice at the end of the third

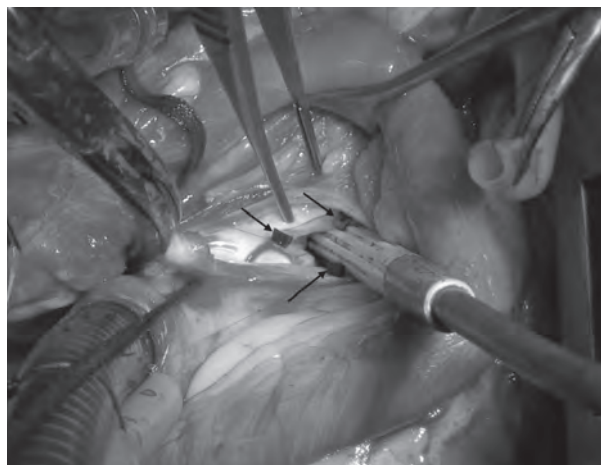
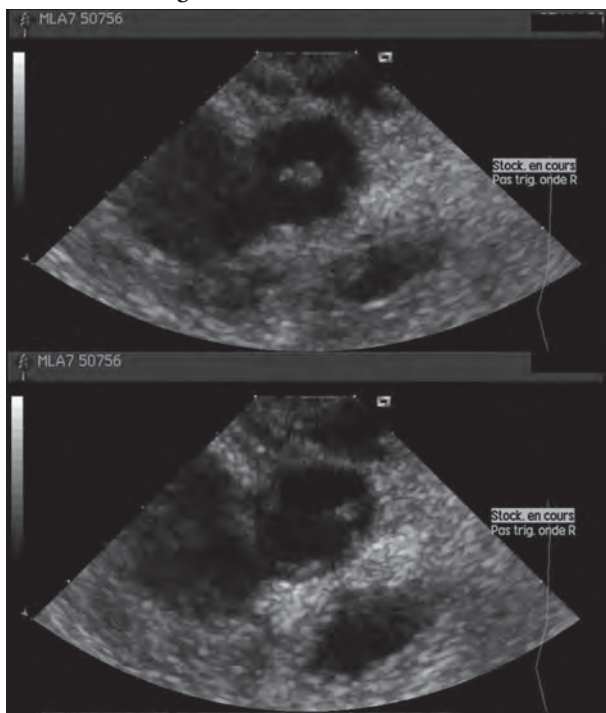
Figure 4: Surgical view of the aortic valve through the aortotomy with the three magnets (black arrows) implanted on the free edge of the cusps.

Figure 5: Epicardial echocardiography performed in sheep showing the closing (up) and opening (down) of the aortic valve with the magnets.



month. Grade 1 aortic regurgitation was found in two cases and no regurgitation at all in one case. Blood samples were also analyzed at one week, one month and three month, in order to detect blood hemolysis, which never occurred in this experimental study.

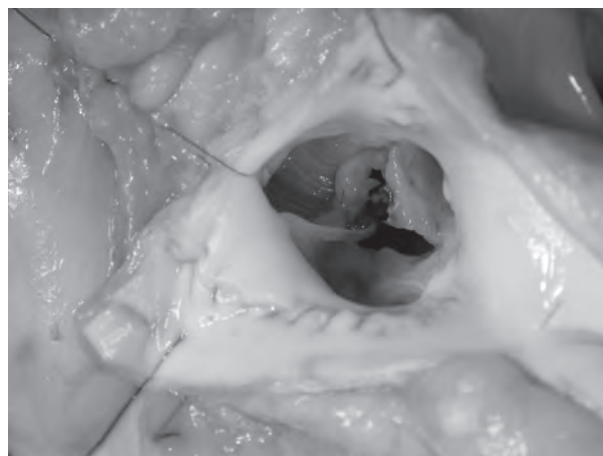
At sacrifice at three months, no sign of heart failure was detected on the four remaining sheep. In two sheep one magnet was missing on the aortic valve (*Figure 6*). No injury was macroscopically observed on the aortic cusps of all harvested heart. Microscopic histological exam of the aortic valve shown no lesion either, the magnets were found to be fully recovered of normal endothelium.

4. Discussion

As far as we know, this study reports the first use of low size permanent magnets on a cardiac valve. Indeed, the use of magnetic force in cardiac surgery is well known for long term mechanical assist devices (Left ventricular Assist Devices such as axial or centrifugal pumps) and was also explored in coronary artery surgery [3, 4] and percutaneous annuloplasty [5]; however, the use of magnets to increase leaflets coaptation of a cardiac valve is a totally new concept. This strategy was devised to correct valvular insufficiency, using magnetic force and this report documents the first animal studies. For these experiments small sized permanent magnets were implanted on the free edge of the aortic cusps in seven sheep under cardiopulmonary bypass. No aortic insufficiency was created in this first set of experiments.

The use of magnets in valve repair is of interest because it is different from other micromechanical methods and has several advantages: Magnets are simple and easy to use, offer the benefit of a quick and repeatable repair, and may facilitate less invasive procedures.

Figure 6: Surgical view of the aortic valve through the aortotomy at necropsy (3 months), only two magnets are still in place one is missing (systemic embolization)



Given the physiological and anatomical difference between the aortic and mitral valves, we experimentally studied first the possibility of implantation the magnets on the normal aortic valve (which is less complicated compared to the mitral valve), without creating aortic insufficiency, to establish:

- Methods of fixing the magnets on the free edges of aortic cusps in order to avoid any risk of systemic embolization.
 - The safeguarding of the shape of the aortic cusps in spite of the weight of the magnets sutured on their free border, studied with echocardiography (absence of aortic cusp prolapse)
 - The biotolerance with the implanted magnets (absence of hemolytic reaction) without any postoperative anticoagulation treatment, tested with laboratory markers.
 - The presence or absence of fibrous and/or cicatricial and/or inflammatory reactions on the aortic cusps in necropsy.
- This innovating approach was found to be possible with many positive points such as: simple surgical procedure, rapidly performed (short cross clamping time), easily reproducible, well tolerated in this first short term study. However many points need also to be improved such as the attachment of the magnets to avoid systemic embolization as we reported. Currently, only one size magnet is available but a second generation of downsized magnets is currently being evaluated. Further studies should prove the viability of this concept in animals, especially with chronic implantation in long term survivors.

Limitations of the Study

The small sample size of our experiment represents an obvious limitation. The use of CPB and cardioplegia in sheep might have increased the mortality of our study but are necessary for the implantation of the magnets. The sheep model is probably not the perfect model for that kind of experiment because of the shortness and narrow diameter of the ascending aorta. However, this was primarily a feasibility study attempting to determine the advantages and disadvantages of this project.

The use of magnetic force to correct valvular insufficiency has never been reported and is an interesting field of investigation. These experiments are still at an early stage of development yet but may allow similar procedures to

be performed percutaneously for valve insufficiency in the future. Changes in magnets design and surgical approach are indicated.

Conflict of Interest Disclosures : none.

5. References

1. Nicolas Martinez, PhD, Pascal Leprince, MD, PhD, Bertrand Nogarede, PhD. A novel Concept of Pulsatile Magnetoactive Pump for Medical circulatory support. International Conference on Electrical Machine ICEM'08, Villamoura, Portugal, 6-9 September 2008.
2. F. Gillon, PhD, Modélisation et optimisation par plans d'expériences d'un moteur à commutations électroniques, PhD thesis of university of Lille, December 1997.
3. Uwe Klima, MD, PhD, Horace MacVaugh III, MD, FACS, Eric Bagaev, MD, Michael Maringka, MD, S. Kirschner, CM, J. Beilner, CM, Axel Haverich MD, PhD. Magnetic Vascular Port in Minimally Invasive Direct Coronary Artery Bypass Grafting. *Circulation*. 2004;110[suppl II]:II-55-II-60.
4. Volkmar Falk, MD, PhD, Thomas Walther, MD, PhD, Stephan Jacobs, MD, Randall K. Wolf, MD, and Friedrich W. Mohr, MD, PhD. Facilitated MIDCAB Using a Magnetic Coupling Device. *Ann Thorac Surg* 2005;79:691-3.
5. Jason H. Rogers, MD, John A. Macoviak, MD, David A. Rahdert, PhD, Patricia A. Takeda, MD, Igor F. Palacios, MD, Reginald I. Low, MD. Percutaneous Septal Sinus Shortening A Novel Procedure for the Treatment of Functional Mitral Regurgitation. allows direct and precise SL shortening to a diameter optimal for MR reduction. *Circulation*. 2006;113:2329-2334.

which occurred

Quatre ans d'implantation d'ECMO : devenir de 98 patients

Guillaume Lebreton, Mariette Petel, Malek Ali, Sarah Hariri, Valentine Baïssas, François Bouchart, Fabien Doguet, Alfred Tabley, Jean-Marc Baste, Jean-Paul Bessou, Pierre-Yves Litzler

Service de Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire, CHU Charles Nicolle, 76000 Rouen.

INSERM U644, Université de Rouen, 76000 Rouen.

RESUME

Objectif : Le but de cette étude a été d'analyser le devenir de 98 patients assistés par ECMO.

Méthodes : De juin 2004 à septembre 2008, 98 patients (52,6 ± 13,1 ans) ont été assistés par ECMO. Les principales indications ont comporté : ischémie myocardique aiguë (29,2%), intoxication médicamenteuse (15,6%), post-transplantation (13,5%), post-cardiotomie (18,8%), insuffisance cardiaque terminale (10%), myocardites (7,3%). L'ECMO a été implantée chez 31 patients ayant présenté un arrêt cardiaque, dont 24 sous massage cardiaque externe.

Résultats : Le temps moyen d'assistance a été de 5,9 ± 6,4 jours. L'ECMO a été sevré (49,4%) ou converti vers une assistance circulatoire de longue durée (9%) ou vers une transplantation (9%). La survie à l'arrêt de l'ECMO a été de 68,2% en excluant les patients implantés en mort cérébrale (13 patients). La survie à l'arrêt de l'ECMO et à 6 mois a été: ischémie myocardique aiguë (63,6% - 45,6%), intoxication médicamenteuse (92,9% - 85,7%), post-transplantation (66,7% - 50%), post-cardiotomie (31,6% - 15,8%), insuffisance cardiaque terminale (100% - 75%). La survie des patients implantés sous massage cardiaque a été de 37,5%. La mortalité à 6 mois des patients assistés plus de 12 jours a été de 100%. Les patients transplantés ou convertis en assistance lourde avant le 8ème jour ont présenté une survie à 6 mois de 100%.

Conclusion : L'ECMO apparaît comme un outil efficace de prise en charge des défaillances cardio-circulatoires avec la nécessité d'une conversion avant 8 jours vers un système d'assistance de longue durée ou vers la transplantation lorsque le sevrage n'est pas envisageable.

Mots Clés : ECMO, Assistance circulatoire, choc cardiogénique, transplantation.

ABSTRACT

Objective : We report the short and mid-term becoming of 98 patients implanted with ECMO.

Methods : From June 2004 to September 2008, 98 patients (52.6 ± 13.1 years) were assisted by ECMO. Main etiologies were: acute myocardial infarction (29.2%), drug intoxication (15.6%), post-transplantation (13.5%), post-cardiotomy (18.8%), end-stage heart failure (10%), myocarditis (7.3%). ECMO was implanted in 31 (31.6%) patients after cardiac arrest and 24 were implanted with external cardiac massage.

Results : The average time for assistance was 5.9 ± 6.4 days. ECMO was weaned (49.4%), or converted to a long-term circulatory assistance (9%) or to transplantation (9%). At the time of ECMO discontinuation, survival was 68.2% excluding patients implanted in brain death (13 patients). According to etiologies, the survival at the time of discontinuation and at 6 months was: acute myocardial infarction (63.6% - 45.6%), drug intoxication (92.9% - 85.7%), post-transplantation (66.7% - 50%), post-cardiotomy (31.6% - 15.8%), end-stage heart failure (100% - 75%). The survival for patients implanted with external cardiac massage was 37.5%. At 6 months, the mortality of patients assisted more than 12 days was 100%. Patients transplanted or converted into heavy assistance before the 8th day presented a 6-month survival of 100%.

Conclusion : ECMO appears as an effective tool for acute heart failure with the need for a quick conversion (before 8 days) to long-term assistance support or to transplantation when the weaning of ECMO is not an option.

Key Words : Extracorporeal membrane oxygenation, circulatory assistance, cardiogenic shock, transplantation.

1. Introduction

L'utilisation de systèmes d'assistance et d'oxygénation extra corporelle (ECMO) est relativement ancienne puisque, dès les années 70, les principes fondamentaux de cette technique étaient posés. [1] Initialement utilisés dans des indications respiratoires et en pédiatrie [2, 3], c'est au cours des années 80 que ces systèmes ont été utilisés pour la prise en charge de patients en défaillance circulatoire. [4] Ces systèmes ont montré rapidement leurs limites avec des résultats grevés d'une mortalité élevée [5], et ce n'est que grâce à l'amélioration technique des circuits qu'ils ont retrouvé leur place dans l'arsenal thérapeutique de la défaillance cardio-circulatoire. [6] Actuellement l'ECMO est utilisée en situation de détresse respiratoire aiguë [7], de choc septique [8], de support à l'angioplastie [9] et de défaillance cardio-circulatoire. Dans cette dernière indication, on retrouve : les états de chocs cardiogéniques ou les arrêts cardio-circulatoires, ne répondant pas au traitement médical maximum [10], la nécrose myocardique [11], la décompensation d'une myocardiopathie [12], la myocardite aiguë [13], les intoxications médicamenteuses

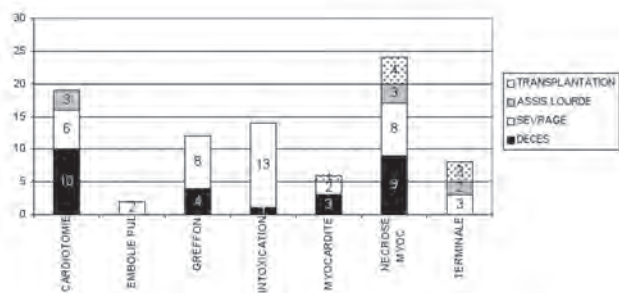
cardio-toxiques [14], les défaillances de greffons cardiaques [15], les défaillances myocardiques post-cardiotomies [5], et l'hypothermie [16].

Il apparaît, à l'analyse de la littérature, que les étiologies, les prises en charge et les résultats, sont très variables en fonction des étiologies et des publications; il est donc difficile de définir un schéma thérapeutique clair. Le but de cette étude rétrospective a été d'analyser le devenir des 98 patients assistés par ECMO dans notre service durant ces quatre dernières années (2004-2008) afin de pouvoir comparer différents groupes étiologiques et ainsi proposer une stratégie thérapeutique pour améliorer le devenir de ces patients.

2. Patients et Méthode

Patients

De juin 2004 à septembre 2008, 98 patients (63 hommes, 33 femmes ; sex ratio = 1,9) ont été assistés par un système d'ECMO. L'âge moyen était de 52,6 ± 13,1 (13-81) ans. Vingt patients avaient un âge supérieur à 60 ans.



Graphique I: Mode de sortie de l'ECMO selon les étiologies.

Toutes les assistances ont été posées dans un contexte d'urgence pour défaillance cardio-circulatoire. Les étiologies ont été les suivantes: nécroses myocardiques (29,6%), défaillances post-cardiotomies (19,4%), défaillance de greffons post-transplantation (13,3%), intoxications médicamenteuses (15,3%), insuffisances cardiaques terminales (11,2%), myocardites (7,1%), embolies pulmonaires (2%) et accidents de cathétérisme (2%). L'ECMO a été implantée chez 31 (31,6%) patients ayant présenté un arrêt cardiaque et pour 24 (24,5%) d'entre eux sous massage cardiaque externe.

Les sites de canulation ont été les suivants : fémoro-fémorale (62%), fémoro-axillaire (15%), atrio-aortique (20,2%). Six patients (8%), implantés en fémoro-fémorale, ont été secondairement convertis en atrio-aortique [5] ou en fémoro-axillaire [1]. Un patient implanté en fémoro-axillaire a été converti en fémoro-femorale.

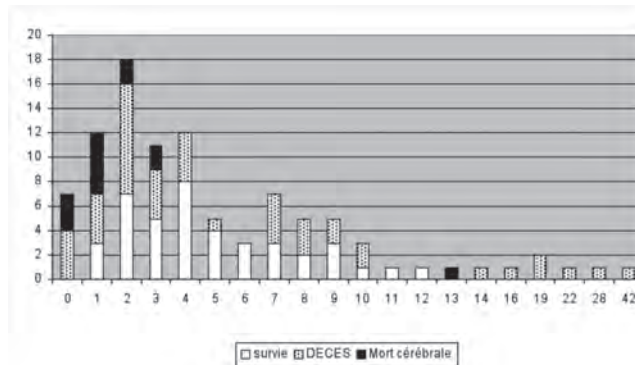
Analyse statistique

Les résultats sont exprimés en moyenne ± déviation standard. Les données ont été analysées en utilisant soit un test de χ^2 , soit un test t de Student. Les différences ont été considérées comme significatives pour $p < 0,05$. L'analyse statistique a été effectuée au moyen du logiciel Abacus Concepts, StatView® (Abacus Concepts, Inc, Berkeley, CA)

3. Résultats

Le diagnostic de mort cérébrale a été porté précocement par la réalisation d'électroencéphalogrammes chez treize patients. Ces malades se répartissent selon les étiologies indiquées dans le Tableau I. Ces patients ont été exclus de l'analyse de nos résultats.

Lors de l'ablation de l'ECMO, la mortalité était de 32% (27 patients) et la survie de 68% (58 patients). Le sevrage de l'ECMO a été réalisé chez 42 (49%) patients, Huit



(9%) patients ont été transplantés après inscription sur liste en « super-urgence 1 » et 8 (9%) patients ont été implantés avec une assistance mécanique de longue durée (4 par système biventriculaire IVAD et 4 par système HeartMate II (Thoratec, Pleasanton, CA)).

L'évolution des patients ayant été mis sous ECMO après ou pendant un arrêt cardiaque (31 patients) a été marquée par le sevrage de l'ECMO chez 5 patients et la conversion vers une transplantation pour un patient. La survie a été de 37,5%. La survie selon les étiologies a été la suivante: intoxication médicamenteuse (60%), post-transplantation (0%), post-cardiotomie (0%), insuffisance cardiaque terminale (25%), myocardites (0%) embolie pulmonaire (100%), ischémie myocardique aiguë (21%). Tous les survivants ont présenté un arrêt cardiaque intra-hospitalier. Un seul patient a survécu à un massage supérieur à 40 minutes. La mortalité des patients massés par « machine à masser » a été de 100%.

L'évolution des patients sous ECMO, le « mode de sortie » (décès, sevrage, assistance de longue durée, transplantation) et la survie à l'ablation de l'ECMO varient en fonction de l'étiologie de la défaillance cardio-circulatoire. Ces données sont rapportées dans le *Tableau I* et le *Graphe II*.

Six mois après l'ablation de l'ECMO, 14 patients sevrés et un patient transplanté sont décédés. Sous assistance de longue durée deux patients ont été transplantés et étaient vivants à 6 mois et deux autres sont décédés sous assistance. Ainsi à six mois, la mortalité totale était de 44 (51%) patients et la survie de 41 (49%) patients, se répartissant ainsi : 28 (33%) patients sevrés vivants, 9 (11%) patients transplantés et 4 (5%) patients sous assistance de longue durée (*Tableau II*, *Graphe I*).

La durée d'assistance moyenne a été de 5,9 +/- 6,4 jours. La mortalité à 6 mois, toutes étiologie et évolution confondues est de 100% pour une durée d'ECMO supérieure à 12 jours (*Graphe III*). Parmi les patients initialement sevrés, la durée d'assistance a été plus courte chez les patients vivants à 6

Tableau I : devenir à 6 mois en fonction des étiologies

ÉTILOGIES	nombre d'ECMO posées	Morts cérébrales	survivants à l'ablation	Sevrage	ASS Lgue durée	Tx
CARDIOTOMIE	19	0	9 (%)	6	3	
EMBOLIE PUL	2	0	2	2		
GREFFON	13	1	8	8		
INTOXICATION	15	1	13	13		
MYOCARDITE	7	1	3	2		1
NECROSE MYOC	32	8	15	8	3	4
IC TERMINALE	10	2	8	3	2	3

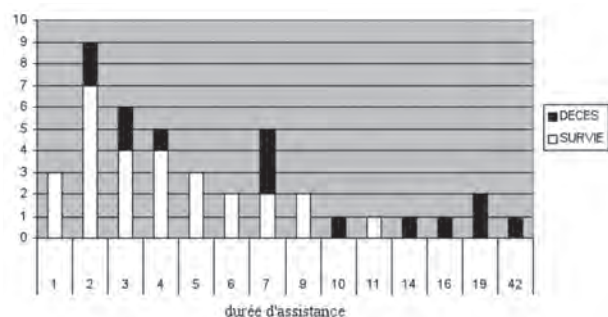
Tableau II : devenir à 6 mois en fonction des étiologies.

ÉTILOGIES	Survivants		sevrage		Assistance Longue durée			Tx	
	Ablation	6 mois	DC	V	DC	AL	Tx	DC	V
CARDIOTOMIE	9	3	4	2	2	1			
EMBOLIE PUL	2	1	1	1					
GREFFON	8	6	2	6					
INTOXICATION	13	12	1	12					
MYOCARDITE	3	3		2					1
NECROSE MYOC	15	10	4	5			2	1	3
IC TERMINALE	8	6	2			3			3
	58	41	14	28	2	4	2	1	7

mois que chez ceux décédés (4,8 vs. 11,7 jours ; $p < 0,001$), et est variable selon les étiologies (Tableau III). Parmi les patients ayant évolué vers la transplantation ou l'assistance de longue durée, la survie à 6 mois a été de 100% lorsque la durée de l'ECMO a été inférieure ou égale à 8 jours et de 50 % pour une durée d'assistance supérieure. (Graphie V). Dans notre expérience, on observe une augmentation de la survie à 6 mois (37,3 vs. 64,7 %) entre les périodes 2004-2006 et 2007-2008. Cette augmentation de survie s'accompagne d'une réduction de la durée d'assistance (7,8 vs. 5,6 jours) et d'une augmentation du taux de conversion vers l'assistance de longue durée ou vers la transplantation (13,7 vs. 26,4 jours).

4. Discussion

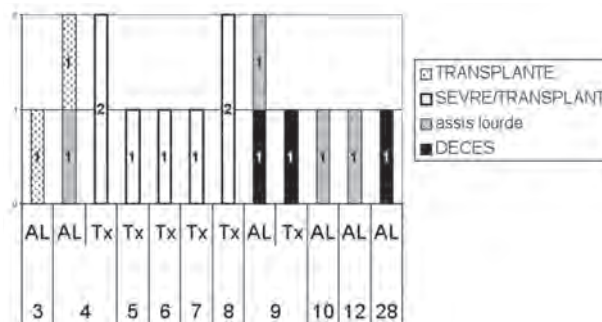
L'assistance circulatoire temporaire par ECMO a maintenant une place reconnue dans le traitement des défaillances circulatoires aiguës. [17] Cependant, à la lecture de la littérature, on observe que les résultats obtenus sont très variables en fonction des étiologies. [14] [10] Dans notre série, qui permet de comparer la prise en charge des différentes indications au sein d'une même équipe médico-chirurgicale, on retrouve une même variation de survie suivant les étiologies. En effet malgré des résultats à court terme encourageants, puisque nous observons une survie moyenne à 68 % lors du sevrage de l'ECMO, les résultats à moyen terme varient considérablement, allant de 15,8% de survie à 6 mois dans les post-cardiotomies à 85,7% dans les intoxications médicamenteuses. L'analyse globale aboutit à une survie de 49 % à 6 mois pour l'ensemble de nos patients.



Graphique III: devenir à 6 mois des patients sevrés initialement de l'ECMO, selon la durée de l'ECMO.

La différence de sévérité de l'atteinte cardiologique et du terrain des patients concernés explique en partie ces disparités. Les situations extrêmes étant représentées, d'une part, par les intoxications médicamenteuses (avec généralement des patients jeunes, sans co-morbidités, avec une atteinte myocardique rapidement réversible et le plus souvent ad-integrum), et à l'opposé par les assistances post-cardiotomies (avec des patients plus âgés, de nombreuses co-morbidités, une cardiopathie sous jacente souvent évoluée avec peu d'espoir de récupération). Ces résultats s'inscrivent dans les données de la littérature. Bakhtiary et al. retrouvent dans une série d'ECMO en post-cardiotomie de 45 patients une mortalité hospitalière de 71% et une survie à 3 ans de 22% [18].

Cependant, à la lecture de ces résultats nous avons été surpris de constater les résultats plutôt satisfaisant, particulièrement sur le long terme, des patients assistés pour insuffisance cardiaque terminale. En effet, si l'on compare ces patients, qui présentent le plus souvent un état général très dégradé, aux patients assistés pour défaillance myocardique ischémique aiguë, on constate une meilleure survie à 6 mois (75% vs 45.6%). L'analyse du « mode de sortie » lors du sevrage de l'ECMO (graphie II) selon les étiologies, montre une différence de prise en charge selon les étiologies, qui peut expliquer en partie cette différence de survie. Les patients en insuffisance cardiaque terminale étant particulièrement grave et sans espoir de récupération myocardique sont d'emblée, lorsque cela est possible, orientés soit vers la transplantation, soit vers l'assistance de longue durée. Les tentatives de sevrage étant grevées d'une forte mortalité. A contrario, chez les patients ayant présentés une nécrose myocardique, l'espoir d'une récupération a



Graphique IV: Devenir à 6 mois des patients transplantés et/ou sous assistance de longue durée,



Graphique V : Stratégie thérapeutique.

retardé la décision d'une conversion vers la transplantation ou l'assistance de longue durée, augmentant ainsi le temps d'assistance sous ECMO.

La survie des patients ayant présentés un arrêt cardio-circulatoire est également très sensible à l'étiologie et comme l'avait déjà démontré Chen et al., le sevrage de l'ECMO ne s'accompagne pas forcément d'une survie à long terme (66,7 % vs 31,6 %) [19]. Un des éléments péjoratifs de notre série est le résultat médiocre de l'utilisation des systèmes automatiques de massage cardiaque (« planche à masser »). Dans notre série, tous les patients sont décédés. Hallstrom et al. dans une étude randomisée avait déjà mis en évidence l'augmentation significative des accidents neurologiques et une tendance à la diminution de la survie par l'utilisation de ces systèmes [20]. Il est probable qu'une adaptation des protocoles de prise en charge et des algorithmes de fonctionnement soient nécessaires.

L'analyse de la cohorte des patients mis sous ECMO après une transplantation cardiaque révèle un taux de survie à 61,5%, ce qui, là encore, correspond aux données de la littérature [15] [21]. Cette population est cependant hétérogène puisqu'elle comprend aussi bien des patients ayant présenté une défaillance primaire de greffon en per-opératoire, que des patients transplantés présentant une défaillance hémodynamique sur choc septique quelques jours après l'intervention. Enfin, 3 patients étaient déjà assistés avec une ECMO en pré-transplantation.

Dans notre série la durée d'assistance moyenne est de 5,9 jours. Mais le sevrage de l'ECMO n'a pas été le garant d'une survie à moyen terme. Sur 58 patients sevrés, 41 sont vivants à 6 mois. On constate qu'au-delà de 9 jours d'assistance, seul un patient sevré parmi 7 (14%) est vivant à 6 mois, alors que 75,8% des patients sevrés dans les 8 premiers jours ont survécus. Si l'on exclut le cas particulier des intoxications médicamenteuses, et que l'on compare les durées d'assistance par ECMO des patients ayant été sevrés, on constate que ceux vivants à 6 mois ont une durée d'assistance significativement plus courte que ceux qui sont morts (graphie IV). La gravité de ces patients explique en partie cette différence. Ces résultats montrent en outre que les patients sevrés après une assistance prolongée par ECMO n'ont pas tiré bénéfice de cette augmentation de durée. De même, en cas d'impossibilité du sevrage, lorsque la conversion vers la transplantation ou l'assistance lourde intervient dans les 8 premiers jours d'assistance par ECMO, la survie dans notre série est de 100%, alors que pour les

Tableau III: Durée moyenne d'assistance des patients sevrés selon les étiologies.

	durée moyenne d'assistance	
	sevrés-vivants	sevrés-morts
cardiotomie	6,5	10,0
greffon	4,7	16,5
intoxication	3,2	2,0
nécrose myocardique	4,3	14,0
terminale	2,0	14,5
	4,1	11,7

patients convertis au delà de 8 jours d'ECMO la survie n'est que de 50% (graphie V). La durée d'ECMO pourrait donc être un facteur prédictif important de la survie à moyen terme et devrait être, selon nous, la plus courte possible. Le 8ème jour d'assistance semblant marquer le point critique prédictif de la survie des patients. L'analyse des durées d'ECMO de différentes séries retrouvent d'ailleurs le plus souvent des durées moyennes d'assistances inférieurs à 10 jours [18] [17] [19].

Dès lors, il semble essentiel de définir avant la 48^{ème} heure une stratégie thérapeutique claire permettant de conclure l'épisode d'assistance circulatoire temporaire au plus tard le 8^{ème} jour, soit sous forme d'un sevrage de l'assistance, soit sous forme d'une conversion vers un dispositif d'assistance de longue durée ou vers la transplantation. Cette attitude est celle que nous adoptons désormais dans notre service (Graphie VI). Le respect de ce calendrier implique d'évaluer d'emblée l'état neurologique et les perspectives thérapeutiques du patient, pour débiter le bilan pré-transplantation (clinique, biologique et social) dès les premiers jours d'assistance par ECMO. Par ailleurs, la mise à disposition, par les fabricants, d'un matériel d'assistance de longue durée nécessitant un certain délai, impose d'envisager cette alternative très précocement dans la prise en charge de ces patients.

Durant cette période (2004-2008), nos pratiques ont évoluées tant en terme de matériel que de gestion de l'assistance circulatoire. Cette évolution a été marquée par une nette augmentation de la survie à 6 mois qui a progressée de 37, 2 % pour la période 2004-2007 à 64,7% en 2007-2008. Si l'on compare les durées d'assistance et les taux de « conversions » (transplantation ou assistance de longue durée) entre ces deux périodes, on note qu'en 2007-2008 les patients sont assistés moins longtemps et le recours à la conversion est plus fréquent.

Avec 68,2% de survie à l'arrêt de l'ECMO et 49,2 % (64,7% en 2007-2008) de survie à 6 mois, l'assistance circulatoire par ECMO apparaît comme un outil efficace de prise en charge des défaillances cardio-circulatoires. Nos résultats montrent la nécessité d'une conversion rapide (probablement avant 8 jours) vers un autre système d'assistance de longue durée ou vers la transplantation lorsque le sevrage n'est pas envisageable rapidement.

5. Références

1. Lamy M, Eberhart RC, Fallat RJ, Dietrich HP, Ratliff J, Hill JD. Effects of extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) on pulmonary hemodynamics, gas exchange and

- prognose. *Trans Am Soc Artif Intern Organs*. 1975;21:188-98.
2. Bartlett RH, Gazzaniga AB, Jefferies MR, Huxtable RF, Haiduc NJ, Fong SW. Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) cardiopulmonary support in infancy. *Trans Am Soc Artif Intern Organs*. 1976;22:80-93.
 3. Gille JP, Bagniewski AM. Ten years of use of extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) in the treatment of acute respiratory insufficiency (ARI). *Trans Am Soc Artif Intern Organs*. 1976;22:102-9.
 4. Eugene J, McColgan SJ, Roohk HV, Ott RA. Vented ECMO for biventricular failure. *ASAIO Trans*. 1987 Jul-Sep;33(3):579-83.
 5. Ruzevich SA, Kanter KR, Pennington DG, Swartz MT, McBride LR, Termuhlen DF. Long-term follow-up of survivors of postcardiotomy circulatory support. *ASAIO Trans*. 1988 Apr-Jun;34(2):116-24.
 6. Horton S, Thuys C, Bennett M, Augustin S, Rosenberg M, Brizard C. Experience with the Jostra Rotaflow and QuadroxD oxygenator for ECMO. *Perfusion*. 2004 Jan;19(1):17-23.
 7. Yamagishi T, Kunimoto F, Isa Y, Hinohara H, Morishita Y. Clinical results of extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) support for acute respiratory failure: a comparison of a centrifugal pump ECMO with a roller pump ECMO. *Surg Today*. 2004;34(3):209-13.
 8. MacLaren G, Pellegrino V, Butt W, Prevolos A, Salamonsen R. Successful use of ECMO in adults with life-threatening infections. *Anaesth Intensive Care*. 2004 Oct;32(5):707-10.
 9. Booth KL, Roth SJ, Perry SB, del Nido PJ, Wessel DL, Laussen PC. Cardiac catheterization of patients supported by extracorporeal membrane oxygenation. *J Am Coll Cardiol*. 2002 Nov 6;40(9):1681-6.
 10. Pennington DG, Smedira NG, Samuels LE, Acker MA, Curtis JJ, Pagani FD. Mechanical circulatory support for acute heart failure. *Ann Thorac Surg*. 2001 Mar;71(3 Suppl):S56-9; discussion S82-5.
 11. Tayara W, Starling RC, Yamani MH, Wazni O, Jubran F, Smedira N. Improved survival after acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock with circulatory support and transplantation: comparing aggressive intervention with conservative treatment. *J Heart Lung Transplant*. 2006 May;25(5):504-9.
 12. Reedy JE, Swartz MT, Raithel SC, Szukalski EA, Pennington DG. Mechanical cardiopulmonary support for refractory cardiogenic shock. *Heart Lung*. 1990 Sep;19(5 Pt 1):514-23.
 13. Kawahito K, Murata S, Yasu T, et al. Usefulness of extracorporeal membrane oxygenation for treatment of fulminant myocarditis and circulatory collapse. *Am J Cardiol*. 1998 Oct 1;82(7):910-1.
 14. Megarbane B, Leprince P, Deye N, et al. Extracorporeal life support in a case of acute carbamazepine poisoning with life-threatening refractory myocardial failure. *Intensive Care Med*. 2006 Sep;32(9):1409-13.
 15. Leprince P, Aubert S, Bonnet N, et al. Peripheral extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) in patients with posttransplant cardiac graft failure. *Transplant Proc*. 2005 Jul-Aug;37(6):2879-80.
 16. Ruttman E, Weissenbacher A, Ulmer H, et al. Prolonged extracorporeal membrane oxygenation-assisted support provides improved survival in hypothermic patients with cardiocirculatory arrest. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2007 Sep;134(3):594-600.
 17. Combes A, Leprince P, Luyt CE, et al. Outcomes and long-term quality-of-life of patients supported by extracorporeal membrane oxygenation for refractory cardiogenic shock. *Crit Care Med*. 2008 May;36(5):1404-11.
 18. Bakhtiary F, Keller H, Dogan S, et al. Venoarterial extracorporeal membrane oxygenation for treatment of cardiogenic shock: clinical experiences in 45 adult patients. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2008 Feb;135(2):382-8.
 19. Chen YS, Chao A, Yu HY, et al. Analysis and results of prolonged resuscitation in cardiac arrest patients rescued by extracorporeal membrane oxygenation. *J Am Coll Cardiol*. 2003 Jan 15;41(2):197-203.
 20. Hallstrom A, Rea TD, Sayre MR, et al. Manual chest compression vs use of an automated chest compression device during resuscitation following out-of-hospital cardiac arrest: a randomized trial. *JAMA*. 2006 Jun 14;295(22):2620-8.
 21. Chou NK, Chi NH, Ko WJ, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for perioperative cardiac allograft failure. *ASAIO J*. 2006 Jan-Feb;52(1):100-3.

Unité mobile d'assistance circulatoire : l'expérience Marseillaise

Vlad Gariboldi*, Dominique Grisoli*, Nicolas Jausaud*, François Kerbaul*, Alberto Riberi*, Virginie Chalvignac*, Frédéric Collart*

*Service de Chirurgie Cardiaque Adulte, Hôpital de la Timone, Marseille

RESUME

Objectifs : l'ECMO est le traitement de choix du choc cardiogénique sévère réfractaire au traitement médical optimal. Le but de notre étude est d'évaluer la faisabilité et les résultats de notre unité mobile d'assistance circulatoire (UMAC) permettant d'implanter les patients non transportables en dehors de notre institution.

Méthodes : Entre juin 2006 et Décembre 2009 60 patients consécutifs ont été implantés par notre équipe hélicoptérée. Nous avons analysé la logistique, les indications, les complications, et le devenir de ces patients.

Resultats : Il n'y a eu aucun problème logistique ou technique durant le trajet ou l'implantation. La distance moyenne était de 77 Km (1-235). Le délai maximal entre l'appel et l'implantation était de 90 min. Les indications étaient les myocardites fulminantes, les intoxications médicamenteuses, les infarctus du myocarde aigus, les cardiopathies du post-partum, les cardiomyopathies dilatées terminales. Nous avons implanté une ECMO artérioveineuse avec reperfusion de membre. 27 patients (45%) ont été sevrés après 8.5 ± 9.3 jours d'assistance. 8 patients (13%) ont été transplantés. Un patient (1,7%) a bénéficié d'une assistance lourde puis transplanté. 33 (55%) ont survécu et sont sortis de l'hôpital.

Conclusions : L'UMAC a permis l'implantation d'une ECMO en urgence avec 55% de survivants en état critique avant l'assistance.

Mots-clés : unité, ECMO, mobilité

ABSTRACT

Objectives: ECMO is an effective technique to provide emergency mechanical circulatory assistance for patients with cardiogenic shock refractory to conventional medical therapies. Our study was undertaken to evaluate the feasibility of a mobile ECMO unit and the results of our experience.

Methods: Between January 2006 and December 2009 60 consecutive patients in acute cardiogenic shock were implanted with percutaneous ECMO by our mobile team. We analyzed logistic concerns, indications, complications, and outcomes of these patients.

Results: There were no logistic or technical problems during round trip or ECMO implantation. Mean distance from our ICU was 48 miles (0.6-147). Maximal time limit between phone call and implantation was 90 min. Indications were fulminant myocarditis, pharmacologic intoxication, acute myocardial infarction, post-partum cardiopathy, end-stage dilated cardiomyopathy. A percutaneous veno-arterial femoral ECMO with immediate reperfusion of the limb was inserted. Twenty-seven patients (45%) were successfully weaned from ECMO after 8.5 ± 9.3 days. Eight patients (13%) were transplanted. One patient (1,7%) was switched to a left ventricular assist device and successfully transplanted. Thirty-three patients (55%) survived to hospital discharge.

Conclusions: The Helicopter Cardiac Remote Assist unit allowed the emergent implant of ECMO support and could rescue 55% of critically ill patients in remote institutions.

Keywords: ???????

1. Introduction

Le CPS (cardio-pulmonary system) ou ECMO (extra-corporel membrane oxygenation même si ce terme est plutôt réservé aux assistances veino-veineuses d'oxygénation) est devenue le traitement de choix du choc cardiogénique sévère réfractaire à un traitement médical optimal. Son implantation est réalisable en urgence dans un temps bref, possible même chez les patients en arrêt cardio-circulatoire. Elle permet également un support ventilatoire associé ou exclusif en cas de Syndrome de Détresse Respiratoire Aigu isolé sans défaillance cardiaque.

Le CPS autorise une durée d'assistance de quelques jours en attendant soit la récupération myocardique, soit la transplantation cardiaque, soit le remplacement par une assistance de longue durée temporaire ou définitive.

Le problème est que l'utilisation du CPS reste l'exclusivité des centres de chirurgie cardiaque. Or peu de patients en choc réfractaire peuvent être transférés d'un hôpital périphérique vers un centre de chirurgie cardiaque sans risque. Après avoir constaté le décès de quelques patients jeunes en choc cardiogénique durant le transfert vers notre institution nous avons décidé de créer une Unité Mobile d'Assistance Circulatoire (UMAC) permettant d'implanter le CPS dans tous les hôpitaux et surtout de rapatrier le patient dans notre unité de soins intensifs (USI) pour la surveillance et le devenir. En effet la gestion médico-chirurgicale de ces patients une fois implantés ne peut s'envisager que dans un département de chirurgie cardiaque hospitalier coutumier

de l'assistance circulatoire et habilité à la transplantation cardiaque.

2. Méthodes

Critères d'inclusion et d'exclusion

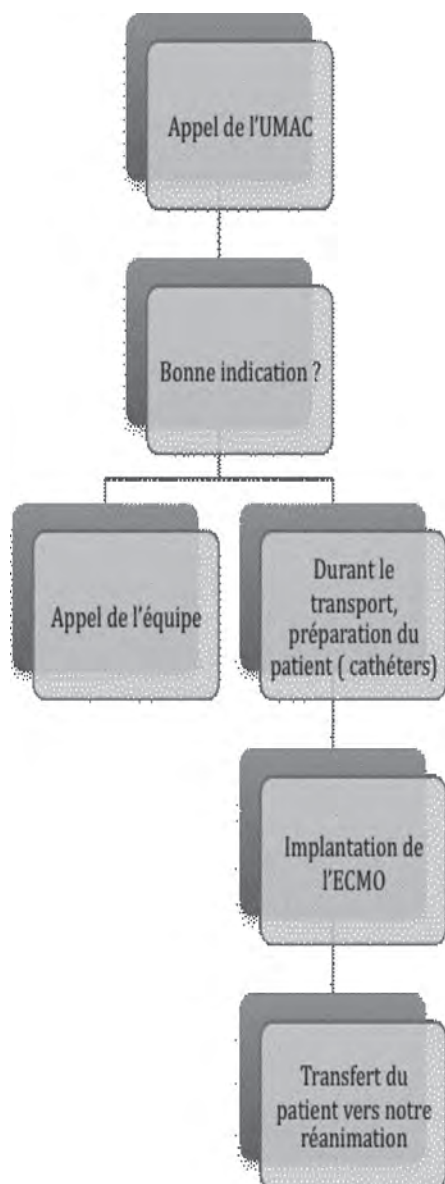
Il s'agit d'une étude rétrospective concernant tous les patients traités en urgence entre janvier 2006 et décembre 2009 pour arrêt cardio-circulatoire ou choc cardiogénique réfractaire au traitement médical conventionnel (pression artérielle systolique < 80 mm Hg, perfusion d'un ou plusieurs inotropes ou vasopresseurs, utilisation d'un ballon de contre-pulsion intra-aortique (CPIAo), avec signes de bas débit). Tous ces patients hospitalisés en dehors de notre institution ont été implantés puis rapatriés dans notre unité de soins intensifs (USI) par notre UMAC. L'appel téléphonique est géré en général par le médecin anesthésiste réanimateur en charge de l'USI, conjointement avec le chirurgien d'astreinte ou disponible à ce moment là.

Une brève évaluation des patients est réalisée durant la réanimation afin de poser les contre-indications à la pose d'une ECMO incluant une atteinte neurologique irréversible, un arrêt cardiaque de plus de 3 min non réanimé, un âge supérieur à 65 ans, une néoplasie terminale, une défaillance hépatique sévère avec une bilirubinémie totale supérieure à $50 \mu\text{mol/l}$.

Logistique

Il s'agit d'une unité mobilisable et détachable du service en

Figure 1 : Déroulement d'une sortie de l'UMAC



urgence 24h sur 24 et 7 jours sur 7. Elle se compose d'un chirurgien cardio-vasculaire formé à l'assistance circulatoire, qui est l'un des 2 chirurgiens d'astreintes chaque soir (idéalement accompagné d'un second chirurgien qui pourra être un interne en chirurgie, selon le lieu et les disponibilités locales d'un chirurgien pour aider à l'implantation des canules), d'un perfusionniste, lui aussi familier du matériel utilisé, capable de monter la pompe et de purger le circuit en un temps bref (moins de 10 min.), sur un tableau d'astreinte spécifique, d'un anesthésiste réanimateur en charge du management du patient en per procédure et de la surveillance de celui-ci pendant le transport de retour, même si l'implantation peut parfois être faite sous anesthésie locale pure, et d'une infirmière de bloc opératoire (IBODE) de chirurgie cardiaque qui connaît le matériel et notamment les canules (encombrantes et difficiles à sortir de leur emballage sans les stériliser). L'appel de cette équipe ne modifie en rien la gestion des autres urgences du service. La place en USI est faite (si non disponible au moment de l'appel) en faisant sortir un patient opéré stable en chambre ou en unité de

surveillance continue. La figure 1 résume le fonctionnement de cette unité mobile.

Matériel

Le système extracorporel est composé de tuyaux en polyvinyle chlorure (Medtronic, Minneapolis, USA), d'un oxygénateur à membrane (Quadrox-D Bioline Coating, Jostra-Maquet, Orléans, France), d'une pompe centrifuge (Bio-medicus, Medtronic), et de canules percutanées veineuse (17-25 Fr) et artérielles (17-19 Fr) (Bio-medicus, Medtronic). L'intégralité du circuit, des canules, et de l'oxygénateur est traitée par héparine et Carmeda surface bioactive (Carmeda AB, Sweden). Le mélange air/oxygène est assuré par un mélangeur Sechrist (Sechrist Industries, Anaheim, CA, USA). Une dose unique de $_ \text{mg/kg}$ d'héparine non fractionnée était donnée en intraveineux avant la ponction et mise en place des guides. En effet toutes les canules ont été insérées par voie percutanée selon la méthode Seldinger afin d'éviter tout saignement pendant le transport de retour. Une canule supplémentaire de 5 à 7 Fr était insérée dans l'artère fémorale superficielle par voie antérograde du côté de la canulation artérielle afin de perfuser la distalité du membre et d'éviter une ischémie. Ces procédures ont été réalisées sous anesthésie générale ou locale, au bloc opératoire, en USI ou en salle de cathétérisme interventionnel.

3. Résultats

Caractéristiques des patients étudiés

De janvier 2006 à décembre 2009, 60 patients (43 hommes et 17 femmes) d'un âge moyen de 40 ans (11-60 ans) ont nécessité l'implantation d'une ECMO en urgence hors site puis rapatriés à l'hôpital Adultes de la Timone, Marseille, France. Le transport a été accompli par les airs (hélicoptère AC 145 Eurocopter, Marseille, France) dans 24 cas et par ambulance du SAMU dans 36 cas. La distance moyenne de transfert était de 68 km (1-230 km).

A l'arrivée 54 patients avaient une défaillance cardiaque ou cardio-pulmonaire avec une fraction d'éjection ventriculaire gauche moyenne de 21% (10-28%). Douze patients avaient déjà un ballon de contre-pulsion intra-aortique, et 9 avaient déjà eu un arrêt cardio-circulatoire réanimé dont 3 en cours lors de l'implantation. Tous les patients étaient en acidose avec un pH moyen de 7,25 (7,08-7,30). La dose moyenne d'adrénaline était de 4,6 mg/h (1,1-8 mg/h) pour maintenir une pression artérielle moyenne de 54 mmHg (44-65). Une canulation percutanée a été réalisée chez tous les patients sans complication locale. Le délai moyen entre l'arrivée de l'équipe sur site et la rotation de l'assistance au débit théorique du malade était de 27 (9-64) minutes (hors pose de la reperfusion de membre qui est implantée une fois le patient stabilisé). Tous les patients implantés ont été rapatriés immédiatement dans notre USI.

Suites postopératoires

Les suites postopératoires sont résumées dans le tableau 1. L'ECMO a pu être sevrée après un temps moyen d'assistance de 8,5 jours (2j-33 jours). Le taux de sevrage avec succès a été de 45% (27 patients/60). Huit patients ont été transplantés cardiaques dont 1 patient a bénéficié d'une assistance ventriculaire gauche implantable puis transplanté avec succès. Le taux de survie global à la sortie de l'hôpital a été de 55% (33 patients/60).

Tableau 1: Diagnostic, durée d'assistance, devenir.

Diagnostic	N (%)	Durée ECMO (jours)	Sevrage	Transplantation cardiaque	Décès
Cardiomyopathies	18 (30)	11,8	4	4	10
Myocardites	10 (17)	12	5	2	3
Intox. médicamenteuse	7 (11,2)	3,3	3	-	4
Infarctus du myocarde	8 (13,4)	9,9	2	1	5
Post-partum	3 (5)	3,8	3	-	-
Post-CEC	8 (13,4)	4,5	4	1	3
Autres	6 (10)	25	6	-	-
TOTAL	60 (100)		27 (45)	8 (13,3)	25 (41,7)

ECMO: extra-corporel membrane oxygenation

Complications postopératoires

Elles sont résumées dans le tableau 2. Cinq patients n'ont pas eu de complications.

4. Discussion

L'intérêt pour les assistances de courte durée de type ECMO afin de stabiliser des patients en choc cardiogénique grave et de les transporter ensuite connaît un second souffle depuis la commercialisation de systèmes dits « de transport » de taille plus petite.

Bennett en 1994 avait déjà décrit un système de circulation extracorporelle portable avec son chariot [1]. Celui-ci pesait 69 kg et un minimum de 6 personnes était nécessaire pour mobiliser le patient assisté en toute sécurité. Il était de plus impossible de réunir l'équipage, le perfusionniste et les médecins dans un seul véhicule. Il était donc inenvisageable de déplacer ces patients assistés.

Notre chariot d'ECMO mobile pèse 25 kg et autorise le transfert d'un patient assisté en toute sécurité en une seule unité (*Photo 1*).

De nouveaux dispositifs miniaturisés sont disponibles dans le commerce et devraient être adoptés par les départements de chirurgie cardiaque afin d'améliorer les conditions de transport en réduisant le risque de déplacement ou de plicature de canule.

Concernant la création d'une Unité Mobile d'Assistance Circulatoire, bon nombre de facteurs doivent être pris en compte, notamment le nombre de personnes nécessaire au bon fonctionnement d'une telle unité, c'est à dire un chirurgien, un anesthésiste, et un perfusionniste, et la durée d'une telle procédure, dépassant souvent les horaires conventionnels d'une journée de travail « normale ».

Tableau 2: Complications observées chez les patients sous ECMO.

Complication	N	%
Déficit neurologique	14	23
Insuffisance rénale aiguë	37	61
Défaillance multi viscérale	28	47
Sepsis	32	53
Saignement Scarpa grave	2	3,3
Hémolyse	10	16
Ischémie de membre	7	11

L'indication (ou non) d'assistance est le point clé de la décision finale de mobiliser cette équipe. La décision est prise par l'anesthésiste réanimateur en charge de l'USI en accord avec le chirurgien responsable de l'UMAC, en sélectionnant le bon patient selon son âge, l'étiologie supposée, les antécédents de maladie lourde ou de longue durée, l'état clinique, tout cela afin de ne pas intervenir trop tôt (patient encore transportable sans assistance) ou trop tard (défaillance multi viscérale qui ne récupèrera pas malgré l'assistance).

Avec l'expérience certaines Unités de Soins Intensifs souhaitent acquérir le matériel et implanter eux-mêmes ces assistances. Le problème est que les résultats de cette technique d'assistance repose à la fois sur l'expérience chirurgicale avec la maîtrise des nombreux détails qui facilitent les suites et sur l'expérience des réanimateurs de chirurgie cardiaque qui savent gérer ce genre de patients. Au début de notre pratique les patients non rapatriés ont eu des survies moindres en rapport avec une mauvaise gestion durant la période d'assistance et un manque d'expérience sur le sevrage. A notre avis cette pratique doit rester l'apanage des équipes de chirurgie cardiaque pratiquant l'assistance circulatoire lourde et la transplantation cardiaque.

L'implantation d'une assistance circulatoire impose la connaissance des bénéfices mais aussi les risques d'une telle procédure. La voie percutanée nous paraît plus sûre chez des patients qui vont être transportés et permet d'éviter les complications hémorragiques locales. Elle est par ailleurs réalisable lors de massage cardiaque en l'absence de matériel chirurgical [3,4]. Par ailleurs il est aisé d'aborder les vaisseaux fémoraux pour décanuler en cas de sevrage.

Les complications les plus fréquentes sont les accidents thromboemboliques (thrombus intracardiaque, embolie cérébrales, viscérales ou périphériques), pouvant limiter leur utilisation [5,6,7]. Selon Saito, une héparinisation systémique est essentielle chez ces patients, même si elle augmente le risque d'évènements hémorragiques [8]. Dans notre expérience une héparinisation systémique continue avec un TCA cible à 1,8 fois le témoin était instaurée sans saignement ou évènements thromboemboliques majeurs.

Le taux de complications ischémiques de membres rapportées après canulation artérielle fémorale percutanée varie entre 18 et 70% [9]. Dans notre série il a été de 11% (7 patients), en rapport avec des lésions athéroscléreuses préexistantes, et une vasoconstriction périphériques due à de fortes doses d'amines vaso-actives. Ce taux d'ischémie de membre peut être fortement diminué en implantant

Photo 1 : l'équipe avec un patient



de manière systématique une reperfusion antérograde de membre dans l'artère fémorale superficielle, et en sevrant les vasopresseurs dès le débit d'assistance atteint.

Une fois l'assistance implantée et démarrée, les 2 complications principales potentielles avant et pendant le transport sont une défaillance matérielle sur la console d'assistance et une décanulation accidentelle lors des mobilisations du patient [10-11]. Ces complications peuvent être évitées en manipulant le patient avec précautions et en formant les équipes médicales et paramédicales assurant le transfert.

Dans notre expérience, des patients en choc cardiogénique réfractaire non transportables peuvent maintenant être transportés sous ECMO vers un centre référent de chirurgie cardiaque sur de longues distances. Cette unité mobile d'assistance circulatoire nécessite néanmoins une sélection drastique des patients et un investissement humain et financier importants.

5. Références

1. Bennett J, Hill J, Long WB, Bruhn PS, Haun MM, Parsons JA. Interhospital transport of the patient on extracorporeal cardiopulmonary support. *Ann Thorac Surg* 1994;57:107-11.
2. Linden V, Palmer K, Reinhard J, Westman R, Ehren H, Granholm T, Frenckner B. Inter-hospital transportation of patients with severe acute respiratory failure on extracorporeal membrane oxygenation-national and international experience. *Intensive Care Med* 2001;27:1643-8.
3. Luo XJ, Wang W, Sun HS, Xu JP, Hu SS, Long C, et al. Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation for adults patients with cardiac arrest. *Zhongguo Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*. 2010 Feb;22(2):82-4.
4. Fux T, Svenarud P, Grinnemo KH, Albåge A, Bredin E, van der Linden J, et al. Extracorporeal membrane oxygenation as a rescue of intractable ventricular fibrillation and bridge to heart transplantation. *Eur J Heart Fail*. 2010 Mar;12(3):301-4.
5. Magovern GJ Jr, Simpson KA. Extracorporeal membrane oxygenation for adult cardiac support: The Allegheny experience. *Ann Thorac Surg* 1999;68:655-61.
6. Muehrcke DD, McCarthy PM, Stewart RW, Foster RC, Ogella DA, Borsh JA, Cosgrove DM. Extracorporeal membrane oxygenation for postcardiotomy cardiogenic shock. *Ann Thorac Surg* 1996;61:684-91.
7. Bakhtiary F, Keller H, Dogan S, Dzemali O, Oezaslan F, Meiningner D, et al. Venoarterial extracorporeal membrane oxygenation for treatment of cardiogenic shock: clinical experiences in 45 adult patients. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2008 Feb;135(2):382-8.
8. Saito S, Nakatani T, Kobayashi J, Tagusari O, Bando K, Niwaya H, et al. Is extracorporeal life support contraindicated in elderly patients? *Ann Thorac Surg* 2007;83:140-5.
9. Werman HA, Falcane RA, Shaner S, Herron H, Johnson R, Lacey P, et al. Helicopter transport of patients to tertiary care centers after cardiac arrest. *Am J Emerg Med* 1999;17:130-4.
10. Foley DS, Prankoff T, Younger JG, Swaniker F, Hemmilla MR, Remenapp RA, et al. A review of 100 patients transported on extracorporeal life support. *ASAIO J* 2002;48:612-9.
11. Bergman KA, Geven WB, Molendijk A. Referral and transportation for neonatal extracorporeal membrane oxygenation. *Eur J Emerg Med* 2002;9:233-7.

Complications and mortality after esophagectomy for esophageal carcinoma : risk factor analysis in a series of 378 patients

Togo S.¹, Li J.², Ligang L.², Wei X.², Tiechang P.², Chen T.², Ouattara MA.¹, Yéna S.¹

1. Department of general, thoracic and laparoscopic surgery Point-G hospital, Mali.

2. Department of Cardio-Thoracic Surgery, Tongji Hospital, Wuhan, China.

RESUME

Objective: This study was performed to identify pre-and intraoperative risk factors that potentially influence morbidity and mortality after esophagectomy for esophageal carcinoma.

Methods: The records of 378 patients who underwent esophagectomy for esophageal carcinoma in Tongji hospital were reviewed. Perioperative mortality and morbidity were determined. Pre-intra operative risk factors, tumor characteristics and the location of anastomosis were analysed.

Result: Factors influencing mortality were: patient age ($p=0.0078$), tumor location ($p<0.0001$), the location of anastomosis ($p=0.0051$), blood transfusion ($p=0.0081$), preexisting pulmonary disease ($p=0.0058$), hepatothopathy ($p=0.0156$) and N or M-category of TNM stage. Thirty days mortality was 3.43%. Conclusion: It's very important to prevent pulmonary complications after esophagectomy. Patients with upper third tumor or those who underwent cervical gastroesophageal anastomosis were at increased risk for pulmonary complication.

Key word: esophagectomy, aspiration, pulmonary

ABSTRACT

Objectif: Le but de ce travail est d'identifier les facteurs de risque pré et peropératoire qui influencent potentiellement la morbi-mortalité après oesophagoplastie pour cancer de l'oesophage. Méthodologie: Il s'agit d'une étude rétrospective de 378 patients chez qui une œsophagoplastie a été réalisée pour cancer de l'oesophage. La morbi-mortalité péri opératoire et les facteurs de risque pré et peropératoires ont été déterminés.

Résultat: Les facteurs de risque ayant une influence sur la mortalité sont : l'âge ($p=0.0078$), la localisation de la tumeur ($p<0.0001$), la localisation de l'anastomose ($p=0.0051$), la transfusion sanguine ($p=0.0081$), la préexistence de pathologie pulmonaire ($p=0.0058$), les hépatopathies ($p=0.0156$), les tumeurs stade III et stade IV. La mortalité à J. 30 postopératoire était de 3,43%

Conclusion: Il est important de prévenir les complications pulmonaires après oesophagoplastie. Les patients ayant des tumeurs du tiers supérieur de l'oesophage et ceux chez qui une anastomose cervicale a été réalisée sont plus prédisposés aux risques de complications pulmonaires.

Mots clés : œsophagoplastie, fausses routes, pulmonaires.

1. Introduction

Esophageal cancer is a rarely curable disease : 5-year survival rate in patients subjected to radical treatment ranges from 5% to 30%. While advances in perioperative management strategies have improved early morbidity, complications of esophagectomy continue to be significantly higher than following other similarly complex operations such as pancreatectomy, gastrectomy and hepatectomy [1]. Pulmonary complications and mortality rate after esophagectomy remain substantial and responsible factors have not been adequately studied. In this study, we have tested the influence of various preoperative and intraoperative factors on postoperative morbidity and mortality after esophagectomy.

2. Patients and Methods

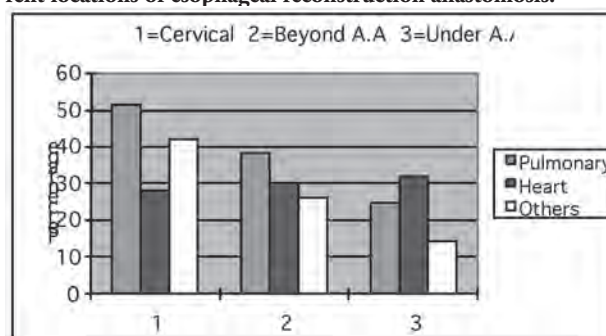
From November 1999 to December 2005, a total of 378 patients underwent esophagectomy for esophageal carcinoma in Tongji Hospital of Huazhong University of science and technology. There were 3 different levels for anastomosis : cervical, above aortic arch, below aortic arch. The patients underwent transthoracic oesophagectomy according to classic techniques : left side Sweet thoracotomy, right side Ivor Lewis thoracotomy and laparotomy, or 3-stage Akiyama esophagectomy. Reconstruction was accomplished by gastric tube pull-up in 360 (95.23%) patients, by colon interposition in 18(4.2%). Reconstruction by the retrosternal route with cervical anastomosis after pull-up

was carried out in only 64(16.93%) patients; intrathoracic gastroesophageal anastomosis above the aortic arch was performed in 173(45.76%) patients, and below the aortic arch in 141(37.30%) patients. Main hypothesis was to compare outcome with reference to the level of anastomosis. The SSPS 10.0 software package was used for statistical data analysis. A p-value of <0.05 was considered statistically significant for all procedures.

3. Results

Median age of patients was 58 (36-83) years and 84.6% were males (male: female ratio = 6) .Thirty six patients

Figure 1. Complications comparison between patients for different locations of esophageal reconstruction anastomosis.



A.A: aortic arch. Pulmonary complications, Heart complications, Others complications°£

Table 1: Comparison between different locations of gastroesophageal anastomosis: Intrathoracic vs Cervical

Parameter	Intrathoracic		Cervical		P
	number	£•	number	£•	
Duration of surgery	314	4.10±1.07	64	5.11±1.35	<0.0001
Blood substitution	182	350.96±369.29	48	567.19±411.37	<0.0001
ICU stay	313	7.03±4.41	64	9.13±4.61	0.0005
Hospital stay	313	23.27±8.26	64	29.17±11.14	<0.0001
	number	£•	number	£•	
Surgical complication	11	3.50	10	15.63	0.0004
General complication	70	22.29	27	42.19	0.0016
Total complication	79	25.16	35	54.69	<0.0001
30days mortality	10	3.19	3	4.69	0.8220

(9.5%) were 70 years or older. A combined nutritional risk (alcohol and tobacco use) was determined in 149 patients (39.4%). Preexisting cardiovascular diseases were noted in 7.7%, pulmonary diseases in 7.1%, hepatothopathy in 10.6% and diabetes in 2.9%. Squamous cell carcinoma was identified in 92%, adenocarcinoma in 5.5%, and other carcinoma in 2.5% of patients. The majority of tumors were assigned to the pT3 category (46.82%), while 39.4% were allocated p T1 or pT2, and 12.4% p T4. Distribution for pN was as follows: N0: 53.4%, N1: 37.0%. A M1-situation (M1-lymph node or M1-organ) was identified in 4.5%. There were 227 middle-third tumors (60.0%), 101 lower-third tumors (26.8%), and 50 upper-third tumors (13.2%). Patients whose anastomosis was located in the neck or above the aortic arch had more pulmonary complications, but we found no significant difference in cardiac complications (*Fig 1*).

The duration of surgery ($p < 0.0001$), blood transfusion ($p < 0.0001$), duration of ICU stay ($p = 0.0005$) and hospital stay ($p < 0.0001$) were higher in the group of cervical anastomosis. We found also a higher incidence of surgical complications ($p = 0.0004$) and medical complications ($p = 0.0016$) in the cervical anastomosis group (*Table 1*). The cause of postoperative mortality ($n = 13$ patients) is multiple. Postoperative pulmonary complications (acute respiratory failure, pneumonia, infection, fulminant pulmonary embolism) were the cause of death in 11 patients (84,6%) followed by cardiac complications (myocardial infarction, acute cardiovascular failure) in 9 patients (69,2%) of those died within 30 days after surgery, and another 4 patients died in hospital from rapid progression of the malignant disease.

Overall 59 patients (15.6%) died in the following 5-years period. On multivariate analysis; the location of anastomosis ($p = 0.008$), preexisting pulmonary disease ($p = 0.006$) and blood transfusion ($p = 0.009$) have been identified as the most significant predictors of mortality (*Table 2*). Pearson's correction test showed a correlation between pneumonia and postoperative complications such as aphonia with laryngeal nerve injury ($p < 0.0001$); swallow disorders with laryngeal nerve injury ($p < 0.0001$); pneumonia with swallow disorder ($p < 0.0001$) (*Table 3*). We identified age, alcohol and tobacco use, cardiovascular diseases, lower pulmonary function, hepatothopathy, blood transfusion to be associated with postoperative cardiac complication (*Table 4*). The 30 day mortality rate ($p < 0.0001$) and the duration of postoperative intensive care stay ($p = 0.0494$) was significantly longer for patients with squamous cell carcinoma than those with adenocarcinoma.

4. Discussion

Esophageal resection is renowned for high rates of morbidity and mortality. "No area of thoracic surgery is more challenging than that of esophageal resection and reconstruction" [2;3]. Despite advances in perioperative care esophagectomy is still associated with one of the highest death rates. Multiple factors are implicated in post-operative complications. We identified that the routine use of postoperative analgesia is an important contribution to reduce the death rate. This correlates with our clinical impression that improved pain control has led to a decrease in pulmonary complications. The aggressive use of bronchoscopy for the clearance of

Table 4. Factors with a potential influence on surgical, general complications, and mortality rate after esophagectomy: multivariate analysis (p value).

Surgical complications	General complications	Perioperative Mortality
Location of anastomosis (p = 0.0004)	Location of anastomosis (p = 0.0001)	Location of anastomosis (p = 0.008)
Tumor location (p = 0.0404)	Blood-erythrocyte transfusion (p = 0.0011)	Preexisting Pulmonary disease (P = 0.006)
Blood- erythrocyte Transfusion (p = 0.0490)	Patient age (p = 0.0032)	Blood- erythrocyte Transfusion (p = 0.009)
-	Alcohol + Tobacco use (p = 0.0480)	-
-	Tumor location (p = 0.02)	-

Table 5: Correlation between complications

Relations	Pearson correlation coefficient	P value
Leak-Swallow disorder	0.0294	0.4546
Pneumonia- Leak	0.0365	0.7707
Aphonia- Pneumonia	0.0365	0.1555
Aphonia- Laryngeal nerve injury	0.4399	<0.0001
Swallow dis.- Laryngeal nerve injury	0.5521	<0.0001
Pneumonia- Swallow disord	0.2747	<0.0001

pulmonary secretions has also played an important role in reducing the number of deaths. Lund et al, [4] in a multivariate analysis of 657 patients identified age, tumor stage, and general patient status as the strongest predictors of death. Preoperative performance status, particularly with regard to pulmonary risk, is likely to be the most important prognostic factor. The rate of respiratory morbidity (35.5%) is similar in some series [5]. In our patient cohort, the risk

of developing a major respiratory complication was twice in those older than 70 years, and the death rate was 4-fold. In addition, several studies have recently demonstrated that esophagectomy can be performed safely and successfully in elderly patients [6]. The adverse factors responsible for worse outcome in elderly patients seemed to be the higher prevalence of preexisting cardiopulmonary diseases. Patients with proximally located tumor were also at increased risk. Tumors facing the trachea are anatomically unfavorable, especially in the context of radical resections aiming at cure. One study demonstrated a higher proportion of T4 tumors, lower resectability rate, less R0 resections, more blood loss, and more recurrent laryngeal nerve injury for tumors above the tracheal bifurcation [7]. In the present study, patients with upper third tumor had a 3-fold increased risk of developing pulmonary complications. The more extensive upper mediastinal dissection behind the trachea may have contributed to pulmonary complications. In this study, swallowing disorders are also major causes of post-operative pulmonary complications. Abnormal swallowing after esophagectomy may be due to injury of the recurrent laryngeal nerve, subsequent vocal cord paralysis and aspiration in up to 50% of patients after surgery [8]. In the current

Table 6 : Preoperative risk factors with a potential influence on postoperative Pulmonary and Heart complications. Univariate analysis. (P value)

FACTORS	Pulmonary complicat. (P value)	Heart complication. (P value)	Other complication. (P value)
PREOPERATIVE FACTORS			
Age	0.0449	0.0001	0.1480
Alcohol+ tobacco	0.0456	0.6278	0.2706
Cardiovascular disease(ECG)	0.0001	<0.0001	0.0027
Pulmonary. function			
-FEV1.0	0.0056	0.0002	0.0564
-VC(L)	0.1005	0.0006	0.2764
-PaO2	0.5016	0.4910	0.8706
Hepathopathy	0.0140	0.0002	0.0883
Sex	0.2739	0.0498	0.2343
BMI	0.1090	0.7229	0.3268
Diabetes	0.0094	0.3562	0.0836
INTRAOPERATIVE FACTORS			
Tumor location	0.0027	0.3262	0.0003
Blood-Erythrocyte. transfusion	0.0478	0.0017	0.3637
Anastomosis location	0.0006	0.1328	0.0002
Operation duration	0.0097	0.6259	0.0029
Tumor size	0.2285	0.5623	0.6187
Pathological stage			
- O	1.0000	0.5623	1.0000
- I	0.0483	0.9434	0.2020
- IIa	0.2957	0.6423	0.3810
- IIb	0.5777	0.1638	0.9129
- III	0.5853	0.8946	0.4584
- IV	0.1125	0.7978	0.3211

series, only 5.3% had documented laryngeal nerve injury. Video-fluoroscopy (modified barium swallow), fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing with sensory testing provide better assessment of swallowing abnormalities [9]. Longer duration of operation and increased intraoperative blood loss and blood transfusion volume were associated with more pulmonary complications and hospital deaths. Both factors may be associated with more advanced tumors. A longer duration of operation, especially under one-lung anesthesia, may produce more atelectasis and predisposes patients to respiratory problems. Arrhythmia is in lead of postoperative cardiac complications. Multiple causes were involved but the major factor was hypoxia. Patients with increased blood loss, or those who underwent one lung anesthesia were at increased risk. More vagal or diaphragm nerves injury, fevers could also contribute to postoperative arrhythmia.

It is very important to prevent post-esophagectomy pulmonary complications which are the leading cause of death. Patients with upper third tumors, especially those who underwent cervical gastroesophageal anastomosis were at the highest risk for pulmonary complications. The mean reason is that the risk to develop postoperative swallow disorders in this group is very high. Patients should also begin an aggressive chest physiotherapy and exercise program preoperatively. Smoking cessation before esophagectomy is mandatory. Postoperatively, normal swallowing mechanisms should be verified through the use of fiberoptic examination or video-fluoroscopy before resuming the patient's oral intake. Postoperative cardiac complications especially arrhythmia should deserve more attention. Epidural analgesia and more liberal use of bronchoscopic sputum clearance, led to significant improvements in outcome in this series. In studies that report on improvement of surgical results over time, one has to be cautious that with further refinement in patient selection and surgical technique, increasing surgical

experience and intensive perioperative care, technical complications can be minimized and we can achieve a significant reduction in mortality rate after esophagectomy.

5. Références

1. Dimick JB, Pronovost PJ, Cowan JA, Lipsett PA. Complications and costs after high-risk surgery: where should we focus quality improvement initiatives. *J Ann Coll Surg* 2003;196:671-8
2. Cooper JD Overview of operative technique in : Person FG, Cooper JD, Deslauriers J, et al, eds. *Esophageal surgery*, 2nd ed. New York: Churchill Livingstone, 2002:793-803
3. Birkmeyer JD, Siewers AE, Finlayson EVA, et al. Hospital volume and surgical mortality in the United States. *N Eng J Med* 2002;346:1128-37.
4. Lund O, Kimose HH, Aagaard MT, et al. Risk stratification and long-term results after surgical treatment of carcinoma of the thoracic esophagus and cardia. A 25-year retrospective study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1990; 99: 200-209.
5. Avendano CE, Flume PA, Silvestri GA, et al. Pulmonary complications after esophagectomy. *Ann Thorac Surg*. 2002; 73:922-926.
6. Poon RTP, Law SWK, Chu KM, Branicki FJ, Wong J. Esophagectomy for carcinoma of the esophagus in the elderly: result of current surgical management. *Ann Surg* 1998;227:357-64.
7. Kato H, Tachimori Y, Watanabe H, et al. Thoracic esophageal carcinoma above the carina: a more formidable adversary? *J Surg Oncol*. 1997;65:28-33.
8. Kato H, Watanabe H, Tachimori Y, Tizuka T. Evaluation of neck lymph node dissection for thoracic esophageal carcinoma. *Ann Thorac Surg* 1991;51:931-5.
9. Aviv JE, Sacco RL, Diamond B, et al. FEESST. A new bedside endoscopic test of the motor and sensory component of swallowing. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1998;107:378-87.

Evaluation prospective du staging ganglionnaire médiastinal pré opératoire par le tep scan hybride au 18 FDG

Christian Perigaud^{1,2}, Boumédiène Bridji³, Jean Christian Roussel^{1,2}, Christine Sagan^{2,4}, Antoine Mugniot^{1,2}, Caroline Bodet Milin^{2,5}, Olivier Baron^{1,2}, Philippe Despins^{1,2}

1 CHU Nantes, l'institut du thorax, Service de Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire, Nantes, France;

2 Université de Nantes, Faculté de Médecine, Nantes, France ;

3 Service de Médecine Nucléaire, René Gauducheau Cancer Centre, Nantes Saint Herblain, France;

4 CHU Nantes, Service d'Anatomie Pathologique, Nantes, France.

5 CHU Nantes, Service de Médecine Nucléaire, Nantes, France.

RESUME

Objectifs : Le staging ganglionnaire médiastinal détermine la prise en charge thérapeutique des cancers bronchiques non à petites cellules. Le but de cette étude a été d'évaluer prospectivement l'intérêt du Tep scan hybride au 18FDG dans le staging ganglionnaire médiastinal pré-opératoire.

Méthodes : les ganglions médiastinaux des patients opérés d'un cancer bronchique non à petites cellules ont été analysés prospectivement en pré-opératoire par un Tep Scan au 18FDG. Le seuil de positivité de la SUVmax (Standart Updake Value) ganglionnaire retenu était de 3. Les résultats du Tep scan ont été comparés à l'analyse histologique des ganglions médiastinaux prélevés au cours du curage ganglionnaire chirurgical.

Résultats : Cinquante et un patients ont été inclus dans cette étude. Le délai moyen entre le Tep scan et l'intervention chirurgicale était de 31±15,8 jours [extrêmes 2-78]. Le nombre moyen de ganglions et de sites ganglionnaires médiastinaux analysés histologiquement était respectivement de 11,8±5,6 [extrêmes 2-27] et de 3,8±0,97 [extrêmes 2-6]. La sensibilité et la spécificité du Tep Scan étaient respectivement de 40±30% et de 85±11%. Les valeurs prédictives positive et négative étaient respectivement de 40±30% et de 85±11%.

Conclusion : la sensibilité et la valeur prédictive positive du Tep scan au 18FDG dans le staging ganglionnaire médiastinal des patients opérables sont faibles. Lorsque les ganglions médiastinaux sont positifs au Tep scan, un staging ganglionnaire invasif doit être réalisé. En revanche, la spécificité et la valeur prédictive négative sont élevées : lorsque les ganglions du médiastins sont négatifs au Tep scan alors les patients peuvent être opérés sans staging invasif.

Mots clés : Thoracique, Poumon, cancer, diagnostic et classification

ABSTRACT

Objectives: Mediastinal lymph node staging determines the treatment strategy for non-small-cell lung cancer. The aim of this study was to prospectively evaluate the accuracy of preoperative integrated 18-fluoro-2-deoxy-D-glucose positron emission tomography-computerised tomography (18FDG PET-CT) for mediastinal lymph node staging.

Methods: Preoperative integrated 18FDG PET-CT was used to analyse mediastinal lymph nodes in patients with non-small-cell lung cancer. Lymph nodes with a standardised uptake value (SUVmax) > 3 were considered to be positive. Mediastinal lymph nodes were harvested during lung resection. The results of integrated 18FDG PET-CT were compared to mediastinal lymph node histology results.

Results: Fifty one patients were enrolled in this study. The mean interval between integrated 18FDG PET-CT and surgery was 31±15.8 days [range 2-78]. Mean mediastinal lymph node and station number per patient harvested during surgery were 11.8±5.6 [range 2-27] and 3.8±1 [range 2-6], respectively. Integrated 18FDG PET-CT sensitivity and specificity were 40±30% and 85±11%, respectively. Positive and negative predictive values were 40±30% and 85±11%, respectively.

Conclusion: The sensitivity of integrated 18FDG PET-CT for mediastinal lymph node staging in patients selected for surgery is low. When positive mediastinal lymph nodes are detected, invasive mediastinal staging must be performed. On the other hand, the specificity is high: patients with negative integrated 18FDG PET-CT can be operated without invasive mediastinal staging.

Key words : Chest, Lung cancer, diagnosis and staging

1. Introduction

Le staging ganglionnaire médiastinal est fondamental dans le bilan d'extension d'un cancer bronchique non à petites cellules opérable. En effet, nous savons que lorsque les ganglions médiastinaux homolatéraux (N2) sont envahis, la différence de survie entre le traitement médical et le traitement chirurgical est faible [1]. Ainsi, déterminer le statut de ces ganglions médiastinaux permet d'adapter au mieux le traitement de ces patients. Le scanner thoracique qui analyse les ganglions en fonction de leur taille est pris en défaut dans 20% des cas lorsque les ganglions médiastinaux mesurent moins de 1cm de petit axe [2]. La médiastinoscopie qui est considérée comme le « gold standard » pour le staging ganglionnaire médiastinal est, elle, prise en défaut dans 10% des cas lorsque ces ganglions médiastinaux sont infra centimétriques [3].

L'analyse du métabolisme cellulaire utilisant la tomographie par émission de positons au 18-fluoro-2-deoxy-D-glucose (Tep au 18FDG) permet d'améliorer le staging ganglionnaire médiastinal. L'équipe de Cerfolio et al. [4] a montré que la sensibilité et la spécificité de cet examen pour le staging ganglionnaire médiastinal sont respectivement de 71 et 77%. Cependant, la Tep au 18FDG seule est limitée par une faible résolution spatiale: ainsi un foyer hypermétabolique médiastinal peut être considéré, à tort, en rapport avec une structure ganglionnaire alors qu'il s'agit en fait d'une autre structure médiastinale qui fixe le 18FDG. Afin, d'améliorer cette résolution spatiale, des logiciels de fusion des images de Tep et de scanner thoracique conventionnel étaient apparus. En raison des modalités différentes de réalisation de ces deux examens, la précision des images de fusion obtenues restait encore insuffisante et un foyer hypermétabolique au

Table 1 : Patients caractéristiques

Nombre de patients	51
Age moyen (années \pm écart type (_))	60,6 \pm 9,3
Sex ratio (Homme:Femme)	44 : 7
Côté	
Droit	29 (57%)
Gauche	22 (43%)
Histologie	
Adénocarcinome	23 (45%)
Carcinome épidermoïde	24 (47%)
Carcinome à grandes cellules	4 (8%)
SUV max de la tumeur primitive	
Moyenne \pm _	13,4 \pm 6,7
Extrêmes	2,1-32,7
Sites médiastinaux positifs au Tep Scan	16
SUV max des sites médiastinaux positifs	
Moyenne \pm _	5,7 \pm 3,2
Extrêmes	3,1 – 14,4
Intervention	
Lobectomie	27 (53%)
Pneumonectomie	20 (39%)
Lobectomie et résection anastomose bronchique	3 (6%)
Résection	1 (2%)
T anatomopathologique	
T1	8 (16%)
T2	27 (53%)
T3	7 (14%)
T4	9 (17%)
N anatomopathologique	
N0	27 (53%)
N1	14 (27%)
N2	10 (20%)
Stades anatomopathologique	
1A	6 (12%)
1B	16 (31%)
2A	0 (0%)
2B	6 (12%)
3A	14 (27%)
3B	9 (18%)

Tep pouvait toujours être rattaché à une mauvaise structure anatomique au scanner thoracique. L'apparition des Tep scan dit hybrides, permet l'acquisition des images de Tep et de scanner conventionnel au cours d'un même examen. Les images de fusion obtenues sont de meilleure qualité, ce qui améliore considérablement la résolution spatiale du Tep et permet ainsi d'analyser avec plus de précision les ganglions du médiastin. Il a été montré que le staging clinique TNM des patients atteints d'un cancer bronchique non à

petites cellules est amélioré par ces Tep scan hybrides [5, 6]. Cependant, peu d'études ont montré l'intérêt du Tep scan spécifiquement dans le staging ganglionnaire médiastinal pré-opératoire. Nous avons donc analysé prospectivement la sensibilité, la spécificité, la valeur prédictive positive et négative de cet examen dans une cohorte de patients opérés.

2. Patients et méthodes

De juin 2006 à février 2008, 51 patients atteints d'un cancer bronchique non à petites cellules traités chirurgicalement ont bénéficié en pré-opératoire d'un Tep scan hybride au 18FDG. Deux patients avaient eu de la chimiothérapie néo-adjuvante dont la dernière cure avait été administrée plus de 1 mois avant la réalisation du Tep scan. L'âge moyen des patients était de 60,6 \pm 9,3 ans avec un sexe ratio de 44 hommes pour 7 femmes. Le reste du bilan pré-opératoire associait un bilan d'extension classique (fibroscopie bronchique, scanner thoracique, abdominal et cérébral) et un bilan fonctionnel associant des épreuves fonctionnelles respiratoires, des gaz du sang et éventuellement une scintigraphie de perfusion pulmonaire. Le recueil et l'analyse des données cliniques, opératoires, anatomopathologiques et du Tep scan ont été prospectifs.

Tep scan hybride au 18FDG :

Les Tep-scan hybrides associant une tomographie par émission de positon au 18-fluoro-2-deoxy-D-glucose (18FDG) et une tomographie conventionnelle ont été réalisés à l'aide d'un appareil Discovery LS Tep scan scanner (Général Electric Medical Systems, Milwaukee, WI). Cet appareil associe un Tep scanner « Advance Nxi » et une tomographie conventionnelle à 4 barrettes. Les patients jeûnaient plus de 6 heures avant l'acquisition des images de Tep-scan et la glycémie devait être inférieure à 7 mmol/L lors de l'injection intra-veineuse de 310 à 450 MBq (5 à 7 MBq/Kg) de 18FDG. Cette injection était suivie d'une période de repos de 1 heure, pendant laquelle les patients attendaient dans une chambre au calme. Aucun myorelaxant n'a été administré. Pendant toute la durée de l'acquisition des images de Tep scan, les patients étaient en décubitus dorsal avec les bras positionnés au dessus de la tête, tout en maintenant une respiration normale. L'acquisition des images s'étendait du cuir chevelu à la partie proximale du fémur et était réalisée en mode bidimensionnel. La reconstruction des images était obtenue à l'aide d'un algorithme itératif (OSEM, 2 itérations et 28 sous groupes). L'indice de fixation tumorale mesuré appelé SUV (Standardized Uptake Value) correspond au taux de 18FDG (MBq/ ml) rapporté à la dose injectée et au poids du patients en Kg.

L'interprétation de la tomographie (TDM) thoracique non injectée du 18FDG Tep-scan hybride, a été réalisée par un médecin nucléaire et un chirurgien thoracique entraînés. Cette analyse se faisait sans connaissance des données du Tep. La largeur petit axe du ganglion le plus volumineux de chaque site médiastinal a été mesurée sur les images de la TDM thoracique. Lorsque les ganglions n'étaient pas visualisés sur la TDM thoracique, alors ils étaient considérés comme non mesurables. Les ganglions médiastinaux ont été classifiés selon la classification de l'American Joint Committee on Cancer (AJCC) et de l'Union Internationale [7].

L'interprétation des données du Tep a été réalisée par un

Tableau 2 : Caractéristiques de l'envahissement N2 chez les patients faux négatifs au Tep scan.

Numéro Patient	Sites médiastinaux pN2	Diamètre (petit axe) au TDM (mm)	Délai entre le Tep scan et la chirurgie (jours)	Diamètre (grand axe) de l'envahissement métastatique (mm)
9	5	11	15	6
14	2R	non mesurable	44	2
24	5	11	36	10 avec 50% nécrose
27	7	7	24	>25 avec contact tumoral (tumeur de carène)
37	2R, 4R, 9	6, 5, non mesurable	37	1, 2, 2
48	7	9	15	3

médecin nucléaire. La région d'intérêt était positionnée manuellement sur la masse tumorale et sur les ganglions du médiastins. La SUV max est déterminé par le point le plus « chaud » de la région d'intérêt. Pour les ganglions médiastinaux, un seuil arbitraire de SUV max supérieur à 3 était considéré comme significatif. La classification de l'American Joint Committee on Cancer (AJCC) et de l'Union Internationale a également été utilisée pour l'analyse du Tep. [7].

Chirurgie :

Tous les patients ont bénéficié d'une chirurgie d'exérèse pulmonaire. La majorité des interventions a été menée par une thoracotomie postéro latérale. Une pneumonectomie gauche a été réalisée par une sternotomie à l'aide d'une circulation extracorporelle du fait de l'envahissement de la bifurcation de l'artère pulmonaire. Une pneumonectomie droite a été associée à une résection de carène. Trois lobectomies ont été associées à une résection anastomose bronchique. Un curage médiastinal lympho-ganglionnaire extensif a été réalisé systématiquement. Ce curage concernait les sites 2R,3a,4R,7,8,9 du côté droit, et 5,6,7,8,9 du coté gauche lorsque ces ganglions existaient. Une médiastinoscopie a été réalisée chez deux patients pour éliminer une atteinte ganglionnaire médiastinale controlatérale (N3). Tous les ganglions prélevés ont été inclus en totalité et analysés par un médecin anatomo-pathologiste expérimenté. L'étude immuno-histochimique était laissée à la discrétion de l'anatomo-pathologiste. Lorsqu'un site ganglionnaire était métastatique, le ganglion le plus envahi était sélectionné et le plus grand diamètre (grand axe) de cet envahissement était mesuré [8].

Statistiques :

L'unité d'analyse a été le ganglion mais l'unité d'intérêt était le patient.

Le logiciel Systat® 7.0 (SPSS Inc., Chicago, IL) a été utilisé pour l'analyse statistique.

La sensibilité, la spécificité, les valeurs prédictives positive et négative ont été calculées avec un intervalle de confiance de 95%, avec les formules suivantes :

- Sensibilité = $VP/(VP+FN) \pm 1.96\sqrt{((Se(1-Se))/(VP+FN))}$
- Spécificité = $VN/(VN+FP) \pm 1.96\sqrt{((Sp(1-Sp))/(VN+FP))}$
- Valeur prédictive positive = $VP/(VP+FP) \pm 1.96\sqrt{((VPP(1-VPP))/(VP+FP))}$
- Valeur prédictive négative = $VN/(VN+FN) \pm 1.96\sqrt{((VPN(1-VPN))/(VN+FN))}$

avec VP = vrai positif, VN = vrai négatif, FP = faux positif, FN = faux négatif, Se = sensibilité, Sp = spécificité, VPP = valeur prédictive positive, VPN = valeur prédictive négative.

3. Résultats

Toutes les données démographiques, opératoires et histologiques sont résumées dans le *Tableau 1*. Le délai moyen entre le Tep scan et la chirurgie était de 31 ± 15.8 jours [extrêmes 2-78]. Le nombre total de ganglions médiastinaux prélevés au cours de la chirurgie était de 603. Le nombre moyen de ganglions et de sites ganglionnaires médiastinaux prélevés par patient était respectivement de 11.8 ± 5.6 [extrêmes 2-27] et 3.8 ± 1 [extrêmes 2-6]. L'incidence de l'atteinte ganglionnaire N2 était de 19,6% (10 patients sur 51). La sensibilité et la spécificité du Tep scan étaient respectivement de 40 ± 30 % et de 85 ± 11 %. Les valeurs prédictives positive et négative étaient respectivement de 40 ± 30 % et de 85 ± 11 %. Il existait 6 faux négatifs (*Tableau 2*). Les patients faux négatifs sont essentiellement caractérisés par une atteinte métastatique dont les dimensions sont inférieures au seuil de résolution du Pet Scan. Un patient faux négatif est lié à une atteinte massive d'un ganglion 7.

Tableau 3 : Caractéristiques des ganglions médiastinaux chez les patients faux positifs au Tep scan

Numéro Patient	Sites médiastinaux faux positifs	Diamètre petit axe au TDM (mm)	SUV max	Anatomopathologie
12	5	9	4.1	hyperplasie folliculaire
13	2R, 4R	8, 10	4.2, 3.7	histiocytose sinusale
23	4L, 5 et 7	13, 11, 13	3.5, 3.5, 3.1	4L et 5 paragangliome
30	4R	13	4.7	hyperplasie folliculaire
35	5	9	3.8	histiocytose sinusale
51	4L	8	3.6	histiocytose folliculaire

Tableau 4 : Caractéristiques des ganglions N2 chez les patients vrais positifs au Tep scan

Pa-tient	Site médiastinaux vrais positifs	Diamètre	SUV max (petit axe) au TDM (mm)	Diamètre(grand axe) de l'envahissement métastatiques (mm)
22	5	10	5.3	25
39	4R, 7	12, 17	3.8, 8.9	10, 35
42	4R	11	8.4	15
44	2R, 4R et 7	14, 13, 10	14.4, 10.3, 6.1	2, 20, 12

Ce ganglion était au contact de la tumeur qui envahissait la carène. Il existait 6 patients faux positifs (Tableau 3). Ces faux positifs sont essentiellement expliqués par l'inflammation des ganglions. Un patient avait une tumeur para ganglionnaire découverte fortuitement au cours de la chirurgie pulmonaire. Il existait 4 patients vrais positifs (Tableau 4). Ces vrais positifs sont liés à une atteinte des ganglions dépassant le seuil de résolution du Tep scan. Parmi ces vrais positifs, un patient avait trois sites ganglionnaires positifs au Tep scan : deux sites (4R et 7) comportaient un envahissement métastatique supra centimétrique, et un site ganglionnaire (2R) positif avait un envahissement métastatique inférieur au seuil de résolution du Tep scan. La taille moyenne des ganglions médiastinaux mesurée au scanner non injecté était infra centimétrique (Tableau 5).

4. Discussion

Notre étude montre que le staging ganglionnaire médiastinal, obtenu par le Tep scan hybride, des patients opérés d'un cancer bronchique non à petites cellules n'est pas suffisamment précis lorsqu'un seuil de SUV max à 3 est retenu. Le Tep scan est devenu un examen incontournable dans le bilan d'extension de ces cancers. Ce seul examen permet de classifier le T, le N et le M. Plusieurs études [5, 9] ont montré que le Tep scan avait permis de révéler des métastases qui n'avaient pas été détectées par le bilan d'extension classique. En revanche, le bénéfice apporté par le Tep scan dans le staging ganglionnaire (N) de ces cancers est moins évident. La majorité des études [10-12] détermine la précision du Tep scan dans l'analyse des ganglions thoraciques sans distinguer les ganglions médiastinaux (N2) des ganglions intra pulmonaires (N1). La sensibilité et la spécificité du Tep scan dans ces études sont généralement de plus de 80%. Peu d'études analysent spécifiquement et prospectivement la sensibilité et la spécificité du Tep scan dans le staging des ganglions médiastinaux. Pourtant, nous

Tableau 5 : Diamètre (petit axe) des ganglions médiastinaux mesuré au TDM thoracique non injecté

Site	2R	3A	4R	4L	5	6	7	8	9
Nombre	19	3	29	8	19	11	45	5	7
Moyenne	6.2	8.7	8.9	9.4	8.7	7.7	8.7	7	7.9
Dévi-ation standart	2.3	2.3	2.1	2	2	1.7	2.3	0.7	0.9
Médiane	6	10	8	9.5	9	8	8	7	8
Mini-mum	4	6	5	6	5	5	5	6	7
Maxi-mum	14	10	13	13	12	10	17	8	9

pensons que connaître la précision du Tep scan dans ce staging ganglionnaire médiastinal est fondamental. En effet, affirmer un envahissement des ganglions médiastinaux peut modifier radicalement la prise en charge des patients en proposant éventuellement un traitement néo-adjuvant à la chirurgie ou encore un traitement uniquement médical [1]. Initialement, avant de débiter cette étude, nous avons constaté que le staging ganglionnaire médiastinal post opératoire des patients opérés d'un cancer bronchique non à petites cellules était fréquemment discordant avec les informations fournies par le Tep scan pré-opératoire. Nous avons le sentiment, que pour ces patients opérés, la sensibilité et la spécificité du Tep scan étaient inférieures aux données classiquement reconnues dans la littérature. En conséquence, nous avons débuté cette étude qui a analysé prospectivement la précision du Tep scan dans le staging ganglionnaire médiastinal pré-opératoire des patients opérés d'un cancer bronchique non à petites cellules dans notre centre.

La majorité des faux négatifs est expliquée par un envahissement des ganglions médiastinaux qui n'atteint pas le seuil de résolution du Tep Scan hybride. Ce seuil de résolution est approximativement de 5-6 mm pour le Tep scan utilisé dans notre étude. Un seul faux négatif est expliqué par une tumeur de carène qui était au contact du site ganglionnaire envahi. L'équipe de Al-Sarraf et al. [13] a montré que la situation hilare des tumeurs rend la distinction entre la tumeur et l'extension ganglionnaire adjacente difficile. Les faux négatifs peuvent aussi être expliqués par le délai entre le Tep scan et la chirurgie. Plus ce délai augmente et plus le risque de faux négatifs augmente. En effet, plus l'intervalle entre le Tep scan et la chirurgie est long, plus le risque de voir apparaître une métastase ganglionnaire dans cet intervalle augmente. Dans notre étude, ce délai moyen est de 31 jours. Selon les auteurs, ce délai varie dans les études entre 2 et 4 semaines [6, 11, 12] mais celui-ci n'est pas toujours précisé.

Les faux positifs dans notre étude sont liés essentiellement à une atteinte inflammatoire (hyperplasie folliculaire ou histiocytose sinusale) des ganglions médiastinaux. La SUV max de ces ganglions faux positifs ne dépasse pas 4,7. L'inflammation des ganglions est une cause classique de faux positifs du Tep Scan. Cette inflammation peut être d'origine infectieuse (tuberculose, histoplasmosis), non infectieuse (sarcoïdose) ou encore liée à des facteurs environnementaux (silicose) [14, 15]. Nous pensons que dans notre cohorte, l'exposition professionnelle à l'amiante de certains patients était responsable de l'inflammation de leurs ganglions médiastinaux. Malheureusement, nous n'avons pas pu prouver formellement cette exposition chez ces patients faux positifs.

Les vrais positifs sont tous liés à un envahissement des ganglions médiastinaux qui dépassent largement le seuil de

résolution du Tep scan. Un patient comportait un site 2R positif au Pet scan alors que l'atteinte métastatique mesurait 2mm de grand axe. Etant donné la limite de résolution du Tep scan, nous nous serions plutôt attendus à un faux négatif pour ce site 2R. Ce patient avait également une atteinte métastatique supra centimétrique des ganglions des sites 4R et 7, ce qui a permis de le classer en vrai positif. Nous pensons que le site 2R était également envahi massivement, mais qu'en raison de notre technique de curage ganglionnaire, cette atteinte n'a pas été reconnue correctement. En effet, nous prélevons les sites 2R et 4R en bloc puis nous les orientons par un fil repère avant d'adresser les ganglions au service d'anatomopathologie. En raison d'une erreur de repérage, l'analyse histologique a dû porter sur une mauvaise zone. Pour éviter de renouveler cette erreur, nous séparons dorénavant les sites 2R et 4R au bloc opératoire avant de les adresser au service d'anatomopathologie.

Nous avons choisi arbitrairement comme critère discriminant un seuil de SUV max supérieur à 3. La SUV max est un critère souvent utilisé dans les études qui analysent les ganglions médiastinaux des patients atteints d'un cancer bronchique non à petites cellules [13, 15, 16]. C'est un critère quantitatif qui semble permettre une meilleure reproductibilité, entre différents opérateurs, des mesures de la fixation tumorale du 18FDG [17]. Le seuil de SUV max retenu comme étant significatif pour les ganglions médiastinaux est généralement de 2,5 [6, 13, 15]. C'est un seuil choisi arbitrairement: Bryant et al. [15] ont montré à l'aide d'une analyse ROC (receiver operating characteristic) qu'un seuil de 5,3 augmente la précision du Tep Scan alors que Tournoy et al. [11] ont retenu un seuil de 2,9. Dans notre étude, nous n'avons pas pu réaliser d'analyse ROC car le nombre de patients était insuffisant. Cependant, un seuil de SUV max proche de 5 nous semble plus pertinent. Les faux positifs disparaîtraient, sans diminuer le nombre de vrais positifs. Ainsi la sensibilité resterait identique mais la spécificité et la valeur prédictive positive atteindrait 100% et la valeur prédictive négative augmenterait à 88%.

D'autres équipes utilisent une analyse qualitative en retenant comme positif les sites ganglionnaires médiastinaux qui fixent plus le 18FDG que les structures avoisinantes [10, 18]. Tounoy et al. [11] a évalué trois critères quantitatifs (SUV max, SUV moyenne et rapport de la SUV max/ SUV foie) pour l'analyse des ganglions intra-thoraciques médiastinaux et pulmonaires. La précision du Tep scan est identique en utilisant ces trois critères. Cette précision est supérieure à celle du scanner thoracique mais n'est pas suffisante selon cette équipe pour déterminer avec exactitude le staging ganglionnaire des patients atteints d'un cancer bronchique non à petites cellules.

Dans notre étude, la taille moyenne des ganglions médiastinaux prélevés au cours de la chirurgie et mesurés par la tomодensitométrie thoracique était infra centimétrique. Nous avons utilisé la tomодensitométrie thoracique non injectée du Tep scan hybride pour l'analyse des dimensions des ganglions médiastinaux. L'analyse d'un scanner non injecté rend la distinction des ganglions des autres structures médiastinales plus difficile, en particulier pour les stations 5 et 9. Certains ganglions n'étaient pas mesurables sur les images du scanner alors qu'ils ont pu être prélevés au cours de la chirurgie. Tous les patients avaient été adressés dans notre centre avec un scanner thoracique injecté mais ces

scanners avaient été réalisés avec des appareils et selon des protocoles différents. Il nous paraissait éthiquement difficile de renouveler un scanner thoracique injecté, uniquement pour obtenir une mesure plus précise des dimensions des ganglions médiastinaux. La dimension de ces ganglions est une donnée fondamentale pour l'analyse du Tep scan [19, 20]. De Langen et al. [20] a montré que si les ganglions négatifs au Tep mesuraient plus de 16 mm, la probabilité d'être N2 est de 21%. En revanche, si les ganglions négatifs au PET mesuraient de 10 à 15 mm, la probabilité d'être N2 est de 5%. Les patients de notre étude avaient été sélectionnés pour une prise en charge chirurgicale. Cette sélection a été faite sur les possibilités de résection de la tumeur primitive et sur l'absence d'extension médiastinale de la maladie au scanner thoracique et au Tep scan. En cas de Tep scan positif sur les ganglions médiastinaux homolatéraux et en l'absence d'élargissement de ces ganglions, généralement nous proposons une prise en charge chirurgicale des patients sans staging invasif supplémentaire. En revanche, si le Tep scan est positif sur les ganglions médiastinaux homolatéraux et que ceux ci sont augmentés de taille, nous réalisons toujours un staging ganglionnaire invasif. Nous avons donc sélectionné et opéré essentiellement des patients dont les ganglions médiastinaux étaient infra centimétriques. Nécessairement, dans cette situation, si ces ganglions sont envahis, les dimensions de l'atteinte métastatique sont proches du seuil de résolution du Tep scan. Ceci explique donc le nombre élevé de faux négatifs, et ainsi la faible sensibilité du Tep scan dans notre étude. En revanche, les études [11, 15] qui évaluent le staging ganglionnaire médiastinal par le Tep scan d'une cohorte de patients opérables et non opérables obtiennent des sensibilités et des spécificités de plus de 80%. Pour les patients non opérables qui ont une maladie plus avancée, la sensibilité du Tep scan est certainement bien meilleure. Ainsi, la sensibilité dans ces études est nécessairement supérieure à celle retrouvée grâce à une cohorte de patients opérés. Nous pensons que ce point est l'élément clef de notre étude. La précision du Tep scan dépend directement de la population étudiée. Les résultats obtenus pour une cohorte de patients opérés ne peuvent pas être comparés à ceux obtenus pour une cohorte de patients traités médicalement.

Limitation de l'étude :

La principale limitation de cette étude est liée à la puissance statistique de nos résultats, en particulier de la sensibilité et de la valeur prédictive positive. L'intervalle de confiance à 95% est de près de 60%. Les résultats de notre étude ne sont que préliminaires. Nous poursuivons encore actuellement cette étude afin d'augmenter la puissance statistique de nos résultats.

La sensibilité et la valeur prédictive positive du Tep scan hybride au 18FDG pour le staging ganglionnaire médiastinal des patients atteints d'un cancer bronchique non à petites cellules opérables sont faibles lorsqu'un seuil de SUV max à 3 est retenu. En cas de ganglions médiastinaux positifs alors un staging ganglionnaire médiastinal invasif doit être réalisé afin d'éliminer un faux positif du Tep scan. La spécificité et la valeur prédictive négative sont élevées. En cas de ganglions médiastinaux négatifs, alors les patients peuvent être opérés sans staging ganglionnaire médiastinal invasif.

Un seuil de SUV max proche de 5 permettrait d'augmenter la précision du Tep scan mais ces résultats sont à confirmer.

5. Références

1. De Leyn P, Lardinois D, Van Schil PE, Rami-Porta R, Passlick B, Zielinski M, et al. ESTS guidelines for preoperative lymph node staging for non-small cell lung cancer. *Eur J Cardiothorac Surg* 2007;32(1):1-8.
2. De Leyn P, Vansteenkiste J, Cuyppers P, Deneffe G, Van Raemdonck D, Coosemans W, et al. Role of cervical mediastinoscopy in staging of non-small cell lung cancer without enlarged mediastinal lymph nodes on CT scan. *Eur J Cardiothorac Surg* 1997;12(5):706-12.
3. Choi YS, Shim YM, Kim J, Kim K. Mediastinoscopy in patients with clinical stage I non-small cell lung cancer. *Ann Thorac Surg* 2003;75(2):364-6.
4. Cerfolio RJ, Ojha B, Bryant AS, Bass CS, Bartalucci AA, Mountz JM. The role of FDG-PET scan in staging patients with non-small cell carcinoma. *Ann Thorac Surg* 2003;76(3):861-6.
5. Lardinois D, Weder W, Hany TF, Kamel EM, Korom S, Seifert B, et al. Staging of non-small-cell lung cancer with integrated positron-emission tomography and computed tomography. *N Engl J Med* 2003;348(25):2500-7.
6. Cerfolio RJ, Ojha B, Bryant AS, Raghuvver V, Mountz JM, Bartalucci AA. The accuracy of integrated PET-CT compared with dedicated PET alone for the staging of patients with non-small cell lung cancer. *Ann Thorac Surg* 2004;78(3):1017-23; discussion 1017-23.
7. Mountain CF, Dresler CM. Regional lymph node classification for lung cancer staging. *Chest* 1997;111(6):1718-23.
8. Nomori H, Watanabe K, Ohtsuka T, Naruke T, Suemasu K, Uno K. The size of metastatic foci and lymph nodes yielding false-negative and false-positive lymph node staging with positron emission tomography in patients with lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2004;127(4):1087-92.
9. Verhagen AF, Bootsma GP, Tjan-Heijnen VC, van der Wilt GJ, Cox AL, Brouwer MH, et al. FDG-PET in staging lung cancer: how does it change the algorithm? *Lung Cancer* 2004;44(2):175-81.
10. Shim SS, Lee KS, Kim BT, Chung MJ, Lee EJ, Han J, et al. Non-small cell lung cancer: prospective comparison of integrated FDG PET/CT and CT alone for preoperative staging. *Radiology* 2005;236(3):1011-9.
11. Tournoy KG, Maddens S, Gosselin R, Van Maele G, van Meerbeeck JP, Kelles A. Integrated FDG-PET/CT does not make invasive staging of the intrathoracic lymph nodes in non-small cell lung cancer redundant: a prospective study. *Thorax* 2007;62(8):696-701.
12. Halpern BS, Schiepers C, Weber WA, Crawford TL, Fueger BJ, Phelps ME, et al. Presurgical staging of non-small cell lung cancer: positron emission tomography, integrated positron emission tomography/CT, and software image fusion. *Chest* 2005;128(4):2289-97.
13. Al-Sarraf N, Aziz R, Gately K, Lucey J, Wilson L, McGovern E, et al. Pattern and predictors of occult mediastinal lymph node involvement in non-small cell lung cancer patients with negative mediastinal uptake on positron emission tomography. *Eur J Cardiothorac Surg* 2008;33(1):104-9.
14. Cerfolio RJ, Bryant AS. The role of integrated positron emission tomography-computerized tomography in evaluating and staging patients with non-small cell lung cancer. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2007;19(3):192-200.
15. Bryant AS, Cerfolio RJ, Klemm KM, Ojha B. Maximum standard uptake value of mediastinal lymph nodes on integrated FDG-PET-CT predicts pathology in patients with non-small cell lung cancer. *Ann Thorac Surg* 2006;82(2):417-22; discussion 422-3.
16. Cerfolio RJ, Bryant AS. Ratio of the maximum standardized uptake value on FDG-PET of the mediastinal (N2) lymph nodes to the primary tumor may be a universal predictor of nodal malignancy in patients with non-small-cell lung cancer. *Ann Thorac Surg* 2007;83(5):1826-9; discussion 1829-30.
17. Lee JR, Madsen MT, Bushnell D, Menda Y. A threshold method to improve standardized uptake value reproducibility. *Nucl Med Commun* 2000;21(7):685-90.
18. De Leyn P, Stroobants S, De Wever W, Lerut T, Coosemans W, Decker G, et al. Prospective comparative study of integrated positron emission tomography-computed tomography scan compared with mediastinoscopy in the assessment of residual mediastinal lymph node disease after induction chemotherapy for mediastinoscopy-proven stage IIIA-N2 Non-small-cell lung cancer: a Leuven Lung Cancer Group Study. *J Clin Oncol* 2006;24(21):3333-9.
19. Dettmerbeck FC. Integration of mediastinal staging techniques for lung cancer. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2007;19(3):217-24.
20. de Langen AJ, Raijmakers P, Riphagen I, Paul MA, Hoekstra OS. The size of mediastinal lymph nodes and its relation with metastatic involvement: a meta-analysis. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006;29(1):26-9.

Résultats du traitement chirurgical des hernies hiatales de type III et IV par voie transthoracique gauche

Xavier Benoît D'Journo, Alejandro Witte Pfister, Jean Philippe Avaro, Moussa Ouattara, Delphine Trousse, Christophe Doddoli, Pascal A. Thomas

Département de Chirurgie Thoracique et des Maladies de l'œsophage, Hôpital Sainte Marguerite, Assistance-Publique Hôpitaux de Marseille, Université de la Méditerranée, Marseille, France.

RESUME

Objectif : Rapporter les résultats du traitement chirurgical des hernies hiatales de type III et IV par voie transthoracique gauche.

Méthodes : Les patients ayant présenté une hernie hiatale de type III ou IV et traités par voie transthoracique gauche ont été revus rétrospectivement. Nous avons évalués les indications, le choix de la technique, la morbi-mortalité et les résultats fonctionnels de la réparation.

Résultats : 65 patients ont été inclus dans l'étude. Le bilan préopératoire montrait une majorité de hernie de type III (86 %) par rapport au type IV (14 %). Les techniques de réparation utilisées les plus fréquemment ont été la technique de Nissen (37 %), de Collis Nissen (20 %) et de Belsey-Mark IV (15%). Nous avons noté une morbidité faible et une mortalité postopératoire nulle. La médiane de suivi était de 49 mois. La réévaluation à long terme montrait une nette amélioration de la symptomatologie. La réparation était considérée comme morphologiquement normale chez 76 % des patients. L'œsophagite de reflux persistait pour un seul patient ($p < 0.001$). Le sphincter inférieur de l'œsophage avait regagné un tonus normal chez tous les patients. Une pH-métrie était retrouvée normale chez 92 % des patients. La médication anti-acide était significativement réduite ($p < 0.001$).

Conclusion : La présence d'obésité, d'œsophage court, de hernie massive, de pathologies œsophagiennes associées ou d'antécédents de chirurgie préalable constituent les indications de choix de la voie transthoracique. Les résultats à long terme sont satisfaisants avec une résolution des dommages muqueux œsophagiens et une réparation anatomique durable.

Mots clés : hernie hiatale, reflux gastro-œsophagien, fundoplication, œsophage

ABSTRACT

Introduction: The goal of the study is to report the short and long term outcome of a left approach in the management of type III and IV hiatal hernia.

Methods: We have retrospectively reviewed all the patients treated for type III and IV hiatal hernia with a left transthoracic approach. All the patients were evaluated before and after the surgery on clinical presentation, symptoms and functional assessment. We have specifically focused on surgical results, mortality, morbidity and long term functional assessment.

Results: 65 patients were included in this study. There were a majority of type III hiatal hernia (86 %) compared to type IV (14 %). Surgical techniques included Nissen fundoplication (37 %), Collis Nissen elongation gastropasty (20 %) and Belsey-Mark IV (15%). There was no hospital mortality and there was a low morbidity. Median of follow-up was 42 months. Long-term reassessment demonstrated a significant improvement of symptoms. Erosive oesophagitis persisted in one patients ($p < 0.001$). Pressure at the level of the lower oesophageal sphincter was normal in all patients. 24-hours pH-metry was normal in 92 % of patients. Anti-acid medication was reduced significantly ($p < 0.001$).

Conclusion: Obesity, short oesophagus, massive hiatal hernia, associated oesophageal diseases or previous failed surgery constituted the indications of choice for transthoracic approach. This procedure gives satisfactory functional and anatomical long term results with healing of mucosal damage.

Key Words: Hiatal hernia, gastro-oesophageal reflux, fundoplication, oesophagus

1. Introduction

La chirurgie de la hernie hiatale reste le traitement de référence des hernies hiatales symptomatiques en cas d'échec du traitement médical. Elle permet un excellent contrôle des symptômes (80 à 90 % des patients à long terme) et permet de restaurer une anatomie normale avec peu de récurrence sur un suivi à long-terme [1-5].

On distingue classiquement 4 types de hernies hiatales (Figure 1) [1] :

- la hernie type I, dite axiale, ou par glissement (90%), s'accompagne de l'ascension du cardia et l'estomac dans le thorax. Le sac est présent en avant, doublant la membrane phrénico-œsophagienne distendue.
- la hernie type II, dite para hiatale ou para-œsophagienne ou par roulement (5%), développée à travers une solution de continuité du diaphragme lui-même. Elle contient, dans un sac péritonéal vrai, l'estomac. Le cardia reste, dans ce type de hernie, en place en position sous-diaphragmatique.
- la hernie type III ou mixte, dite organo-axiale, associant dans la grande majorité des cas le corps de l'estomac et le cardia qui est passé dans le thorax.

- la hernie type IV où en plus de la hernie type III, d'autres organes sont présents en plus de l'estomac (côlon, grêle, rate) dans le sac herniaire.

Le qualificatif de « massif » est utilisé lorsque plus de 50% du corps de l'estomac est impliqué dans le sac herniaire. La différence entre ces types de hernie tient à leurs mécanismes (axiale, roulement, glissement) et à leurs potentielles complications. Les hernies para-œsophagiennes, surtout les type III et IV, présentent une plus grande probabilité de volvulus ou d'étranglement que le type I.

La controverse persiste concernant le traitement de choix de ces hernies massives, notamment dans la voie d'abord chirurgicale (laparotomie, thoracotomie, chirurgie minimalement invasive) et dans la technique de réparation utilisée (valve anti-reflux, procédure d'allongement...). La préférence de la voie d'abord et le choix de la technique dépendent plus de l'expérience personnelle du chirurgien. Il n'existe que peu de données dans la littérature permettant d'affirmer la supériorité d'une technique par rapport à une autre.

L'objectif de ce travail est de rapporter les résultats postopératoires et à long terme du traitement chirurgical

Tableau 1 : Réévaluation fonctionnelle à long terme

		PREOPERATOIRE		POSTOPERATOIRE		p
		N	%	N	%	
Symptômes		N=65		N=56		
	Pyrosis	42	64	6	10	<0.001
	Dysphagie	35	53	22	39	0.109
	douleur	39	60	0	0	<0.001
	anémie	21	32	0	0	<0.001
TOGD		N=38		N=29		
	Normal	0	0	22	76	<0.001
	Type III	33	86	2	7	
	Type IV	4	10	0	0	
	Retard de vidange	0	0	4	14	
Manométrie			N=39	N=15		
	Hypotonie	33	91	0	0	0.01
	Troubles corporeaux	3	7	2	6	0.60
pH-métrie		N=39		N=26		
	Anormale	21	54	2	8	<0.001
Endoscopie			N=45	N=15		
	Normale	0	0	12	80	<0.001
	Oesophagite					
	stade I	7	15	0	0	
	stade II	9	20	0	0	
	stade III	9	20	1	7	
	stade IV	3	7	0	0	
	EBO	3	7	0	0	
Prise d'IPP		N=65		N=65		
Oui		26	40	14	21	<0.001

des hernies de type III et IV, à partir d'une expérience monocentrique, basée sur une technique relativement standardisée de réparation par voie transthoracique gauche.

2. Matériel et méthodes

Nous avons revu rétrospectivement, à partir de notre base de données prospectives, les résultats du traitement chirurgical par voie transthoracique gauche des hernies hiatales de type III ou IV dans notre service. La période d'étude était de 1986 et 2009. Tous les patients ont été sélectionnés pour la chirurgie sur la base de la présentation clinique, des symptômes et de l'évaluation fonctionnelle basée sur un transit œso-gastro-duodénal (TOGD), une endoscopie œso-gastro-duodénale, une manométrie œsophagienne et une pH-métrie.

Ont été inclus dans l'étude les patients qui ont présenté une hernie hiatale de type III ou IV, avec ou sans reflux, et qui ont été traités par voie transthoracique gauche (soit dans le cadre d'une chirurgie primaire, soit dans le cadre d'une récurrence ou d'un redo). Les patients présentant une pathologie néoplasique de l'œsophage étaient exclus de l'étude.

Nous avons évalués les indications, le choix de la technique de réparation, la morbi-mortalité postopératoire et les résultats fonctionnels de la chirurgie.

L'analyse statistique incluait l'analyse du Chi-deux, du test exact de Fisher ou de McNemar pour les données qualitatives. Le logiciel utilisé était SPSS pour windows version 13.0.

3. Résultats

Patients

Soixante-cinq patients ont été inclus dans cette étude. Il s'agissait de 35 hommes et de 30 femmes. L'âge moyen était de 52 ans (intervalle : 14 - 92 ans). Les symptômes digestifs préopératoires étaient: symptômes de reflux (64 %), douleur abdominale ou thoracique (60 %), dysphagie (53 %), histoire d'anémie (32 %).

Trente-quatre patients avaient des antécédents de chirurgie pour reflux ou pour hernie: 15 par cœlioscopie et 19 par chirurgie abdominale ouverte. Ces 34 patients ont été indiqués pour une nouvelle chirurgie pour des symptômes de récurrence voire pour dysphagie.

Bilan préopératoire

Le *tableau 1* compare les résultats du bilan préopératoire et postopératoire. La grande majorité des patients étaient symptomatiques au moment de la chirurgie. Une perte de poids était observée chez 45 patients. L'indice de masse corporelle (IMC) était de 30. La hernie type III était la plus

Table 2. Réparations chirurgicales réalisées

	N=65	%
Nissen	24	37
Collis-Nissen	13	20
Belsey-Mark IV	10	15.3
Toupet	9	14
Diversion duodénale	5	7.6
Oesophagectomie de Sweet	4	6.1

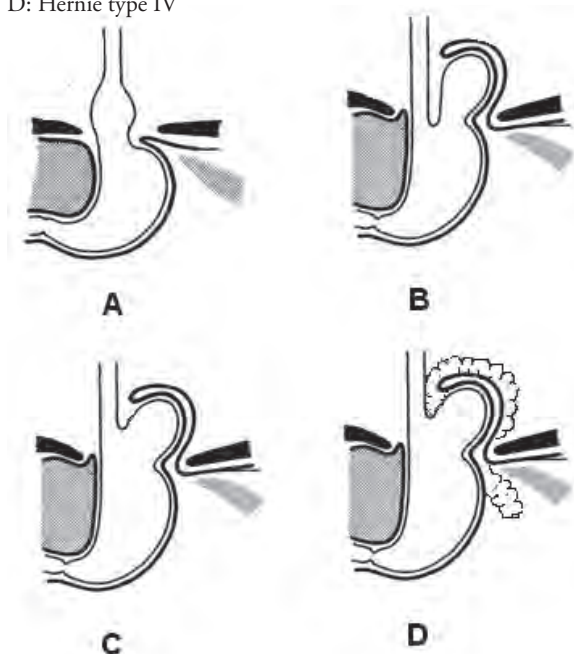
fréquente (86%) par rapport au type IV (10%). Les résultats de l'endoscopie montraient une œsophagite érosive chez 28 patients (68%) dont 3 métaplasies intestinales. La jonction œso-gastrique était située en moyenne à 33 cm des arcades dentaires (intervalle : 25-45 cm). La manométrie retrouvait une hypotonie du sphincter inférieur de l'œsophage dans la majorité des cas (pression SIO < 5mmHg). La pH-métrie démontrait une exposition acide chez près de 53 % des cas.

Réparations chirurgicales

Parmi les 65 patients, 34 patients ont été opérés dans le cadre d'une réopération (antécédents de chirurgie préalable), 28 patients ont eu une chirurgie élective et 3 patients une chirurgie en urgence. Parmi les patients en échec d'une première chirurgie, on comptait : une fundoplicature de Nissen chez 20 patients (dont 14 par coelioscopie), une fundoplicature de Toupet chez 10 patients (dont 6 par coelioscopie) et une myotomie de Heller avec montage de Dor pour 4 patients. Vingt-et-un patients (62%) provenaient d'autres services et 13 (38 %) patients avaient été opérés dans notre institution. Le nombre de chirurgie antérieure était de 1 pour 22 patients, 2 pour 7 patients, 3 pour 3 patients et 4 pour 2 patients.

Figure 1 : Les 4 types de hernie hiatale

- A: Hernie type I
B: Hernie type II
C: Hernie type III
D: Hernie type IV



Chez tous les patients une thoracotomie posterolatérale était réalisée dans le septième espace intercostal associé à un nombre important de phrénotomie radiaire. Le choix de la technique de réparation était adapté à l'anatomie locale (œsophage court) et au bilan préopératoire. La figure 2 résume la stratégie chirurgicale. Nous avons ainsi réalisé (Table 2): 24 fundoplicatures de type Nissen, 13 gastroplasties d'allongement de type Collis-Nissen (10 patients pour œsophage court diagnostiqué en préopératoire et 3 patients avec un diagnostic intraopératoire), 10 fundoplicatures de type Belsey-Mark IV et 9 fundoplicatures de type Toupet. Pour 4 patients, la conservation de l'œsophage étant impossible compte tenu des antécédents de chirurgie préalable, nous avons réalisé une oesophagectomie transthoracique gauche avec plastie gastrique selon la technique de Sweet. Dans 5 cas, une diversion duodénale a été réalisée (intervention de Holt et Large) pour supprimer définitivement toute exposition acide. Chez 3 patients une plaque a été utilisée dans la fermeture du hiatus diaphragmatique comme complément chirurgical.

Parmi les 3 patients opérés en urgence, 2 patients avaient des symptômes de volvulus et un patient présentait une perforation de sa valve anti-reflux 72 heures après sa chirurgie anti-reflux. Dans les deux premiers cas, une détorsion du volvulus avec conservation du viscère associée à une valve anti-reflux de type Nissen ou Belsey-Mark IV a pu être obtenue. Dans le 3^e cas, le démontage de la valve avec un drainage large thoracique et abdominal a été réalisé.

Gestes chirurgicaux associés

Un diverticule œsophagien épiphrénique a été traité dans le même temps opératoire chez 2 patients (diverticulectomie, myotomie et valve de type Toupet). Dans un cas, un léiomyome a été retrouvé, nécessitant son exérèse. Chez 8 patients a été associée au traitement de la hernie hiatale, une résection atypique du poumon gauche, pour la découverte intra opératoire d'un nodule pulmonaire suspect. Une splénectomie d'hémostase a été nécessaire chez un patient pour une lésion traumatique.

Morbi-mortalité

La médiane d'hospitalisation a été de 13 jours (intervalle : 6 - 58 jours). Nous n'avons pas noté de décès postopératoire. Seize patients (25 %) ont présenté des complications médicales ou chirurgicales (Tableau 3).

Deux patients ont présenté une fistule œsophagienne après la réparation chirurgicale. Le premier patient a été traité avec succès par large drainage et antibiothérapie. Le deuxième patient a nécessité la réalisation d'une oesophagectomie plusieurs mois après sa chirurgie selon la technique de Lewis-Santý pour une sténose cardiaque complexe avec fistule oesopleurale chronique.

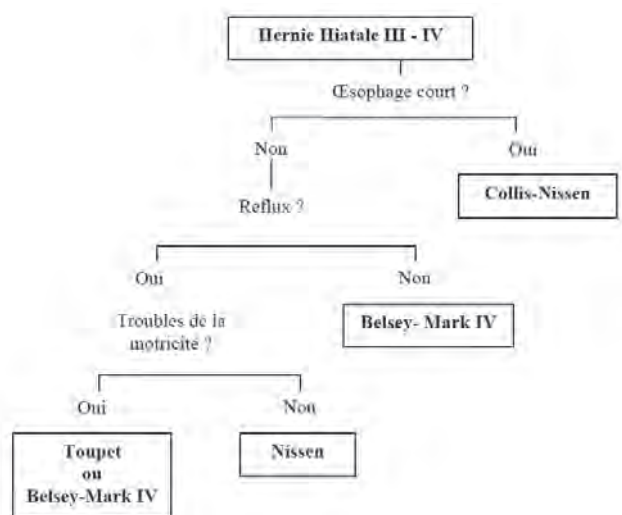
Évaluation fonctionnelle

Le suivi médian des patients a été de 42 mois (intervalle: 1 mois - 12 ans). Le suivi n'a été possible que chez 56 patients. Neuf patients ont été perdus de vue au cours du suivi. Le tableau 1 compare les résultats pré et postopératoires.

Symptômes

Le type et l'intensité de symptômes postopératoires étaient variables. De façon globale, les patients étaient nettement améliorés par l'opération. Le pyrosis et les sensations douloureuses étaient significativement réduits. On constatait la persistance d'une dysphagie chez près de 39% des patients. Le traitement par inhibiteur de la pompe à protons (IPP)

Figure 2 : Algorithme dans le choix de la technique de réparation



était nécessaire chez 14 patients en postopératoire.

Transit œso-gastro-duodénal

Le TOGD était considéré comme morphologiquement normal chez 22 des 29 patients réévalués (76 %). Deux patients présentaient des récurrences de la hernie, 4 présentaient un retard de vidange de l'œsophage et un patient présentait des signes de reflux.

Endoscopie

Durant les mois suivants l'opération, 18 patients ont bénéficié d'une dilatation endoscopique pour pallier une dysphagie. Seulement 15 patients ont bénéficié d'une réévaluation endoscopique à long-terme. L'œsophagite de reflux, présente chez 62% des patients en préopératoire, persistait pour un seul patient (6%) ($p < 0.001$). Deux patients, connus pour une récurrence herniaire sur le TOGD, avaient une récurrence endoscopique de la hernie sans signe d'œsophagite.

Manométrie

La manométrie a été réalisée chez 15 patients après l'opération. Le sphincter inférieur de l'œsophage avait regagné un tonus normal (>15 mm Hg). Seuls 2 patients présentaient des dyskinésies corporeales.

pH-métrie

Le contrôle de l'exposition acide postopératoire a été effectué chez 26 patients. Une pH-métrie était retrouvée normale pour 24 d'entre eux (92%). Deux patients (8%) avaient une pH-métrie anormale témoignant d'une forte exposition acide.

4. Discussion

Notre étude montre que les résultats fonctionnels et anatomiques obtenus par une approche chirurgicale transthoracique gauche dans le traitement des hernies hiatales de type III et IV, sont satisfaisants et sont associés à une faible morbidité. Le choix de la technique de réparation dépend des conditions locales et doit être adapté à chaque patient. La voie transthoracique gauche semble être la technique de choix dans le traitement des échecs d'une première chirurgie, en cas d'œsophage court, de hernies massives, de pathologies œsophagiennes associées ou d'obésité.

Les résultats de cette voie d'abord sur les symptômes sont variables, reflétant la difficulté d'obtenir une évaluation objective dans le domaine des signes fonctionnels. Le pyrosis,

Table 3. Complications postopératoires

	N=65	%
Mortalité postopératoire	0	0
Complications médicales		
Pneumonie	10	15.3
Atélectasie	2	3
AC/FA	6	9
Insuffisance rénale	2	3
Embolie pulmonaire	1	1.5
Complications chirurgicales		
Fistule œsophagienne	2	3
Dumping syndrome	3	5
Gastroparésie	1	1.5
Paralysie phrénique	1	1.5

l'anémie et les douleurs sont significativement améliorés. Seule persiste la dysphagie, concernant 22 patients (39 %) en postopératoire, et s'accompagnant de dilatations endoscopiques pour 18 d'entre eux. Cette dysphagie peut s'expliquer en partie par le choix de la valve anti-reflux de type Nissen, utilisée dans 37 % des cas, et connue pour entraîner plus de dysphagie. Le contrôle des symptômes de reflux semble satisfaisant puisque la prise d'IPP postopératoire a été réduite significativement de 40 à 21 %.

La sélection de patients pour la chirurgie doit être exigeante et ne peut être basée sur la simple évaluation subjective. Un bilan fonctionnel œsophagien exhaustif et objectif demeure primordial. Le pH-métrie de 24 heures est actuellement la meilleure technique pour évaluer l'exposition pathologique de l'œsophage au contenu gastrique. Le TOGD en complément de l'endoscopie demeurent les deux techniques indispensables dans l'évaluation morphologique de l'œsophage et de l'état de la muqueuse [4-13].

Le choix de la technique de réparation doit être adapté au cas par cas. Le principe de la réparation est d'assurer une restauration de l'anatomie normale et d'assurer un contrôle sur l'exposition acide [2-5-9-10-12-14]. Si une valve antireflux n'est pas associée au geste de réparation de la hernie, un reflux clinique survient dans plus de 20 % des cas [9]. Au cours de la mobilisation du sac de la hernie et de l'estomac, la section du ligament phreno-œsophagien et du ligament œsophagien postérieur entraîne un reflux si une valve n'est pas réalisée. Dans notre expérience, la majorité des patients présentaient la combinaison de hernie de type III avec un glissement du cardia et de plus de 50 % du corps de l'estomac justifiant la réalisation d'une valve anti-reflux.

Le choix de la technique antireflux dépend des conditions anatomiques locales. La figure 2 illustre notre stratégie thérapeutique. Si l'œsophage paraît raccourci, soit du fait d'un endobrachyœsophage, soit du fait de conditions anatomiques spécifiques, le choix doit porter sur une gastroplastie d'allongement de type Collis-Nissen [13-14-15]. Si l'œsophage a une longueur normale, une procédure d'allongement n'est pas nécessaire. Le choix dépendra de l'existence d'un reflux et de la motricité de l'œsophage. En l'absence de reflux, on privilégiera une valve de type Belsey-Mark IV. En présence de reflux, on privilégiera une fundoplicature partielle en cas de trouble de la motricité

œsophagienne. Le choix de la technique peut se porter sur une valve antireflux partielle de type Toupet ou de type Belsey-Mark IV, qui ont l'avantage d'entraîner moins de dysphagie mais avec un taux de récurrence en terme de reflux plus important à long terme. En cas de motricité normale, le choix peut se porter sur une valve complète de type Nissen permettant un meilleur contrôle sur le reflux mais avec un risque plus élevé de dysphagie. Nous optons pour ce type de montage en l'absence de troubles de la propulsion de l'œsophage pour éviter de créer une pseudo-achalasie.

Dans notre étude, les techniques utilisées les plus fréquemment ont été la technique de Nissen en cas d'œsophage de longueur normale et la gastroplastie d'allongement de Collis- Nissen en cas d'œsophage court. Les procédés de Belsey-Mark IV et de Toupet ont été utilisés chez 19 patients qui présentaient une altération de la force propulsive de l'œsophage sur la manométrie.

Le débat continue dans le choix de la voie d'abord. Certains préconisent un abord abdominal arguant du fait d'une chirurgie plus simple, sans morbidité, avec une récupération plus rapide et notamment par voie coelioscopique [7-11]. Certains au contraire préconisent la voie d'abord transthoracique en se basant sur la possibilité par cette voie d'évaluer plus précisément la longueur œsophagienne et de contrôler la tension sur la réparation. D'autres arguments sont avancés : obtenir une meilleure exposition pour réaliser une gastroplastie selon la technique de Collis, de préserver les nerfs vagues et enfin de faciliter la chirurgie en cas d'obésité [1, 2, 16, 20]. Dans notre expérience, l'IMC était en moyenne de 30.

Patel [4], de même que Maziak [3], ont rapporté que la réparation transthoracique, basée sur une thoracotomie d'épargne musculaire associée à une péridurale thoracique, pouvait être réalisée avec une morbidité relativement faible (8,5 % et 10,6 % respectivement). Nous retrouvons une morbidité plus élevée (25 %) mais avec un taux de mortalité nul.

La fréquence élevée d'un œsophage court reste un argument important dans le choix de la voie d'abord et notamment dans le choix de l'abord transthoracique. La constatation d'un œsophage court, estimée entre 10 et 30 % des patients présentant une hernie hiatale [3,4], doit imposer la réalisation d'un procédé d'allongement de type Collis permettant de fournir 2 à 3 cm additionnel de néo œsophage. Cette technique permet une réparation sous le diaphragmatique sans tension et de créer une valve anti-reflux continente. Cette technique a été utilisée pour 13 de nos patients (20%). De notre point de vue, la voie transthoracique reste la voie de prédilection pour réaliser le procédé de Collis en toute sécurité et sans lésion des nerfs vagues [3-4-10]. Nous n'avons observé qu'un seul cas de lésion des nerfs vagues chez un patient aux antécédents de multiples chirurgies abdominales.

L'identification de l'œsophage court en préopératoire est difficile. L'endoscopie et le TOGD sont souvent pris à défaut [6]. Seule l'exploration chirurgicale permet une évaluation précise pour réaliser une réparation sans tension. La voie abdominale, notamment laparoscopique ne permet pas cette évaluation. L'exposition par laparoscopie reste limitée et le pneumopéritoine associé modifie la position diaphragmatique en entraînant une fausse impression de longueur dans sa portion intra abdominale. La fermeture du

hiatus œsophagien reste complexe en laparoscopie, de même que la réalisation d'une gastroplastie d'allongement.

Les résultats des principales séries rapportant les résultats de la voie abdominale semblent encourageants mais sont associés à des taux plus élevés de récurrences (8 à 42 %) [7-8]. La majorité des études s'intéressant aux réparations des hernies par voie abdominale (ouvert ou par coelioscopie), ont démontré la faisabilité des réparations mais n'ont pas évalué leurs résultats à long terme. [10-11]. A l'inverse, la grande majorité des séries évaluant la voie transthoracique rapportent des taux de récurrences à court et long terme entre 0 et 10 % [16, 19, 20]. Dans notre expérience, nous avons constaté 2 cas de récurrences sur les 29 patients réévalués par TOGD (7 %). Ceci souligne le caractère durable de la réparation obtenue par la voie thoracique.

En cas de reflux réfractaire, de lésions œsophagiennes sévères ou en cas de pathologies œsophagiennes associées, la voie transthoracique gauche reste une approche intéressante permettant de proposer une alternative chirurgicale à des cas complexes. Si l'œsophage ne peut être réparé ou conservé, il est possible par cette voie d'abord de réaliser une résection œsophagienne et de traiter une pathologie associée. Dans notre série, la technique d'œsophagectomie selon Sweet a été utilisée dans 4 cas et 9 patients ont bénéficié du traitement d'une pathologie œsophagienne associée (diverticule, perforation, leiomyome).

Le respect des principes de base du traitement de la hernie hiatale constitue le garant de l'efficacité de la réparation. La réparation doit être adaptée à chaque patient et doit tenir compte des conditions locales. La présence d'obésité significative, d'œsophage court, de hernie massive, de pathologies œsophagiennes associées ou d'antécédents de chirurgie préalable constituent les indications de choix de la voie transthoracique gauche. Les résultats à long terme sont satisfaisants avec un contrôle des symptômes, une résolution des dommages muqueux, un contrôle de l'exposition acide et une réparation anatomique durable.

5. Références

1. E.Maziak, Pearson FG. Massive hiatal hernia. In: Patterson A, Cooper JD, Lerut T, Luketich, Rice TW Editor. *Pearson's Thoracic and Esophageal Surgery*. Philadelphia: Churchill Livingstone: 2008: Chapter 17.
2. Callender CG, Ferguson MK. Giant paraesophageal hernia: thoracic, open abdominal, or laparoscopic approach. In: Ferguson MK, editor. *Difficult decisions in thoracic surgery: an evidence-based approach*. New York: Springer; 2007:343-349.
3. Maziak DE, Todd TR, Pearson FG. Massive hiatus hernia evaluation and surgical management. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998;115:53-62.
4. Patel HJ, Tan BB, Yee J, Orringer, Iannettoni. A 25-year experience with open primary transthoracic repair of paraesophageal hiatal hernia. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2004;127: 843-9.
5. Hashemi M, Peters JH, DeMeester TR et al. Laparoscopic repair of large type III hiatal hernia: objective follow-up reveals high recurrence rate. *J Am Coll Surg* 2000;190: 553-560;
6. Horvath KD, Swanstrum LL, Jobe BA. The short

esophagus: pathophysiology, incidence, presentation, and treatment in the era of laparoscopic antireflux surgery. *Ann Surg* 2000 ;232: 630-40.

7. Andujar JJ, Papasavas PK, Birdas T, Robke J, Raftopoulos Y, Gagné DJ, et al. Laparoscopic repair of large paraesophageal hernia is associated with a low incidence of recurrence and reoperation. *Surg Endosc* 2004;18:444-7.

8. Swanstrom LL, Jobe BA, Kinzie LR, Horvath KD. Esophageal motility and outcomes following laparoscopic paraesophageal hernia repair and fundoplication. *Am J Surg* 1999; 177:359-63.

9. Williamson WA, Ellis FH, Streitz JM, Shahian DM. Paraesophageal hiatal hernia: is an antireflux procedure necessary? *Ann Thorac Surg* 1993;56:447-52.

10. Francesco Volonté, Jean-Marie Collard, Louis Goncette, Christian Gutschow, and Paolo Strignano. Intrathoracic Periesophageal Fundoplication for Short Esophagus: A 20-Year Experience. *Ann Thorac Surg* 2007;83:265-71.

11. Luketich JD, Grondin SC, Pearson FG. Minimally invasive approaches to acquired shortening of the esophagus: laparoscopic Collis-Nissen gastroplasty. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 2000;12: 173-8.

12. Avaro JP, D'Journo XB, Trousse D, Ouattara MA, Doddoli C, Giudicelli R, Fuentes PA, Thomas PA. Long-term results of redo gastro-esophageal reflux disease surgery. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2008 ;33:1091-5.

13. Mattioli S, Lugaresi ML, Di Simone MP et al. The surgical treatment of the intrathoracic migration of the

gastro-oesophageal junction and of short oesophagus in gastro-oesophageal reflux disease. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2004 ;25:1079-88.

14. Ohnmacht GA, Deschamps C, Cassivi SD et al. Failed Antireflux Surgery: Results After Reoperation. *Ann Thorac Surg* 2006; 81:2050-4.

15. Kathleen N. Fenton, Joseph I. Miller, Jr, Robert B. Lee, and Kamal A. Mansour. Belsey Mark IV Antireflux Procedure for Complicated Gastroesophageal Reflux Disease. *Ann Thorac Surg* 1997;64: 790-4.

16. Chen LQ, Nastos D, Hu CY, Chughtai TS, Taillefer R, Ferraro P, et al. Results of the Collis-Nissen gastroplasty in patients with Barrett's esophagus. *Ann Thorac Surg* 1999;68:1014-20.

17. Altorki NK, Yankelevitz D, Skinner DB. Massive hiatal hernias: the anatomic basis for repair. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1998;115:828-35.

18. Hideki Itano, Shiroh Okamoto, Kanji Kodama, Naokatsu Horita. Transthoracic Collis-Nissen repair for massive type IV paraesophageal hernia. *Thorac Cardiovasc Surg* 2008; 56:446-452.

19. Trastek VF, Deschamps C, Allen MS, Miller DL, Pairolero PC, Thompson AM. Uncut Collis-Nissen fundoplication: learning curve and long-term results. *Ann Thorac Surg* 1998;66:2164.

20. Pera M, Deschamps C, Taillefer R, Duranceau A. Uncut Collis-Nissen gastroplasty: early functional results. *Ann Thorac Surg* 1995;60:915-20.

Etude des facteurs pronostiques dans les tumeurs germinales du médiastin, à propos d'une série de 10 cas.

Caroline Rivera¹, Jacques Jougon¹, Hugues Begueret², Jean-François Velly¹

1 Service de Chirurgie Thoracique, 2 Service d'Anatomopathologie

CHU Bordeaux, Hôpital Haut Lévêque, Pessac, France

RESUME

Objectif : Etudier les facteurs pronostiques des tumeurs germinales du médiastin.

Méthode : Nous avons étudié rétrospectivement les cas de 10 patients pris en charge entre 1999 et 2009. 9 hommes et 1 femme, d'âge moyen 30,2 ans (21-48), ont bénéficié de 16 gestes (8 biopsies, 8 résections tumorales) sur 3 tératomes immatures, 3 séminomes et 4 tumeurs germinales non séminomateuses dont 2 mixtes. Nous avons vérifié l'authenticité des facteurs pronostiques de la littérature, et de l'International Germ Cell Consensus Classification (IGCCC).

Résultats : La survie sans récurrence moyenne a été de 25,5 mois (10,4 - 40,5). La présence d'un résidu tumoral actif, la présence de métastases au diagnostic et la positivité des marqueurs après résection du résidu ne sont pas ressortis comme facteurs significatifs. Les facteurs pronostiques décrits par l'IGCCC (taux des marqueurs au diagnostic, présence de métastases extrapulmonaires), non vérifiés dans la littérature, n'ont pas été significatifs.

Conclusion : L'identification de facteurs pronostiques permettrait une adaptation de la stratégie thérapeutique multimodale afin d'améliorer la survie. Le faible effectif a été notre principale limite. Compte tenu de la rareté de l'affection, une étude multicentrique spécifique des tumeurs germinales à localisation médiastinale primitive est nécessaire.

Mots clés : médiastin, tumeurs, cellules germinales, marqueurs tumoraux, analyse de survie

ABSTRACT

Objectives: To evaluate prognostic factors of malignant mediastinal germ cell tumors. **Methods:** Retrospective review of 10 patients with primary germ cell tumor of the mediastinum treated between 1999 and 2009. 9 males and 1 female, mean age 30.2 years (range 21 to 48 years) underwent 16 procedures (8 biopsies and 8 tumor resections). Histology was immature teratoma (3 cases), seminoma (3 cases) and nonseminomatous germ cell tumor (2 mixed tumors). Statistical analysis of various reported prognostic factors was performed.

Results: Mean disease-free survival was 25.5 months (range 10.4 - 40.5 months). Neither International Germ Cell Consensus Classification IGCCC factors (level of tumor markers at diagnosis, nonpulmonary metastases) nor prognostic factors previously reported (pathologic evidence of persistent viable cancer in resected tumor, metastases at diagnosis and elevated serum tumor markers after surgical resection) were found statistically significant in our series.

Conclusion: Weak sample size restricted our statistical analysis. Identification of prognostic factors would allow for an improved multimodality treatment strategy. A specific multicenter database might be useful.

Key words: mediastinal tumor, germ cells, tumor markers, survival analysis

1. Introduction

Les tumeurs germinales du médiastin sont rares, et représentent 12% des tumeurs médiastinales primitives [1], soit moins de 0,5% des tumeurs thoraciques. Elles font partie des tumeurs médiastinales d'origine embryonnaire. Les tumeurs germinales du médiastin touchent le sujet jeune, d'âge moyen 31 ans, de sexe masculin dans 97% des cas. A titre d'exemple, seuls 41 cas ont été rapportés dans Epithor de 2004 à 2008 (Epithor, base de données de la Société Française de Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire). Elles sont de mauvais pronostic, notamment pour les tumeurs germinales non séminomateuses (TGNS) [2].

Deux théories permettent d'expliquer l'origine de ces tumeurs. La première repose sur un arrêt de migration des cellules germinales embryonnaires vers les gonades le long de la ligne médiane [3]; la deuxième implique une réactivation de gènes normalement actifs uniquement lors de la vie embryonnaire, qui confère à un contingent cellulaire des propriétés de cellules pluripotentes [4].

Les tumeurs germinales regroupent trois entités histologiques différentes : les tératomes, matures et immatures, les séminomes et les TGNS. Ces dernières regroupent les carcinomes embryonnaires, les choriocarcinomes, responsables de la sécrétion de bHCG, et les tumeurs du sac vitellin, qui produisent l'afœto-protéine [5]. Les tumeurs

germinales sont fréquemment mixtes et constituées de plusieurs composantes histologiques différentes.

La stratégie thérapeutique est multimodale et la décision initiale repose sur le taux de marqueurs tumoraux (figure 1). Il faut distinguer deux situations: (1) Le taux de bHCG est supérieur à 5000UI ou le taux d'afœto-protéine est supérieur à 1000UI : il s'agit d'une TGNS évidente dont la preuve histologique n'est pas indispensable, et le traitement consiste en une chimiothérapie néoadjuvante par 4 cycles de bléomycine, étoposide et cisplatine (BEP), suivie d'une exérèse chirurgicale du résidu tumoral; (2) Le taux de bHCG est négatif ou inférieur à 5000UI et le taux d'afœto-protéine est négatif ou inférieur à 1000UI : soit, la tumeur est peu volumineuse et extirpable d'emblée et une chirurgie première d'exérèse est réalisée; soit, la tumeur est volumineuse ou inextirpable, et il faut procéder à une biopsie chirurgicale afin d'adapter la stratégie thérapeutique à l'histologie de la tumeur. Le traitement combine une chimiothérapie, 4 cycles de BEP pour les tumeurs germinales non séminomateuses ou 4 cycles de cisplatine pour les séminomes, à une chirurgie de résection, voire à un traitement complémentaire par radiothérapie pour les tumeurs séminomateuses [1,6].

La problématique essentielle est celle du traitement adjuvant. Quels sont les patients qui doivent bénéficier d'une chimiothérapie postopératoire? Afin de répondre, il faut identifier les malades de mauvais pronostic pour

Tableau 1 : Caractéristiques des patients

Patient	Année	Sexe	Age	Marqueurs tumoraux au diagnostic	Histologie définitive (ou biopsie à défaut)	Extension au diagnostic
1	1999	M	24	_FP=4200** _HCG nég	TGNS (carcinome embryonnaire)	Métastases pulmonaires
2	2000	M	26	_FP négatifs _HCG négatifs	Séminome	Locale
3	2001	F	36	_FP négatifs _HCG=1335*	TGNS (choriocarcinome)	Locale
4	2001	M	39	_FP négatifs _HCG=102*	Séminome	Locale
5	2002	M	26	_FP=33090** _HCG négatifs	Tératome immature °	Locale
6	2002	M	26	_FP= 16600** _HCG=2640*	Tératome immature °	Métastases pulmonaires
7	2003	M	48	_FP négatifs _HCG négatifs	Séminome	Locale
8	2004	M	21	_FP=8076 ** _HCG=289*	TGNS mixte (tumeur vitelline - carcinome embryonnaire)	Métastases pulmonaires
9	2007	M	35	_FP=2390 ** _HCG négatifs	TGNS mixte (tumeur vitelline - carcinome embryonnaire)	Métastases pulmonaires
10	2009	M	21	_FP=9800** _HCG négatifs	Tératome immature °	Locale

TGNS: tumeur germinale non séminomateuse ; * : taux de _HCG inférieur au seuil de 5000UI ; ** : taux d'_ foeto-protéine supérieur au seuil de 1000UI ; ° : probable disparition d'une composante non séminomateuse.

leur proposer une intensification thérapeutique et tenter d'améliorer leur survie.

L'objectif de notre travail a été d'étudier les facteurs pronostiques des tumeurs germinales du médiastin par comparaison d'une série de 10 cas avec les données de la littérature.

2. Patients et méthodes

Nous avons réalisé une étude rétrospective des patients traités pour tumeur germinale du médiastin de 1999 à 2009. Les caractéristiques démographiques, les manifestations cliniques, le taux des marqueurs tumoraux, le ou les gestes chirurgicaux effectués et la décision thérapeutique ont été codés dans une base Excel. Les dernières nouvelles des malades ont été obtenues par courrier ou en contactant directement les patients ou leur médecin traitant.

Méthodologie :

Nous avons vérifié l'applicabilité des facteurs pronostiques retenus par l'International Germ Cell Consensus

Classification (IGCCC) [2] et des facteurs pertinents retrouvés dans la littérature [7- 15].

L'IGCCC publiée en 1997 [2] distingue 3 groupes pronostiques. Elle sépare les séminomes de meilleur pronostic, et les tumeurs germinales non séminomateuses (figure 2). Cette classification est basée sur l'histologie et la localisation médiastinale primitive, facteurs de mauvais pronostic établis [7, 14], ainsi que le taux des marqueurs au moment du diagnostic et la présence de métastases extrapulmonaires.

Nous avons relevé et testé d'autres facteurs pronostiques pertinents : résidu tumoral actif dans la pièce opératoire [7, 9-11] ; présence de métastases au moment du diagnostic quelle que soit leur localisation [11-14] ; positivité des marqueurs tumoraux (aFP et bHCG) persistante après résection du résidu tumoral [7].

Figure 1 : Stratégie thérapeutique multimodale de prise en charge des patients atteints de tumeurs germinales du médiastin

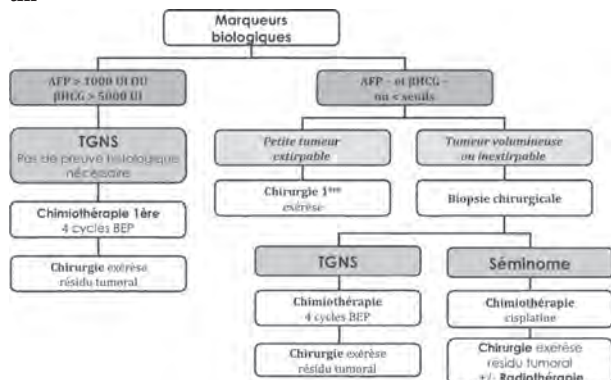
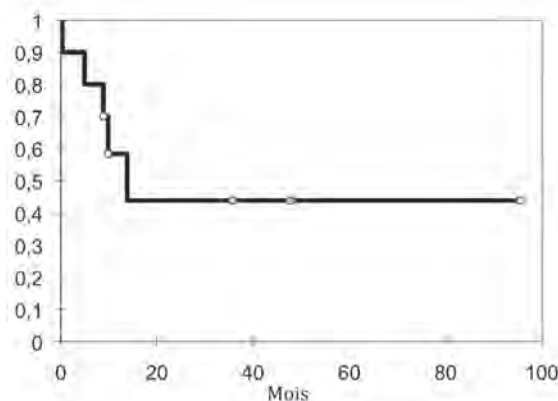


Figure 2 : Courbe de survie sans récurrence calculée selon la méthode Kaplan Meier.



La survie sans récurrence moyenne est de 25,5 mois (IC = 10,4-40,5).

Figure n°2: Survie cumulée des deux groupes

Patient	Histologie	Geste chirurgical	Traitement néoadjuvant	Ré-sidu	Traitement adjuvant	Statut	Recul (mois)
1	TGNS	Biopsie	-	-	-	D	0,3
2	Séminome	Biopsie + exérèse résidu	EP 4 cycles	inactif	Rx 30Gy	V-SR	96
3	TGNS	Biopsie	EP 3 cycles	-	-	D	14
4	Séminome	Exérèse première	-	-	Rx 35Gy	V-SR	10
5	Tératome	Biopsie + exérèse résidu	BEP 4 cycles	actif	EP 2 cycles	V-P	9
6	Tératome	Biopsie + exérèse résidu	BEP 4 cycles	actif	-	D	5
7	Séminome	Biopsie + exérèse résidu	EP 4 cycles	inactif	-	V-SR	36
8	TGNS	Biopsie + exérèse résidu	BEP 4 cycles	inactif	-	V-SR	48
9	TGNS	Exérèse première	-	-	-	V-P	10
10	Tératome	Biopsie + exérèse résidu	BEP 4 cycles	inactif	PT 2 cycles	V-SR	9

Analyse statistique :

La survie globale et la survie sans récurrence ont été estimées par la méthode de Kaplan-Meier. Une analyse univariée des différents facteurs pronostiques a été réalisée avec le test de Fisher. Le degré de significativité a été fixé à $p < 0,05$. Une analyse multivariée n'a pas été possible du fait du faible effectif de malades.

3. Résultats

Caractéristiques des patients :

Notre série est constituée de 9 hommes et 1 femme, d'âge moyen de 30,2 ans (écart type = 8,4 ans) et d'âge médian 26 ans (range 21-48). Les types histologiques correspondaient à 3 tératomes immatures, 3 séminomes et 4 TGNS, dont 1 choriocarcinome, 1 carcinome embryonnaire et 2 tumeurs mixtes sac vitellin - carcinome embryonnaire. Six patients sur 10 présentaient au moment du diagnostic des marqueurs tumoraux, bHCG ou afoeto-protéine, supérieurs

au seuil (tableau 1). Un seul patient était asymptomatique au moment du diagnostic. La stratégie thérapeutique a été multimodale. Les patients ont bénéficié au total de 16 gestes chirurgicaux : 8 biopsies et 8 résections tumorales dont 6 après chimiothérapie néoadjuvante par étoposide et cisplatine parfois associés à la bléomycine (tableau 2).

La survie moyenne sans récurrence a été de 25,5 mois (IC = 10,4-40,5) (figure 3) et la survie moyenne globale a été de 30,2 mois (IC = 13,9-49,9) (figure 4).

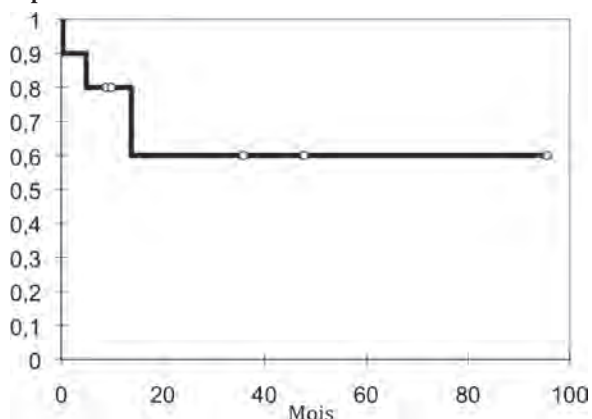
Analyse des facteurs pronostiques :

Les facteurs pronostiques de l'IGCCC (taux des marqueurs au moment du diagnostic, présence de métastases extrapulmonaires) ne se pas avérés significatifs ($p > 0,05$) (tableau 3). Les autres facteurs pronostiques proposés ont également manqué de significativité (tableau 4).

4. Discussion

Le faible effectif de notre série a la principale limite de l'étude. Nos patients sont très divergents en terme de diagnostic

Figure 3 : Courbe de survie globale calculée selon la méthode Kaplan Meier



La survie globale moyenne est de 30,2 mois (IC = 13,9-49,9).

Figure 4 : International Germ Cell Consensus Classification IGCCC, Mead t al. 1997 [2]

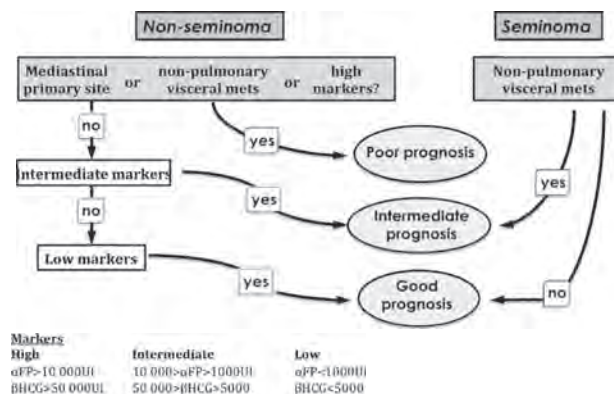


Tableau 3 : Facteurs pronostiques de l'International Germ Cell Consensus Classification

Facteurs pronostiques IGCCC 1997	Bordeaux 2009	Kesler et al. 2008	Bokemeyer et al. 2002
	N=10	N=158	N=241
Marqueurs au diagnostic	NS p>0,5	NS p>0,2	NS p=0,17
Métastases extrapulmonaires	NS p>0,5	NS p=0,14	NS p=0,61

NS : non significatif ; N : nombre de patients inclus

histologique et de prise en charge. De ce fait, l'absence de significativité de nos résultats ne nous permet pas de conclure sur la valeur des différents facteurs pronostiques.

Les facteurs pronostiques proposés par l'IGCCC, le taux des marqueurs au moment du diagnostic et la présence de métastases extrapulmonaires, ne sont pas non plus vérifiés par les séries récentes de la littérature comme celle de Kesler [7] ou par la méta analyse de Bokemeyer et Hartmann [14, 15]. Ainsi, on peut s'interroger sur l'intérêt pronostique de cette classification des tumeurs germinales médiastinales.

D'autres facteurs pronostiques sont d'études rétrospectives unicentriques regroupant en moyenne 20 à 40 patients sur une expérience de 20 à 30 ans [9-11], ce qui limite fortement la faisabilité des analyses statistiques multivariées. Par ailleurs, depuis une dizaine d'années, la prise en charge de ces patients a changé avec l'avènement de la chimiothérapie à base de cisplatine [13]. La série la plus importante est celle de Kesler et al. publiée en 2002 [8] et actualisée en 2008 [7]; cette étude porte sur 158 malades suivis sur 25 ans, dont 156 ont bénéficié d'une résection R0. Elle met en exergue deux facteurs pronostiques : la présence d'un résidu tumoral actif dans la pièce opératoire et la positivité des marqueurs (aFP et bHCG) après résection du reliquat tumoral. L'interprétation des résultats est critiquable en raison du degré de significativité fixé à p<0,10. Une méta-analyse regroupant 635 patients de 11 centres Européens ou Américains porteurs de tumeurs germinales extragonadiques, dont 241 localisations médiastinales a été publiée en 2002 [14, 15]. Elle confirme le pronostic péjoratif associé à la localisation médiastinale et à la composante non séminomateuse. La présence de métastases au moment du diagnostic, quelle que soit leur localisation, apparaît comme facteur de mauvais pronostic. L'application de leurs résultats à notre série doit être prudente car leur analyse ne porte pas uniquement sur des malades opérés, et englobe des localisations rétropéritonéales de pronostic très différent.

Les tumeurs germinales du médiastin sont des tumeurs très rares et doivent être prises en charge dans un centre de référence. Les patients traités par le chirurgien thoracique sont ceux dont le pronostic est le plus sévère. Il est

essentiel d'identifier des facteurs pronostiques permettant de distinguer les malades auxquels il faut proposer une chimiothérapie adjuvante de ceux pour lesquels le bénéfice en serait nul. Une intensification des traitements pour les patients dont le pronostic est le plus péjoratif pourrait améliorer leur survie [16]. Une étude multicentrique, même rétrospective compte tenu de la faible incidence de la maladie, permettrait une analyse multivariée spécifique capable d'identifier des groupes de malades pour lesquels la chimiothérapie postopératoire pourrait apporter un bénéfice en terme de survie.

5. Références

1. Lemarie E. Clinical types of thoracic cancer. Mediastinal tumours. *Rev Mal Respir* 2006;23:16S170-16S176.
2. Mead GM, Stenning SP. The International Germ Cell Consensus Classification: a new prognostic factor-based staging classification for metastatic germ cell tumours. *Clin Oncol (R Coll Radiol)* 1997;9:207-209.
3. Mullen B, Richardson JD. Primary anterior mediastinal tumors in children and adults. *Ann Thorac Surg* 1986;42:338-345.
4. Wychulis AR, Payne WS, Clagett OT, Woolner LB. Surgical treatment of mediastinal tumors: a 40 year experience. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1971;62:379-392.
5. Wakely PE, Jr. Cytopathology-histopathology of the mediastinum: epithelial, lymphoproliferative, and germ cell neoplasms. *Ann Diagn Pathol* 2002;6:30-43.
6. Kesler KA, Einhorn LH. Multimodality treatment of germ cell tumors of the mediastinum. *Thorac Surg Clin* 2009;19:63-69.
7. Kesler KA, Rieger KM, Hammoud ZT, et al. A 25-year single institution experience with surgery for primary mediastinal nonseminomatous germ cell tumors. *Ann Thorac Surg* 2008;85:371-378.
8. Kesler KA, Rieger KM, Ganjoo KN, et al. Primary mediastinal nonseminomatous germ cell tumors: the influence of postchemotherapy pathology on long-

Tableau 4 : Facteurs pronostiques pertinents de la littérature

Facteurs pronostiques	Série CHU Bordeaux 2009	Kesler et al. 2008	Bokemeyer et al. 2002	Kang et al. 2008	Vuky et al. 2001	Ganjoo et al. 2000
	N=10	N=158	N=241	N=29	N=27	N=39
Résidu tumoral actif	NS p=0,37	p<0,01	non testé	p=0,041	p=0,003	p<0,001
Métastases	NS p=0,5	NS p=0,13	p=0,01	non testé	non testé	p=0,042
Marqueurs après résection du résidu	NS p>0,5	p<0,01	non testé	p<0,001	non testé	non testé

NS : non significatif ; N : nombre de patients inclus

term survival after surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999;118:692-700.

9. Kang CH, Kim YT, Jheon SH, Sung SW, Kim JH. Surgical treatment of malignant mediastinal nonseminomatous germ cell tumor. *Ann Thorac Surg* 2008;85:379-384.

10. Vuky J, Bains M, Bacik J, et al. Role of postchemotherapy adjunctive surgery in the management of patients with nonseminoma arising from the mediastinum. *J Clin Oncol* 2001;19:682-688.

11. Ganjoo KN, Rieger KM, Kesler KA, Sharma M, Heilman DK, Einhorn LH. Results of modern therapy for patients with mediastinal nonseminomatous germ cell tumors. *Cancer* 2000;88:1051-1056.

12. Schneider BP, Kesler KA, Brooks JA, Yiannoutsos C, Einhorn LH. Outcome of patients with residual germ cell or non-germ cell malignancy after resection of primary mediastinal nonseminomatous germ cell cancer. *J Clin Oncol* 2004;22:1195-1200.

13. Fizazi K, Culine S, Droz JP, et al. Primary mediastinal nonseminomatous germ cell tumors: results of modern therapy including cisplatin-based chemotherapy. *J Clin Oncol* 1998;16:725-732.

14. Bokemeyer C, Nichols CR, Droz JP, et al. Extragonadal germ cell tumors of the mediastinum and retroperitoneum: results from an international analysis. *J Clin Oncol* 2002;20:1864-1873.

15. Hartmann JT, Nichols CR, Droz JP, et al. Prognostic variables for response and outcome in patients with extragonadal germ-cell tumors. *Ann Oncol* 2002;13:1017-1028.

16. Walsh GL, Taylor GD, Nesbitt JC, Amato RJ. Intensive chemotherapy and radical resections for primary nonseminomatous mediastinal germ cell tumors. *Ann Thorac Surg* 2000;69:337-43; discussion 343-4.

Médiastinites descendantes opérées par cervico-sternotomie : expérience chirurgicale de 13 ans

Guillaume Biland, Frédéric Delcambre, Jacques Jougon, Jean-François Velly

Service de Chirurgie Thoracique, CHU de Bordeaux et Université Victor Segalen de Bordeaux

RESUME

Objectifs : Préciser l'histoire naturelle du processus infectieux responsable des médiastinites nécrosantes descendantes et proposer la cervicosternotomie comme voie d'abord avantageuse et sûre dans la prise en charge de cette urgence chirurgicale

Méthodes : En analysant rétrospectivement tous les dossiers de patients hospitalisés dans notre service entre Janvier 1996 et Janvier 2009 avec ce diagnostic, les patients ont été classés en trois groupes selon le degré d'extension médiastinale de l'infection à leur admission d'après la classification de Endo, permettant une analyse comparative de l'histoire naturelle, de la morbidité, et l'évaluation de la cervicosternotomie.

Résultats : 10 femmes et 14 hommes ont été inclus. L'âge moyen est de 53 ans. Nous retrouvons 6 patients de classe I (25%), 8 de classe IIA (33%), et 10 de classe IIB (42%). On observe une tendance en faveur de taux de mortalité et de morbidité croissants depuis le grade I jusqu'au grade IIB. La cervico-sternotomie précoce chez les patients de classe IIB semble réduire la morbidité et la mortalité dans ce groupe.

Conclusion : La classification de Endo permet de distinguer des formes de gravité graduellement croissante de médiastinites descendantes autorisant une pondération de l'agressivité chirurgicale. La cervico-sternotomie se justifie chez les patients de classe IIA et IIB et n'a pas été responsable d'ostéite sternale postopératoire.

Mots clés : Médiastin, infection ; Cicatrisation de paroi ; Chirurgie ; urgence ; Thorax.

ABSTRACT

Objectives : Analysis of patients with descending necrotizing mediastinitis and proposal of cervicosternotomy as a safe and effective approach in this surgical emergency.

Patients and method : We retrospectively reviewed 23 patients with descending necrotizing mediastinitis admitted between January 1996 and January 2008. Initial spreading of the infection was used as a comparison criteria to divide the patients into three groups. (Endo classification). The natural history of the disease, the use of cervicosternotomy approach, and the outcome in the three groups are studied.

Results : Ten women and fourteen men were included. The mean age was 53 years. There were 6 class I patients (25%), 8 class IIA (33%), and 10 class IIB (42%). mortality and morbidity rates seem to increase from class I to IIB. Early cervicosternotomy in class IIB seemed to reduce morbidity and mortality rates.

Conclusion : Endo classification appears as an appropriate tool to evaluate severity of descending necrotizing mediastinitis and to guide the surgical approach. Our experience indicates that the cervico-sternotomy approach is justified in IIA and IIB patients and it did not lead to osteomyelitis as usually assumed.

Key words : Mediastinal infection, Wound healing, Surgery, emergency, Chest

1. Introduction

Les médiastinites nécrosantes descendantes (MND) sont dues à une infection cervicofaciale ou oropharyngée sévère se propageant au médiastin. Le taux de mortalité rapporté varie de 16.5 à 40% (1-4). Le traitement repose sur la nécessité absolue d'une excision des tissus nécrotiques et d'un drainage chirurgical urgent et complet des lésions au niveau cervical et médiastinal, associé à une antibiothérapie à large spectre. Cependant l'approche chirurgicale à adopter ne fait pas l'objet d'un consensus. Cette absence de consensus s'explique par la multiplicité des voies d'abord médiastinales possible et parce que l'histoire naturelle de l'extension du processus infectieux n'est pas bien connue et semble peu prédictible.

Des taux de mortalité inférieurs à 20 % sont rapportés par les auteurs qui ont recours à la thoracotomie postérolatérale (TPL) de façon précoce [1,3] et Corsten [4] condamne le drainage par voie cervicale seul, tandis que d'autres auteurs proposent une agressivité chirurgicale modulée selon le degré de l'extension initiale de la médiastinite. [2, 5,6]

Le but de cette étude était d'analyser nos résultats en fonction du degré de diffusion médiastinale de l'infection au début de la prise en charge, selon la classification proposée en 1999 par Endo [5] (Tableau 1).

Le premier objectif était de préciser l'histoire naturelle du processus infectieux en essayant de démontrer une

différence clinique, diagnostique et pronostique entre ces trois groupes, ce qui permettrait de justifier de façon plus objective l'agressivité chirurgicale.

Le deuxième objectif de cette étude était d'analyser les résultats de la cervicosternotomie, en dépit des reproches qu'on lui oppose historiquement.

2. Patients et méthodes

L'ensemble des dossiers de patients atteints de médiastinite descendante traités dans notre service entre Janvier 1996 et mars 2009 ont été revus. Les quatre critères diagnostiques proposés par Estrera [2] devaient être présents pour tous les patients qui ont été inclus dans l'étude : 1 , manifestation clinique d'une infection sévère ; 2 , imagerie présentant les caractéristiques d'une infection cervicomédiastinale ; 3 , la preuve opératoire ou post mortem d'une telle infection ; 4 : établissement d'une relation entre une infection oropharyngée et le processus infectieux médiastinal. Les médiastinites par perforation oesophagienne et d'origine médiastinale initiale ont été exclues.

L'analyse du scanner préopératoire (confirmée par les données des comptes rendus opératoires) a permis de classer les patients en trois groupes en fonction de la diffusion médiastinale du processus infectieux selon la classification de Endo. Les éléments suivants pouvaient être retrouvés: densité augmentée du tissu adipeux, myosite, adénopathies cervicales,

Tableau 1 Classification des DNM, d'après Endo, Shunsuke, et al. Guideline of Surgical Management Based on Diffusion of Descending Necrotizing Mediastinitis. Jpn J of Thorac and Cardiovasc Surg. 1999; 47: 14-9

Type I	DNM limitée au médiastin supérieur (au dessus de la carène)
Type IIA	DNM se prolongeant au médiastin antéroinférieur
Type IIB	DNM étendue à l'ensemble du médiastin antérieur et postérieur, sous la carène.

collections liquidiennes médiastinales, épanchements pleuraux ou péricardique, thrombose vasculaire [7].

Tous les patients avaient été pris en charge initialement par d'autres services et nous étaients adressés secondairement une fois le diagnostique de médiastinite descendante établi.

Une antibiothérapie à large spectre était démarrée dès l'admission, qui pouvait être adaptée aux données microbiologiques (hémocultures, prélèvements peropératoires).

Le traitement chirurgical dépendait du degré de diffusion infectieuse et du choix de l'opérateur ; le but en était

Tableau 2 : Caractéristiques de la population, de façon globale et selon le type de DNM (N/% du type)

		Global	Type I	Type IIA	Type IIB
N (%)		24(100)	6(25)	8(33)	10(42)
Age (années) : moyenne (min : max)		53(23 :84)	57(23 :84)	46(24 :71)	56(36 :77)
	Sexe masculin N(%)	14(58)	2(33)	6(75)	6(60)
Antécédents N(%)	tabagisme	12 (50)	2(33)	5(62)	5(50)
	HTA	6(25)	3(50)	1(12)	2(20)
	alcoolisme	7(29)	1(17)	2(25)	4(40)
Siège initial de l'infection	Peritonsillaire	8(33)	2(33)	2(25)	4(40)
	Abcès Retropharyngé	9(37)	4(67)	1(12)	4(40)
	Odontogénique	5(21)	0	4(50)	1(10)
	Others	2(8)	0	1(12)	1(10)
Principaux signes Cliniques à l'admission	Edème cervical	14(58)	4(67)	5(62)	5(50)
	dysphagie	11(45)	4(67)	1(12)	6(60)
	dyspnée	6(25)	1(17)	1(12)	4(40)
	dysphonie	5(20)	3(50)	1(12)	1(10)
Délais entre premier signe Clinique et admission : moyenne \pm DS (min :max)		4,5 \pm 3.2 (1 :15)	7,2 \pm 4.1 (4 :15)	3,5 \pm 1.9 (1 :6)	3,8 \pm 2.5 (1 :8)
Délais entre premier signe Clinique thoracique et chirurgie: moyenne \pm DS (min :max)		2,0 \pm 2.5 (0 :12)	1,2 \pm 1.3 (0 :3)	1,6 \pm 0.8 (0 :2)	3,1 \pm 3.8 (0 :12)
Thérapie utilise avant l'admission dans notre service	antibiotiques	20(83)	5(83)	7(87)	8(80)
	corticostéroïde	10(42)	4(67)	2(25)	4(40)
	Débridement chirurgical par ORL avant admission	7(29)	0	6(75)	1(10)
Voie d'abord initiale	cervicotomie	5(21)	3(50)	2(25)	0
	cervico-manubriotomie	1(4)	1(17)	0	0
	cervico-sternotomie	9(37)	0	4(50)	5(50)
	clamshell and cervicotomie	2(8)	1(17)	1(12)	0
	cervicotomie et thoracotomie	4(17)	1(17)	0	3(30)
	cervicotomie et drainage sous xiphoidien	1(4)	0	1(12)	0
	cervicotomie thoracotomie et laparotomie,	2(8)	0	0	2(20)

Tableau 3 Evolution des médiastinites descendantes selon leur type, toute prise en charge chirurgicale confondue (N/%du type)

	Global	Type I	Type IIA	Type IIB
Nombre moyen de débridement chirurgical par patient	1,8	1	2	2,1
trachéotomie	6(25)	0	1(12.5)	5(50)
Durée de ventilation sans trachéotomie	19,5±18.8 (1 :65)	5,5±3.7 (1 :10)	17,5±14.4 (2 :44)	24±23 (1 :65)
hémodialyse	7(29)	0	2(25)	5(50)
Choc septique	14(58)	3(50)	4(50)	7(70)
Mortalité	6(25)	1(17)	2(25)	3(30)
Durée de séjour totale : moyenne ± DS (min:max)	38 ± 33 (1 :134)	22 ± 16 (6 :42)	39 ± 27 (8 :74)	47 ± 44 (1 :134)
Durée de séjour en soins intensifs : moyenne ± DS (min:max)	24 ± 22 (1 :78)	9± 8 (1 :19)	24 ± 18 (4 :57)	33 ± 27 (1 :78)
Durée de séjours en soins intensifs (décès exclus) : moyenne ± DS (min:max)	28 ± 23 (1 :78)	9 ± 8 (1 :19)	27 ± 20 (4 :57)	42 ± 25 (14 :78)

l'excision des tissus nécrotiques et le drainage des zones infectées. Il comprenait toujours une pan- endoscopie haute au tube rigide (otorhinolaryngologique, trachéo-bronchique et oesophagienne) réalisée par le chirurgien en préopératoire. La voie d'abord chirurgicale était une cervicotomie présternocléidomastoidienne ou en collier qui pouvait être associée à la demande à une thoracotomie, une sternotomie, un drainage sous-xyphoïdien, une bithoracotomie transsternale, ou une laparotomie. Le drainage pouvait être fait par des drains de Redon placés en aspiration ou au moyen de lames multitubulées permettant une irrigation quotidienne. En cas d'ouverture pleurale, le drainage était assuré par des drains en silicone placés en aspiration à -40 mmHg. Des prélèvements peropératoires ont été réalisés pour examen microbiologique.

Le besoin d'une réintervention était discuté sur les données cliniques et le scanner de réévaluation demandé en l'absence d'amélioration clinique et biologique. L'usage d'une irrigation médiastinale n'était pas systématique de même que le recours au traitement par oxygénothérapie hyperbare. L'ablation des drains pleuraux était jugée sur l'évolution clinique et biologique, et l'amélioration des données de l'imagerie postopératoire.

Les paramètres suivant ont été recueillis : démographie; principaux signes cliniques à l'admission; le délai entre le premier symptôme et l'admission et l'intervention; les traitements reçus avant l'admission; la voie d'abord chirurgicale.

L'analyse multivariée avait pour but de mettre en évidence la valeur pronostique de la classification de Eno, et d'évaluer l'impact de la cervicosternotomie dans les groupes IIA et IIB sur le devenir post opératoire. Nous avons étudié l'incidence de l'ostéite sternale après section sternale.

Les variables quantitatives sont présentées sous la forme moyenne ± écart-type, extrêmes et médiane. Les variables qualitatives sont présentées par la fréquence et le pourcentage. Les comparaisons des variables qualitatives ont été réalisées par le test du Chi2 ou le test exact de Fisher. Les comparaisons des variables quantitatives à 2 classes ont été réalisées par le test de Mann-Whitney. Les distributions des variables quantitatives à plus de 2 classes ont été comparées à l'aide du test de Kruskal-Wallis. Le seuil de significativité choisi pour l'ensemble des analyses statistiques est de 0,05. Le logiciel utilisé a été Statview 5.0 (SAS Institute, Cary, USA).

3. Résultats

Population

Les caractéristiques des patients sont décrites dans le *Tableau 2*. Parmi les 24 patients, 6 étaient de type I (25%), 8 de type IIA (33%) et 10 de type IIB (42%). L'âge moyen de 53 ans est similaire dans les trois groupes; 58% étaient de sexe masculin; 50% présentaient une intoxication tabagique, 25% étaient hypertendus, 29% avaient un éthylysme (plus fréquent dans le groupe IIB).

Le délai moyen entre les premiers symptômes et l'admission (4.5 jours) est près de deux fois plus long chez les types I (7.2 jours) que les types IIA et IIB (p=0.1).

L'œdème cervical pouvant être étendu à la partie supérieure du thorax est trouvé chez 58 % des patients, une dysphagie chez 45%, une dysphonie est retrouvée chez 20%.

Vingt patients (83%) avaient reçu des antibiotiques avant l'admission, 10 (42%) des corticoïdes, 7 (29%) avaient déjà bénéficié d'une première intervention chirurgicale par un chirurgien ORL (6 patients du stade IIA).

Le siège initial de l'infection était un abcès péritonsillaire pour 8 (33%) des patients, un abcès rétropharyngé chez 9 (37%) et une cause dentaire pour 5(21%).

La voie d'abord utilisée en première intention a été la cervicosternotomie chez 9 de nos patients (37%), soit la moitié des patients en stade IIA et en stade IIB à l'admission. Dans les autres cas l'abord médiastinal chez les patients en stade IIB a été fait par TPL, associée à une laparotomie chez 2 patients (pour mise en place d'une jéjunostomie d'alimentation chez l'un, et pour le traitement chirurgical d'un ulcère duodéal perforé concomitant chez l'autre). Parmi les 6 patients en stade I, 3 (50%) ont bénéficié d'un drainage médiastinal par voie cervicale seule. Une bithoracotomie transsternale couplée à une cervicotomie a été réalisée chez 2 patients: l'un en stade I, l'autre en stade IIA.

Au total, 12 patients (50%) ont bénéficié d'une voie d'abord comprenant une section sternale; un seul épisode d'ostéite après sternotomie transversale a été relevé.

Devenir après le drainage médiastinal initial :

L'oxygénothérapie hyperbare a été utilisée chez 5 patients mais la disponibilité de cette technique n'a pas été constante. On observe une tendance à l'augmentation de la durée d'intubation, de la durée de séjour, de la mortalité, du

Tableau 4 Devenir postopératoire des médiastinites descendantes de type IIB à l'admission selon la voie d'abord utilisée pour le drainage des lésions cervicomédiastinales. (TPL : thoractomie postéro-latérale)

	Cervicosternotomie	Cervicotomie et TPL
N (%)	5(50)	5(50)
Nombre de débridement chirurgical moyen par patient	2	2,2
trachéotomie	3(60)	2(40)
Durée de ventilation sans trachéotomie	23.2±28.5 (5 :65)	24.7±20.5 (1 :49)
dialysés	2(40)	3(60)
septique choc	3(60)	4(80)
Mortalité	1(20)	2(40)
Durée de séjour totale : moyenne ± DS (min:max)	45 ±37 (1 :101)	50 ±58 (1 :134)
Durée de séjour en soins intensifs :moyenne ± DS (min:max)	29 ± 30 (1 :78)	37 ± 26 (1 :71)
Durée de séjours en soins intensifs (décès exclus) : moyenne ± DS (min:max)	36 ± 30 (14 : 78)	51 ± 21 (30 : 71)

nombre de reprises chirurgicales, un recours plus fréquent à l'hémodialyse, la survenue plus fréquente de chocs septiques et du recours à la trachéotomie, échelonnés selon grade de (Tableau 3).

Reprises chirurgicales :

Un seul patient de stade I a été repris pour drainage pleural sous vidéothoroscopie..

Quatre des 8 patients de stade IIA (50%) ont été réopérés : 2 patients ayant bénéficié d'une cervicotomie seule ont évolué vers le stade IIB et ont été réopérés par cervicotomie associée à une sternotomie médiane complète pour l'un et une TPL pour l'autre. Un autre patient de stade IIA avait bénéficié d'une cervicosternotomie d'emblée et a été repris pour drainage d'une collection cervicale résiduelle. Un dernier patient a été repris pour ostéite localisée de la section sternale après bithoracotomie transsternale.

Six patients sur 10 de stade IIB ont dû être réopérés (60%) ; 3 avaient bénéficié d'une cervicosternotomie initiale et 3 d'une cervicotomie et TPL. La reprise a consisté en un drainage médiastinal par voie cervicale pour tous, associé à un abord sous-xyphoïdien pour deux. Seul 2 patients de stade IIB ont dû être repris plus d'une fois.

Mortalité :

La mortalité globale de 25% peut être expliquée par les éléments suivants. L'unique décès au stade I est probablement lié à une chirurgie trop agressive, imposant

une bithoracotomie transsternale et une cervicotomie à une patiente de 84 ans. Au stade IIA, un décès est expliqué par une limitation des thérapeutiques actives chez un patient insuffisant respiratoire chez qui a été découvert un cancer bronchique en per-opératoire; un autre décès est survenu par accident ischémique cérébral chez un patient jeune toxicomane. Au stade IIB, un décès est probablement attribuable à un délai de prise en charge trop long, et les deux autres par des comorbidités extrêmement lourdes.

Utilisation de la cervicosternotomie :

Le Tableau 4 présente le devenir postopératoire des patients de stade IIB selon la voie d'abord (cervicosternotomie ou cervicotomie et TPL). Nous concluons à une tendance en faveur de suites opératoires plus favorables dans le groupe des patients sternotomisés.

Le Tableau 5 présente le devenir postopératoire des patients de stade IIA selon l'utilisation ou non de la cervicosternotomie. La tendance en faveur de la cervicosternotomie est moins prononcée.

Microbiologie

La grande majorité des germes identifiés sont des streptocoques oraux. A moindre mesure, on notait des streptocoques du groupe A, des germes anaérobies comme fusobactérium et des bactéroïdes. Notons qu'une colonisation secondaire des patients par des levures de type candida a été retrouvée chez 30% des patients.

Tableau 5 : Devenir post opératoire des médiastinites descendantes de type IIA à l'admission selon la voie d'abord utilisée pour le drainage des lésions cervicomédiastinales.

	cervicosternotomie	Autres voies d'abords
N(%)	4(50)	4(50)
Moyenne du nombre de débridement chirurgical par patient	2	2.25
Durée de ventilation sans trachéotomie	29 ± 17.3 (10 :44)	11 ± 8.5 (2 :19)
trachéotomie	1(25)	0
dialysés	1(25)	1(25)
Choc septique	3(75)	1(25)
Mortalité	1(25)	1(25)
Durée de séjour totale : moyenne ± DS (min:max)	55.3±31.4 (19 :74)	26.5 ± 16.6 (8 :45)
Durée de séjour en soins intensifs :moyenne ± DS (min:max)	32.7 ±20.4 (13 :57)	14.25 ± 10.6 (4 :28)
Durée de séjours en soins intensifs (décès exclus) : moyenne ± DS (min:max)	37.3 ± 22.3 (13 :57)	16.3 ± 12 (4 :28)

4. Discussion

En 1938, à l'ère pré antibiotique, Pearse colligeait 110 cas d'infections purulentes du médiastin d'origine cervicale dont 11 observations personnelles; 64 cas relevaient d'une cause oesophagienne et 46 d'une suppuration cervicale dont 21 infections oropharyngées (abcès retropharyngés, paratonsillaires et d'origine dentaire). Le taux de mortalité était de 50% dans ce groupe [9]. Les perforations de l'œsophage cervical, instrumentales ou autres, doivent être considérées à part; l'infection s'étend lentement à l'espace rétro-oesophagien du médiastin postérieur et diffuse peu dans la région latérale [10]. Les autres causes de suppurations médiastinales d'origine cervicale ne sont pas toutes étiquetées « médiastinites descendantes nécrosantes ». Estrera propose en 1983 les 4 critères nécessaires et suffisants pour retenir le diagnostic de MND, et limite les causes de MND aux seuls abcès parapharyngés, paratonsillaires et dentaires. Même si ces causes sont les plus fréquentes, d'autres infections cervicales sont susceptibles de se compliquer de médiastinite, comme une lymphadenite ou une spondylodiscite cervicale [9], ou encore une parotidite [11], une intubation traumatique [6], l'usage de drogue intraveineuse au niveau cervical [12], une brûlure cervicale étendue [13], un hématome cervical traumatique surinfecté [14], une ostéomyélite claviculaire [6, 15]. Dans une série de 80 infections cervicales profondes, Suehara [16] identifie 5 cas évoluant vers une médiastinite descendante. La gravité de ces médiastinites vient de leur mode d'installation rapide depuis l'étage cervical, ne permettant pas au processus infectieux de se circonscrire à l'étage cervical et autorisant sa migration au niveau médiastinal par les voies de propagation habituelles.

Comme nous l'évoquions en introduction, la voie d'abord idéale pour l'excision et le drainage des lésions cervicomédiastinales est un débat de longue date.

Estrera [2] affirme qu'un drainage médiastinal par voie cervicale n'est plus acceptable et qu'un abord thoracique direct est nécessaire si le processus infectieux s'étend au-delà de la quatrième vertèbre thoracique en arrière. A ce niveau, le fascia buccopharyngé et le fascia alaire ont déjà fusionné (depuis T1-T2): une collection sous ce niveau correspond plus volontiers à une contamination du « danger space » susceptible de s'étendre jusqu'au coccyx en arrière, ou au-delà de la carène en avant. A ce niveau la couche moyenne du fascia cervical profond fusionne avec le péricarde et l'adventice des gros vaisseaux favorisant leur contamination. Brunelli [6] et Marty-Ane [3] adoptent une attitude similaire. Weatley juge également que le drainage médiastinal par voie cervicale est inadéquat dans 80% des cas [17]. Il préconise la combinaison d'un drainage cervical associé à un drainage médiastinal sous-xyphoïdien ou par TPL. Dans une méta analyse incluant 69 observations, Corsten rapporte une mortalité de 19% après drainage cervical associé à un abord thoracique direct, contre 47% après drainage par voie cervicale [4]. Certains auteurs ont recommandé un abord médiastinal direct quelque soit le degré d'extension de la médiastinite permettant d'obtenir une mortalité opératoire nulle [1]. Cependant ces analyses basées sur des cas isolés ou de petites séries ne distinguent pas l'attitude chirurgicale envisagée selon le degré d'extension de l'infection au niveau médiastinal. Même si l'abord médiastinal direct précoce est associé à une meilleure survie, il est possible que dans certains

cas celui-ci n'est pas nécessaire pour obtenir la guérison.

Notre analyse suggère qu'il existe des formes différentes de médiastinites descendantes graduellement agressives, justifiant une pondération de l'agressivité chirurgicale en fonction du stade. Nous observons une tendance en faveur d'une morbimortalité croissante en fonction du stade. Le délai entre les premiers symptômes et l'hospitalisation est plus long dans le stade I, suggérant qu'il s'agit d'une forme moins agressives, d'installation plus lente, et de meilleur pronostic. Les DNM de type I pourraient justifier d'un drainage médiastinal par voie cervicale isolée en première intention. Les DNM de type IIA ont une cause odontogénique prédominante [18]; elles sont à considérer comme une entité à part entière, d'évolution rapide et justifiant un abord médiastinal direct et précoce, soit par TPL soit par cervicosternotomie. 75% des patients en stade IIA dans notre série avaient bénéficié d'un drainage initial par voie cervicale, qui s'est avéré insuffisant. Les 2 patients de stade IIA pour lesquels nous avons réalisé un drainage par voie cervicale ont dû être repris par un abord médiastinal direct pour des lésions ayant progressé vers le stade IIB. L'étude de Misthos [18] portant sur 27 patients de stade IIA rapporte un meilleur taux de survie dans le groupe opéré par un abord cervical couplé à un abord médiastinal transthoracique; la voie d'abord médiastinale était la TPL, et non la sternotomie par crainte de complication septique.

Les DNM de type IIB peuvent être l'évolution d'un stade IIA insuffisamment drainé au départ, mais il semble que l'étendue des lésions soit davantage le témoin d'un processus extrêmement rapide et agressif s'étant étendu à l'ensemble du médiastin avant l'apparition de cloisonnements. Gorlitzer [19] rapporte un délai moyen entre premier symptôme et hospitalisation de 2.5 jours, alors qu'il est de 3.8 jours dans notre série: ces délais extrêmement courts montrent l'absence de retard dans la prise en charge. Ces formes justifient d'un abord médiastinal direct et précoce par cervicosternotomie, puisque cette voie d'abord pourrait permettre des suites postopératoires plus favorables.

Comme d'autres [19-21], nous pensons que la cervicosternotomie offre de nombreux avantages, sans risque prononcé d'ostéite sternale: meilleure tolérance du décubitus dorsal chez des patients souvent en état critique [22], meilleure fonction ventilatoire postopératoire que la TPL, accès direct du cou et de l'ensemble du médiastin [21], accès aux deux plèvres pour drainage. Nous recommandons le drainage systématique par deux drains pleuraux bilatéraux dans le stade IIB.

La mise en place d'un système d'irrigation lavage rétro +/- pré sternal pourrait prévenir le risque d'ostéomyélite sternale [23]; nous ne l'avons utilisé que deux fois.

L'imagerie cervico-thoracique par tomodensitométrie est particulièrement importante pour l'appréciation du stade de la maladie et le choix de la voie d'abord.

Remerciements

A François Dalmay du laboratoire de biostatistique et informatique médicale de la faculté de médecine de Limoges. A Shelley Harrikan-Biland pour sa contribution à l'élaboration du résumé en Anglais.

5. Références

1. Freeman RK, Vallières E, Verrier ED, Karmy-Jones R, Wood DE. Descending necrotizing mediastinitis: an analysis of the effects of serial surgical debridement on patient mortality. *J Thoracic Cardiovasc. Surg.* February 2000; 119: 260-7.
 2. Estrera AS, Landay MJ, Grisham JM, Sinn DP, Platt MR. Descending necrotizing mediastinitis. *Surg Gynecol Obstet.* 1983, 157, pp. 545-552.
 3. Marty- Ané CH, Berthet JP, Alric P, Pegis JD, Rouvière P, Mary H. Management of Descending Necrotizing Mediastinitis: An Aggressive Treatment for an Aggressive Disease. *Ann Thorac Surg.* 1999; 68: 212-7.
 4. Corsten M, Shamji F, Odell P, et al. Optimal treatment of descending necrotizing mediastinitis. *Thorax.* 1997; 52: 702-8.
 5. Endo S, Murayama F, Hasegawa T, et al. Guideline of Surgical Management Based on Diffusion of Descending Necrotizing Mediastinitis. *Jpn J of Thorac and Cardiovasc Surg.* January 1999; 47: 14-9.
 6. Brunelli A, Sabbatini A, Catalini G, Fianchini A. Descending Necrotizing Mediastinitis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* december 1996; 122: 1326-9.
 7. Scaglione M, Antonio P, Giovine S, Di Nuzzo L, Giuliano V, Romano L. CT features of descending necrotizing mediastinitis - a pictorial essay. *Emerg Radiol.* 2007; 14: 77-81.
 8. Flanagan CE, Daramola OO, Maisel RH, Adkinson C, Odland RM. Surgical debridement and adjunctive hyperbaric oxygen in cervical necrotizing fasciitis. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery.* 2009; 140: 730-4.
 9. Pearse E. Mediastinitis following cervical suppuration. *Ann. Surg.* 1938; 108: 588-611.
 10. Brinster CJ, Singhal S, Lee L, Marshall MB, Kaiser LR, Kucharczuk JC. Evolving Options in the management of Esophageal Perforation. *Ann Thorac Surg.* 2004; 77: 1475-83.
 11. Guardia SN, Cameron R, Phillips A. Fatal necrotizing mediastinitis secondary to acute suppurative parotitis. *J Otolaryngol.* 1991; 20: 54-6.
 12. Kiernan PD, Hernandez A, Byrne WD, et al. Descending Cervical Mediastinitis. *Ann Thorac Surg.* 1998; 65: 1483-8.
 13. Siemers F, Strüber M, Mailänder P, Berger A, Machens HG. Descending necrotizing mediastinitis—An unknown complication in burn patient. *burns.* 2008; 34: 1044-1046.
 14. Papalia E, Oliaro A, Rena O, et al. Descending necrotizing mediastinitis: surgical management. *Eur J Cardio-thorac Surg.* 2001; 20: 739-42.
 15. Mora R, Jankowska B, Catrambone U, et al.. Descending necrotizing mediastinitis: ten years' experience. *Ear Nose Throat J.* 2004; 83: 776-80.
 16. Suehara AB, Gonçalves AJ, Alcadipani FA, Kavabata NK, Menezes MB. Deep neck infection: analysis of 80 cases. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.* 2008; 74:253-9
 17. Wheatley MJ, Stirling MC, Kirsh MM, Gago O, Orringer MB. Descending necrotizing mediastinitis: transcervical drainage is not enough. *Ann Thorac Surg.* 1990; 49:780-4.
 18. Misthos P, Katsaragakis S, Kakaris S, Theodorou D, Skottis I. Descending Necrotizing Anterior Mediastinitis: Analysis of Survival and Surgical Treatment Modalities. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 65: 635-639.
 19. Gorlitzer M, Grabenwoeger M, Meinhart J, et al. Descending Necrotizing Mediastinitis Treated With Rapid Sternotomy Followed by Vacuum-Assisted Therapy. *Ann Thorac Surg.* 2007; 83: 393-6.
 20. Casanova J, Bastos P, Barreiros F, Rodrigues Gomes M. Descending necrotizing mediastinitis-successful treatment using a radical approach. *Eur J Cardio-thorac Surg.* 1997 ; 12 : 494-496.
 21. Stella F, Petrella F. Transsternal transpericardial approach for acute descending necrotizing mediastinitis. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2005 ; 129 : 212-214.
 22. Macarron CPC, Pérez Palomino A, Matute de Cardenas JA, Sanz Villa N, Fernandez LM. Descending necrotizing mediastinitis in a child with chickenpox. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2007; 133: 271-2.
 23. Molina JE, Nelson EC, Smith RRA. Treatment of postoperative sternal dehiscence with mediastinitis: Twenty-four-year use of a single method. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006; 132: 782-7
- Traitement des anévrysmes de l'aorte abdominale. *AERCV* 2005: 219-224

Résultats à court et long terme de la chirurgie conventionnelle des anévrismes de l'aorte abdominale sous-rénale : à propos de 208 cas

Emmanuel Gardet¹, Francis Pesteil¹, Alexandre Le Guyader¹, Pierre-Marie Preux², Marc Laskar¹

1 : Service de chirurgie Thoracique, Cardio-Vasculaire et Angiologie. CHU Dupuytren, 2 Avenue Martin Luther King, 87042 Limoges Cedex

2 : Laboratoire de biostatistiques. Faculté de Médecine de Limoges. 2 Rue du Dr Marcland 87025 Limoges

RESUME

L'objectif : était d'évaluer les résultats précoces et tardifs de la chirurgie conventionnelle afin de préciser l'intérêt de la chirurgie conventionnelle par rapport à la chirurgie endovasculaire.

Méthodologie : Nous avons réalisé une étude monocentrique rétrospective sur les anévrismes de l'aorte abdominale sous rénale opérés au CHU de Limoges entre 1995 et 2000. L'enquête a été réalisée en 2008. La population a été divisée en 2 groupes : le groupe électif (chirurgie programmée) et le groupe urgence (anévrismes fissurés et rompus). La morbi-mortalité à J30 et à long terme a été retenue comme critère d'évaluation.

Résultats : 208 patients ont été inclus. Le suivi moyen a été de 7,3 années. La mortalité péri-opératoire a été de 4,1 % dans le groupe électif et de 31,7 % dans le groupe urgence. La survie à 5 ans est de 60 % pour la cohorte totale. Nous n'avons pas trouvé de différence en terme de survie tardive entre le groupe électif et urgence. 8,1 % des patients ont nécessité une réintervention tardive dont la moitié pour éventration

Conclusion : La chirurgie conventionnelle est une technique sûre dont les résultats se maintiennent dans le temps et qui reste à notre sens la technique de référence pour un patient sans comorbidités.

Mots clés : Chirurgie conventionnelle, électif, urgence, anévrisme de l'aorte abdominale, mortalité périopératoire, complications, survie tardives, réinterventions

ABSTRACT

Objective : The objective was the evaluation of precoces and late results of conventional surgery of aortic abdominal aneurysm to precise the place of conventional and endovascular surgery

Method: It was a monocentric and retrospective study. We selected all patients with surgery of aortic abdominal aneurysm between 1995 and 2000 at Limoges. The study was realised in 2008.

Results: 208 patients were included. Perioperative mortality for elective surgery was 4,1 % and 31,7 % for ruptured aneurysm. There was no difference in late survival between elective and ruptured surgery. The late survival was 60 % after 5 years. 8,1 % of patients required reinterventions (half for eventrations).

Conclusion: Conventional surgery is a safe, effective and durable method to prevent aneurysm related death. We think it remains the gold standard for a patient without comorbidities.

Keywords: Conventional surgery, elective, ruptured, aortic abdominal surgery, perioperative mortality, late survival, complications, reinterventions

1. Introduction

Le traitement des anévrismes de l'aorte abdominale sous-rénale a longtemps été exclusivement réalisé par chirurgie à ciel ouvert. Il a été bouleversé par l'introduction en 1991 du traitement endovasculaire. Cette technique a suscité un grand enthousiasme car elle permet une réduction de la morbidité et de la mortalité péri-opératoire.

Devant l'insuffisance de données cliniques relatives à cette technique, la Haute Autorité de Santé avait publié en 2001 des recommandations qui réservaient les endoprothèses aux patients à haut risque chirurgical. Les recommandations ont été révisées en avril 2009 et désormais les endoprothèses peuvent être proposées à tout malade présentant un anévrisme de l'aorte abdominale sous rénale quelque soit le risque chirurgical tant que les conditions anatomiques sont favorables [1].

L'efficacité du traitement endovasculaire est cependant mal connue. Seules 2 études randomisées comparant le traitement chirurgical conventionnel et endovasculaire existent: DREAM (Dutch Randomized Endovascular Aneurysm Management) [2] et EVAR I (Endovascular Aneurysm Repair) [3] avec un suivi maximal de 4 ans.

Il apparaît nécessaire pour pouvoir comparer les résultats de ces deux techniques au long terme de disposer de données supplémentaires pour chacune d'elle.

Ce travail a été effectué dans le service de Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire du CHU Dupuytren de Limoges. Il s'agit d'une étude rétrospective monocentrique impliquant tous les patients porteurs d'anévrisme de l'aorte abdominale opérés de manière conventionnelle entre 1995 et 2000. Son but était d'évaluer la morbidité ainsi que la mortalité du traitement chirurgical conventionnel à court, moyen et long terme.

2. Patients et méthodes

Nous avons réalisé une étude rétrospective monocentrique dont le but était d'évaluer la morbidité et la mortalité du traitement chirurgical conventionnel à court, moyen et long terme.

Tous les dossiers des patients opérés entre le 1^{er} Janvier 1995 et le 31 Décembre 2000 ont été revus.

Tableau n°1: Constitution du groupe « électif »

	N	(%)
Fortuite	140	(96,5)
Embol	2	(1,3)
Compression	3	(2,1)
Total	145	(100)

Tableau n°2: Constitution du groupe « urgence »

	N	(%)
Syndrome fissuraire	31	(49,2)
Rupture intrapéritonéale	2	(3,2)
Rupture rétro-péritonéale	27	(42,8)
Rupture intravasculaire	1	(1,5)
Rupture intradigestive	2	(3,2)
Total	63	(100)

Au 2^{ème} trimestre 2008 les malades ont été contactés par téléphone et un formulaire a été envoyé au médecin traitant. Nous avons distingué deux groupes, les malades opérés « électivement » et ceux opérés en « urgence ». Le 1^{er} groupe correspondait aux patients porteurs d'anévrismes de l'aorte abdominale de découverte fortuite ou bien compliqué des symptômes suivants: embol dans les artères périphériques ou compression des organes de voisinage. Le 2^{ème} groupe comportait les patients opérés en urgence pour syndrome fissuraire ou rupture.

Les courbes de survie cumulée ont été réalisées par la méthode Kaplan-Meier et comparées par le test du Log-Rank, les différences entre les groupes ont été recherchées par chi-deux et test de Mann-Whitney lorsque la normalité était rejetée. Les différences ont été jugées significatives pour un $p < 0,05$.

3. Résultats

209 patients ont été opérés, « électivement » ou en « urgence » d'un anévrisme de l'aorte abdominale sous-rénale par chirurgie conventionnelle au CHU de Limoges entre le 1^{er} janvier 1995 et le 31 Décembre 2000. 208 dossiers ont pu être exploités et constituent la base de donnée. Un dossier a été exclu car il était très incomplet. 192 malades ont eu un suivi complet. 16 patients ont été perdus de vue soit 7,7 %. Le suivi moyen a été de 7,3 années (médiane 8, écart type 3,5).

Le groupe « électif » comprenait 145 patients et le groupe « urgence » 63 malades. Chez 96,5% des malades du groupe « électif » l'anévrisme avait été découvert de manière fortuite (tableau n°1). Dans le groupe « urgence » les syndromes fissuraire représentaient 49,2% des cas et les ruptures rétro-péritonéales 42,8% des cas (tableau n°2).

L'âge moyen était de 70,9 ans, 92% des patients étaient de sexe masculin, 33,6% étaient porteurs de cardiopathie ischémique, 56,7% étaient hypertendus (tableau n°3).

Un ECG a été pratiqué chez tous les malades. Un signe électrique de nécrose était présent chez 31 patients (14,9%) sans différence significative entre les deux groupes.

Figure n°1: Survie cumulée de la cohorte totale

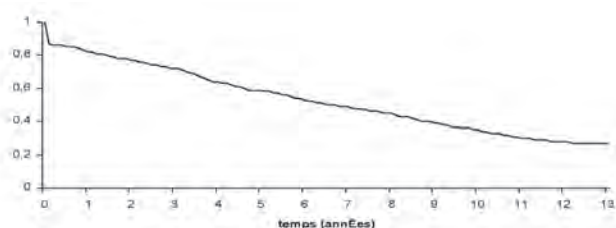
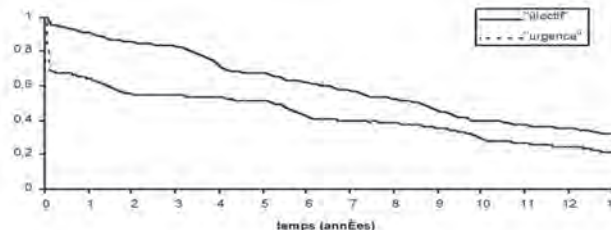


Figure n°2: Survie cumulée des deux groupes



Le bilan cardiaque était ensuite différent entre les 2 groupes. Dans le groupe « urgence » il était limité aux données de l'interrogatoire et à l'ECG. Dans le groupe « électif » le bilan comportait en plus au moins une échographie transthoracique (tableau n°4). Une revascularisation coronarienne pré-opératoire a été effectuée chez 24 patients soit 16 % des cas. Celle-ci a été effectuée dans 66 % des cas de manière chirurgicale.

Le diamètre moyen de l'anévrisme était de 65,8 +/- 21,6 mm dans la cohorte totale. Dans le groupe « électif » le diamètre moyen était de 61,4 +/- 16,9 mm. Dans le groupe « urgence » le diamètre moyen était de 77,9 +/- 27,6 mm, valeur significativement plus importante que dans le groupe « électif » ($p < 0,001$).

La voie d'abord a été une laparotomie transverse sous ombilicale chez 82 % des patients, une médiane xiphopubienne chez 15 % des patients, et une voie rétro-péritonéale chez 4% des patients.

Le temps de clampage moyen a été de 87 minutes (+/- 42 min) dans la cohorte totale. Il fut de 80 +/- 33 minutes dans le groupe « électif » et de 103 +/- 58 minutes dans le groupe « urgence ». Le temps de clampage était significativement plus élevé dans le groupe « urgence » que dans le groupe « électif » ($p = 0,01$).

Une prothèse aorto-aortique a été mise en place chez 36,9 % des patients de la cohorte totale, une prothèse bifurquée aorto-biliaque chez 42,7 % des patients, une aorto-iliofémorale chez 10,7 % des patients et une aorto-bifémorale chez 9,7 % des patients. Aucune différence n'a été retrouvée entre les 2 groupes ($p = 0,32$).

L'artère mésentérique inférieure a été réimplantée chez 59 malades (30,7 %) et les 2 iliaques internes ont été exclues chez 23 patients (11,9 %). Aucune différence n'a été retrouvée entre les 2 groupes ($p = 0,11$).

26 patients sont décédés dans la période péri-opératoire pour l'ensemble de la cohorte soit 12,5%, 6 dans le groupe « électif » (4,1 %) et 20 dans le groupe « urgence » (31,7%). Le pourcentage de mortalité était significativement plus élevé dans le groupe urgence que dans le groupe électif ($p < 0,001$). Dans le groupe « électif » 3 patients sont décédés d'ischémie mésentérique (2%) et dans le groupe « urgence » 17 patients sont décédés de choc hémorragique (27%) (tableau n°5).

Nous n'avons pas observés d'infection de prothèse mais d'autres types d'infections chez 13 malades majoritairement pulmonaires (7,1 % de la cohorte totale). 14 patients (7,6 % de la cohorte totale) ont eu une reprise pour hémostasie sans différence entre les deux groupes ($p = 0,68$). Une désobstruction a été réalisée chez 8 malades (4,3 % de la cohorte totale) sans

différence entre les groupes ($p = 0,94$). Un infarctus du myocarde a été retrouvé chez 2 malades (1% de la cohorte totale).

Tableau n°3 : Age et antécédents des malades

	Total		« Electif »		« Urgence »		Différence Significative
	N	(%)	N	(%)	N	(%)	
Age (ans)	70,9		70,1		73,0		Oui (p=0,01)
Hommes	192	(92,3)	137	(94,4)	55	(87,3)	Non (p=0,074)
Tabagisme	140	(67,2)	107	(73,7)	33	(52,3)	Oui (p=0,008)
Hypertension	118	(56,7)	78	(53,7)	40	(63,5)	Non (p=0,19)
Dyslipidémie	54	(25,9)	41	(28,3)	13	(20,6)	Non (p=0,24)
Diabète	15	(7,2)	12	(8,2)	3	(4,7)	Non (p=0,36)
BPCO	48	(23,1)	37	(25,5)	11	(17,4)	Non (p=0,20)
Insuffisance rénale dialysée	4	(1,9)	3	(2,1)	1	(1,6)	Non (p=0,81)
Cardiopathie ischémique	70	(33,6)	54	(37,2)	16	(25,4)	Non (p=0,09)
Insuffisance cardiaque	14	(6,7)	8	(5,5)	6	(9,5)	Non (p=0,28)
AVC	24	(11,5)	19	(13,1)	5	(7,9)	Non (p=0,28)
AOMI	38	(18,3)	32	(22,2)	6	(9,5)	Oui (p=0,029)
OAP	3	(1,4)	2	(1,3)	1	(1,6)	Non (p=0,91)

BPCO : Bronchopneumopathie Chronique Obstructive, AVC : Accident Vasculaire Cérébral, AOMI : Artériopathie oblitérante des membres inférieurs, OAP: Œdème Aigu Pulmonaire

A 5 ans le taux de survie est de 60 % dans la cohorte totale (figure 1), 67 % dans le groupe « électif » et 51 % dans le groupe «urgence » (figure 2). Lorsqu'on considère les patients sortis vivants de l'hôpital il n'y a pas de différence en terme de survie à long terme entre les 2 groupes (p=0,56).

Durant le suivi, nous avons observé 6 éventrations (4%), 5 occlusions de jambage prothétique (3,4%) et 1 faux anévrisme (0,7%). Nous n'avons pas observé d'infection de prothèse ou de fistule prothéto-digestive.

Les causes de décès tardif ont été dominées par les cancers (28,6 %) et les pathologies cardiaques (21,8 %). Trois patients (3,9%) sont décédés dans les suites de leur réintervention pour occlusion de branche prothétique. Les pathologies neurologiques ont été à l'origine de 14,3 % des décès soit 7,6 % de la mortalité par accident vasculaire cérébral.

4. Discussion

La mortalité périopératoire des deux groupes est comparable aux taux retrouvés dans la littérature (tableau n°6). L'étude de ces séries met en évidence une amélioration de la survie des malades opérés en «urgence» dans les études les plus récentes

grâce notamment à l'amélioration de la prise en charge périopératoire, ce que confirme notre travail. L'amélioration de la survie des anévrismes du groupe «urgence» est passée par l'hypotension artérielle contrôlée, une prise en charge rapide et des chirurgiens expérimentés. La mortalité dans le groupe «électif» est faible mais ne s'améliore pas sur les séries les plus récentes.

Concernant la survie à long terme les chiffres sont encourageants puisqu'à 5 ans 60 % de la cohorte est toujours en vie. De plus, nous constatons l'absence de différence entre le groupe « électif » et le groupe «urgence » pour les survivants ce qui doit encore nous encourager à prendre en charge de manière optimale les patients présentant un syndrome fissuraire ou un tableau de rupture.

Cette tendance n'est cependant pas toujours retrouvée dans toutes les études (tableau n°7).

A long terme les réinterventions sont peu nombreuses mais à haut risque chirurgical puisque parmi les 6 patients qui ont bénéficié d'une réintervention avec ouverture péritonéale (5 occlusions de jambage et 1 faux anévrisme) 3 sont décédés pendant les suites opératoires. La comparaison du nombre de réinterventions avec les autres séries est difficile car elles excluent de façon systématique les éventrations. Conrad [19] et De Wailly [20] retrouvent les même taux de complications que notre centre.

Tableau n°4: Bilan cardiaque pré-opératoire du groupe « électif »

Examens à visée cardiologique	Nombre d'examen réalisés	(%)	Examen anormal	
			N	(%)
ETT	140	(97)	41	(29,3)
Echo de stress	18	(13)	7	(38,8)
Coronarographie	32	(23)	26	(81,2)
Scintigraphie myocardique	4	(3)	1	(25)

Tableau n°5: Etiologies des décès précoces

	Total		Electif		Urgence		Différence significative
	N	(%)	N	(%)	N	(%)	
Choc hémorragique	18	(9)	1	(0,6)	17	(27)	Oui (p=0,007)
Cardiaque	1	(0,5)	0	(0)	1	(1,6)	Non (p=0,078)
Pulmonaire	2	(1)	2	(1)	0	(0)	Non (p=0,45)
Rénale	0	(0)	0	(0)	0	(0)	Non (p=0,34)
Septicémie	0	(0)	0	(0)	0	(0)	Non (p=0,34)
Ischémie mésentérique	5	(2)	3	(2)	2	(3)	Non (p=0,33)
Embolie pulmonaire	0	(0)	0	(0)	0	(0)	Non (p=0,34)

Les patients pris en charge en urgence était significativement plus âgé que ceux du groupe « électif ». Il y avait aussi significativement plus d'artériques et de tabagiques dans le groupe « électif » que dans le groupe « urgence ». Nous l'expliquons par un manque de données dans le groupe « urgence » lié aux modalités de la prise en charge de ces patients qui doit être rapide.

La comparaison du traitement chirurgical conventionnel et endovasculaire est possible mais doit rester prudente. En effet, seules deux études randomisées ont comparé chirurgie conventionnelle « élective » et endovasculaire : DREAM [2] et EVAR I [3]. Quelques points clés semblent tout de même analysables. Ainsi dans ces 2 séries la mortalité péri-opératoire du groupe « chirurgie conventionnelle » était semblable au notre: 4,6 à 6 % tandis que le groupe « endovasculaire » avait une mortalité nettement inférieure: 1,2 à 1,6 %. Cet avantage disparaissait à moyen terme (2 ans pour DREAM et 4 ans pour EVAR I) avec une survie identique dans les 2 groupes. Enfin on peut comparer le nombre de réinterventions entre chirurgie conventionnelle et les séries endovasculaires. Le pourcentage de réinterventions dans le groupe chirurgie était semblable au notre et s'établissait à 3,75 % de réinterventions par année et par malade dans le groupe endovasculaire contre 1,1 % de réinterventions par année et par malade dans le groupe chirurgie ce qui est semblable à notre série puisque dans notre série il y a eu 8,1 % de réinterventions en 7,3 ans. La nécessité de suivi strict, prolongé et un taux de réinterventions non négligeable restent le talon d'achille des traitements endovasculaires même si le risque opératoire est moins important.

Le choix entre les 2 techniques doit être discuté au cas par cas en tenant compte des facteurs de comorbidités, des contraintes de chacune des techniques et des risques opératoires des réinterventions.

La chirurgie conventionnelle de l'anévrisme de l'aorte abdominale est une technique sûre avec de très bons chiffres de morbi-mortalité précoce et tardive. Les techniques endovasculaires ont prouvé leur supériorité en terme de morbi mortalité périopératoire. Le bénéfice est à pondérer par la nécessité d'un suivi à long terme plus contraignant qu'après chirurgie conventionnelle, un taux de réintervention plus élevé et l'absence de données sur les résultats à long terme concernant le taux de survie et le taux de mortalité lié directement à l'anévrisme et son traitement endovasculaire. Le choix entre les 2 techniques doit être scrupuleusement discuté avec chaque patient en tenant compte à la fois des risques mais aussi des contraintes inhérentes à chaque traitement.

5. Références

1. Bartoli JM, Cardon JM, Cucherat M et al. Evaluation des endoprothèses aortiques abdominales pour le traitement des anévrismes de l'aorte abdominale sous-rénale. HAS; 2009; 04: 1-83
2. Blankensteijn JD, de Jong SE, Prinssen M et al. Two-year outcomes after conventional or endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. N Engl J Med 2005; 352: 2398-2405
3. Greenhalgh RM, Brown LC, Kwong GP et al. Comparison of endovascular aneurysm repair with open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1), 30 days operative mortality results: randomized controlled trial. Lancet 2004; 364: 843-848
4. Katz DJ, Stanley JC, Zelenock GB. Operative mortality rate for intact and ruptured abdominal aortic aneurysm in Michigan: an eleven-year statewide experience. J Vasc Surg 1994; 19: 804-815
5. Wen SW, Simunovic M, Williams JI et al. Hospital volume, calendar age, and short term outcomes in patient undergoing repair of abdominal aortic aneurysm: the Ontario experience, 1988-92. J Epidemiol Commun Health 1996; 50: 207-213
6. Dardik A, Lin JW, Gordon TA et al. Results of elective abdominal aortic aneurysm repair in the 1990s: a population-based analysis of 2335 cases. J Vasc Surg 1999; 30: 985-995
7. Hoornweg LL, Storm-Versloot MN, Ubbink DT et al. Meta analysis on Mortality of ruptured abdominal aortic aneurysm. Eur J Vasc Endovasc 2008; 35: 558-570
8. Dueck AD, Dueck MD, Daryl S et al. Survival after ruptured abdominal aortic aneurysm: effect of patient, surgeon, and hospital factors. J Vasc Surg 2004; 39: 1253-1260
9. Rigberg DA, Zingmond D, McGory M et al. Age stratified, perioperative and one year mortality after abdominal aortic aneurysm repair: a statewide experience. J Vasc Surg 2006; 43: 224-229
10. Michaels JA. Use of mortality rate after aortic surgery as a performance indicator. Br J Surg 2003; 90: 827-831
11. Laukantaus SJ, Aho PS, Pettila V et al. Decrease of mortality of ruptured abdominal aortic aneurysm after centralisation and in-hospital quality improvement of vascular service. Ann Vasc Surg 2007; 21: 580-585
12. Shahidi S, Schroeder TV, Cartensen M et al. Outcome and survival of patients aged 75 years and older compared to younger patients after ruptured abdominal aortic aneurysm repair: do the results justify the effort? Ann Vasc Surg 2009; 23: 469-477.

- 13.** Cho JS, Glovicki P, Martelli E et al. Long term survival and late complications after repair of ruptured abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 1998; 27: 813-820
- 14.** Stonebridge PA, Callam MJ, Bradburry AW et al. Comparison of long term survival after successful repair of ruptured and non ruptured abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg* 1993; 80: 585-586
- 15.** Soisalon-Soininen S, Salo JA, Takkunen O et al. Comparison of long term survival after repair of ruptured and non ruptured abdominal aortic aneurysm. *Vasa* 1995; 24: 42-48
- 16.** Leblevec D, Gouny P, Koskas F et al. Survie tardive après chirurgie des anévrismes de l'aorte abdominale. In Kieffer E (ed). *Les anévrismes de l'aorte abdominale sous rénale*. AERCV 1990: 245-259
- 17.** Matsushita M, Nishikimi N, Sakurai T et al. Late results of surgery for abdominal aortic aneurysm. *Int Angiol* 1997; 16: 158-161
- 18.** Johnston KW. Ruptured abdominal aortic aneurysm: six year follow up results of a multicenter prospective study. Canadian Society for Vascular Surgery Study Group. *J Vasc Surg* 1994; 19: 888-900
- 19.** Conrad MF, Crawford RS, Pedraza JD et al. Long term durability of open abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2007; 46: 669-675
- 20.** De Wailly G, Cogan A, Koskas F et al. Résultats à 10 ans de la chirurgie conventionnelle des anévrismes de l'aorte abdominale sous rénale. In Kieffer E (ed). *Traitement des anévrismes de l'aorte abdominale*. AERCV 2005: 219-224

Résultats des pontages prothétiques artério-veineux fémoro-fémoraux pour accès vasculaire

Aouini Fatma*, Saaïdi Mohamed Achraf*, Kesraoui Refk*, Chaouch Nazih*, Anane sirine*, Ben Romdhane Nabil*, Manaa Mohamed Jameleddine*

Baffoune Anis**, Halouas Mondher**, Tagorti Mohamed**

*Service de chirurgie vasculaire périphérique et de transplantation d'organes. Hôpital militaire de Tunis

**Service d'hémodialyse. Hôpital militaire de Tunis

RESUME

Introduction : Les pontages artério-veineux aux membres inférieurs restent une alternative à envisager quand les possibilités d'accès vasculaires aux membres supérieurs sont épuisées.

L'objectif de ce travail est de rapporter l'expérience du service de chirurgie vasculaire de l'hôpital militaire de Tunis et de rappeler quelques règles techniques permettant de retarder ou d'éviter l'apparition de complications.

Patients et Résultats : Il s'agit d'une étude rétrospective allant de janvier 2005 à juillet 2009, colligeant 28 patients d'âge moyen de 56 ans, ayant épuisé leur capital veineux au niveau des membres supérieurs après en moyenne 11 ans d'hémodialyse. 3 patients ont eu une boucle fémoro-fémorale bilatérale, soit au total 31 boucles, réalisées dans 26 cas du côté gauche et dans 5 cas du côté droit. Le matériel utilisé a été le PTFE dans tous les cas. En postopératoire, 3 patients ont présenté une lymphorrhée qui s'est tarit après compression dans 2 cas et s'est compliquée d'infection du matériel prothétique nécessitant son ablation dans 1 cas. 2 patients ont présenté un lymphoedème qui s'est amélioré sous contention. 1 syndrome de vol hémodynamique a été constaté chez un patient artéritique qui a eu une amputation transmétatarsienne. 4 faux anévrysmes ont été mis à plat, avec rétablissement de la continuité dans 3 cas et ablation de la prothèse dans 1 cas. 4 boucles se sont thrombosées à court terme (dans un délai allant de 1 à 4 mois), dont 3 ont été reperméabilisées par désobstruction à la sonde de Fogarty.

Conclusion : Les pontages artério-veineux sont des accès vasculaires à durée limitée pour cela la réalisation d'une fistule artério-veineuse native doit toujours être privilégiée.

Mots Clés : Abord d'hémodialyse, membres inférieurs

ABSTRACT

Introduction : Arterio-venous prosthetic grafts in the lower limbs are an alternative when vascular access opportunities to the upper limbs are exhausted. The objective of this work is to report the experience of vascular surgery department of the military hospital in Tunis and to recall some technical rules to delay or prevent the onset of complications.

Patients and Results : This retrospective study collected 28 patients from January 2005 to July 2009. Their mean age was 56 years; their mean time of dialysis was 11 years. Three patients had a bilateral femoral-femoral bypass, totaling 31 bypasses for this series; 26 were performed on the left and 5 on the right side. The material used was PTFE in all cases.

Postoperatively, 3 patients had lymphorrhoea which dried up after compression in 2 cases and was complicated by infection of prosthetic material requiring its removal in 1 case. 2 patients had lymphedema that has improved under restraint. 1 steal syndrome was found in a patient with occlusive arterial disease, who required amputation. Four pseudo-aneurysms have been cured, with restoration of continuity in 3 cases and removal of the prosthesis in 1 case. 4 bypasses developed early occlusion between 1 and 4 months; three underwent successful thrombectomy with a Fogarty catheter.

Conclusion : Femoral arterio-venous prosthetic grafts for hemodialysis are limited in duration and subjected to complications. Therefore, native arterio-venous fistula should always be preferred.

Keywords: Hemodialysis, vascular access, lower limb

1. Introduction

Avec le vieillissement de la population des patients hémodialysés, et l'épuisement des possibilités d'accès vasculaire au niveau des membres supérieurs, les chirurgiens vasculaires ont de plus en plus recours à aborder les membres inférieurs pour créer des accès pour hémodialyse.

Plusieurs possibilités d'abord pour hémodialyse au niveau des membres inférieurs ont été décrites, celle la plus utilisée par notre équipe et qui va être détaillée est le pontage prothétique artério-veineux fémoro-fémoral (figure n°1). Le matériel prothétique utilisé est le PTFE dont l'infection peut être traitée localement [1]. L'axe fémoral est abordé par voie longitudinale externe, l'anastomose artérielle est faite soit sur l'artère fémorale commune, soit sur l'artère fémorale superficielle. L'artériotomie doit être correctement calibrée pour éviter les retentissements hémodynamiques. La tunnelisation est faite au niveau de la face antérieure de la cuisse, en forme de boucle et en sous cutanée, pas trop profonde pour éviter les difficultés de ponction et les complications telles que les hématomes et les faux anévrysmes. L'anastomose veineuse est faite en termino-latéral sur la veine fémorale commune ou en termino-terminal sur la crosse de

Figure n°1 : boucle fémoro-fémorale prothétique

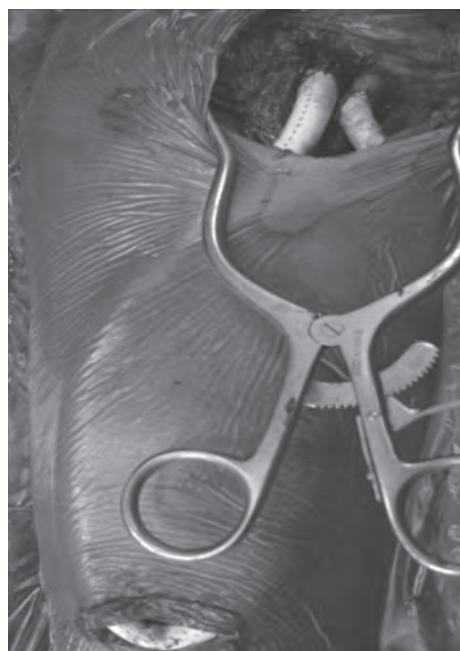
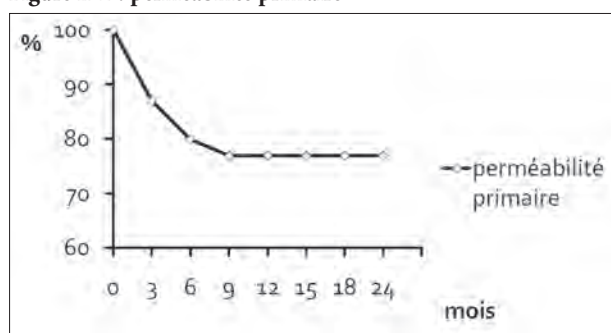


Figure n°2 : perméabilité primaire



la veine saphène interne. La veinotomie sera longue et la palette anastomotique parfaitement congruente pour ne pas accélérer l'hyperplasie myo-intimale et les thromboses précoces.

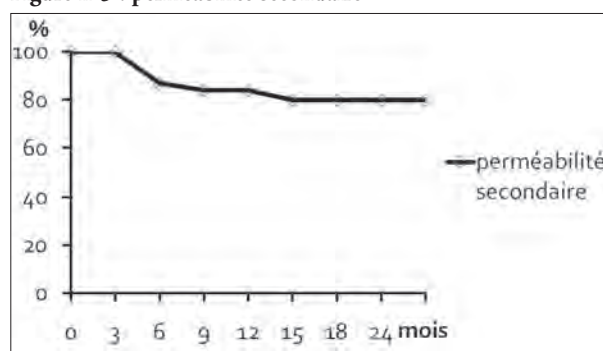
2. Matériel et Méthodes

Il s'agit d'une étude rétrospective allant de janvier 2005 à juillet 2009 colligeant 28 patients d'âge moyen de 56 ans (de 16 à 81 ans) et de sexe ratio égal à 1. 31 boucles ont été confectionnées, 26 du côté gauche et 5 du côté droit, toutes en PTFE. Les possibilités d'abord vasculaire au niveau des membres supérieurs se sont épuisées après en moyenne 11 ans d'hémodialyse (de 1 an à 18 ans) par thrombose veineuse profonde des troncs veineux de la base du cou chez 27 patients et par sténose artérielle des troncs supra-aortiques chez 1 patient porteur de maladie de Takayasu. Tous les patients ont été explorés par échodoppler artériel des membres inférieurs en préopératoire. Le recul moyen est de 22 mois (de 1 mois à 52 mois).

3. Résultats

La perméabilité primaire est de 80% à 6 mois et de 77% à 12 mois et à 24 mois (figure n°2). 4 cas de thrombose immédiate, soit 13% des cas, ont été notés dans un délai allant de 1 à

Figure n°3 : perméabilité secondaire



4 mois, et dont 3 ont bénéficié d'une désobstruction à la sonde de Fogarty. La perméabilité secondaire est de 84% et de 80% respectivement à 12 mois et à 24 mois (figure n°3). Les complications immédiates les plus fréquentes sont : l'infection, notée chez 3 patients soit 9,67% des cas, et ayant nécessité l'ablation du matériel prothétique infecté dans 1 cas à 1 mois post opératoire. 2 cas de lymphoedème ont bien évolué sous contention élastique, et 3 cas de lymphorrhée qui s'est tari dans 2 cas après compression. Tardivement, on a observé 4 faux anévrysmes soit 13% des cas, après 7 à 28 mois d'utilisation. Notre conduite était de mettre à plat le faux anévrysmes et de réparer la boucle par interposition d'un greffon prothétique dans 3 cas et d'enlever tout le matériel prothétique dans 1 cas. Un syndrome de vol hémodynamique a été noté dans 1 cas (3,2 %) nécessitant une amputation transméatarsienne.

4. Discussion

En analysant les différentes séries publiées [2,3], on voit que les résultats sont très discordants, en effet, les taux de perméabilité primaire et secondaire varient respectivement de 34% à 71% et de 41% à 83% il est respectivement de 77% et de 84% dans notre série. Les complications les plus fréquentes qui ont été étudiées, sont l'infection dont le taux peut aller de 3% à 41%, il est de 9% dans notre

Tableau n°1 : analyse des résultats des différentes séries publiées

auteur	Nb patients	Nb accès	âge	Perméabilité I	Perméabilité II	Infection %	Ischémie %	amputation %
Englesbe 2006	30	30	48	NR	41(12m) / 26(24m)	27	3	7
Cull 2004	91	116	58	34(12m) / 19(24m)	68(12m) / 54(24m)	41	11	9
Miller 2003	NR	63	NR	NR	62(12m) / 39(24m)	11	0	0
Tashjian 2002	73	73	62	71(12m) / 63(24m)	83(12m) / 83(24m)	22	1	1
Vogel 2000	134	134	56	NR	62(12m)	10	NR	NR
Korzets 1998	35	37	55	NR	73(12m) / 65(24m)	3	11	3
Khadhra 1996	61	74	50	50(12m)	77(12m) / 62(24m)	16	3	1
Taylor 1996	39	45	58	52(12m) / 47(24m)	NR	11	16	7
Notre série	28	31	56	77(12m) / 77(24m)	84(12m) / 80(24m)	9	3	3

Tableau n°2 : comparaison des résultats de la perméabilité primaire et secondaire des différents types d'accès vasculaire

Type d'accès	Prothétique Racine-cuisse		Prothétique Mi-cuisse		Transposition VFS		Total
Recul (mois)	12	24	12	24	12	12	24
Nbre d'accès	251	251	60	60	62	373	333
Perméabilité I (%)	48	37	43	18	83	53	37
Nbre d'accès	576	464	60	60	47	683	546
Perméabilité II (%)	69	61	67	36	93	71	60

Tableau n°3 : comparaison des résultats des complications infectieuses et ischémiques pour les abords prothétiques et autologues

Type d'accès	Prothétique Racine-cuisse	Prothétique Mi-cuisse	P
Infection %	18,40	18,33	0,99
Ischémie %	6,81	10	0,39
Type d'accès	Prothétique Racine-cuisse	Transposition VFS	P
Infection %	18,40	1,61	0,001
Ischémie %	6,81	20,97	0,000
Type d'accès	Prothétique	Autologue	P
Infection %	18,39	1,61	0,001
Ischémie %	7,18	20,97	0,000

population, et l'ischémie qui complique ce type d'abord dans 0 à 16% des cas et a été observée chez 3% de nos malades (tableau n°1).

En comparant les résultats des abords les plus utilisés [4], il paraît évident que les taux de perméabilité à 12 mois sont meilleurs pour la transposition de la veine fémorale superficielle que pour les boucles à la racine ou à mi-cuisse, avec une moyenne de perméabilité primaire de 83% contre 48% et 43% respectivement, et une moyenne de perméabilité secondaire de 93% contre 69% et 67% respectivement (tableau n°2).

Les complications infectieuses sont beaucoup plus fréquentes pour les abords prothétiques que pour les abords autologues, avec une différence statistiquement significative. Alors qu'il n'y a pas de différence significative entre les complications infectieuses pour les boucles à la racine et à mi-cuisse [5].

Concernant les complications ischémiques, leurs taux sont plus élevés pour la transposition de la veine fémorale superficielle en la comparant aux abords prothétiques, puisqu'on a noté une moyenne de 20.97% contre 7.18% avec une $P < 0.05$. Il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les complications ischémiques pour les boucles à la racine et à mi-cuisse (tableau n°3).

Les résultats des abords prothétiques sont acceptables en termes de perméabilité et de retentissement hémodynamique, au détriment d'un taux plus élevé de complications infectieuses qu'avec les abords natifs. Donc, le choix du type d'abord est fait selon l'état artériel et le statut immunologique du patient.

5. Références

1. Khadra H, Dwyer J, Thompson F. Advantages of PTFE arteriovenous loops in the thigh for hemodialysis access. *Am J Surg* 1997; 173: 280-283
2. Antoniou G A, Lazarides M K, Georgiadis G S, Sfyroeras G S, Nikolopoulos E S, Giannoukas A D. Lower-extremity Arteriovenous Access for Hemodialysis: A Systematic Review. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009; 38: 365-372
3. John D, David L, Spence M et al. Prosthetic thigh arteriovenous access: Outcome with SVS/AAVS reporting standards. *J Vasc Surg* 2004; 39: 381-386
4. Hazinedaroglu S M, Tuzuner A, Ayli D, Demirer S, Duman N, Yerdel MA. Femoral Vein Transposition versus Femoral Loop Grafts for Hemodialysis: A Prospective Evaluation. *Transplantation Proceedings* 2004; 36: 65-67
5. Shu-Yin Chan, Chi-Kok Chan, See-Ming Hou, Chi-Fai Ng. Mid-thigh Arteriovenous Graft in Lower Extremity Vascular Access Construction for Hemodialysis Patients. *Hong Kong J Nephrol* 2007;9:86-88

Plaie transfixiante biventriculaire par arme à feu opérée à l'Institut de cardiologie d'Abidjan (à propos d'un cas)

Michel Kangah 1, Aimé Kirioua-Kamenan 1, Anderson Amani 1, Antonin Souaga 1,

Eric Katche 1, Joseph Kouame 2, Flavien Kendja 3

1 - Service de chirurgie cardiovasculaire, Institut de cardiologie d'Abidjan

2 - Service d'anesthésie-réanimation, Institut de cardiologie d'Abidjan

3 - Service de chirurgie thoracique, Institut de cardiologie d'Abidjan

RESUME

Les auteurs rapportent à travers cette observation un cas de plaie transfixiante bi ventriculaire par arme à feu assez rare et souvent mortelle, mais qui a été opéré avec succès au delà de dix heures après le traumatisme. Ils insistent sur les arguments qui ont contribué à cette survie.

Mots clés : Plaie bi-ventriculaire - cœur - Arme à feu - Chirurgie- Traumatisme - thorax

ABSTRACT

Bi ventricular transfixiant wound by fire arms operated in the Cardiology Institute of Abidjan: a case report

The authors report through this observation a case of transfixiant biventricular wound by gun enough rare and often deadly, but which has been operated with success beyond ten hours after the traumatism. They insist on the arguments that contributed to this survival.

Key words : Bi-ventricular wound ,heart , gun , Surgery, Traumatism - Thorax

1. Introduction

Les plaies du cœur sont des solutions de continuité du cœur et du péricarde d'origine traumatique. Elles sont causées en général par les armes à feu ou par les armes blanches ; plus rarement des fractures de côtes peuvent être responsables de lésions péricardiques [1]. Les balles de gros calibre, de cinétique élevée ou les armes automatiques sont responsables de la forte mortalité pré-hospitalière par hémorragie cataclysmique liée à un délabrement myocardique, péricardique ou à des lésions associées notamment de l'aorte, des veines caves ou des organes intra-abdominaux [2]. Les plaies du cœur constituent donc une urgence vitale dont le pronostic dépend du siège, de l'importance de la lésion et surtout de la précocité de la prise en charge médico-chirurgicale [3]. La fréquence d'atteinte des différentes structures cardiaques est liée à leurs localisations anatomiques par rapport à la paroi antérieure du thorax. Par ordre de fréquence, on retrouve le péricarde, le ventricule droit, le ventricule gauche, l'oreillette droite et l'oreillette gauche. Plus rarement, on peut retrouver une atteinte des artères coronaires ou des valves [4]. L'atteinte associée des deux ventricules cardiaques est donc assez rare. Nous rapportons l'expérience d'un cas de plaie transfixiante des deux ventricules cardiaques par chevrotine traitée avec succès 10 heures après le traumatisme en insistant sur quelques arguments qui ont pu concourir à la survie du patient.

2. Observation

Il est rapporté le cas d'un patient de 26 ans, planteur, qui aurait reçu accidentellement le 16 janvier 2007 lors d'une partie de chasse une chevrotine de 1mm de diamètre dans le thorax tirée d'une distance d'environ 30 mètres d'un fusil de calibre 12.

Pendant le transfert à l'ICA le traumatisé a reçu 1 litre de

sérum physiologique et 500 ml de macromolécules. Il a été admis aux urgences de l'ICA environ 10 heures après le traumatisme. L'examen clinique a permis de noter une plaie arrondie de siège médio-sternale de 5 mm de diamètre correspondant à l'orifice d'entrée, aucune autre plaie pouvant correspondre à l'orifice de sortie, un état de choc cardiovasculaire avec des signes d'hyperpression veineuse et un assourdissement des bruits du cœur. Le diagnostic d'une plaie du cœur compliquée d'un hémopéricarde avec tamponnade a été évoqué. Dès lors une brève réanimation cardiovasculaire avec transfusion de 450 ml de culot globulaire iso groupe iso rhésus a été entreprise. Pendant cette réanimation des examens complémentaires de confirmation du diagnostic évoqué ont été réalisés. Le télécoeur a permis de mettre en évidence un élargissement de l'aire cardiaque avec un rapport cardio-thoracique à 0,59 (Fig.1). L'électrocardiogramme (ECG) a permis de noter un micro-voltage et enfin l'échocardiographie a permis d'objectiver un épanchement liquidien de grande abondance dans le péricarde. L'indication opératoire en urgence a été

Figure 1: Hémopéricarde. Noter l'élargissement de l'air cardiaque RCT=0,60



posée et l'intervention chirurgicale a été réalisée 1 heure après l'admission sur cœur battant. Après sternotomie médiane verticale et ouverture du péricarde il a été aspiré environ 200 ml de sang et de caillots. Dès lors, il a été noté une plaie ovale de la face antérieure du ventricule droit d'où giclait le sang. Celle-ci a été suturée avec un fil en polypropylène n° 4/0 par un surjet aller-retour. Elle mesurait environ 8 mm / 4 mm. Après une rapide luxation du cœur, il a été découvert une autre plaie d'environ 10mm/5mm à la face postéro-latérale du ventricule gauche qui a été aussi suturée selon la même technique (Fig. 2 et 3). La fermeture du thorax a été faite sur deux drains dont l'un dans le péricarde et l'autre en retro sternal.

Les suites opératoires ont été simples. L'ECG réalisée le lendemain de l'intervention chirurgicale présentait à décrire un bloc de branche droite incomplet. L'échographie-Doppler cardiaque réalisée au 8ème jour postopératoire à la recherche d'un shunt éventuel à l'étage ventriculaire était revenue négative. Le patient a été autorisé à sortir de l'institut au 10ème jour postopératoire. Il a été revu en consultation une fois par mois pendant 3 mois. Un examen clinique, un ECG, une radiographie du thorax et une échocardiographie-Doppler étaient réalisés à chacune de ces consultations à la recherche d'éventuelles complications ou séquelles. En dehors de l'ECG qui montrait la persistance du bloc de branche droite incomplet tous les autres examens étaient normaux.

3. Discussion

Une plaie pénétrante du cœur doit être suspectée lorsqu'il existe une plaie ou un orifice d'entrée au niveau sus ombilical, cervical et surtout thoracique dans la région précordiale [1]. Cette suspicion devrait être d'autant plus forte que le trajet supposé se fait en direction du cœur. Nous étions en présence d'un traumatisé du thorax par arme à feu dont l'orifice d'entrée, certes petit, siégeait dans la région medio-sternale. Le patient était par ailleurs en état de choc cardiovasculaire. Notre conduite thérapeutique n'eut donc souffert d'aucun retard dès l'admission du patient.

Selon Evans J. et coll. [1] la mortalité globale des patients traumatisés cardiaques était de 30 %, si on tenait compte des décès extra et intra-hospitaliers précoces et cela sans préjuger des types de lésions anatomiques. En effet certains blessés thoraciques porteurs de plaie cardiaque, peuvent

**Figure 2 : plaie transfixiante biventriculaire
Suture directe de la plaie du ventricule droit**



**Figure 3 : plaie transfixiante biventriculaire
Suture directe de la plaie du ventricule gauche après luxation
cardiaque**



vivre suffisamment longtemps pour pouvoir bénéficier d'un traitement approprié [5]. Cependant l'insuffisance voire le manque de services spécialisés pour la prise en charge chirurgicale [6], et aussi l'insuffisance des moyens de transport aérien médicalisé entre les villes et les quelques rares centres de chirurgie thoracique et cardiovasculaire dans les pays en voie de développement rendent exceptionnelle toute survie au delà de 10 heures après une plaie transfixiante des ventricules du cœur. Dans notre pratique chirurgicale depuis près de 30 ans ce patient était le premier cas de plaie transfixiante bi ventriculaire qui soit arrivé vivant dans notre institution et qui soit opéré avec succès. Trois raisons principales pourraient expliquer ce cas de survie que nous avons observé : Premièrement la tamponnade a été retardée à cause du petit diamètre des plaies ventriculaires en rapport avec la taille et la vitesse réduites de l'agent vulnérant et aussi à cause de la structure histologique atteinte ; En effet la nature du saignement produit par la lésion dépend de la structure cardiaque atteinte et de l'importance de la lacération. Une atteinte auriculaire provoque un saignement continu, car la paroi auriculaire est fine et les pressions basses, alors qu'une lésion ventriculaire transfixiante est souvent occluse par l'épaisseur du myocarde lors de sa contraction [7]. Secundo la réanimation tôt initiée par le service référant. Et enfin la troisième raison c'est la prise en charge chirurgicale qui s'est faite dans un délai très bref après l'admission du patient. Le trouble de la conduction à type de bloc de branche droite incomplet confirme la lésion du faisceau de His et donc l'atteinte septale [2]. Cependant une plaie de petit diamètre de la partie musculaire du septum inter ventriculaire pourrait se fermer rapidement et spontanément eu égard aux actions combinées de la contraction musculaire septale lors de la systole et au jeu de pression de part et d'autre du septum. Il faut néanmoins craindre des séquelles tardives à type de shunts, de fistules résiduelles, d'anévrismes ou pseudo-anévrismes ventriculaires et de syndrome post-péricardotomique qui peuvent survenir des semaines voire des années plus tard [8]. Une surveillance clinique, électrocardiographique et échocardiographique était donc nécessaire chez ce patient.

Ce cas de plaie transfixiante bi ventriculaire du cœur par arme à feu qui a pu survivre confirme la nécessité d'un diagnostic précoce, d'une réanimation rigoureuse mais brève,

d'un transfert médicalisé rapide en milieu spécialisé et d'un traitement chirurgical dans un délai bref pour améliorer le pronostic des traumatisés cardiaques.

4. Références

1. Evans J, Gray LA, Rayner A, et al. Principles for the management of penetrating cardiac wounds. *Ann Surg* 1979 ; 189 : 777-784.
2. Orliaguet G, Riou B. Lésions traumatiques du cœur. In : Médecine d'urgence. Paris : Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS et Sfar, 2002 : 71-86.
3. Abid A. ; Kaouel K. ; Ben omrane S. ;et al. Les plaies du cœur. A propos de 21 cas .*Tunis. chir.* 2003 ; 2 : 105-108
4. Okada Y, Suzuki H, Mukaida M, et al. Penetrating cardiac injuries. A pathological analysis of 20 autopsy cases. *Am J Forensic Med Pathol* 1990 ; 11 : 144-8.
5. Tanauh Y, Kendja F, Demine B, Bakassa S, Yapobi Y. Plaie du coeur et tamponnade cardiaque retardée après traumatisme pénétrant du thorax: Intervenir à temps. *Rev Int Sc Méd* 2004 ; 7 :111-5.
6. Cox J.L. presidential address: changing boundaries. *J Thorac cardiovasc Surg* 2001;122: 413-8
7. Galvin IF, Costa R, Murton M. Fractured rib with penetrating cardiopulmonary injury. *Ann Thorac Surg* 1993; 56: 558-9.
8. Fallahnejad M, Kutty AC, Wallace HW. Secondary lesions of penetrating cardiac injuries: A frequent complication. *Ann Surg* 1980 ; 191 : 228-34

La société doit elle proposer à ses membres un formulaire « d'information du patient » et/ou « de consentement éclairé » ?

N'est concerné par ce qui suit que le patient jouissant de sa pleine capacité au sens juridique (c.a.d hors urgence, hors tutelle etc...)

- Depuis un arrêt de 1862 de la Cour de Cassation le médecin est, comme les autres citoyens, soumis aux articles 1382 et 1383 du Code Civil (C.C.) : “ *Chacun est responsable du dommage qu'il a causé non seulement par son fait mais encore par sa négligence ou son imprudence* ” Art 1383 CC
- Cette même Cour de Cassation établit le 20 Mai 1936 que la relation entre soignant-soigné est un contrat qui engage les deux parties : le médecin s'engage à prodiguer des soins conformes aux données acquises par la science et le patient s'engage à recevoir les soins proposés (c'est le consentement).
- La loi du 4 Mars 2002 dite Kouchner affirme droits et obligations du médecin et du patient en reconnaissant une égalité entre ces deux parties contractantes

Ce contrat entraine une obligation de moyens et d'obtention du consentement libre et éclairé du patient à la fois sur le plan civil (art.1101 et suivants du CC) et sur le plan déontologique (art. 36 du code de déontologie)

Le préalable au consentement libre c'est l'information.

1. Information médicale du patient

Elle est régie par les articles 34,35 du Code de Déontologie (CD).

Quels sont les Griefs portés par les patients devant les tribunaux ?
Ils vont dans les deux sens ; le patient n'a pas été assez informé :

- d'un risque qu'il ne voulait pas prendre
- du risque de l'évolution de sa pathologie en cas de refus de sa part des soins proposés

Quel est le contenu de l'information ?

Elle doit être :

- donnée par un médecin.
- *loyale, claire, appropriée* selon la Cour de Cassation- 14 Octobre 1997
- délivrée au cours d'un entretien individuel
- exhaustive : elle concerne l'état du malade, les examens et les soins proposés, leur degré d'urgence, leurs conséquences, les autres solutions possibles et les conséquences en cas de refus (article L1111-2 du Code de la santé publique CSP)
- donnée selon les données acquises à la date de la décision thérapeutique ...mais aussi ultérieurement en cas d'évolution de ces dernières sous réserve de retrouver le patient (Cour de Cassation 2 octobre 2002)

Il existe des décisions différentes dans l'information à apporter sur les suites possibles de l'intervention thérapeutique.

S'il était classiquement admis qu'elle concernait les risques

fréquents et normalement prévisibles et adaptée à la nature de l'acte (Cour de Cassation 17 novembre 1969 et 1981), elle est ces dernières années soumise à des décisions contradictoires.

En effet :

- la Cour de Cassation le 07 octobre 1998 oblige le médecin à informer même s'il existe des risques exceptionnels
- des jurisprudences du Conseil d'Etat le 5 Janvier et le 17 Mai 2000 précisent qu'en cas de risque de mort ou d'invalidité, l'information est obligatoire même si le risque est exceptionnel
- or selon la Loi Kouchner du 4 Mars 2002 seuls les risques fréquents ou graves normalement prévisibles doivent être portés à la connaissance du patient.

Il faut donc attendre d'autres jurisprudences pour savoir exactement où se situe cette limite.

Comment informer ?

Il n'y a pas de règles légales, l'information peut être donnée sous plusieurs formes :

- Par oral
- Par écrit
- En communiquant les recommandations de bonnes pratiques ou consensus édités par les Sociétés Savantes
- Par des photos, dessins, internet, des video etc...
- En une ou plusieurs fois

Tout ceci doit amener à obtenir le consentement libre et éclairé (Cour de Cassation Octobre 1998) du patient à des soins, des examens ou le non consentement : Article 36 du CD ou R4127-36 du CSP

2. En cas de litige comment apporter la preuve d'avoir donné l'information et obtenu le consentement du patient ?

Pendant longtemps cet accord médecin –patient était tacite. En effet la cour de cassation indiquait le 04 Avril 1995 qu'il s'agissait d'information et de consentement oraux, sans signature d'engagement et encore moins de clauses d'exonération de responsabilité.

Or cette même Cour de Cassation le 25 Février 1997 (arrêt Hédreul) a remis en cause le caractère “tacite” du consentement en inversant la preuve de l'information qui auparavant était à la charge du patient et devient depuis cette date à la charge du médecin. Cette décision a été confirmée par la loi Kouchner.

Ceci pouvait entrainer le passage à une information et un consentement écrits, “a priori” seuls moyens tangibles d'apporter cette preuve.

Mais la Cour de Cassation le 14 Octobre 1997 a arrêté que l'information et le consentement pouvaient être prouvés par tous les moyens (y compris par présomption).

Le principe de base du code civil est que, sauf obligation

L'avis du Comité juridique

légale spéciale (notre domaine n'est pas concerné), cette preuve est libre suivant 5 modalités énumérées par l'article 1316 du code civil : écrits, témoignages, présomptions, aveu et serment.

Ainsi c'est le juge qui décidera si effectivement l'information a été donnée (et donc le consentement éclairé obtenu). L'écrit n'est donc pas la règle imparable (parfois même dangereux s'il est isolé et/ou incomplet) et il est indispensable de formaliser l'information avec rapport bénéfiques/risques notamment dans les courriers envoyés aux correspondants (dictés en présence du patient), obtenir des avis de collègues, établir un dossier médical étoffé, faire plusieurs consultations si le problème est grave en notant leurs dates et leurs durées; joindre des comptes rendus d'examen, faire des dessins expliquant l'intervention etc..

Le délai entre l'information et la date des soins et/ou examens est important : plus il est court, moins le patient a le temps de réfléchir et de demander d'autres avis.

Récemment la Cour d'Appel d'Aix en Provence en Juin 2009 a confirmé que : *"le permis d'opérer écrit et signé du patient n'est pas une condition de validité du consentement."*

L'ANAES en 2000 et dans son manuel d'accréditation en Mai 2003 a établi des recommandations dans lequel est stipulé qu'un document écrit ne constitue qu'un complément de l'information orale et ne doit pas comprendre de formes d'engagement de la part du malade.

Il faut signaler que le refus de consentement du patient suit la même logique mais qu'il doit faire l'objet d'un écrit (Cour de Cassation 07/11/61).

Enfin il faut rappeler qu'en dehors de l'urgence le médecin peut refuser ses soins selon les directives de l'Article 47 du CD.

3. A quelles poursuites s'expose t'on s'il existe un "défaut de consentement" ?

- ▷ A priori pas de poursuites pénales : en effet la Cour de Cassation le 17 novembre 69 a arrêté que : *"Le défaut de consentement n'est pas une faute pénale constitutive du délit d'homicide ou de coups et blessures involontaires, seule l'exécution défectueuse de l'acte est susceptible d'être poursuivie."*
- ▷ Sur le plan civil : il existe un risque de poursuite car il s'agit d'un manquement aux obligations contractuelles du médecin (sauf urgence, péril immédiat...). Pour évaluer le préjudice, le juge doit comparer l'évolution naturelle de l'affection et l'évolution après l'acte des soins effectué sans consentement et son caractère inéluctable. Cette évaluation estime la perte de chance d'échapper au risque.
- ▷ Sur le plan ordinal : il existe un risque de poursuite car c'est une obligation déontologique. Il faut signaler que la nouvelle loi Hôpital, patients, santé, territoires (HPST) intègre le secteur public dans ce risque alors que seul le privé y était exposé jusqu'à maintenant

Enfin il faut noter que si l'inversion de preuve de l'arrêt Hédreul a entraîné une augmentation des primes de RCP il n'y a pas eu d'augmentation notable des plaintes. La loi Kouchner de 2002 a aggravé la situation en instaurant une obligation d'assurance entraînant ainsi le retrait de compagnie

d'assurances de ce secteur à haut risque. Heureusement des nouvelles lois en octobre et décembre 2002 ont instauré un groupement temporaire des assureurs médicaux (GTAM), la création de l'ONIAM (Office national d'indemnisation des accidents médicaux) et la reconnaissance de l'aléa thérapeutique et de son indemnisation. De ce fait les patients peuvent être indemnisés sans pour autant qu'ils s'engagent dans une procédure pour prouver une faute dans la survenue d'un accident médical.

Voilà quels sont les éléments qui pourraient permettre à la SFCTCV de décider si on peut aider les chirurgiens de notre spécialité en élaborant un « papier » à remettre au patient. Je n'en suis pas certain personnellement mais je pense qu'il est du devoir de la société d'épauler nos membres.

Que faire alors ?

- Proposer des recommandations officielles de la SFCTCV sur ce sujet : nombre et contenu des consultations, éléments indispensables du dossier (avis des RCP, bilan respiratoire, bilan cardiaque etc...)
- Etablir le plus de consensus possibles et de recommandations sur les pathologies utilisables par les membres de la SFCTCV
- Ne pas faire de liste de complications en fonction des interventions :
 - inquiétude du patient avec perte de confiance et risque de poursuite encore plus important
 - omission d'un risque encore plus grave
- A défaut établir une formule générale d'information et de consentement non signé (soumis et approuvé par le Conseil de l'Ordre) en sachant qu'il peut être utilisé à des fins différentes par un avocat selon qu'il est de la défense ou de l'accusation
- Essayer d'obtenir des sociétés d'assurance (Branchet, Sou Médical, Marsh etc ...) des avis et une jurisprudence sur notre spécialité
- Voir avec les autres sociétés savantes ce qu'il font et essayer d'adopter une position commune

Bibliographie :

- Code de déontologie et ses commentaires : www.conseil-national.medecin.fr
- Bulletins du Conseil national : Janvier 1999, Novembre 2001, Février 2002, Septembre 2003 et Mai 2004
- Information du patient dans la loi du 4 mars 2002 : Conseil national 18 Août 2003
- Devoir d'information et consentement éclairé du patient : Dr Jean-Claude Ambrosini dans Le Livre Blanc de la Stomatologie et Chirurgie maxillo-faciale française
- Informations des patients – Recommandations destinées aux médecins ANAES mars 2000
- Droits des Patients : Responsable santé-n°112-Jeudi 1^{er} octobre 2009
- Consentement : Pr BARRET 7 février 2007 : www-sante.ujf-grenoble.fr