

Chers Collègues, Chers Amis,

A l'aube du 61^{ème} Congrès de la SFCTCV qui se tiendra au Palais des Congrès de Versailles du 4 au 6 Juin 2008, je me permets en tant que président du Congrès d'évoquer avec vous, l'esprit qui m'a animé dans l'organisation de celui-ci.

Le site tout d'abord : en tant que «Parisien », je souhaitais un lieu proche de la Capitale, Fastueux, facile à atteindre. Nous nous sommes tournés il y a 3 ans vers Versailles dont le seul nom fait rêver ; Le palais des congrès est un ancien théâtre avec une salle commune magnifique mais dont on a dû étendre l'espace sous la forme d'un Chapiteau faisant face à l'entrée . Ce palais se situe à côté de l'entrée du Château.

Le Programme : nous avons essayé de représenter les 3 composantes majeures de notre société , la Chirurgie Thoracique et Cardio-vasculaire en rassemblant toutes les disciplines associées , de manière à avoir un point de vue objectif sur chaque thème traité . De nombreux sujets transversaux seront abordés, intéressant toutes les générations et toutes les spécialités, axés sur le futur.

La soirée de Gala : Elle aura lieu sur le site des Ecuries Royales de Grand Maison, à 10 minutes du château et va vous entraîner pendant 3 heures dans un autre monde. Réservez au plutôt.

Nous sommes une petite famille et j'espère que ce congrès pourra resserrer les liens d'amitiés qui nous unissent.

Nous vous attendons nombreux car c'est vous qui allaient assurer le succès de notre congrès.

A bientôt

Jacques Azorin

Rédacteur en chef : Gilbert Massard (Strasbourg)

Comité de rédaction :

Marcel Dahan (Toulouse) - Jean Deslauriers (Québec) - Jean-Noël Fabiani (Paris) - Dominique Grunenwald (Paris)
Dominique Métras (Marseille) - Philippe Noirhomme (Bruxelles) - Alain Pavie (Paris) - Louis P. Perrault (Montréal)
Charles de Riberolles (Clermont-Ferrand) - Marc Riquet (Paris) - Paul van Schil (Edegem, Belgique)
Robert Soyer (Rouen) - Pascal Thomas (Marseille) - Benoît de Varennes (Montréal) - Henri Warembourg (Lille)

Impression : Gyss Imprimeur Obernai - 280834

Dépôt légal à parution

Prix au numéro : 25 € - Abonnement annuel (4 numéros) : 80 €

N° de la commission paritaire : en cours

Pratiques chirurgicales dans le traitement du cancer primitif non à petites cellules du poumon

Recommandations

Société Française de Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire

Pour toute correspondance :

*Pascal Thomas, Service de Chirurgie Thoracique, Hôpital Sainte Marguerite, 270 bd Sainte Marguerite
13274 Marseille cedex 9*

Tel : 0491744690

Fax : 0491744590

e-mail : pathomas@ap-hm.fr

1. Introduction

Promoteur

Le cancer primitif du poumon est de loin le responsable du plus grand nombre de décès par cancer, avec près de 27000 décès par an en France. L'exérèse chirurgicale est la pierre angulaire du traitement des cancers non à petites cellules (CPNPC) non-métastatiques. Pour autant, il n'existait à ce jour aucune recommandation quant aux conditions et critères de qualité de cette chirurgie.

Ce travail a été réalisé à l'initiative de la Société Française de Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire (SFCTCV), coordonné et financé par elle.

Méthodologie

Une démarche rigoureuse et explicite, conforme aux recommandations publiées par l'ANAES en 1999 a été appliquée pour préparer ces recommandations. Elle a été fondée sur une analyse et une synthèse objectives de la littérature scientifique, des avis d'experts et de professionnels et des enquêtes de pratiques par l'interrogation de la base de données du registre national EPITHOR® de la Société Française de Chirurgie Thoracique et Cardio Vasculaire ayant permis d'établir un état actuel des connaissances et des pratiques.

La phase de travail préliminaire (Janvier – Avril 2007) a nécessité la collaboration des comités scientifique,

d'enseignement et de formation, d'exercice professionnel, et d'évaluation de la SFCTCV. Elle a permis la constitution du comité d'organisation, du groupe de travail et du groupe de lecture. Le comité d'organisation a précisé les limites du thème abordé, défini les questions, choisi les participants et assuré la logistique de l'ensemble du processus. Le groupe de travail avait pour mission la synthèse des connaissances issues de la littérature et la rédaction des recommandations. Le groupe de lecture a validé les informations données, apporté des informations complémentaires et des avis d'experts.

La phase d'élaboration (Avril – Novembre 2007) des recommandations a compris une analyse de la littérature médicale disponible sur le sujet selon les recommandations publiées en 2000 par l'ANAES la réalisation des enquêtes jugées nécessaires, la prise en compte des avis d'experts, la prise en compte des remarques de l'auditoire en séance publique à l'occasion de la réunion annuelle plénière de la SFCTCV à Besançon en Juin 2007, puis la rédaction des recommandations. Elle a inclus une navette entre le groupe de travail et le groupe de lecture pour la rédaction des versions successives des recommandations entre Janvier et Mars 2008. La version finale a été présentée au comité d'organisation en Avril 2008.

La phase de diffusion a débuté en Décembre 2007 par la mise en ligne du texte synthétisant les données factuelles et leur publication dans le Journal de Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire [J Chir Thorac Cardiovasc 2007 ;11 :132-180]. Elle a prévu l'élaboration d'un plan

de diffusion des documents de recommandations, la mise en application des recommandations et la mesure de leur impact, en particulier par le biais du registre national EPITHOR[®].

Limitation du thème

Le présent document est limité aux différents aspects techniques qui composent l'acte chirurgical, sans référence directe aux aspects stratégiques et/ou multidisciplinaires de la prise en charge thérapeutique, ni à l'appréciation de l'opérabilité fonctionnelle des candidats à une chirurgie. Il est avant tout destiné aux chirurgiens dans le but de les aider dans leur pratique quotidienne. Il a aussi pour ambition de constituer le référentiel d'un éventuel audit clinique sur les pratiques chirurgicales dans le traitement du cancer du poumon.

Les questions soumises au groupe de travail étaient :

1. Quelles sont les conditions de réalisation de la chirurgie du cancer du poumon ?
2. Quels sont les objectifs du traitement chirurgical ?
3. Comment choisir la voie d'abord ?
4. Comment choisir le type d'exérèse pulmonaire ?
5. Quel type de lymphadénectomie doit être réalisé ?
6. Quelles sont les autres conditions des exérèses élargies ?
7. Quand et comment prévenir la déhiscence des sutures bronchiques ?
8. Quels sont les critères de qualité de l'exérèse chirurgicale des cancers du poumon ?

Cibles professionnelles

- Chirugiens thoraciques ;
- Oncologues ;
- Pneumologues.

Gradation des recommandations

Sur la base de l'analyse de la littérature effectuée par un groupe de travail « médecine factuelle » et ayant donné lieu à la publication d'un document revu par un groupe expert multidisciplinaire, il a été proposé, chaque fois que possible, des recommandations. Selon le niveau de preuve des études sur lesquelles elles sont fondées, les recommandations ont un grade variable, et sont classées en grade A, B ou C selon les modalités suivantes :

- grade A : preuve scientifique (niveau 1), établie par des études de fort niveau de preuve (essais comparatifs

randomisés de forte puissance, méta-analyse d'essais comparatifs randomisés, analyse de décision basée sur des études bien menées) ;

- grade B : présomption scientifique (niveau 2), fournie par des études de niveau de preuve intermédiaire (essais comparatifs randomisés de faible puissance, études comparatives non randomisées bien menées, études de cohorte) ;

- grade C : fondé sur des études d'un moindre niveau de preuve scientifique (niveaux 3 et 4) : études cas-témoins, études comparatives avec biais importants, études rétrospectives, séries de cas, études épidémiologiques descriptives.

En l'absence de précision, les recommandations reposent sur un accord professionnel au sein du groupe de travail et du groupe de lecture.

Actualisation future des recommandations

La mise à jour de ces recommandations est envisagée dans un délai de 3 ans.

2. Quelles sont les conditions de réalisation de la chirurgie du cancer du poumon ?

La qualification du chirurgien influence favorablement la mortalité et la morbidité opératoire des exérèses pulmonaires, en particulier chez les sujets à risques, âgés et porteurs de co-morbidités. La chirurgie du cancer du poumon doit donc être pratiquée par des chirurgiens spécialisés (grade B).

Les caractéristiques de l'établissement de soins sont à même d'influencer la mortalité et la morbidité opératoire des exérèses pulmonaires pour cancer, ainsi que la survie à long terme des opérés. La chirurgie du cancer du poumon doit donc être réalisée dans des établissements autorisés (grade B).

Il existe une relation forte et constante entre le volume d'activité et la mortalité opératoire de la chirurgie du cancer du poumon dès lors que l'on se réfère à un seuil minimal d'activité qui reflète tant la performance individuelle du chirurgien que l'investissement en ressources humaines et plateaux techniques de l'établissement de soins. Ce seuil se situe quelque part entre 10 et 20 interventions à visée curative (pneumonectomies – (bi)lobectomies –

résections infra-lobaires dans les conditions précisées ci-après) par an pour le chirurgien, et 20 et 40 interventions/an pour l'établissement (grade B).

Le recueil prospectif des résultats immédiats et à long terme de la chirurgie du CPNPC par chirurgien et/ou par établissement est recommandé (accord d'experts).

La participation à une base de données nationale et/ou internationale est encouragée, lorsqu'elle permet le recensement d'événements sentinelles comme le taux de résections complètes, le taux de thoracotomies exploratrices et celui des infections liées aux soins, et le calcul d'un score de mortalité attendue (accord d'experts).

3. Quels sont les objectifs du traitement chirurgical ?

La mortalité opératoire globale des résections pulmonaires pour CPNPC, définie par la survenue du décès dans les 30 jours suivants la chirurgie ou au-delà au cours de la même hospitalisation, doit être inférieure à 5%. Ce risque des exérèses pulmonaires pour cancer est actuellement compris entre 0% et 2% après résection infralobaire, 2% et 5% après lobectomie, et 5% et 15% après pneumonectomie (grade B).

La survie associée aux stades I peut être raisonnablement attribuée à la seule chirurgie qui en est pratiquement toujours le seul traitement. Par contre, plus le stade est avancé, plus la chirurgie s'adresse à un sous-groupe de patients sélectionnés, et plus elle s'inscrit dans une stratégie multimodale. La survie globale à 5 ans après résection complète d'une tumeur de stade pI doit excéder 60% (grade B).

4. Comment choisir la voie d'abord ?

La thoracotomie postéro-latérale avec section des muscles larges de la paroi thoracique est la voie d'abord de référence (grade B). Les thoracotomies postéro-latérale, latérale ou axillaire, et antéro-latérale d'épargne musculaire, les abordos vidéo-assistés, les abordos antérieurs sont des options.

Les thoracotomies d'épargne musculaire sont des alternatives à la thoracotomie postérolatérale (grade

B). Elles procurent une exposition plus étroite du champ opératoire que celle offerte par la thoracotomie postérolatérale mais suffisante pour la réalisation sans danger des gestes chirurgicaux nécessaires au traitement du CPNPC. Elles permettent de diminuer la douleur postopératoire précoce, mais sont équivalentes à la thoracotomie postéro-latérale en termes de récupération de la fonction pulmonaire et d'altération de la mobilité de l'épaule homolatérale ou de la force musculaire régionale. Leur principal avantage est de permettre l'utilisation ultérieure des muscles larges du thorax pour le traitement de certaines complications de la chirurgie d'exérèse pulmonaire (empyème, fistule bronchique).

Les abordos vidéothoroscopiques comportant une mini-thoracotomie avec ou sans écartement intercostal sont une alternative à la thoracotomie conventionnelle pour l'exérèse par lobectomie ou résection infra-lobaire d'une tumeur de stade cIA (grade C). Ils n'offrent aucun avantage démontré en termes d'indicateurs cliniques périopératoires (morbi-mortalité, durée de drainage et d'hospitalisation), mais ne compromettent pas les résultats oncologiques de la chirurgie à ce stade. Les techniques totalement endoscopiques sont en cours d'évaluation. L'exérèse par un abord vidéo-assisté de tumeurs de stades plus avancés, outre la difficulté technique, se heurte aux doutes concernant la qualité de l'évaluation ganglionnaire par cette technique. Elle n'est donc pas recommandée, hors essai thérapeutique. La réalisation d'une pneumonectomie par un abord vidéo-assisté n'a pas été scientifiquement évaluée et n'est donc pas recommandée en dehors d'un essai thérapeutique.

Les abordos antérieurs, comportant une sternotomie, seuls ou combinés, sont parfois techniquement utiles ou nécessaires dans le traitement de certaines situations cliniques ou oncologiques particulières : résections bilatérales, chirurgie élargie à la carène, à l'atrium gauche ou à la veine cave, chirurgie des tumeurs de l'apex pulmonaire, revascularisation myocardique concomitante (accord d'experts).

Dans des situations oncologiques plus simples et plus communes, la sternotomie est une alternative à la thoracotomie postéro-latérale pour l'exérèse de tumeurs des lobes supérieurs (grade C). Elle permet un contrôle adéquat des chaînes lymphatiques habituellement concernées par l'extension ganglionnaire médiastinale de ces tumeurs, avec des indicateurs périopératoires

cependant similaires à ceux de la thoracotomie.

5. Comment choisir le type d'exérèse pulmonaire ?

L'objectif technique de l'exérèse chirurgicale est la réalisation d'une résection macroscopiquement et microscopiquement complète « R0 » (grade B), qui est une condition nécessaire à l'obtention d'une survie prolongée. La SFCTCV a choisi de définir la qualité de la résection selon la terminologie suivante :

La résection complète R0 est définie par des marges de résection histologiquement saines (marges vasculaires, bronchique, périphérie des structures réséquées en-bloc).

La résection incomplète est définie par la présence de résidus tumoraux ou ganglionnaires laissés en place (résection R2), l'envahissement des marges de résection (R1), une cytologie positive d'un épanchement pleural ou péricardique en présence (R2) ou en l'absence (R1) de greffes tumorales sur la séreuse.

La résection incertaine est définie par des marges de résection histologiquement saines mais une évaluation ganglionnaire absente ou insuffisante, la présence d'un carcinome in situ au niveau de la marge bronchique (R1is), une cytologie de lavage pleural positive (R1cy+), ganglions les plus distaux envahis.

Si une résection en-bloc du tissu adipeux environnant a été effectuée en marges saines, la présence d'une rupture capsulaire au niveau des éléments du curage ganglionnaire systématique ou sur la pièce d'exérèse à la marge de celle-ci ne qualifie pas la résection d'incomplète mais d'incertaine. Il en est de même pour la présence de métastases au niveau des ganglions lymphatiques médiastinaux prélevés aux confins du thorax (sites 2 & 9) (accord d'experts).

L'étendue de l'exérèse parenchymateuse dépend du volume de la tumeur, de sa topographie et de ses éventuelles extensions ganglionnaires et aux structures de voisinage. Elle est aussi conditionnée par la réserve fonctionnelle respiratoire, l'âge et les éventuelles comorbidités (grade A).

Chez les patients à risque opératoire standard, l'exérèse parenchymateuse est au moins une lobectomie, car une résection infra-lobaire expose le patient à un risque plus élevé de récurrence locale (grade A).

Dans un but d'épargne parenchymateuse, la segmentectomie anatomique est une alternative à la lobectomie pour le traitement chirurgical des tumeurs de 2 cm et moins, en l'absence de métastase ganglionnaire scissurale et/ou hilare, et dans certaines situations topographiques favorables (segment apical des lobes inférieurs, culmen, lingula, bi-segment apicodorsal), dans les situations cliniques suivantes : risque opératoire élevé (mortalité prédite > 5%), tumeurs multifocales synchrones ou métachrones (grade B).

La résection atypique n'est pas recommandée. Elle peut toutefois constituer une alternative à la segmentectomie anatomique dans les situations suivantes :

Au cours d'une intervention dont le but est exclusivement diagnostique (accord d'expert).

A but curatif :

pour l'exérèse des opacités en verre dépoli de moins de 2 cm de diamètre, en l'absence de métastases ganglionnaires, et à la condition de limites de résection saines dépassant 2 cm. Le choix de l'utilisation de pinces mécaniques est conditionné par des situations topographiques favorables à l'utilisation de celles-ci (topographie périphérique, apex pulmonaire, à proximité des scissures ou des franges pulmonaires) (grade C)

pour le traitement chirurgical des tumeurs de moins de 2 cm, sur poumon anatomiquement ou fonctionnellement unique, et dans les mêmes situations topographiques favorables en cas d'utilisation des pinces mécaniques (accord d'experts).

Chez les patients à risque opératoire standard, l'atteinte de la bronche principale, de l'artère pulmonaire, de la convergence des veines pulmonaires, le franchissement par la tumeur de la grande scissure, l'existence d'adénopathies métastatiques scissurales et/ou hilaires non clivables indiquent habituellement la réalisation d'une pneumonectomie, sauf si celle-ci devait conduire à une résection incomplète (grade A).

Dans certaines conditions topographiques, anatomiques et carcinologiques (tumeur de petite taille envahissant la carène secondaire et/ou l'origine des artères lobaires) jugées favorables par le chirurgien lors de l'intervention, la lobectomie avec broncho- et/ou angioplastie peut constituer une alternative à la pneumonectomie chez les patients à risque chirurgical élevé (mortalité attendue > 10%) mais à la condition qu'elle permette une résection « R0 » appréciée en per-opératoire à l'aide de biopsies

analysées extemporanément (grade B).

En cas de tumeur localisée à droite, compte-tenu du niveau actuel du risque de mortalité opératoire de la pneumonectomie de ce côté, la lobectomie avec broncho- et/ou angioplastie est une option alternative à la pneumonectomie dans certaines conditions topographiques, anatomiques et carcinologiques jugées favorables par le chirurgien lors de l'intervention, chaque fois qu'elle permet une résection « R0 » appréciée en per-opératoire à l'aide de biopsies analysées extemporanément, y compris chez les malades à risque standard, car elle procure un contrôle local similaire de la maladie au prix d'un risque opératoire inférieur (grade B).

En cas de tumeur localisée à gauche, compte-tenu de l'impact possiblement délétère de la pneumonectomie sur la qualité de vie, la lobectomie avec broncho- et/ou angioplastie est une option alternative à la pneumonectomie dans certaines conditions topographiques, anatomiques et carcinologiques jugées favorables par le chirurgien lors de l'intervention, chaque fois qu'elle permet une résection « R0 » appréciée en per-opératoire à l'aide de biopsies analysées extemporanément, y compris chez les malades à risque standard (grade B).

En cas de tumeur franchissant la grande scissure, une lobectomie élargie en-bloc à une portion du parenchyme du lobe adjacent est une alternative à la pneumonectomie dans certaines conditions topographiques, anatomiques et carcinologiques jugées favorables par le chirurgien lors de l'intervention, chaque fois qu'elle permet une résection « R0 », chez les patients à risque chirurgical élevé (mortalité attendue > 10%) (grade C). Pour cet élargissement, une segmentectomie anatomique est, quand elle est possible, préférable à une résection atypique (accord d'experts).

6. Quel type de lymphadenectomie médiastinale doit être réalisés ?

Le curage ganglionnaire médiastinal systématique est recommandé chez les malades à risque opératoire standard (grade A). Il consiste en l'exérèse en-bloc des chaînes ganglionnaires et de la graisse médiastinale environnante accessibles par la voie d'abord, qui est en général une thoracotomie. À droite, il comprend la résection de la masse cellulo-ganglionnaire paratrachéale droite (sites 2D & 4D) facilitée par la section de la crosse de la veine azygos, de la chaîne trachéo-oesophagienne

(3P), de la chaîne phrénique supérieure (3A), du groupe inter-trachéobronchique ou sous-carinaire (7), des ganglions para-oesophagiens droits (8D), et du ligament triangulaire (9D). À gauche, il concerne la chaîne pré-aorto-carotidienne (5 & 6), et comporte le curage sus-bronchique gauche et sous-aortique (4G) facilité par la section du ligament artériel, la résection du groupe sous-carinaire (7) et des ganglions paraoesophagiens gauches (8G) et du ligament triangulaire (9G). Il permet une évaluation plus précise du statut ganglionnaire que ne peut le faire l'échantillonnage systématique, améliore la survie globale et diminue le risque de récurrence, en particulier métastatique chez les malades ayant eu une résection complète (R0) d'un cancer de stades pI-IIIa, sans majorer le risque opératoire chez les malades à risque chirurgical standard.

Chez les sujets à risque chirurgical majoré par leur âge avancé, et/ou l'existence de co-morbidités sévères, l'échantillonnage ganglionnaire systématique et les curages sélectifs « lobe-spécifiques » sont des options alternatives au curage systématique (accord d'experts). L'échantillonnage systématique consiste à extraire des ganglions du médiastin en libérant leur capsule de la graisse médiastinale avoisinante. La plèvre médiastinale est incisée et les chaînes ganglionnaires médiastinales sont inspectées théoriquement de 2 à 9 selon la terminologie internationale standardisée. Les ganglions qui apparaissent anormaux sont prélevés. Des prélèvements ganglionnaires en routine sont en outre effectués, selon le côté, au niveau des sites 4R, 5 et 7. Les curages sélectifs « lobe-spécifiques » sont limités aux sites et chaînes ganglionnaires du médiastin habituellement concernés par le drainage de la tumeur selon sa topographie: médiastin supérieur pour les cancers du lobe supérieur, médiastin inférieur pour les cancers des lobes inférieurs. Ils concernent le plus souvent les stades précoces et reposent sur des constatations peropératoires aidées par la pratique d'examen extemporanés.

7. Quelles sont les autres conditions techniques des exereses ?

L'exérèse en-bloc est préférable aux résections discontinues car les manipulations opératoires favorisent la contamination du champ opératoire et l'issue de cellules tumorales dans la circulation sanguine, événement à même de conduire à une diffusion métastatique (grade C).

Pour les mêmes raisons, chaque fois qu'elle paraît techniquement et carcinologiquement sûre, la ligature veineuse première est souhaitable (grade C) car il est établi qu'elle permet de réduire le risque d'issue dans la circulation systémique de cellules tumorales, en dépit de l'absence de démonstration d'un effet positif sur la survie.

La pratique d'exérèses élargies aux structures médiastinales n'est recommandée que dans les établissements ayant un plateau technique de haut niveau disposant d'un accès aux procédés d'assistance hémodynamique et d'oxygénation, et à des compétences connexes (chirurgie orthopédique ou neurochirurgie, chirurgie cardiaque et vasculaire, chirurgie viscérale) (accord d'experts).

8. Quand et comment prévenir la déhiscence des sutures bronchiques ?

Le renfort systématique de la suture ou de l'anastomose bronchique en cas de pneumonectomie droite, de lobectomie ou de pneumonectomie bronchoplastique, de radiothérapie préopératoire ou de diabète est recommandée (grade B).

Il est souhaitable dans les autres situations cliniques, chirurgicales ou thérapeutiques (dénutrition, lobectomie supérieure gauche et bilobectomies, chimiothérapie préopératoire, corticothérapie au long cours) identifiées comme étant potentiellement à risque majoré de déhiscence (grade C), car le bénéfice individuel est élevé en raison de la forte létalité de cette complication.

Seule l'utilisation d'un matériel autologue est recommandée : l'interposition de matériau inerte (patch de collagène, PTFE) est possiblement néfaste, et l'application de colles biologiques à base de fibrine n'a pas fait la preuve de son efficacité (accord d'experts).

Le matériel de renfort de référence est le lambeau musculaire intercostal prélevé au moment de la thoracotomie, avant la mise en place de l'écarteur intercostal (grade B).

L'utilisation d'un muscle régional plus épais (grand dorsal, grand pectoral, grand dentelé, diaphragme) ou du grand épiploon est recommandée en cas de très haut risque de déhiscence (pneumonectomie bronchoplastique,

radiothérapie supérieure à 50 Gy-) (accord d'experts).

9. Quels sont les critères de qualité de l'exérèse chirurgicale des cancers du poumon ?

Le critère essentiel est le caractère histologiquement complet ou non de l'exérèse. Il est recommandé que le caractère complet de l'exérèse soit déterminé et validé en RCP après confrontation des données chirurgicales et anatomopathologiques (accord d'experts).

La qualité de la rédaction du compte-rendu opératoire qui doit comporter (accord d'experts):

La description des conditions anatomiques et tumorales locales au terme de laquelle sont appréciés les éléments suivants : taille tumorale, rapport avec les organes de voisinage, appréciation macroscopique d'une atteinte ou non de la plèvre viscérale, d'une néovascularisation tumorale, du statut ganglionnaire, de la présence éventuelle d'autres tumeurs pulmonaires, de métastases pulmonaires ou ganglionnaires de la tumeur principale. Elle se conclut par un argumentaire en faveur du choix de l'exérèse finalement réalisée.

La description des constatations annexes comme par exemple l'état du parenchyme pulmonaire (fibrose, emphysème), la présence de plaques fibrohyalines ou tout autre stigmate d'une possible exposition professionnelle.

Les aspects techniques de la résection avec principalement la conduite de la résection « en-bloc » en cas de résection élargie, le signalement d'une éventuelle ouverture accidentelle de l'interface tumorale, la séquence des ligatures vasculaires, la technique de la suture bronchique et son éventuel renforcement, l'utilisation de matériel prothétique en cas de résection élargie.

La description du type d'évaluation ganglionnaire réalisé (curage ou échantillonnage) avec l'argumentaire du choix de la technique, la description des chaînes ou des sites ganglionnaires réséqués.

La mention d'un balisage par clips radio-opaques des zones au contact desquelles la résection pourrait être microscopiquement incomplète, dans le but de contribuer à la délimitation du champ d'une possible radiothérapie postopératoire.

La liste et les résultats des éventuelles analyses histologiques extemporanées.

La liste des prélèvements minéralogiques ou microbiologiques éventuellement réalisés.

Le signalement d'une orientation de la pièce opératoire avec repérage des marges de résection.

Le signalement d'un prélèvement tumoral destiné à la tumorothèque lorsque ce prélèvement est effectué par le chirurgien sur la pièce opératoire.

La conclusion appréciant le caractère complet ou non de l'exérèse, le stade estimé de la maladie, et signalant les éventuels incidents peropératoires liés à la chirurgie ou à l'anesthésie.

Le facteur pronostique le plus important après résection complète étant le statut ganglionnaire, il est essentiel de disposer d'informations pertinentes et vérifiables. Les nombres de ganglions réséqués et de sites ou chaînes ganglionnaires concernées reflètent collectivement la qualité du curage. Leur intérêt qualitatif individuel, cependant, se heurte aux évidences de l'anatomie : nombre de ganglions très différent d'un individu à l'autre, d'une chaîne ganglionnaire à une autre, grande variabilité interindividuelle des flux de drainage. Ils dépendent aussi d'artefacts techniques (morcellement des ganglions), et de la qualité de l'examen anatomopathologique. Néanmoins, un nombre minimal de 10 ganglions provenant d'au moins 3 sites médiastinaux différents est proposé pour une appréciation pertinente du statut pN (accord d'expert).

Annexe :**COMITE D'ORGANISATION****Pr. Marcel DAHAN (Président)**

| | | | | |
|------------|---------------|------------|------------|----------------------------|
| Professeur | Alain | BERNARD | Chirurgien | CHU Dijon |
| Professeur | Marcel | DAHAN | Chirurgien | CHU Bordeaux |
| Professeur | Philippe | DARTEVELLE | Chirurgien | CCML – Le Plessis Robinson |
| Professeur | Roger | GIUDICELLI | Chirurgien | CHU Marseille |
| Professeur | Dominique | GRUNENWALD | Chirurgien | Hôpital Tenon-Paris |
| Professeur | Jérôme | MOUROUX | Chirurgien | CHU Nice |
| Professeur | Jean François | REGNARD | Chirurgien | Hotel Dieu-Paris |
| Professeur | Marc | RIQUET | Chirurgien | HEGP-Paris |
| Professeur | Pascal | THOMAS | Chirurgien | CHU Marseille |
| Professeur | Jean François | VELLY | Chirurgien | CHU Bordeaux |

GROUPE DE TRAVAIL**Pr. Pascal THOMAS (Président)**

| | | | | |
|------------|-----------------|----------------------|-------------|----------------------------|
| Docteur | Fabrice | BARLESI | Pneumologue | CHU Marseille |
| Docteur | Jean Philippe | BERTHET | Chirurgien | CHU Montpellier |
| Docteur | Laurent | BROUCHET | Chirurgien | CHU Toulouse |
| Docteur | Pierre | BONNETTE | Chirurgien | Hôpital Foch - Surresne |
| Professeur | Christophe | DODDOLI | Chirurgien | CHU Marseille |
| Professeur | Elie | FADEL | Chirurgien | CCML – Le Plessis Robinson |
| Docteur | Pierre Emmanuel | FALCOZ | Chirurgien | CHU Besançon |
| Professeur | Philippe | ICARD | Chirurgien | CHU Caen |
| Professeur | Jacques | JOUGON | Chirurgien | CHU Bordeaux |
| Docteur | Françoise | LE PIMPEC BARTHES | Chirurgien | HEGP - Paris |
| Professeur | Emmanuel | MARTINOD | Chirurgien | Hôpital Avicenne - Bobigny |
| Professeur | Gilbert | MASSARD | Chirurgien | CHU Strasbourg |
| Professeur | Henri | PORTE | Chirurgien | CHU Lille |
| Professeur | Pascal | THOMAS | Chirurgien | CHU Marseille |
| Docteur | Nicolas | VENISSAC | Chirurgien | CHU Nice |

GROUPE DE LECTURE**Pr. Marc RIQUET (Président)**

| | | | | |
|------------|---------------|-------------|------------------|------------------------------|
| Professeur | Philippe | ASTOUL | Pneumo-oncologue | CHU Marseille |
| Professeur | Jacques | AZORIN | Chirurgien | Hôpital Avicenne BO-BIGNY |
| Docteur | François | BERTIN | Chirurgien | CHU Limoges |
| Docteur | Jeanne Marie | BRECHOT | Pneumo-oncologue | Hôpital Avicenne BO-BIGNY |
| Professeur | Pierre Yves | BRICHON | Chirurgien | CHU Grenoble |
| Professeur | Alain | CHAPELIER | Chirurgien | Hôpital Foch SU-RESNES |
| Docteur | Frédéric | CLERC | Chirurgien | Clinique La Fourcade BAYONNE |
| Docteur | Massimo | CONTI | Chirurgien | CHU Lille |
| Professeur | Alain | DEPIERRE | Pneumo-oncologue | CHU Besancon |
| Docteur | Xavier Benoît | D'JOURNO | Chirurgien | CHU Marseille |
| Docteur | Jean | DUBREZ | Chirurgien | Clinique La Fourcade BAYONNE |
| Docteur | Xavier | DUCROCQ | Chirurgien | STRASBOURG |
| Professeur | Pascal | DUMONT | Chirurgien | CHU Tours |
| Docteur | Marc | FILAIRE | Chirurgien | CHU Clermont Ferrand |
| Professeur | Pierre | FUENTES | Chirurgien | CHU Marseille |
| Professeur | Gilles | GROSDIDIER | Chirurgien | CHU Nancy |
| Docteur | Benoît | GUIBERT | Chirurgien | CHU Lyon SUD |
| Professeur | René | JANCOVICI | Chirurgien | Hôpital Américain NEUILLY |
| Docteur | Christophe | KLEIN | Chirurgien | BORDEAUX |
| Docteur | Philippe | KLEINMANN | Chirurgien | Hôpital Américain NEUILLY |
| Docteur | Francis | LANGLET | Chirurgien | CHG TOULON |
| Docteur | Denis | DEBROSSE | Chirurgien | IMM PARIS |
| Docteur | Nadine | DESMAZES | Pneumo-oncologue | APHP |
| Professeur | Marc | LASKAR | Chirurgien | CHU Limoges |
| Docteur | Joseph | LUCCLARDI | Chirurgien | CHU Bastia |
| Docteur | Pierre | MAGDELEINAT | Chirurgien | IMM PARIS |

| | | | | |
|------------|------------|--------------|------------------|-----------------------------|
| Docteur | Bernard | MILLERON | Pneumo-oncologue | HOPITAL TENON PARIS |
| Docteur | Isabelle | MONNET | Pneumo-oncologue | CHI CRETEIL |
| Professeur | Denis | MORO SIBILOT | Pneumo-oncologue | CHU Grenoble |
| Docteur | Paul-André | PIETRI | Chirurgien | Clinique Clairval MARSEILLE |
| Professeur | François | PONS | Chirurgien | HIA PERCY CLAMART |
| Docteur | Emmanuel | POULIQUEN | Chirurgien | Clinique du Ter PLOEMEUR |
| Professeur | Elisabeth | QUOIX | Pneumo-oncologue | CHU Strasbourg |
| Professeur | Marc | RIQUET | Chirurgien | HEGP PARIS |
| Docteur | Nicola | SANTELMO | Chirurgien | CHU Strasbourg |
| Docteur | Florent | SCOTTE | Pneumo-oncologue | HEGP PARIS |
| Docteur | Agathe | SEGUIN | Chirurgien | Hôpital Avicenne BO-BIGNY |
| Docteur | Fabrice | THEVENET | Chirurgien | CHG BELLEY |
| Professeur | Olivier | TIFFET | Chirurgien | CHU Saint- Etienne |
| Docteur | François | TRONC | Chirurgien | CHU Lyon |
| Professeur | Jean Marie | WIHLM | Chirurgien | CHU Strasbourg |
| Professeur | Alain | WURTZ | Chirurgien | CHU Lille |

Radical Lymphadenectomy or Systematic Sampling: Optimal Surgical Strategy in Presumably Resectable Non-Small Cell Lung Cancer From a Decision Analytic Model.

Pierre-Emmanuel Falcoz¹, Christine Biquet², Catherine Quantin², Virginie Westeel³

1. Service de Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire, Hôpital Jean Minjot, Besançon, France

2. Service d'Épidémiologie et Biostatistique, Hôpital du Bocage, Dijon, France

3. Service de Pneumologie, Hôpital Jean Minjot, Besançon, France

RESUME

Objectif : Le type de lymphadénectomie effectuée lors du traitement chirurgical du cancer bronchique non à petite cellule reste controversé. Le but de cette étude est de définir la technique chirurgicale optimale de traitement du cancer bronchique résecable.

Méthodes : Les auteurs ont utilisé une méthode d'analyse décisionnelle pour comparer 2 stratégies de dissection des nœuds lymphatiques: la lymphadénectomie radicale et le sampling. Différentes variables permettant de construire un arbre de décision ont été identifiées à partir d'une revue de la littérature (1990-2007). L'espérance de vie a été calculée en utilisant la méthode DEALE à partir des taux de survie à 5 ans des cancers bronchiques opérés. L'analyse de sensibilité a permis de déterminer les variables les plus importantes et des valeurs seuils.

Résultats : Pour un homme de 65 ans (âge moyen des patients retrouvé dans la littérature), la lymphadénectomie radicale améliore l'espérance de vie par rapport au sampling (7.21 versus 6.92 années d'espérance de vie; gain de 3,5 mois). Quel que soit l'âge des patients et pour chacune des variables testées, l'analyse de sensibilité présente des résultats cohérents en recommandant la lymphadénectomie radicale comme technique de choix (gain en espérance de vie allant de 2 à 4 mois), à condition que la mortalité opératoire attendue reste en dessous de 6%.

Conclusions : La lymphadénectomie radicale permet une augmentation de l'espérance de vie des patients. Elle doit être obligatoirement prise en compte pour tout cancer bronchique opéré dans un but de guérison.

Mots clés : Cancer bronchique non à petites cellules; Chirurgie thoracique; Nœuds lymphatiques; Analyse de décision; Base de données; Staging ganglionnaire; Curage ganglionnaire.

ABSTRACT

Background : The choice between radical lymphadenectomy and systematic sampling is controversial for patients undergoing resection for non-small cell lung cancer (stages I-IIIa).

Methods : The authors propose a decision analytic model with life expectancy as the main outcome to compare radical lymphadenectomy and systematic sampling. Data were obtained from a review of medical literature of results after radical lymphadenectomy and after systematic sampling published from 1990 up to 2007.

Results : The model favoured radical lymphadenectomy. For a typical 65-year-old patient (mean age found in the literature), radical lymphadenectomy increases life expectancy by 3.5 months when compared with systematic sampling. Sensitivity analysis confirmed radical lymphadenectomy to be the better strategy, irrespective of patient age, on condition that the expected mortality rate remained below 6%.

Conclusions : This decision analysis suggests that radical lymphadenectomy could be considered as the standard of care and recommended at the time of lung resection with curative intent.

Key words : Carcinoma, Non-Small-Cell Lung; Thoracic Surgery; Lymph Nodes; Decision analysis; Database; Neoplasm Staging.

1. Introduction

Surgical treatment is the therapy of choice for presumably resectable primary non-small cell lung cancer (NSCLC). NSCLC is a lymphophilic cancer, for which the TNM classification [1] distinguishes no lymph node metastasis (N0), metastases to lymph nodes in the peribronchial and/or ipsilateral hilar

region (N1), metastases to ipsilateral mediastinal and subcarinal lymph nodes (N2), and metastases to contralateral mediastinal/hilar lymph nodes, ipsilateral or contralateral scalene or supraclavicular lymph nodes (N3). The more distant the lymph node localisation reached by the metastasis, the worse the prognosis.

Figure 1. Decision tree comparing radical lymphadenectomy and systematic sampling in presumably resectable non-small cell lung cancer

The two clinical strategies to be chosen from are represented at the decision node (square). The occurrence of chance events are pointed out at chance nodes (circles). Terminal nodes (triangles) are assigned life expectancy values.

The probabilities and estimates of their values are listed in *Tables 1* and *2*. Based on values at terminal nodes and the chance of reaching each terminal node, calculations are performed right to left to yield overall values for each option at the decision node.



LE: life expectancy; PO: postoperative; RL: radical lymphadenectomy; SS: systematic sampling.

Note: 1-sensitivity assesses falsely negative patients and 1-specificity assesses falsely positive patients.

Table 1. Literature-based range of probabilities comparing radical lymphadenectomy and systematic sampling in presumably resectable non-small cell lung cancer

| Parameter | Baseline Value (%) | Sensitivity analysis Range (%) | References |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------|
| Radical lymphadenectomy | | | |
| Postoperative mortality (30-days) | 2.4 | 1-12 | [5,9,13-18] |
| Postoperative morbidity | 30.8 | 15-45 | [9,13-18] |
| Sensitivity | 100 | 80-100 | [19,20] |
| Specificity | 100 | 80-100 | [19,20] |
| Systematic sampling | | | |
| Postoperative mortality (30-days) | 3.0 | 1-12 | [5,9,13-18,21] |
| Postoperative morbidity | 28.5 | 3.4-47 | [9,13-14,16-18] |
| Sensitivity | 62.2 | 53-71.4 | [19,20,22] |
| Specificity | 94.4 | 80-100 | [19,20,22] |
| Lymph nodes N0/N1 | 80 | 70-90 | [23,24,Appendix 1] |
| Lymph nodes N2 | 20 | 10-30 | [23,24,Appendix 1] |

The baseline value is the best estimate for each probability (average of the results from the different studies to estimate the probability). The range reflects the lowest and highest estimates from the retrieved studies.

While it is commonly accepted that a minimum number of hilar and mediastinal lymph nodes need to be removed for an appropriate staging, the therapeutic efficacy of lymphadenectomy, has not yet been proven in the field of thoracic surgical oncology. Two opposing surgical procedures are related in the literature [2,3]: radical lymphadenectomy (RL), which means that all lymph nodes are removed en bloc and systematic sampling (SS), in which only those lymph nodes obviously abnormal to visual or tactile inspection are removed. Although some authors claim that a RL should be performed in nearly every patient with a presumably resectable primary tumour [3-6], others,

including those of the American Lung Cancer Study Group, recommend SS as the treatment of choice to reduce peri-operative morbidity and mortality [7-9].

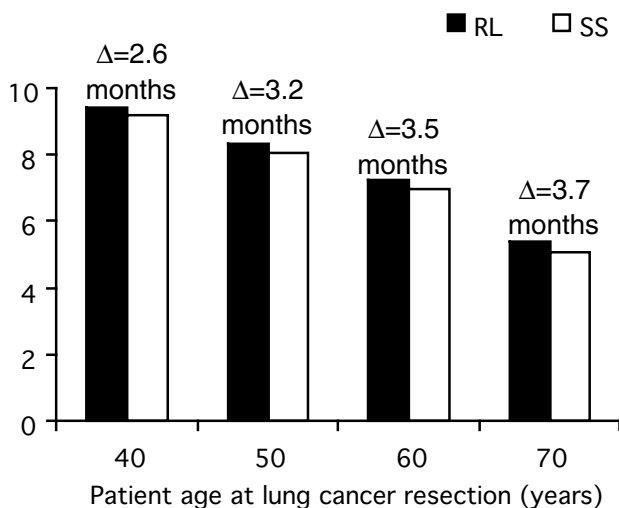
Be that as it may, there is still controversy as to which surgical procedure is best for a given patient presenting a presumably resectable primary NSCLC. Clearly, there is a lack of controlled clinical trials comparing RL and SS procedures [10]. The debate remains still open and it appeared to us important to propose a decision analytic model to examine this clinically important issue. The aim of this study was to compare the outcomes of RL and SS in patients undergoing surgery for presumably resectable primary NSCLC.

Table 2. Life expectancy by age according to surgical procedure and lymph nodes disease

| | Age | | | | References |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------------|
| | 45-y | 55-y | 65-y | 75-y | |
| Radical lymphadenectomy | | | | | |
| Lymph nodes N0/N1 | 10.87 | 9.90 | 8.48 | 6.67 | [4,9,25-29] |
| Lymph nodes N2 | 3.10 | 3.01 | 2.87 | 2.63 | [4,6,25,26] |
| Systematic sampling | | | | | |
| Lymph nodes N0/N1 | 11.24 | 10.20 | 8.70 | 6.80 | [4,9,25,26,28,29] |
| Lymph nodes N2 | 1.78 | 1.75 | 1.70 | 1.62 | [4,25,26] |
| General population ^a | 34.90 | 26.20 | 18.40 | 11.70 | [30] |

^a Population-based age specific mortality rates were derived from actuarial tables obtained from vital statistics of the United States. Life expectancy was derived by the declining exponential approximation of life expectancy (DEALE) method for the for 3- and 5-year survival rates given in the retrieved articles.

Figure 2. Life expectancy by age and type of surgical procedure



is the difference in life expectancy between radical lymphadenectomy (RL) and systematic sampling (SS).

2. Materials and methods

The model

This study was conducted using a decision analysis design. Decision analysis is a quantitative method for synthesizing data from numerous sources to evaluate treatment alternatives [11]. All decision analyses involve the following basic components: the alternative strategies and potential outcomes associated with each strategy are specified in the decision model, the probabilities for each of these outcomes are estimated from the most appropriate available data and assigned to each decision node in the model, and an analysis is performed to calculate the expected value of each treatment alternative. By calculating the expected value, a favoured strategy is identified. All analyses were performed with Data' version 3.5 (TreeAge Software Inc., Williamstown, MA), a decision analysis software program.

Assumptions

The model was constructed using a dichotomous choice between RL and SS for patients undergoing resection for NSCLC with p-stage I to IIIA disease (Figure 1), of the International System for Staging Lung Cancer [1]. The model assumed that all data were derived from reports of presumably resectable NSCLC. Data that concerned malignancies other than NSCLC as well as data concerning patients with other than stage I to IIIA were discarded.

Utility and patient age related life expectancy

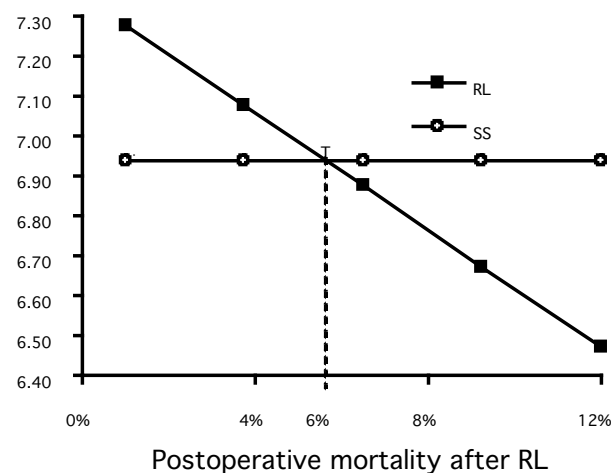
The concept of utility measures a decision maker's

relative preference for an outcome state. The states of health at the terminal nodes of the decision tree represent the final outcomes. Each one is assigned a utility value – between 0 and 1 – that quantifies the preference for this state. In the context of the present decision tree, the final outcomes under study were examined in terms of life expectancy (LE). LE was estimated by the declining exponential approximation of life expectancy (DEALE) method [12] reduced on the basis of procedural morbidity and mortality, for 3- and 5-year survival rates of presumably resectable NSCLC. The utility of postoperative mortality (30-days), which is the worst possible outcome, was assigned a value of 0. As final outcomes were presented in terms of LE, which directly depends on patients' age, we studied LE variations for different ages (Table 2). Thus, the model was analysed to determine the baseline strategy that leads to the longest expected LE, for patients of different ages.

Literature review and probabilities of chance events

Tables 1 and 2 summarise the main data probabilities and estimates of their values used in the decision analysis, and give the sources of this information. These values are based on a critical review of the available literature regarding presumably resectable NSCLC. A multi-bibliographic database search (MEDLINE, EMBASE, COCHRANE, PASCAL) of reports dating from the 1990's up to 2007 and falling under the

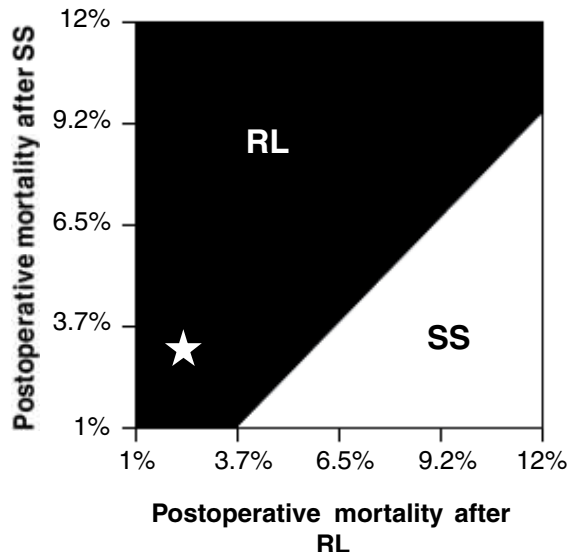
Figure 3. One-way sensitivity analysis showing the effect of postoperative mortality in terms of life expectancy



The graph illustrates the effect of postoperative mortality after RL on expected life expectancy.

RL: radical lymphadenectomy. SS: systematic sampling T: threshold value.

Figure 4. Two-way sensitivity analysis of the relation between the postoperative mortality for radical lymphadenectomy and systematic sampling in treatment of presumably resectable non-small cell lung cancer



Two-way sensitivity analysis depicts how the optimal strategy changes according to the rate of postoperative mortality when all other probabilities are maintained at the baseline. The areas of favoured strategy are black for RL and white for SS. The preponderance of the black area within the figure indicates that RL is favoured by the model. The base-case scenario, indicated by a star, is defined by a postoperative mortality of 2.4% for RL and 3.0% for SS.

RL: radical lymphadenectomy. SS: systematic sampling.

medical subject headings “non-small cell lung cancer”, “lymph nodes”, “lung cancer surgery”, “radical lymphadenectomy” and “systematic sampling”, both alone and in combination with the terms “randomized controlled trials”, “cohort study” and “meta-analysis” was performed, and yielded 117 articles. All abstracts were reviewed and the corresponding articles retrieved when appropriate. Additional articles were identified from the bibliographies of retrieved articles. Articles that satisfied predetermined critical appraisal criteria – methodological quality, largest number of cases reported, most recent information and relevance to our study population – were selected by a consensus of 2 reviewers. Discrepancies in data extraction from texts or tables were arbitrated by a third party. The resultant data was analysed to obtain a baseline value (average of the values found in the studies) and a range (lowest and highest estimates) for all pertinent variables.

Sensitivity analysis

The stability of the results obtained from the model for mean probabilities was assessed through sensitivity analysis. Sensitivity analysis can be performed on

individual probabilities (one-way sensitivity analysis) or by varying two probabilities at the same time (two-way sensitivity analysis). One-way sensitivity analysis was performed for each probability in the decision tree by varying it over its entire plausible range while holding all other probabilities constant. For a particular probability to be relevant in a one-way sensitivity analysis, a variation of its value would result in a threshold at which the original optimal strategy and an alternative strategy would have equal expected effectiveness. For values beyond the threshold, the alternative strategy would become optimal. Two-way sensitivity analysis was performed for all probabilities found to be relevant in one-way sensitivity analysis.

3. Results

Baseline analysis

Twenty one articles met the defined criteria and were used for data extraction (See Appendix 1). In Figure 2, we compare LE for surgical procedures – RL or SS – for patients of different ages. For a typical 65 year-old-patient, our model predicts that RL increases LE by 3.5 months when compared with SS: 7.21 versus 6.92 years. The same trend was observed irrespective of age: RL was clearly favoured for patients 45 (9.11 versus 8.89 years LE), 55 (8.34 versus 8.07 years LE), and 75 years old (5.74 versus 5.43).

Sensitivity analysis

Since the probabilities for the various outcomes used in this analysis could conceivably vary, sensitivity testing was performed to assess the validity of the conclusions over a wide range of probabilities.

In terms of LE, the sensitivity analysis was insensitive to changes in the estimate of the values, except for postoperative mortality, and favoured RL over SS for the treatment of presumably resectable NSCLC. Within the ranges tested, the different variables in the model – including sensitivity and specificity of RL and SS – influenced the weight of RL, but did not change the preferred strategy. In no case did one-way sensitivity analysis reveal a threshold. When focusing on the postoperative mortality after RL, one-way sensitivity analysis revealed that the threshold value at which strategies were equivalent was a postoperative mortality rate of 6% (Figure 3). LE at this threshold was 6.9 years.

We simultaneously tested the relationships for the postoperative mortality for both surgical procedures using two-way sensitivity analysis. It indicated a preference for RL in this model (Figure

Appendix 1: Preoperative characteristics of the patients reported in the literature from 1990

| Authors | Year | Number of patients | Age (year) | Male (%) | N status (prior to surgery) | | | Perioperative therapy CT/RT |
|--------------------------------|------|--------------------|------------|----------|-----------------------------|-----------|--------|---------------------------------------|
| | | | | | N0 (%) | N1 (%) | N2 (%) | |
| Radical Lymphadenectomy | | | | | | | | |
| Yasumitsu et al [28] | 1991 | 114 | 63 | 75 | NA | NA | NA | NA |
| Bollen et al [13] | 1993 | 65 | 64 | 85 | N0+N1=75 | | 25 | NA |
| Izbicki et al [14] | 1994 | 82 | 58.5 | 68 | 59 | 11 | 27 | pN2 and IIIa 50gy |
| Riquet et al [6] | 1995 | 237 | 60 | 85 | 12.7 | 8.4 | 78.9 | RT: discretion of the chest physician |
| Izbicki et al [20] | 1995 | 82 | 58.5 | 68 | 58.5 | 10.9 | 26.8 | pN2 and IIIa 50gy |
| Inoue et al [24] | 1998 | 1310 | 64.5 | 74 | 61 | 19 | 20 | Adjuvant CT (no survival advantage) |
| Sugi et al [9] | 1998 | 59 | 65 | 52 | 100 | 0 | 0 | pN2 50gy |
| Izbicki et al [25] | 1998 | 76 | NA | 68 | 65 | 12 | 24 | pN2 and IIIa 50gy |
| Bernard et al [15] | 2000 | 309 | NA | 82 | NA | NA | NA | NA |
| Keller et al [4] | 2000 | 186 | 60 | 53 | 0 | NA | NA | ECOG 3590 |
| Wu et al [27] | 2001 | 103 | NA | 42 | 100 | 0 | 0 | NA |
| Wu et al [5] | 2002 | 240 | 57 | 76 | NA | NA | NA | NA |
| Passlick et al [26] | 2002 | 53 | NA | 66 | 68 | N1+N2=32 | | pN2 and IIIa 50gy |
| Gajra et al [29] | 2003 | 81 | 65 | 59.3 | 100 | 0 | 0 | NA |
| Lardinois et al [17] | 2005 | 50 | 64 | 84 | 52 | 26 | 22 | NA |
| Doddoli et al [18] | 2005 | 258 | 62 | 87 | 100 | 0 | 0 | NA |
| Massard et al [19] | 2006 | 208 | NA | 83 | 54 | 17 | 29 | NA |
| Allen et al. [16] | 2006 | 525 | 68 | 52 | 81.2 | 12.4 | 6.3 | ACOSOG Z0030 |
| Systematic sampling | | | | | | | | |
| Gaer et al [22] | 1990 | 100 | NA | NA | N0+N1=100 | | NA | NA |
| Yasumitsu et al [28] | 1991 | 116 | 63 | 75 | NA | NA | NA | NA |
| Bollen et al [13] | 1993 | 20 | 63 | 95 | N0+N1=65 | | 35 | NA |
| Izbicki et al [14] | 1994 | 100 | 61 | 80 | 55 | 20 | 23 | pN2 and IIIa 50gy |
| Izbicki et al [20] | 1995 | 100 | 61 | 80 | 55 | 20 | 23 | pN2 and IIIa 50gy |
| Dahmuis et al [21] | 1996 | 1577 | NA | 85 | NA | NA | NA | NA |
| Sugi et al [9] | 1998 | 56 | 67 | 46 | 100 | 0 | 0 | pN2 50gy |
| Izbicki et al [25] | 1998 | 93 | NA | 78.5 | 58 | 17 | 25 | pN2 and IIIa 50gy |
| Bernard et al [15] | 2000 | 191 | NA | 82 | NA | NA | NA | NA |
| Keller et al [4] | 2000 | 187 | 61 | 63 | 0 | NA | NA | ECOG 3590 |
| Wu et al [5] | 2002 | 231 | 57 | 80 | NA | NA | NA | NA |
| Passlick et al [26] | 2002 | 41 | NA | 78 | 61 | N1+ N2=39 | | pN2 and IIIa 50gy |
| Gajra et al [29] | 2003 | 115 | 65 | 59.3 | 100 | 0 | 0 | NA |
| Lardinois et al [17] | 2005 | 50 | 66 | 88 | 54 | 26 | 20 | NA |
| Doddoli et al [18] | 2005 | 207 | 62 | 84 | 100 | 0 | 0 | NA |
| Massard et al [19] | 2006 | 208 | NA | 83 | 54 | 17 | 29 | NA |
| Allen et al [16] | 2006 | 498 | 68 | 52 | 83.7 | 13.9 | 2.4 | ACOSOG Z0030 |

CT : chemotherapy ; RT : radiation therapy.

[15]: cross-over study (where SS was first performed and then RL on the same patient during the same intervention).

ECOG 3590 : study which aim to determine if combination chemotherapy and concomitant thoracic radiotherapy were superior to surgical treatment alone in preventing local recurrence and prolonging survival in patients with completely resected stages II and IIIa NSCLC.

Note: the mean age derived from the literature was 62 year. However, we round it to 65 year for the analysis, due to the value reported in the actuarial tables of vital statistics of the United States.

4). A combination of the two rates of postoperative mortality corresponds to a point on the graph. For any combination, if the point lies in the black area, RL is the optimal choice and in the white area, it is SS. The boundary line between the two areas represents a series of threshold values at which the two strategies yield an equivalent outcome.

4. Discussion

In the field of thoracic surgical oncology, the method of promoting adequate lymphadenectomy for presumably resectable NSCLC has given rise to considerable controversy. The degree to which the lymph nodes should be sought and the extent of their removal is a debatable point. Clearly, the basic controversy surrounding the choice between RL or SS for presumably resectable NSCLC is founded on the following arguments. The four major arguments quoted by the opponents of RL are as follows: 1) the systemic nature of the cancer (metastases outside of the thoracic cavity), 2) complete dissection (100% removal of all lymph nodes is difficult), 3) effect on the immune system (removal of normal lymph nodes may reduce normal immunologic resistance), and 4) surgical risk (increased surgical risk has not been justified by improved patient prognosis). Advocates of RL put forth four other basic arguments: 1) microscopic identification (the only method to verify the true stage of the lung cancer), 2) postoperative treatment plan (reliable staging information produces a more effective treatment plan), 3) surgical risk (complete lymph nodes dissection does not always increase operative risk, operative mortality, or postoperative quality of life), and 4) survival rates (many surgeons report increased survival rates with complete dissection).

The present work represents an attempt to compare RL and SS in patients undergoing NSCLC resection. Although numerous clinical trials have already addressed this question, in terms of survival rate [3-5,9,17-18,25-27] or morbidity and mortality [4,5,9,13,14,16-18], the results have been inconsistent and even contradictory, partially due to the relatively small number of participants studied and methodological weaknesses of these trials [10], which preclude any definitive conclusion. Decision analysis presents an alternative approach to this

question. Nevertheless, this method does have its own limitations, some of which, imposed by the assumptions and tree structure, deserve mention. First, the lack of uniform terminology in the literature compounded the difficulty of assessing the efficacy of the two surgical techniques of node dissection. This is particularly the case with SS, for which the authors did not systematically specify levels of node dissection. Secondly, although nodal status (N0, N1, N2) was directly taken into account for the analysis, our conclusion is stated in terms of overall LE and does not assess LE by nodal statuses. However, this was not feasible due to the small number of retrieved reports and the frequent absence of differential data between nodal statuses within a particular study. Nevertheless, it remains a minor limitation because the aim of the present study was to compare globally RL and SS.

Despite the above limitations, from the standpoint of baseline probabilities, our analysis showed that RL was favoured irrespective of the patient's age. The difference in LE we take into account in our analysis between SS and RL (ranging from 2.6 to 3.7 months) may be somewhat disturbing to readers, since these values are rather small. However, from the perspective of decision analysis, it is not the quantity but the sense of the difference between two treatment strategies which guides the choice of the decision [11]. In addition, it is commonly admitted that a LE gain of two months is significant, since it corresponds to risk reductions observed in clinical trials widely judged to have significant outcomes, as previously published [31]. It is especially noteworthy that sensitivity analysis did not have a significant impact on the baseline results. Within the ranges tested, the different variables in the model influenced the weight of RL, but did not change the preferred strategy, except for rates of postoperative mortality. Hence, the interpretation of results can be considered reliable and robust. Our study shows that when compared to SS, RL improves LE. When surveying medical literature, studies comparing SS with RL in terms of survival have been contradictory and have not established a definitive conclusion. In 115 patients with peripheral tumours <2cm in diameter, Sugi [9] found no significant difference in survival. Similarly, Yasumitsu [28] compared 230 patients with N0 to N1 disease and found no significant difference in 5-year survival (65% for RL versus 64% for SS).

This was confirmed by Izbicki [25], who reported no significant difference in a randomized study including 201 patients with N0 to N2 disease (66% survival in RL versus 55% in SS after median follow-up of 47.5 months). These data are in partial contradiction with those of Passlick [26], who demonstrated a significant improvement in survival ($p=0.04$) in a subgroup of patients without nodal micro-metastases (78% survival in RL versus 59% in SS after 5 years of follow-up). In 373 patients with resected NSCLC stages II-IIIa, Keller [4] showed a significantly improved survival in patients who had undergone RL. This was true for the 151 patients with N1 disease as well as for the 222 with N2 disease. However, this benefit was limited to patients with a tumour in the right lung. In a non-randomized study focusing on N2 disease, Naruke [3] found a 16% 5-year survival for RL compared to 7% for SS. Recently, Wu [5] reported that RL had a significant effect on presumably resectable NSCLC stages I-IIIa. The 5-year survival was 48.4% for RL compared with 37% for SS ($p<0.001$). Finally, in 2006, Wright [10] wrote in a meta-analysis that "although it is difficult to draw conclusions about the efficacy of surgery for locoregional NSCLC, current evidence suggests that RL is associated with improved survival compared with SS in patients with stage I-IIIa NSCLC undergoing resection".

In the present study, we used clinical trials either dealing with [15,21] or comparing [5,9,13,14,16] RL to SS to assess the rate of postoperative mortality after each procedure. For example, postoperative mortality was found to be 4.6% for RL and 5% for SS in Bollen's study [13], 2.4% for RL and 4% for SS in Izbicki's study [14], and 0.31% for RL and 0% for SS in the recent publication by Wu and co-workers [5]. In order to consider the discordance in postoperative mortality between these studies, we had to examine the impact of these variations in mortality on the results. By varying the postoperative mortality, the one-way sensitivity analysis revealed that RL should be preferred below a 6% mortality threshold and SS, above it. The two-way sensitivity analysis shows the preferred strategy in function of postoperative mortality. The lower the postoperative mortality after RL, the smaller the area in which SS was the optimal strategy. Therefore, depending on the rate of postoperative mortality with a given procedure and at a given institution, the

clinician will tend to choose one strategy or the other. All of the articles retrieved showed a relatively acceptable postoperative morbidity, with the most common complications being atrial dysrhythmias and air leak for more than 5 days. Izbicki [14] found that RL increased only the mean duration of operations (22 additional minutes), but not blood loss, the number of re-operations, the mean length of stay or the mean duration of chest tube drainage. These results confirm the findings of other studies [4,13], which report no significant difference between RL and SS. Sugi [9] reported that the morbidity of RL was significantly higher than that of SS (26.8% versus 3.4%) in stage I NSCLC. This is in partial contradiction with our findings which – in the absence of threshold in sensitivity analysis – show that RL should be preferred to SS.

In conclusion, the formal results we obtained using decision analysis for the extent of lymphadenectomy in the treatment of presumably resectable NSCLC show that radical lymphadenectomy should be considered as the standard of care and recommended as an adjunct to resection for lung cancer with curative intent. Institutions whose probabilities reflect those presented in our analysis may well want to consider performing RL in all patients undergoing surgery for presumably resectable NSCLC. Nevertheless, further clinical trials including a large number of patients stratified by pathologic stage, are needed to validate these results.

Acknowledgements

The authors thank Nancy Richardson-Peuteuil for her editorial assistance.

5. References

1. Mountain CF, Dresler CM. Regional lymph node classification for lung cancer staging. *Chest* 1997;111:1718-23.
2. Martini N, Flehinger B, Zaman M, et al. Results of resection in non-oat cell carcinoma of the lung with mediastinal lymph node metastases. *Ann Surg* 1983;198:386-97.
3. Naruke T, Goya T, Tsuchiya R, et al. The importance of surgery to non-small cell carcinoma of lung with mediastinal lymph node metastasis. *Ann Thorac Surg* 1988;46:603-10.

4. Keller SM, Adak S, Wagner H, Johnson DH. Mediastinal lymph node dissection improves survival in patients with stages II and IIIA non-small cell lung cancer. *Ann Thorac Surg* 2000;70:358-66.
5. Wu YI, Huang ZF, Wang SY, Yang XN, Ou W. A randomized trial of systematic nodal dissection in resectable non-small cell lung cancer. *Lung cancer* 2002;36:1-6.
6. Riquet M, Manach D, Saab M, et al. Factors determining survival in resected N2 lung cancer. *Eur J Cardiothorac Surg* 1995;9:300-4.
7. Thomas PA, Piantadosa S, Mountain CF, et al. Should subcarinal lymph nodes be routinely examined in patients with non-small cell lung cancer? *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988;95:883-7.
8. Thomas P, Rubinstein L. Cancer recurrence after resection: T1N0 non-small cell lung cancer. *Ann Thorac Surg* 1990;49:242-7.
9. Sugi K, Nawata K, Fujita N, et al. Systematic lymph node dissection for clinically diagnosed peripheral non-small cell lung cancer less than 2 cm in diameter. *World J Surg* 1998;22:290-5.
10. Wright G, Manser RL, Byrnes G, Hart D, Campbell DA. Surgery for non-small cell lung cancer: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Thorax* 2006;61:587-603.
11. Weinstein M, Fineberg H. Clinical decision analysis. Philadelphia: WB Saunders, 1980.
12. Beck JR, Pauker SG, Gottlieb JE, Klein K, Kassirer JP. A convenient approximation of life expectancy (the "DEALE"). II. Use in medical decision-making. *Am J Med* 1982;73:889-97.
13. Bollen EC, Van Duin CJ, Theunissen PH, Hof-Grootenboer BE, Blijham GH. Mediastinal lymph node dissection in resected lung cancer: morbidity and accuracy of staging. *Ann Thorac Surg* 1993;55:961-6.
14. Izbicki JR, Thetter O, Habekost M, et al. Radical systematic mediastinal lymphadenectomy in non-small cell lung cancer: a randomized controlled trial. *Br J Surg* 1994;81:229-35.
15. Bernard A, Ferrand L, Hagry O, Benoit L, Cheynel N, Favre JP. Identification of prognostic factors determining risk groups for lung resection. *Ann Thorac Surg* 2000;70:1161-7.
16. Allen MS, Darling GE, Pechet TV, et al. Morbidity and mortality of major pulmonary resection in patients with early-stage lung cancer: initial results of the randomized, prospective ACOSOG Z0030 trial. *Ann Thorac Surg* 2006;81:1013-20.
17. Lardinois D, Suter H, Hakki H, Rousson V, Betticher D, Ris HB. Morbidity, survival, and site of recurrence after médiastinale lymph-node dissection versus systematic sampling after complete resection for non-small cell lung cancer. *Ann Thorac Surg* 2005;80:268-75.
18. Doddoli C, Aragon A, Barlesi F, et al. Does the extent of lymph node dissection influence outcome in patients with stage I non-small cell lung cancer? *Eur J Cardiothorac Surg* 2005;27:680-5.
19. Massard G, Ducrocq X, Kochetkova EA, Porhanov VA, Riquet M. Sampling or node dissection for intraoperative staging of lung cancer: a multicentric cross sectional study. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006;30:164-7.
20. Izbicki JR, Passlick B, Karg O, et al. Impact of radical systematic mediastinal lymphadenectomy on tumor staging in lung cancer. *Ann Thorac Surg* 1995;59:209-14.
21. Damhuis RAM, Schütte PR. Resection rates and postoperative mortality in 7,899 patients with lung cancer. *Eur Respir J* 1996;9:7-10.
22. Gaer JAR, Goldstraw P. Intraoperative assessment of nodal staging at thoracotomy for carcinoma of the bronchus. *Eur J Cardiothorac Surg* 1990;4:207-10.
23. Graham AN, Chan KJ, Pastorino U, Goldstraw P. Systematic nodal dissection in the intrathoracic staging of patients with non-small cell lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999;117:246-51.
24. Inoue K, Saro M, Fujimura S, et al. Prognostic assessment of 1310 patients with non-small cell lung cancer who underwent complete resection from 1980 to 1993. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998;116:407-11.
25. Izbicki JR, Passlick B, Pantel K, et al. Effectiveness of radical systematic mediastinal lymphadenectomy in patients with resectable non-small cell lung cancer. *Ann Surg* 1998;227:138-44.
26. Passlick B, Kubuschock B, Sienel W, Thetter O, Pantel K, Izbicki JR. Mediastinal lymphadenectomy in non-small cell lung cancer: effectiveness in patients with or without nodal micrometastases – results of a preliminary study. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002;21:520-6.
27. Wu J, Ohta Y, Minato H, et al. Nodult occult metastasis in patients with peripheral lung adenocarcinoma of 2.0 cm or less diameter. *Ann Thorac Surg* 2001;71:1772-8.
28. Yasumitsu T, In K, Nagakawa K, Kotake Y. Necessity of mediastinal lymph nodes dissection in operable lung cancer (a randomized study). 6th world conference on lung cancer. *Lung cancer* 1991, 7(suppl), 79.
29. Gajra A, Newman N, Gamble GP, Kohman LJ, Graziano SL. Effect of number of lymph nodes sampled on outcome in patients with stage I non-small cell lung cancer. *J Clin Oncol* 2003;21:1029-34.

30. National Vital Statistics Reports. United States Life Tables, 2003. Report revised as of March 28, 2007. Available at: http://www.cdc.gov/nchs/data/nvsr/nvsr54/nvsr54_14.pdf. Accessed July 26, 2007.

31. Naimark DM, Nagkie G, Detsky AS. The meaning of life expectancy: what is a clinically significant gain? *J Gen Intern Med* 1994;9:702-7.

Thoracoplastie Osteoplastique de BJÖRK

Indications et résultats.

A propos d'une série de 29 patients

J. Melki, S. Lachkar**, C. Peillon*, J. Testart*, JF Muir***, L Thiberville***

** Service de Chirurgie Vasculaire et Thoracique, CHU de Rouen, 76031 Rouen Cedex*

*** Clinique pneumologique, CHU de Rouen, 76031 Rouen Cedex*

**** Service de Pneumologie, CHU de Rouen (Hôpital de Bois Guillaume), 76039 Rouen Cedex*

Correspondance et tirés à part :

Jean Melki

Service de Chirurgie Vasculaire et Thoracique. CHU de Rouen. 76031 Rouen Cedex

Tél 02/32/88/87/04; Fax 02/32/88/80/28

jean.melki@chu-rouen.fr

RESUME

Objectif : La thoracoplastie, largement utilisée par le passé, dans le traitement des suppurations pleuro pulmonaires d'origine tuberculeuse a vu ses indications se modifier.

Adeptes de la thoracoplastie de Björk et dans le but de revoir nos indications, nous rapportons 29 cas de thoracoplasties ostéoplastiques réalisées selon la technique de Björk entre Décembre 1974 et Juillet 2003.

Méthodes : 13 patients opérés d'un cancer pulmonaire et 16 patients exempts de cancer pulmonaire ont eu une thoracoplastie. Le succès technique de l'intervention a été défini selon trois critères : absence de fistule broncho pleurale, absence de sepsis, absence de cavité résiduelle.

Résultats : La mortalité opératoire a été de 13.8 % sur l'ensemble de la série, de 23 % chez les patients cancéreux et de 6.2 % chez les patients exempts de cancer pulmonaire. Le succès technique de l'intervention était de 76 %. Le degré moyen de scoliose post opératoire de 12 %. Le suivi moyen était de 5.9 ans.

Conclusions : La thoracoplastie de Björk garde des indications dans le traitement et la prévention des suppurations pleurales secondaire à la chirurgie pulmonaire d'exérèse. Elle ne se conçoit que chez des patients correctement préparés à cette intervention.

Mots clés : Thoracoplastie, Björk

ABSTRACT

Introduction: During the 1950's thoracoplasty has been routinely performed to treat intra-thoracic suppuration related to tuberculosis. Due to antituberculous antibiotic efficiency this type of surgery is now rarely performed in this indication. In order to define the present surgical indications for thoracoplasty, we report 29 cases of Björk's thoracoplasty.

Methods: Thirteen patients operated on for lung cancer and sixteen patients with no lung cancer underwent a thoracoplasty. The technical result of surgery was analysed in a series of 25 patients who survived the first postoperative month. Good technical result was based on 3 criteria: closure of a bronchopleural fistula, disappearance of infectious signs and the absence of residual cavity. All the thoracoplasties were performed according to Björk's osteoplastic wall thoracoplasty method.

Results: Median follow-up for patients was 5.9 years. The perioperative mortality rate was 13.8% in the entire series. In the series of patients with lung cancer, perioperative mortality was 23%. In the series of patients with no lung cancer, the perioperative mortality was 6.2%. Nineteen operations were classified as a good result (76%). The mean degree of postoperative scoliosis was 12°. One patient complained of the unsatisfactory cosmetic surgical result. Three patients had a limitation of shoulder abduction.

Conclusions: Björk's thoracoplasty has acceptable mortality, morbidity and success rates.

Björk's thoracoplasty remains one method of choice in treating septic cavities after lung surgery. In patients with a high risk of postoperative infection, Björk's thoracoplasty permits to perform lung resection and infection prevention in a single-stage operation.

Key words: Thoracoplasty; Björk

1. Introduction

Différentes techniques de thoracoplasties ont été largement utilisées par le passé afin de traiter les suppurations pleuro pulmonaires d'origine tuberculeuse [1-3].

Avec le développement de l'antibiothérapie anti tuberculeuse, les indications « pulmonaires » de la thoracoplastie ont pratiquement disparu au profit de ses rares indications « pleurales » [4]. La thoracoplastie est actuellement surtout utilisée dans le but d'affaisser des cavités suppurées post pneumonectomies ou d'en prévenir la survenue.

Afin de préciser les indications actuelles et les résultats de la thoracoplastie, nous avons étudié les dossiers de 29 patients opérés dans notre service entre Décembre 1974 et Juillet 2003 d'une thoracoplastie ostéoplastique réalisée selon la technique de Björk [1, 2].

2. Patients et méthodes

13 patients (12 hommes et 1 femme) d'âge moyen 62.1 ans (extrêmes 54 - 70 ans) opérés d'une exérèse pulmonaire pour cancer broncho pulmonaire ont eu une thoracoplastie.

Il s'agissait de 13 cancers non à petites cellules (CNPC) classés selon la classification TNM stade II 5fois, stade III 6 fois, stade IV 2fois.

Les gestes d'exérèse pulmonaires comportaient 4 lobectomies, 2 bilobectomies et 7 pneumonectomies.

Dans un cas, la thoracoplastie a été réalisée dans le même temps que la chirurgie d'exérèse du cancer. Il s'agissait d'une pneumonectomie pour cancer survenant sur un terrain de broncho-pneumopathie suppurante chronique post radique.

Dans les 12 autres cas la thoracoplastie a été réalisée secondairement pour traiter un empyème survenant après la chirurgie d'exérèse du cancer. L'empyème était associé à une fistule broncho-pleurale dans 9 cas et à une fistule oesophagienne dans deux cas.

16 patients (15 hommes et 1 femme) d'âge moyen 42,5 ans (extrêmes 20 - 63 ans) ne présentant pas de cancer broncho-pulmonaire ont eu une thoracoplastie

*Chez 13 patients la thoracoplastie était concomitante d'un autre geste opératoire : 6 lobectomies, 1 bilobectomie, 6 pneumonectomies

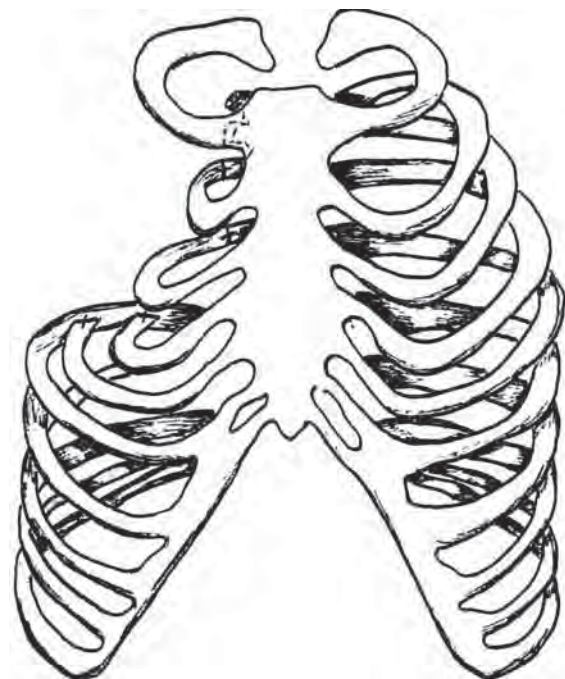
Dans 8 cas l'indication opératoire était une greffe aspergillaire résistant au traitement médical sur une

ancienne caverne tuberculeuse. 4 de ces patients avaient présenté des épisodes multiples d'hémoptysies. L'un d'entre eux était porteur d'une fistule broncho-pleurale chronique.

Dans 5 cas il s'agissait de patients présentant une suppuration chronique. Cette suppuration survenait sur séquelles de tuberculose (3 fois), sur terrain emphysémateux sévère (une fois), sur lésions de dilatation des bronches contractées dans l'enfance (une fois).

*Chez 3 patients la thoracoplastie était réalisée de seconde intention pour traiter une complication d'un premier geste chirurgical : 2 cavités suppurées après cure de pneumothorax, 1 fistule broncho pleurale après chirurgie de réduction d'emphysème

Figure 1 : Thoracoplastie de la 2ème à la 5ème côte selon la technique de Björk avec conservation de la première côte



Toutes les thoracoplasties ont été réalisées selon le procédé ostéoplastique décrit par Björk. Nous décrirons, pour exemple, une thoracoplastie supérieure de 5 côtes : anesthésie générale et intubation à poumons séparés ; décubitus latéral ; incision cutanée de thoracotomie postéro latérale centrée sur la sixième côte prolongée en arrière le long des apophyses épineuses jusqu'à la hauteur de l'épine de l'omoplate ; exposition large du grill costal après section musculaire du grand dorsal et du trapèze, libération du grand dentelé, sections de ses insertions costales sur les 2èmes et 3èmes côtes et désinsertion

costale du petit dentelé ; rugination des arcs postérieurs de la 2ème à la 5ème côte que l'on sectionne dans leur partie antérieure selon un axe oblique vers l'avant et le bas ; désarticulation postérieure de ces arcs costaux et résection des côtes ; apicolyse ; résection éventuelle de la première côte ; traction en arrière et en bas des arcs costaux et fixation, respectivement, des 2ème et 3ème côtes sur les ligaments costo transversaires des 4ème et 5ème vertèbres dorsales et des 4ème et 5ème côtes sur la 6ème côte [figure 1] ; on obtient ainsi une horizontalisation des côtes et un abaissement de deux niveaux du gril costal supérieur qui vient se plaquer sur le médiastin ou sur le poumon sous jacent effaçant la poche pleurale ; fermeture sur drain aspiratif pariétal. A noter que si un geste d'exérèse pulmonaire est associé il peut être effectué avant ou après le temps de thoracoplastie.

3. Résultats

La mortalité péri opératoire sur l'ensemble de la série a été de 13.8 % (4 patients).

La mortalité péri opératoire dans le groupe des patients cancéreux a été de 23 % (3 patients)

Deux d'entre eux sont décédés dans les douze premières heures postopératoires : l'un était porteur d'une fistule bronchique et oesophagienne après pneumonectomie droite récente et l'autre d'une perforation oesophagienne tumorale après pneumonectomie ancienne. Le troisième patient est décédé au 20ème jour postopératoire d'une pneumopathie sévère du poumon restant après pneumonectomie.

La mortalité péri opératoire dans le groupe des patients non porteurs d'un cancer pulmonaire a été de 6.2 % (1patient)

Il s'agissait d'un homme opéré d'une pneumonectomie et d'une thoracoplastie concomitante pour un poumon détruit post-tuberculeux avec aspergillome et surinfection. Ce patient est décédé brutalement au 9ème jour postopératoire d'un trouble du rythme cardiaque paroxystique.

Le succès de la thoracoplastie a été jugé sur la présence de trois critères : absence de fistule broncho-pleurale, absence de sepsis et absence de cavité thoracique résiduelle.

19 patients sur les 25 vivants après le premier mois post opératoire remplissaient ces critères (76 %).

6 échecs étaient dus à la présence d'une fistule broncho-pleurale.

Chez 4 patients cette fistule broncho-pleurale préexistait

à la thoracoplastie, chez 2 autres patients elle faisait suite à une exérèse réalisée simultanément à la thoracoplastie.

Ces 6 fistules ont été traitées par thoracoplastie complémentaire de 3 cotes et omentoplastie (2 fois), plastie musculaire (3fois), irrigation drainage (1fois).

A terme, 5 de ces 6 malades classés comme échecs initiaux ont été guéris. Le patient dont la fistule broncho-pleurale a persisté est décédé 6 mois après la thoracoplastie de l'évolution de son cancer broncho pulmonaire.

Toutes les thoracoplasties ont été réalisées selon le procédé ostéoplastique décrit par Björk (1). Dans 26 cas la première côte a été laissée en place. La hauteur (nombre de côtes) de la thoracoplastie a été conditionnée par l'importance de la cavité à combler et par le type d'exérèse parenchymateuse. Ainsi, pour une lobectomie simple la moyenne des côtes réséquées a été de 4,3 (extrêmes 3 - 7), pour une bilobectomie la moyenne a été de 5 et pour une pneumonectomie la moyenne des côtes réséquées a été de 7,4 (extrêmes 5 - 10).

Au cours du suivi, 8 patients du groupe des patients cancéreux sont décédés de leur cancer, 2 sont encore vivants avec des reculs de 8 et 15 ans.

Dans le groupe des 15 patients non cancéreux ayant survécu à la période postopératoire, 3 ont été perdus de vue après des périodes de suivi respectives de 1 an, 2 ans et 7 ans ; un patient est décédé à 2 ans d'une néoplasie de la sphère oropharyngée.

Pour les besoins de notre étude, 13 patients ont été convoqués en consultation avec un recul moyen de 5.9 ans (extrêmes 1 à 15 ans).

Tous les patients présentaient une scoliose d'intensité variable (5 à 16°). Le nombre trop faible de patients n'a pas permis de retrouver de relation entre le nombre de côtes réséquées et l'importance de la scoliose.

Un jeune patient se plaignait d'un handicap esthétique. La mobilité de l'épaule ipsi- latérale à la thoracoplastie était limitée en abduction dans 3 cas (90°, 110° et 150°). Cette limitation était due à une mobilité restreinte de l'articulation scapulo-thoracique.

Quatre patients avaient repris des activités sportives (cyclisme et jogging).

2 patients se plaignaient d'un handicap respiratoire. Ce handicap n'était pas du à la thoracoplastie mais à une décompensation cirrhotique dans un cas et à une bronchopathie chronique obstructive sévère préexistant à la thoracoplastie aggravée par une obésité morbide dans l'autre cas.

4. Discussion

Les différentes techniques de thoracoplasties ont été mises au point dans les années trente à cinquante [1, 2,3] afin de traiter les cavités parenchymateuses pulmonaires d'origine tuberculeuse. La thoracoplastie était utilisée au même titre que les autres techniques de collapsothérapie [4] (pneumothorax intra ou extra pleural, apicolyse, pneumolyse extra- fasciale) pour libérer le parenchyme pulmonaire de ses attaches pleurales et permettre l'affaissement de la cavité septique sous jacente. Il s'agissait donc de thoracoplasties d'indications pulmonaires.

Parallèlement au développement de la chirurgie pulmonaire d'exérèse, les indications de thoracoplastie sont devenues pleurales visant à traiter les complications septiques de cette chirurgie.

Décrite en 1954 par Björk [1,2] la technique de thoracoplastie ostéoplastique s'inscrit dans ce contexte. Cette intervention associe un temps de thoracoplastie comportant une résection costale à un temps d'ostéoplastie comportant un abaissement et une fixation des côtes qui viennent se plaquer contre le médiastin ou le poumon sous jacent. La thoracoplastie de Björk permet d'obtenir immédiatement un thorax rigide, hermétique à toit stable et un affaissement de la cavité à traiter. Cette notion de stabilité immédiate du thorax est certainement le point fort de cette technique dont le but princeps était d'éviter les complications ventilatoires de la respiration paradoxale observées après les thoracoplasties étendues ne comportant pas de temps ostéoplastique [2,3].

Depuis l'avènement des traitements antibiotiques antituberculeux et les progrès de la chirurgie d'exérèse, les thoracoplasties d'indication pulmonaire sont devenues exceptionnelles [4] : 1 cas dans la série de Mouroux (La thoracoplastie en 1996. 13ème congrès de la SPLF) portant sur la réalisation de 13 thoracoplasties en 10 ans ; aucune dans notre série. Ces thoracoplasties d'indication pulmonaire sont réalisées chez des patients pour lesquels la chirurgie d'exérèse comporte un risque prohibitif.

Les indications de la thoracoplastie sont actuellement pleurales [4].

La thoracoplastie permet de prévenir ou de traiter les complications septiques de la chirurgie d'exérèse pulmonaire.

Dans le cadre de la prévention des complications septiques de la chirurgie d'exérèse pulmonaire, 2 circonstances motivent la réalisation d'une thoracoplastie prophylactique.

D'une part, lorsqu'une cavité pleurale persiste quelques

semaines après un premier geste d'exérèse potentiellement source d'infection, d'autre part, lorsque l'on craint que la qualité du parenchyme pulmonaire restant après exérèse ne permette pas le comblement total de la cavité pleurale. Dans cette circonstance, la thoracoplastie est réalisée dans le même temps que l'exérèse parenchymateuse. Cette indication est d'autant plus facilement posée que l'on est amené à intervenir sur un foyer septique ou potentiellement septique parenchymateux (abcès, dilatation des bronches, aspergillose...).

Le traitement des complications septiques de la chirurgie d'exérèse pulmonaire représente la majorité des indications actuelles (15 cas dans notre série). La réalisation d'une thoracoplastie ne se conçoit que chez un patient préparé de façon optimale à l'intervention (kinésithérapie, drainage des cavités septiques, renutrition, antibiothérapie adaptée).

La réalisation d'une thoracoplastie a pu être proposée de façon précoce comme dans la série de Icard [5] après drainage selon la méthode de Luiz [6] ou de façon retardée comme le préconisent les auteurs anglo saxons [7-8]. Pour ces derniers la thoracoplastie n'est indiquée qu'après échec de fermeture d'une thoracostomie par d'autres techniques utilisées préférentiellement (méthode de Clagett, plastie de comblement musculaire ou épiploïque).

L'utilisation précoce de la thoracoplastie présente à notre sens des avantages manifestes. Elle diminue la durée d'hospitalisation et de soins. Elle améliore la qualité de vie de ces patients qui n'ont plus à subir des pansements quotidiens de thoracostomie et la suppuration prolongée.

Ces avantages sont d'autant plus précieux que la durée de vie de ces malades est souvent limitée par l'existence d'une néoplasie sous jacente. En outre malgré tous les artifices de comblement, 30% des thoracostomies ne seront jamais refermées ainsi qu'en atteste la série de Pairolo [8].

Au vu de notre expérience la séquence drainage/thoracoplastie semble l'attitude la plus satisfaisante; la thoracostomie devant être réservée à des patients en mauvais état général ou lorsque la préparation à l'intervention n'a pas été suffisante.

Une alternative à la thoracoplastie, telle que nous l'utilisons, est la réalisation, après stabilisation de l'état du patient par drainage, de plasties de comblement musculaires et épiploïque. Le taux de succès de ces interventions est de 80% (8) sous réserve d'un comblement complet de la cavité pleurale qui requiert

souvent des plasties musculaires multiples. Cependant, certains de ces muscles ont pu être endommagés lors d'une intervention antérieure et ne sont plus utilisables rendant le succès de l'intervention aléatoire.

Comparée à ces techniques, l'avantage de la thoracoplastie de type Björk est d'être a priori toujours techniquement possible

La thoracoplastie a une mortalité et une morbidité qui doivent faire discuter sa réalisation.

Dans notre série la mortalité globale est élevée (13.8 %) comparable à celle observée par d'autres [9-14]. Certains rapportent, cependant, des taux de mortalité inférieurs à 5 % [5, 15-17] pour les mêmes indications.

L'importante mortalité globale de notre série est le reflet de celle observée dans le groupe des patients cancéreux (23% de décès post opératoires dans ce groupe versus 6.2% dans le groupe des patients exempts de cancer pulmonaire).

Cette surmortalité après thoracoplastie chez les patients cancéreux a été observée par Peppas [9] qui rapporte 21% de mortalité post opératoire dans le groupe porteur d'un cancer broncho pulmonaire alors que dans le groupe de patients non cancéreux la mortalité était nulle.

Si cette surmortalité chez les patients cancéreux est certainement liée au terrain (carences nutritionnelles et immunodéficience des patients cancéreux), elle est, selon nous, directement liée à des indications opératoires très différentes dans les deux groupes.

En effet, si dans le groupe des patients exempts de cancer pulmonaire, l'indication de la thoracoplastie est essentiellement préventive, visant à éviter la survenue potentielle en post opératoire d'une cavité pleurale infectée, la thoracoplastie chez les patients cancéreux a pour but de traiter une complication septique avérée grave, chez des patients fragiles, souvent drainés depuis plusieurs semaines. Ces patients ont déjà subi une chirurgie d'exérèse pulmonaire majeure et présentent fréquemment une fistule broncho pleurale associée. Dans notre série, les 3 décès observés en post opératoire chez les patients cancéreux faisaient suite à des pneumonectomies auxquelles s'associaient 2 fistules broncho pleurales et 2 fistules oesophagiennes (1 patient était notamment porteur de ces 2 types de fistules après une pneumonectomie droite récente.

Sirbu [18] observait une mortalité semblable dans sa série de patients réopérés pour fistule broncho pleurale après exérèse pour cancer (27.2%)

Un autre facteur, important à prendre en compte, expliquant cette différence de mortalité dans les 2

groupes, est la gestion de la période pré opératoire.

Dans le cas des thoracoplasties préventives, l'intervention a été planifiée et préparée (lutte contre l'infection, amélioration de la fonction ventilatoire, amélioration de l'état nutritionnel). Un taux de mortalité post opératoire aux alentours de 5% pour une exérèse majeure sur poumon pathologique avec thoracoplastie concomitante apparaît « acceptable » à Chavanis [14].

Dans le cas des interventions pour sepsis grave post pneumonectomie, où l'on peut être amené à travailler dans l'urgence avec des risques accrus de complications [18], la prise en charge pré opératoire n'est pas toujours aussi adéquate. Dans notre étude, cette situation s'est présentée à 2 reprises, lors de réinterventions « de sauvetage » pour empyèmes post pneumonectomie avec fistules oesophagiennes associées dans 1 cas à une fistule broncho pleurale. Ces 2 interventions ont été suivies du décès précoce des patients.

Rétrospectivement, il nous apparaît que ces thoracoplasties « d'urgence », doivent être proscrites car vouées à l'échec. L'intervention de thoracoplastie ne se conçoit que chez des patients bien préparés après lutte contre l'infection (drainage et irrigation des collections septiques, antibiothérapie adaptée), amélioration de la fonction ventilatoire par kinésithérapie et amélioration de l'état nutritionnel.

La présence d'une FBP préexistant à la thoracoplastie est un facteur d'échec retrouvé par la plupart des auteurs [9, 11, 12, 16]. Dans notre série une telle fistule était présente chez les 6 patients considérés comme des échecs de l'intervention.

Le traitement d'une FBP préexistant à la thoracoplastie peut être réalisée dans le même temps que la thoracoplastie en y associant un lambeau musculaire ou une épiploplastie de couverture (éventuellement prélevée sous coelioscopie). Cependant, si cette fistule est diagnostiquée avant la thoracoplastie, sa fermeture préalable est souhaitable, lorsque cela est possible, simplifiant le geste chirurgical ultérieur. Cette fermeture préalable peut être obtenue par encollage, nitrage, fermeture sous médiastinoscopie pour les fistules bronchiques gauches [19] ou fermeture par la méthode d'irrigation drainage de Luiz [6].

Une des principales critiques faite à la thoracoplastie est d'entraîner un balancement médiastinal dès qu'elle dépasse 5 côtes [2]. Pour éviter ce balancement les thoracoplasties avec simple résection costale à la façon de Maurer étaient pratiquées en deux temps opératoires successifs, de façon à laisser le temps au régénérat

Figure 2 : Déformation thoracique latérale modérée et mobilité satisfaisante de l'épaule 1 mois après une thoracoplastie de Björk de 5 côtes.



périosté de fixer les espaces inter costaux abaissés. Il a été proposé également «l'extra musculo périosté à billes». Dans ce procédé les côtes dépériostées sont laissées en place et servent d'appui aux prothèses qui maintiennent affaissé le plan intercostal. Cependant la plupart de ces interventions ont abouti à la surinfection des prothèses qui étaient des billes en acrylique.

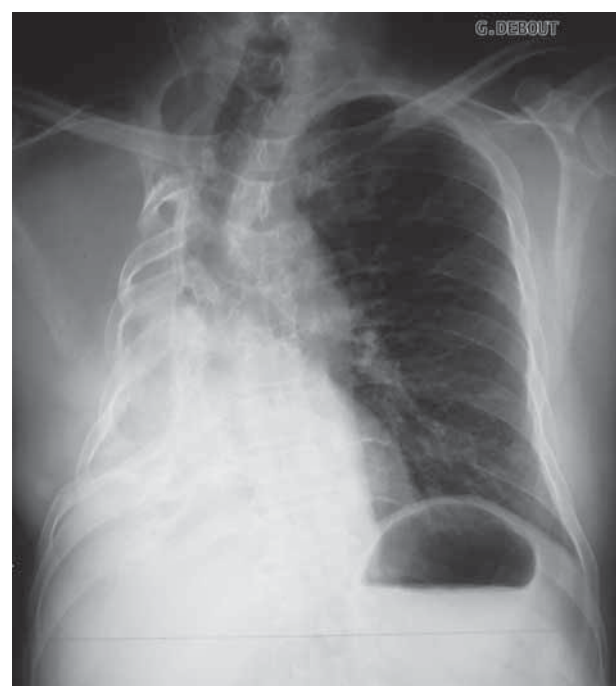
La thoracoplastie de Björk permet de garder la semi-rigidité naturelle du gril costal en déplaçant ce gril costal contre le poumon restant ou contre le médiastin. Ceci est obtenu en raccourcissant et en horizontalisant les côtes. D'autres critiques ont été faites à la thoracoplastie portant notamment sur ses séquelles esthétiques ou fonctionnelles et son incapacité à obtenir un affaissement complet de la poche pleurale sous jacente du fait de la persistance d'une petite cavité para-vertébrale en avant des apophyses transverses [4]. Si cette critique relative aux thoracoplasties sans ostéoplastie est fondée, au point que certains proposent la résection systématique des apophyses transverses, cette critique n'a pas lieu d'être dans le procédé de Björk. En effet, dans cette intervention, l'extrémité postérieure du segment costal conservé est

fixé aux apophyses transverses et vient combler l'espace para vertébral en avant de ces dernières.

L'aspect physique inesthétique du au développement d'une scoliose [20] et à l'affaissement du moignon de l'épaule observé dans les thoracoplasties sans ostéoplastie est moindre avec le procédé de Björk, tel que nous l'utilisons, du fait de la conservation d'une armature osseuse. La conservation de la 1ère côte évite la chute du moignon de l'épaule. La déformation en creux de la région pectoro-axillaire est apparue tolérable à la majorité de nos patients (figures 2 et 3).

La gêne aux mouvements de l'articulation scapulo-thoracique, observée dans les thoracoplasties sans ostéoplastie, est due à l'accrochage de la pointe de l'omoplate sous l'arc postérieur de la 7ème côte. Cette gêne peut être évitée soit en ne pratiquant pas de thoracoplasties de 6 côtes, soit en réséquant la fosse sous épineuse comme le fait Icard [5], soit en utilisant la technique de Björk où la 6ème et 5ème côtes raccourcies et fixées sur la 7ème côte évitent que la pointe de l'omoplate ne puisse se déplacer en avant de cette dernière.

Figure 3 : Contrôle radiologique 2ans après sa thoracoplastie du patient de la figure 2



5. Références

1. Björk VO. Thoracoplasty. A new osteoplastic technique. *J. Thorac. Surg.* 1954; 28: 194
2. Björk VO. The osteoplastic wall thoracoplasty after pneumonectomies. *J. Thorac. Surg.* 1956; 31: 515-526.
3. Alexander J. The collapse therapy of pulmonary tuberculosis. Springfield, IL: C. C. Thomas, 1937: 402.
4. Riquet M, Badia A. Thoracoplasties. EMC (Elsevier SAS Paris), Techniques chirurgicales – Thorax 2006; 42-470
5. Icard P, Le Rochais JP, Rabut B, Cazaban S, Martel B, Evrard C. Thoracoplastie d'Andrews: un traitement efficace des empyèmes tuberculeux et des empyèmes post-pneumectomie. A propos de 29 cas. *J. Chir. Thorac. Cardio-vasc.* 1999; 3: 131-136.
6. Luizy J, Mathey J, Le Brigand H, Galey J. Technique d'irrigation pleurale sous dépression continue dans le traitement des pyothorax. *Rev. Tuberc. et Pneumol.* 1966 ; 30 : 393-416
7. Eloesser L. An operation for tuberculous empyema. *Surg Gynecol Obstet* 1935; 60: 1096-1097.
8. Pairolero PC, Arnold PG, Piehler JM. Intrathoracic transposition of extrathoracic skeletal muscle. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg* 1983; 86: 809-817.
9. Peppas G, Molnar TF, Jeyasingham K, Kirk AB. Thoracoplasty in the context of current surgical practice. *Ann. Thorac. Surg.* 1993; 56: 903-9.
10. Massard G, Roeslin N, Wihlm JM, Dumont P, Witz JP, Morand. Pleuropulmonary aspergilloma: clinical spectrum and results of surgical treatment. *Ann. Thorac. Surg.* 1992; 54: 1159-64.
11. Stamatis G, Goebel R, Konietzko N, Greschuchna A D. The current role of thoracoplasty in treatment of chronic pleural empyema. *Pneumologie* 1992; 46: 564-572.
12. Hopkins RA, Ungerleider RM, Staub EW, Young WG. The modern use of thoracoplasty. *Ann. Thorac. Surg.* 1985; 40: 181-187.
13. Rosenfeldt FL, McGibney D, Baimgridge MV, Watson DA. Comparison between irrigation and conventional treatment for empyema and pneumonectomy space infection. *Thorax* 1981; 36: 272-277.
14. Chavanis N, Chaffanjon P, Frey G, Aubert A, Brichon P-Y La thoracoplastie ostéoplastique de Björk est-elle encore d'actualité? A propos de 38 patients opérés entre 1979 et 2003 *J Chirurgie Thoracique*;7: 123-8 Closure of a postpneumectomy main bronchus fistula using video-assisted mediastinal surgery.
15. Horrigan TP, Snow NJ. Thoracoplasty: Current Application to the Infected Pleural Space. *Ann. Thorac. Surg.* 1990; 50: 695-699.
16. Gregoire R, Deslauriers J, Beaulieu M, Piraux M. Thoracoplasty: its forgotten role in management of nontuberculous postpneumectomy empyema. *Can. J. Surg.* 1987; 30: 343-345.
17. Iioka S, Sawamura K, Mori T et al. Surgical treatment of chronic empyema. A new one-stage operation. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1985; 90: 179-185
18. Sirbu H, Busch T, Aleksic I, Schneider W, Oster O, Dalichau H. Bronchopleural fistula in the surgery of non small cell lung cancer: incidence, risk factors, and management. *Ann Thor Cardiovasc Surg* 2001;7: 330-6
19. Azorin J, Francisci M, Tremblay B, Larmignat P, Carvalho D. *Chest* 1996; 109: 1097-8S
20. Loynes RD. Scoliosis after thoracoplasty. *J. Bone Joint Surg Br.* 1972; 54: 484-498.

Résultats précoces des pontages coronariens à cœur battant chez des patients à très haut risque opératoire

Laurent Barandon, Emmanuel Munos, Joachim Calderon, Marianne Lafitte, Jean-Louis Cadusseau, Emmanuel Choukroun, Francesco Madonna, Thierry Couffinhall.

Département de Chirurgie Cardiaque, Hôpital Cardiologique du Haut-Levêque, 33600 Pessac, France.

Centre d'Exploration, de Prévention et de Traitement de l'Athérosclérose. Hôpital Cardiologique du Haut-Levêque, 33600 Pessac, France.

RESUME

Objectif : La dysfonction ventriculaire gauche et les comorbidités aggravent le pronostic opératoire des pontages coronariens. Les pontages à cœur battant seraient susceptibles de diminuer la morbi-mortalité post-opératoire des patients à haut risque opératoire.

Méthode : L'inclusion repose sur au moins deux des critères suivants : Euroscore > 9, dysfonction VG sévère, IDM récent, insuffisance rénale chronique, BPCO, AOMI, BMI > 30. Les patients ont été opérés de pontages à cœur battant avec le système Octopus® (Medtronic).

Résultats : 89 patients, âgés de 69.2 ± 10.2 ans pour 74 % d'hommes, ont été opérés. Le haut risque est retrouvé par : Euroscore à 9.8, FEVG 37.7 ± 12 %, IDM 57 %, IRC 46 %, BPCO 38 %, AOMI 38 %, obésité 34 %. Le nombre moyen de pontages est de 2.08 ± 0.84 /patient. 3 % sont dilatés pour revascularisation incomplète. 14.6 % des patients ont eu un geste chirurgical associé. La mortalité à 30 jours est de 3 %. Le séjour en réanimation est de 2.67 jours. Les complications sont : bas débit cardiaque 3 %, IDM 1 %, AVC 1 %, reprise hémostatique 6 %, hémofiltration 6 %. La perméabilité des pontages est systématiquement vérifiée.

Conclusion : Notre stratégie de pontages à cœur battant chez les patients à haut risque opératoire semble effective. Nos résultats immédiats semblent réduire les décompensations des tares sous-jacentes en évitant les complications induites par la CEC.

Mots clés : pontages coronariens, cœur battant, haut risque opératoire.

ABSTRACT

Background: Left ventricle dysfunction and co-morbidities are responsible for increased complications after CABG. OPCAB would be an interesting alternative in very high risk patient.

Methods: inclusion was decided with at least two of the following criteria : Euroscore > 9, severe LV, recent MI, terminal renal failure, lung dysfunction, Peripheral Vascular Disease, BMI > 30. Patients have been operated with the Octopus® (Medtronic) system.

Results: 89 patients, mean age 69.2 ± 10.2 years, with 74 % of men, have been operated. High risk score has been determined by: Euroscore 9.8, LV function 37.7 ± 12 %, MI 57 %, renal failure 46 %, lung dysfunction 38 %, PVD 38 %, obesity 34 %. Mean graft per patient is 2.08 ± 0.84 . 3 % of patients were subsequently treated with PTCA for incomplete revascularization. 14.6 % have needed a combined surgery. Early mortality was 3 %. Intensive care unit stay was 2.67 days. Early reported complications were : Low out syndrome 3 %, MI 1 %, Stroke 1 %, kidney support 6 %. Graft permeability was systematically analyzed.

Conclusion : OPCAB strategy seems to be effective in very high patients reducing early complication and multi organ failure.

Key words: coronary artery by pass graft, off pump, high risk surgery.

1. Introduction

La revascularisation par pontages aorto-coronaires reste encore aujourd'hui le traitement de référence des patients atteints de coronaropathie pluri-tronculaire. Malgré l'amélioration des traitements pharmacologiques et des techniques de revascularisation endovasculaire, de nombreux patients nécessitent encore des revascularisations chirurgicales. Les indications sont bien codifiées et les

résultats relativement satisfaisants en terme de morbi-mortalité et de résurgence ischémique [1]. Les facteurs de risque et les comorbidités préopératoires sont en incidence croissante [2]. Les patients sont considérés comme de plus en plus lourds et l'ensemble de ces tares est susceptible d'aggraver fortement le pronostic chirurgical. De nombreux patients sont amenés à la chirurgie avec un âge avancé, une dysfonction ventriculaire gauche sévère, une insuffisance rénale chronique, des maladies vasculaires périphériques, des

Tableau 1 : caractéristiques préopératoires de la population.

| | |
|---|--------------|
| Nombre de patients | 89 |
| Age moyen (ans) | 69.2 ± 10.2 |
| Sexe Féminin (%) | 26 |
| Euroscore additif | 9.8 ± 5.7 |
| Euroscore logistique | 24.45 ± 27.3 |
| Euroscore logistique > 20 % (%) | 40 |
| Etat préopératoire critique (%) | 20 |
| Dysfonction cardiaque préopératoire (%) | |
| - Fraction éjection moyenne | 37.7 ± 12 |
| - Fraction éjection < 30% | 37 |
| - Infarctus récent (< 90 Jours) | 57 |
| - Œdème aigu pulmonaire récent (< 30 Jours) | 27 |
| - Ballon intra-aortique | 3 |
| - Redux de chirurgie cardiaque | 6 |
| - Fibrillation atriale chronique | 8 |
| Charge en athérome | |
| - Maladie vasculaire périphérique IPS < 0.9 | 38 |
| - Sténose carotide > 50 % | 18 |
| Dysfonction rénale préopératoire | |
| - Insuffisance rénale chronique (%) | 46 |
| - Créatinine moyenne (µmol/l) | 118 ± 66 |
| - Clairance créatinine moyenne (ml/min) | 52.3 ± 34.7 |
| - Créatinine > 200 µmol/l (%) | 12 |
| - Dialyse (%) | 3 |
| Autres facteurs de risques (%) | |
| - Obésité (IMC > 30) | 34 |
| - BPCO | 38 |
| - Age > 75 ans | 39 |
| - HTA | 71 |
| - Cholestérol | 61 |
| - Tabac actif | 44 |
| - Diabète | 54 |

broncho-pneumopathies chroniques... Pour améliorer la prise en charge de ces patients, les chirurgiens ont donc dû adapter leur technique opératoire [3]. Le but est de diminuer l'incidence des complications postopératoires en réduisant la fréquence des décompensations des tares sous-jacentes. Malgré son intérêt indiscutable et indiscuté, la circulation extra-corporelle est susceptible de déclencher de nombreuses complications ou d'aggraver des lésions organiques pré-existantes, susceptibles d'alourdir la morbi-mortalité opératoire [4]. En ce sens, la

revascularisation chirurgicale coronarienne à cœur battant a été développée. Son but est de pouvoir réaliser une revascularisation efficace, la plus complète possible, dans des conditions techniques offrant toute sécurité au patient, en évitant le déclenchement de possibles complications induites par la circulation extracorporelle et par l'ischémie myocardique [5]. L'amélioration du matériel utilisé permettant une stabilisation plus efficace du cœur et par conséquent une optimisation du geste chirurgical [6], associée à un meilleur monitoring et une meilleure gestion du

Tableau 2 : caractéristiques des données peropératoires.

| | |
|----------------------------------|-------------|
| Pontages réalisés | |
| Nombre moyen de pontage/patient | 2.08 ± 0.84 |
| Mono pontage (%) | 29 |
| Double pontage (%) | 37 |
| Triple pontage (%) | 34 |
| Territoires revascularisés (%) | |
| Antérieur | 97 |
| Latéral | 62 |
| Inférieur | 22 |
| Greffons utilisés (%) | |
| Artère thoracique interne gauche | 96 |
| Artère thoracique interne droite | 21 |
| Veine grande saphène | 52 |
| Revascularisation (%) | |
| Complète | 89.9 |
| Hybride | 3.4 |
| Incomplète | 6.7 |

patient en peropératoire [7], permettent aujourd'hui la réalisation de ce type de chirurgie de manière routinière [8].

Malgré des conclusions encore débattues, il semble que la chirurgie à cœur battant obtienne des résultats au moins égaux en terme d'efficacité et de reproductibilité chez les patients à faible risque opératoire ou à risque modéré [9]. Cependant, peu de travaux font état dans la littérature de l'intérêt de cette stratégie chez les patients à très haut risque opératoire, porteurs de comorbidités multiples et importantes [10]. Nous avons essayé de développer dans notre structure une prise en charge optimisée des patients nécessitant des pontages coronariens et présentant de sévères comorbidités. Les objectifs fixés étaient d'essayer de préparer au mieux ces patients en préopératoire et d'adapter une stratégie chirurgicale adéquate, la moins «traumatique» possible, afin de réduire l'incidence des complications postopératoires immédiates. Le but de notre travail était donc d'évaluer les résultats précoces de la revascularisation coronarienne à cœur battant chez des patients présentant un très haut risque opératoire.

2. Matériel et méthodes

Construction et population de l'étude

Il s'agit d'une étude monocentrique, prospective,

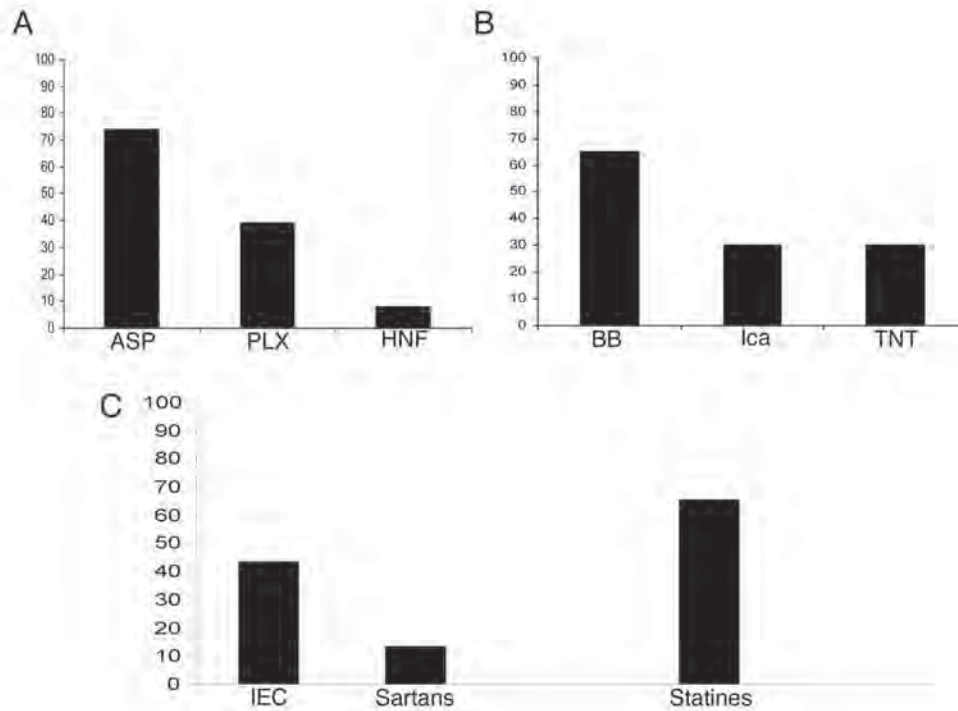
mono-opérateur (LB). Les indications de pontages coronariens étaient établies sur les critères AHA/ESC [1]. Les critères définissant le très haut risque opératoire étaient les suivants : Euroscore supérieur à 9, âge supérieur à 75 ans, obésité morbide avec BMI > 30, dysfonction ventriculaire gauche sévère < 30 %, artériopathie oblitérante chronique des membres inférieurs avec Index de Pression Systolique < 0.9, insuffisance rénale chronique sévère avec clairance < 40 ml/min, phase aiguë d'infarctus du myocarde ou infarctus récent de moins de 90 jours, bronchopneumopathie chronique obstructive sévère (BPCO) prouvée par des épreuves fonctionnelles respiratoires. L'association d'au moins deux des critères précédents rendait les patients éligibles pour une revascularisation myocardique à cœur battant.

L'ensemble des patients était informé de la technique utilisée. Si l'état du patient le permettait, chaque facteur de risque préopératoire était optimisé systématiquement grâce à un avis spécialisé et une conduite adaptée.

Technique chirurgicale

Les pontages étaient réalisés sous anesthésie générale. Si le patient était porteur d'une BPCO avec hypersécrétion bronchique, un cathéter de péridurale thoracique était posé la veille de l'intervention. Le patient était anesthésié par l'utilisation de Propofol selon le protocole d'Anesthésie Intra-Veineuse par Objectif de Concentration (AIVOC) et de Rémifentanyl. Chaque patient était porteur d'une voie veineuse centrale et était monitoré par une pression artérielle sanglante, un cathéter de Swan et Ganz, une échographie transoesophagienne. Le respect de l'homéostasie thermique (> 36° C) était assuré par une température de salle de 25° C, associée à un matelas chauffant à 40° C. La kaliémie peropératoire était toujours maintenue entre 4 et 5 mmol/l pour éviter toute irritabilité myocardique et l'hématocrite toujours supérieur à 28 %. Un cell saver était systématiquement utilisé. Les greffons prélevés étaient l'artère thoracique interne gauche, l'artère thoracique interne droite et la grande veine saphène. Aucun prélèvement radial, saphène externe ou gastro-épiploïque n'a été réalisé dans ce travail. L'héparinothérapie peropératoire était de 300 unités/kg avec un maintien de l'ACT > à 450 s. L'adjonction d'aprotinine (Trasylol® 2 millions d'unités) intraveineuse était systématique dès l'incision. Tous les patients ont été opérés par sternotomie médiane sauf 3 par thoracotomie latérale gauche (redux

Figure 1 : traitements préopératoires



A- Traitement antiagrégant ou anticoagulant (%).

ASP = aspirine, PLX = Plavix®, HNF = héparine.

B- Traitement anti ischémique (%).

BB = β -bloquants, Ica = Inhibiteurs calciques, TNT = Dérivés nitrés.

C- Autres traitements cardiotropes.

EC = Inhibiteurs de l'enzyme de conversion.

de pontage avec artère thoracique interne gauche sur l'IVA perméable). La stabilisation myocardique était assurée par l'utilisation du stabilisateur Octopus® (Medtronic) volontiers associé à une succion apicale par STAR FISH (Medtronic). Toute instabilité hémodynamique peropératoire objectivée par la pression sanglante, le cathéter de Swan et Ganz et par l'échographie transoesophagienne, était corrigée soit par remplissage, soit par utilisation de noradrénaline. Aucune utilisation de drogue tonocardiaque n'était utilisée en cours de procédure. La revascularisation intéressait toujours en premier lieu l'IVA ou la lésion coronaire la plus critique. Les anastomoses distales étaient réalisées en premier avec l'aide de constricteurs coronariens, voire le cas échéant de shunts si la constriction était mal tolérée sur le plan rythmique et hémodynamique. Les anastomoses proximales étaient implantées au niveau de l'aorte ascendante avec une pression systémique aux alentours de 80 mmHg. Si l'aorte ascendante était calcifiée, les anastomoses proximales étaient implantées sur le greffon mammaire interne gauche selon la technique de Tector. Chaque greffon était contrôlé en doppler et une importance était donnée à la diastolisation et au rapport des index

de vélocité. La présence de tout doute nous faisait indiquer la réfection de l'anastomose distale.

Collecte des données et organisation du suivi

Une fois l'intervention terminée, le patient était transféré en réanimation, puis dès que son état le permettait, en secteur hospitalier. Il bénéficiait ensuite d'une réadaptation cardiovasculaire pendant trois semaines, puis était systématiquement revu en consultation par le chirurgien. La collecte des informations intéressait la période allant de la réanimation à la visite postopératoire. En réanimation, les éléments collectés étaient les suivants : taux moyen de séjour, délai d'extubation, saignement et transfusion, bas débit cardiaque postopératoire, nécessité de prescription de diurétiques, d'amines vasopressives, de tonocardiaques, de ballon de contre-pulsion aortique, reprise chirurgicale, réintubation, troubles du rythme. Les dosages biologiques comprenaient les enzymes cardiaques (Troponine Ic, CPK-MB), la créatinine ainsi que les éléments usuels de réanimation. La définition d'un infarctus peropératoire était basée sur les critères Minnesota avec l'apparition d'une nouvelle onde Q sur l'ECG et/ou un taux de Troponine Ic > 2.5

Tableau 3 : gestes chirurgicaux associés lors des pontages.

| Gestes associés (n=) | |
|---|---|
| Chirurgie carotidienne | 5 |
| Contention ventriculaire Corcap® | 4 |
| Traitement de la FA | 2 |
| Resynchronisation biventriculaire par sondes épicaudiques | 2 |

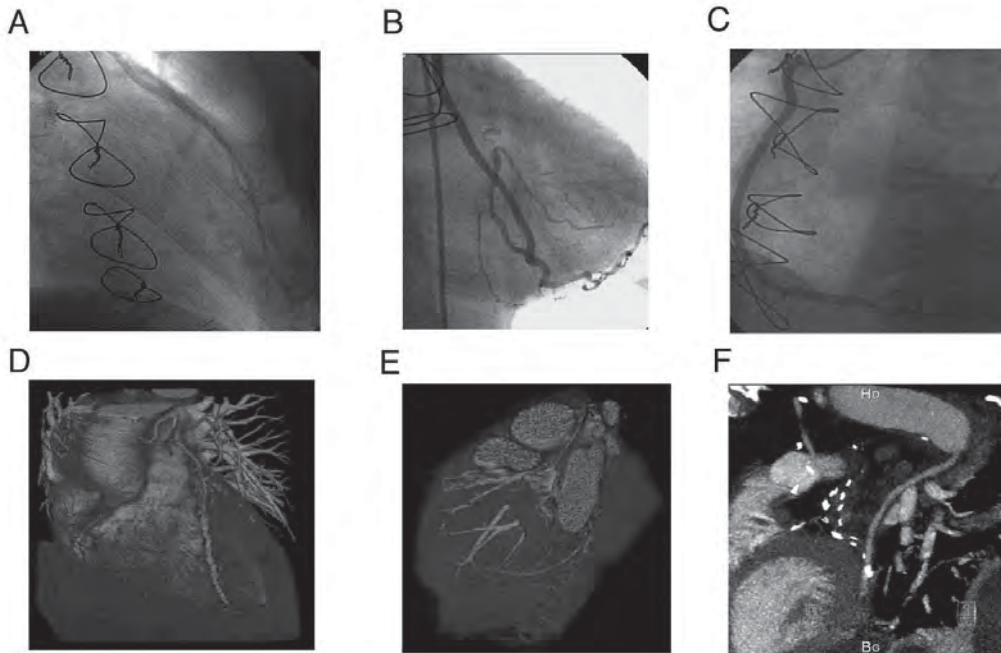
ng/ml, et/ou un taux de CPK-MB > 100 ng/ml. Tous les éléments importants ou complications morbides étaient ensuite répertoriés aussi bien durant le séjour hospitalier qu'en réadaptation.

Chaque patient bénéficiait d'un contrôle coroscanner systématique pour s'assurer de la perméabilité des pontages. Les patients insuffisants rénaux sévères étaient préparés 24 H avant par réhydratation et prescription de N Acetyl-Cystéine. Les 50 premiers patients ont eu une coronarographie systématique de contrôle. L'adéquation des résultats avec le coroscanner nous a fait retenir l'indication d'une coronarographie qu'en cas de doute sur la perméabilité des pontages au coroscanner et/ou de geste secondaire de revascularisation hybride.

3. Résultats

Caractéristiques de la population

De janvier 2005 à juin 2007, 96 patients ont été éligibles pour notre étude. Deux sont décédés avant leur intervention et 5 n'ont pas souhaité être opérés à cœur battant. 89 patients ont donc été inclus dans notre travail. Les caractéristiques préopératoires des patients sont détaillées dans le tableau 1 et 2. La moyenne d'âge était de 69.2 ± 10.2 ans pour 74 % d'hommes. L'Euroscore additif moyen était de 9.8 ± 5.7 et 40 % des patients présentaient un Euroscore logistique supérieur à 20 %. La fraction d'éjection moyenne était de 37.7 ± 12 %. 56 % des patients présentaient une charge en athérome élevée et 46 % une insuffisance rénale chronique. Plus d'un patient sur deux était diabétique et plus d'un sur trois obèse ou porteur d'une BPCO. Plus d'un patient sur deux avait présenté un infarctus du myocarde récent (< 3 mois) et près d'un sur trois une histoire d'œdème pulmonaire dans le mois qui précédait la chirurgie. Les autres facteurs de risques étaient considérés comme usuels.

Figure 2 : contrôle par coronarographie et par coroscanner

A- Coronarographie d'un pontage IVA Mammaire gauche.
 B- Coronarographie d'un pontage PL-mammaire droite.
 C- Coronarographie d'un pontage Droite-Saphène.
 D- Coroscanner d'un pontage IVA-Mammaire gauche.
 E- Coroscanner d'un pontage PL-mammaire droite.
 F- Coroscanner d'un pontage PL-Saphène par thorotomie gauche.

Tableau 4 : complications postopératoires immédiates.

| | |
|--|--------------|
| Durée moyenne de séjour en réanimation (jours) | 2.67 ± 1.7 |
| Taux de mortalité à J 30 (%) | 3 |
| Complications cardiaques (%) | |
| - Infarctus peropératoire | 1 |
| - Bas débit cardiaque | 3 |
| - Nécessité de ballon intra aortique | 3 |
| - Fibrillation atriale | 29 |
| - Tamponnade | 1 |
| Complications respiratoires | |
| - Délai d'extubation (H) | 5.6 ± 3.9 |
| - Nécessité de réintubation (%) | 4 |
| - Trachéotomie (%) | 1 |
| Complications hémorragiques | |
| - Transfusion sanguine et apparentée (%) | 47 |
| - Saignement moyen (ml à H 24) | 722 ± 311 |
| - Reprise hémostatique (%) | 6 |
| Complications rénales | |
| - Créatinine moyenne (µmol/l) | 100.8 ± 65.4 |
| - Aggravation de l'insuffisance rénale préopératoire (%) | 10 |
| - Utilisation de diurétiques intraveineux (%) | 40 |
| - Nécessité d'hémofiltration temporaire (%) | 6 |
| - Dialyse définitive (%) | 0 |
| Autres complications (%) | |
| - Accident vasculaire cérébral | 1 |
| - Infarctus mésentérique | 1 |
| - Reprise sternale | 0 |

Données peropératoires

L'ensemble des données peropératoires est exposé dans les tableaux 3 et 4. Plus de 30 % des patients ont été opérés dans un contexte d'urgence immédiate ou différée. 20 % des patients présentaient un état préopératoire critique selon les critères Euroscore.

Le taux moyen de pontages par patient était de 2.08 ± 0.8. La répartition était de 29 % de mono-pontage, 37 % de double pontage et 34 % de triple pontage et plus. Le territoire antérieur était revascularisé dans 97 % des cas, avec dans 27 % cas une anastomose séquentielle sur la diagonale. L'artère thoracique interne était utilisée dans 96 % des cas. La revascularisation était considérée complète dans environ 90 % des cas. 2 patients ont été dilatés du tronc commun et 1 d'une postéro-latérale après mono-pontage IVA. Cette stratégie hybride avait été décidée avant la chirurgie. Au total, 6.7 %

des patients sont considérés avec une revascularisation incomplète. Il n'y a eu aucune conversion en CEC peropératoire, mais 2 patients (3 %) sont arrivés en salle d'opération sous CEC d'assistance pour choc cardiogénique post-infarctus. Les pontages ont alors été réalisés sans clampage aortique sous assistance circulatoire périphérique. Un geste chirurgical associé a été réalisé dans 14.6 % des cas (Tableau 4). 6 patients (23 %) des 26 ayant été opérés d'un mono-pontage IVA ont soit bénéficié d'un contenseur ventriculaire Corcap® soit d'une resynchronisation biventriculaire épicaudique peropératoire. 3 patients ont été opérés par thoracotomie postéro-latérale gauche pour reprise de pontage avec artère thoracique interne perméable. Tous ont reçu un pontage entre l'aorte thoracique descendante et la coronaire postéro-latérale par une grande veine saphène.

Données postopératoires immédiates

Les données postopératoires sont répertoriées dans le tableau 5. Le taux moyen de séjour en réanimation est de 2.67 ± 1.7 jours. La mortalité postopératoire immédiate est de 3 %. Deux patients sont décédés de bas débit cardiaque postopératoire et 1 d'hémorragie digestive sur rupture de varices oesophagiennes.

Complications myocardiques : 3 % des patients ont nécessité la pose d'un ballon de contrepulsion intra-aortique avec utilisation de drogues tonicardiaques (Dobutamine® ou Corotrope®) pour choc cardiogénique postopératoire.

Un patient a présenté un infarctus peropératoire dans un contexte de bas débit cardiaque où la coronarographie s'est assurée de la perméabilité des pontages (IVA par ITA gauche et PL par ITA droite). Un patient a présenté une tamponnade à la 48ème heure drainée avec succès. 8 % des patients ont présenté une fibrillation atriale durant leur séjour en réanimation avec un total de 29 % durant le séjour hospitalier.

Complications respiratoires: Le délai moyen d'extubation est de 5.6 ± 3.9 H. 4 % des patients ont nécessité une réintubation, soit pour choc cardiogénique, soit pour infection pulmonaire, soit pour encombrement bronchique. Un patient a dû être trachéotomisé de manière précoce (J4) pour son sevrage respiratoire du fait de BPCO sévère.

Complications hémorragiques : Le saignement moyen postopératoire est 722 ± 311 ml pour les 24 premières heures contre 469 ± 324 ml le deuxième jour. 6 % des patients ont dû subir une médiastinotomie exploratrice pour saignement postopératoire important. Près d'un patient sur deux a dû être transfusé soit de concentrés globulaires soit de dérivés sanguins.

Complications rénales : Le taux moyen de créatinine postopératoire est de 100.8 ± 65.4 ml. 40 % des patients ont présenté une oligurie postopératoire (débit urinaire < 0.5 ml/kg) et ont nécessité une relance de leur diurèse par des diurétiques intraveineux. 10 % des patients ont vu se dégrader temporairement leur fonction rénale préopératoire et 6 % ont dû être traités par hémofiltration continue pendant quelques jours. Tous les patients hémofiltrés présentaient une créatinine préopératoire > 300 μ mol/l. Aucune dialyse définitive n'a été instaurée en postopératoire.

Complications autres : un patient en fibrillation atriale a fait un accident vasculaire cérébral au 5ème jour

postopératoire avec monoplégie du membre supérieur droit partiellement régressive. Un patient a dû subir une laparotomie pour ischémie colique à la 24ème H après son intervention, traitée par sigmoïdectomie avec succès.

Données angiographiques et revascularisation précoce

Tous les patients vivants ont eu un contrôle par coroscanner (*Figure 1*) pour objectiver la perméabilité de leurs pontages. Les 50 premiers patients ont bénéficié d'une coronarographie de contrôle. La similitude des résultats entre les deux examens nous a fait interrompre la coronarographie systématique et l'indiquer uniquement en cas de doute sur la perméabilité d'un greffon, ou de geste secondaire pour revascularisation hybride. Un pontage par veine grande saphène à destinée de la postéro-latérale est sténosé à plus de 70 % en rapport avec un excès de longueur. Il sera traité avec succès par angioplastie-stenting. Un autre pontage à destinée de la postéro-latérale est thrombosé. Aucun traitement complémentaire ne sera effectué. Trois patients ont été dilatés (2 sur le tronc commun et un sur la postéro-latérale) après mono-pontage IVA. Cette stratégie hybride avait été décidée en préopératoire du fait de l'excessive lourdeur des patients.

4. Discussion

La myocardopathie ischémique est une pathologie en incidence croissante et malgré l'ensemble des améliorations portées sur la prévention primaire, sur la prévention secondaire, et sur les techniques de dilatation percutanée, de nombreux patients nécessitent encore des revascularisations chirurgicales. Cependant, les comorbidités et tares organiques préopératoires sont de plus en plus fréquentes [2], et le pronostic opératoire s'en trouve alourdi. De nouveaux concepts chirurgicaux ont donc été développés afin de pouvoir réaliser une revascularisation chirurgicale optimale, tout en diminuant l'incidence des décompensations des tares sous-jacentes et en diminuant les conséquences induites par la circulation extra corporelle et l'ischémie myocardique [3]. Le développement de la chirurgie coronaire à cœur battant a permis dans certaines circonstances d'améliorer la morbi-mortalité de nos patients et les résultats semblent plus probants chez les

patients à risque opératoire élevé [10-14]. Le but de notre travail a été d'évaluer nos résultats précoces de pontages à cœur battant chez des patients présentant un très haut niveau de risque opératoire, avec une importante association de comorbidités. Dès lors que les patients étaient éligibles pour notre étude, et si leur état clinique le permettait, chacun d'entre eux bénéficiait d'une optimisation maximale de leurs tares préopératoires [3]. Ce concept de savoir se donner un peu de temps malgré la « lourdeur » de l'état des patients, semble bien étayé depuis les résultats de l'étude COURAGE [15].

L'analyse préopératoire de notre population confirme l'atteinte relativement sévère de l'ensemble de nos patients. Environ 40 % des patients présentent un Euroscore logistique supérieur à 20 % et 53 % un Euroscore additif supérieur à 9. Même si l'Euroscore a tendance à « aggraver » les risques de mortalité attendue [16], ces éléments témoignent du terrain des patients qui subissent une chirurgie cardiaque.

Notre taux de mortalité opératoire reste acceptable et ces résultats ont déjà été retrouvés par d'autres équipes sur des terrains un peu moins lourds [17]. L'ensemble des résultats concernant cette stratégie semble probant aussi bien sur la mortalité postopératoire que sur la dysfonction myocardique, rénale et pulmonaire [18], en sachant que la définition des critères d'inclusion n'était basée que sur un Euroscore ≥ 5 , et des comorbidités sévères associées dans simplement 10 % des cas. L'utilisation de la revascularisation à cœur battant semble donc, dans notre population, être protectrice quant à la décompensation d'organe présentant en préopératoire une dysfonction sévère. 3 % des patients ont présenté une décompensation cardiaque par bas débit nécessitant pour chacun d'entre eux la pose d'un ballon de contre-pulsion, en sachant que 60 % présentaient un infarctus du myocarde récent, et près de 30 % un œdème aigu pulmonaire dans le mois précédent la chirurgie. De plus, près de 40 % des patients présentaient une dysfonction ventriculaire gauche sévère inférieure à 30 %.

Les résultats sur la protection de la dysfonction ventriculaire gauche postopératoire ont aussi été retrouvés aussi bien en chirurgie réglée [19] qu'en phase aiguë d'infarctus du myocarde [20]. Nous avons dans notre population un taux d'insuffisance rénale préopératoire relativement élevé d'environ 46 %,

en sachant que 12 % d'entre eux présentaient une créatininémie supérieure à 200 $\mu\text{mol/l}$. Nous avons obtenu une faible incidence de décompensation rénale avec une indication d'hémofiltration postopératoire dans 3 % des cas, ce qui a déjà été retrouvé par de nombreuses équipes [21]. De plus, l'utilisation de l'hémofiltration postopératoire a été indiquée non pas forcément pour un support rénal, mais pour un support myocardique dans le cadre d'un choc cardiogénique. Plus d'un patient sur trois présentait une maladie vasculaire périphérique significative et près de 20 % des patients présentaient des sténoses carotidiennes supérieures à 50 %. 4 % de nos patients ont nécessité une chirurgie carotidienne concomitante. Ceci représente un taux relativement élevé de charge en athérome comparé à une population élective pour une chirurgie coronarienne. Les complications induites par cette charge en athérome sont dans notre travail relativement faibles. Ces résultats semblent être en accord avec ceux déjà démontrés par certains groupes [22-24]. L'incidence de la maladie pulmonaire obstructive est aussi élevée, puisque 38 % des patients présentaient un tableau de maladie pulmonaire chronique avérée. Les complications pulmonaires postopératoires sont là aussi comparables à celles déjà publiées [25]. L'utilisation systématique d'un cell saver participe certainement à la réduction de ces complications [25, 26]. La réduction des transfusions de produits sanguins et dérivés ainsi que la réduction des médiastinotomies exploratrices pour saignement ont été très largement publiées avec l'utilisation de la technique à cœur battant [26]. Nous n'avons pas retrouvé cette épargne transfusionnelle ni cette réduction de révision péricardique postopératoire probablement du fait de la haute incidence de patients sous bi-antiagrégants plaquettaire, sous anticoagulants ainsi que de la fréquence élevées de patients présentant des comorbidités affectant la coagulation [27]. Plus d'un patient sur trois présentait une obésité morbide. Nous n'avons pas retrouvé de surmorbidity chez ces patients, notamment pulmonaire et sternale [28]. La prévention des accidents neurologiques peropératoires est bien démontrée avec cette technique et s'est vérifiée dans notre travail [29]. Par contre, nous ne diminuons pas l'incidence de la fibrillation atriale postopératoire, responsable d'accident vasculaire cérébral [11, 17, 30]. Près de 15 % de nos patients avaient un âge supérieur à

80 ans. Ces patients sont considérés à risque opératoire plus élevé du fait de l'association plus fréquente de comorbidités. L'intérêt de notre stratégie semble être bénéfique chez ces patients en diminuant les temps de ventilation mécanique et en réduisant les troubles neurologiques cognitifs postopératoires, source de morbidité importante [31].

Notre taux de pontages par patient n'est cependant pas élevé (2.1 pontages/patient) et la revascularisation a été considérée comme complète dans environ 90 % des cas. Le territoire antérieur a été systématiquement revascularisé sauf chez trois patients pour redex de chirurgie cardiaque nécessitant des pontages sur le territoire latéral [32]. La dysfonction ventriculaire gauche sévère de certains patients nous a fait indiquer soit une contention ventriculaire associée par Corcap® [33], soit une resynchronisation biventriculaire par sonde épicaudique peropératoire [34]. De plus, la lourdeur de certains patients nous avait fait indiquer une revascularisation hybride préopératoire, associée à une revascularisation chirurgicale antérieure isolée, comme cela a déjà été décrit par d'autres équipes, surtout chez des patients à très haut risque [35]. De manière systématique, tous les patients vivants ont bénéficié d'un contrôle angiographique des greffons, d'abord par coronarographie puis ensuite par coroscanner. L'amélioration des performances d'images obtenues avec le coroscanner nous a fait restreindre l'utilisation de la coronarographie seulement aux revascularisations hybrides ou en cas de doute au coroscanner (du fait d'un score calcique élevé notamment).

Cette stratégie permettait de mieux adapter la thérapeutique médicale ou percutanée en cas d'anomalie de perméabilité des greffons [5, 36].

En conclusion, notre travail démontre que la stratégie de ne pas utiliser de circulation extra corporelle chez ces patients à très haut risque opératoire semble réalisable et sécuritaire avec des complications induites de morbi-mortalité acceptables. Néanmoins, la lourdeur de ces patients impose parfois une chirurgie où la revascularisation se destine plus sur des « vaisseaux cibles » que sur un concept de revascularisation totale et complète. Nous devons maintenant analyser nos résultats à long terme pour savoir si notre stratégie reste bénéfique pour ce type de patients.

5. Références

1. K. A. Eagle, R. A. Guyton, R. Davidoff, F. H. Edwards, G. A. Ewy, T. J. Gardner, et al. ACC/AHA 2004 guideline update for coronary artery bypass graft surgery: summary article: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1999 Guidelines for Coronary Artery Bypass Graft Surgery). *Circulation* 2004;110:1168-76.
2. D. M. Lloyd-Jones, P. W. Wilson, M. G. Larson, A. Beiser, E. P. Leip, R. B. D'Agostino, et al. Framingham risk score and prediction of lifetime risk for coronary heart disease. *Am J Cardiol* 2004;94:20-4.
3. E. A. Rose. Off-pump coronary-artery bypass surgery. *N Engl J Med* 2003;348:379-80.
4. J. D. Puskas, W. H. Williams, P. G. Duke, J. R. Staples, K. E. Glas, J. J. Marshall, et al. Off-pump coronary artery bypass grafting provides complete revascularization with reduced myocardial injury, transfusion requirements, and length of stay: a prospective randomized comparison of two hundred unselected patients undergoing off-pump versus conventional coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003;125:797-808.
5. I. El-Hamamsy, R. Cartier, P. Demers, D. Bouchard and M. Pellerin. Long-term results after systematic off-pump coronary artery bypass graft surgery in 1000 consecutive patients. *Circulation* 2006;114:1486-91.
6. H. K. Shinn, Y. J. Oh, S. H. Kim, J. H. Lee, C. S. Lee and Y. L. Kwak. Evaluation of serial haemodynamic changes during coronary artery anastomoses in patients undergoing off-pump coronary artery bypass graft surgery: initial experiences using two deep pericardial stay sutures and octopus tissue stabilizer. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004;25:978-84.
7. M. Mishra, S. Shrivastava, A. Dhar, R. Bapna, A. Mishra, Z. S. Meharwal, et al. A prospective evaluation of hemodynamic instability during off-pump coronary artery bypass surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2003;17:452-8.
8. J. M. Brown, R. S. Poston, J. S. Gammie, M. G. Cardarelli, K. Schwartz, J. A. Sikora, et al. Off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting in consecutive patients: decision-making algorithm and outcomes. *Ann Thorac Surg* 2006;81:555-61; discussion 561.

- 9.** H. M. Nathoe, D. van Dijk, E. W. Jansen, W. J. Suyker, J. C. Diephuis, W. J. van Boven, et al. A comparison of on-pump and off-pump coronary bypass surgery in low-risk patients. *N Engl J Med* 2003;348:394-402.
- 10.** M. L. Williams, L. H. Muhlbaier, J. N. Schroder, J. A. Hata, E. D. Peterson, P. K. Smith, et al. Risk-adjusted short- and long-term outcomes for on-pump versus off-pump coronary artery bypass surgery. *Circulation* 2005;112:1366-70.
- 11.** D. N. Wijeyesundera, W. S. Beattie, G. Djaiani, V. Rao, M. A. Borger, K. Karkouti, et al. Off-pump coronary artery surgery for reducing mortality and morbidity: meta-analysis of randomized and observational studies. *J Am Coll Cardiol* 2005;46:872-82.
- 12.** D. van Dijk, A. P. Nierich, E. W. Jansen, H. M. Nathoe, W. J. Suyker, J. C. Diephuis, et al. Early outcome after off-pump versus on-pump coronary bypass surgery: results from a randomized study. *Circulation* 2001;104:1761-6.
- 13.** D. van Dijk, A. P. Nierich, F. D. Eefting, E. Buskens, H. M. Nathoe, E. W. Jansen, et al. The Octopus Study: rationale and design of two randomized trials on medical effectiveness, safety, and cost-effectiveness of bypass surgery on the beating heart. *Control Clin Trials* 2000;21:595-609.
- 14.** S. C. Stamou, P. C. Hill, E. Haile, S. Prince, M. J. Mack and P. J. Corso. Clinical outcomes of nonelective coronary revascularization with and without cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006;131:28-33.
- 15.** W. E. Boden, A. O'Rourke R, K. K. Teo, P. M. Hartigan, D. J. Maron, W. Kostuk, et al. Design and rationale of the Clinical Outcomes Utilizing Revascularization and Aggressive DruG Evaluation (COURAGE) trial Veterans Affairs Cooperative Studies Program no. 424. *Am Heart J* 2006;151:1173-9.
- 16.** G. Shanmugam, M. West and G. Berg. Additive and logistic EuroSCORE performance in high risk patients. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2005;4:299-303.
- 17.** M. J. Mack, A. Pfister, D. Bachand, R. Emery, M. J. Magee, M. Connolly, et al. Comparison of coronary bypass surgery with and without cardiopulmonary bypass in patients with multivessel disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2004;127:167-73.
- 18.** S. Al-Ruzzeh, K. Nakamura, T. Athanasiou, T. Modine, S. George, M. Yacoub, et al. Does off-pump coronary artery bypass (OPCAB) surgery improve the outcome in high-risk patients?: a comparative study of 1398 high-risk patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003;23:50-5.
- 19.** R. Ascione, P. Narayan, C. A. Rogers, K. H. Lim, R. Capoun and G. D. Angelini. Early and midterm clinical outcome in patients with severe left ventricular dysfunction undergoing coronary artery surgery. *Ann Thorac Surg* 2003;76:793-9.
- 20.** A. J. Rastan, J. I. Eckenstein, B. Hentschel, A. K. Funkat, J. F. Gummert, N. Doll, et al. Emergency coronary artery bypass graft surgery for acute coronary syndrome: beating heart versus conventional cardioplegic cardiac arrest strategies. *Circulation* 2006;114:1477-85.
- 21.** T. Ariyoshi, K. Eishi, S. Yamachika, S. Hazama, H. Takai, T. Odate, et al. Perioperative and mid-term results of coronary bypass surgery in patients undergoing chronic dialysis. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2006;12:257-64.
- 22.** S. Karthik, G. Musleh, A. D. Grayson, D. J. Keenan, D. M. Pullan, W. C. Dihmis, et al. Coronary surgery in patients with peripheral vascular disease: effect of avoiding cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 2004;77:1245-9.
- 23.** Z. S. Meharwal, A. Mishra and N. Trehan. Safety and efficacy of one stage off-pump coronary artery operation and carotid endarterectomy. *Ann Thorac Surg* 2002;73:793-7.
- 24.** Y. Mishra, H. Wasir, V. Kohli, Z. S. Meharwal, R. Malhotra, Y. Mehta, et al. Concomitant carotid endarterectomy and coronary bypass surgery: outcome of on-pump and off-pump techniques. *Ann Thorac Surg* 2004;78:2037-42; discussion 2042-3.
- 25.** G. W. Staton, W. H. Williams, E. M. Mahoney, J. Hu, H. Chu, P. G. Duke, et al. Pulmonary outcomes of off-pump vs on-pump coronary artery bypass surgery in a randomized trial. *Chest* 2005;127:892-901.
- 26.** P. Goel, H. Pannu, D. Mohan and R. Arora. Efficacy of cell saver in reducing homologous blood transfusions during OPCAB surgery: a prospective randomized trial. *Transfus Med* 2007;17:285-9.
- 27.** J. K. Shim, Y. S. Choi, Y. J. Oh, S. O. Bang, K. J. Yoo and Y. L. Kwak. Effects of preoperative aspirin and clopidogrel therapy on perioperative blood

loss and blood transfusion requirements in patients undergoing off-pump coronary artery bypass graft surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007;134:59-64.

28. B. C. Reeves, R. Ascione, M. H. Chamberlain and G. D. Angelini. Effect of body mass index on early outcomes in patients undergoing coronary artery bypass surgery. *J Am Coll Cardiol* 2003;42:668-76.

29. R. G. Demaria, M. Carrier, S. Fortier, R. Martineau, A. Fortier, R. Cartier, et al. Reduced mortality and strokes with off-pump coronary artery bypass grafting surgery in octogenarians. *Circulation* 2002;106:15-10.

30. J. Bucerius, J. F. Gummert, M. A. Borger, T. Walther, N. Doll, J. F. Onnasch, et al. Stroke after cardiac surgery: a risk factor analysis of 16,184 consecutive adult patients. *Ann Thorac Surg* 2003;75:472-8.

31. A. D. Nagpal, G. Bhatnagar, C. A. Cutrara, S. M. Ahmed, N. McKenzie, M. Quantz, et al. Early outcomes of coronary artery bypass with and without cardiopulmonary bypass in octogenarians. *Can J Cardiol* 2006;22:849-53.

32. O. M. Shapira, V. Natarajan, S. Kaushik, K. M. DeAndrade and R. J. Shemin. Off-pump versus on-pump reoperative CABG via a left thoracotomy for

circumflex coronary artery revascularization. *J Card Surg* 2004;19:113-8.

33. A. S. Blom, R. Mukherjee, J. J. Pilla, A. S. Lowry, W. M. Yarbrough, J. T. Mingoia, et al. Cardiac support device modifies left ventricular geometry and myocardial structure after myocardial infarction. *Circulation* 2005;112:1274-83.

34. O. Dzemali, F. Bakhtiary, S. Dogan, T. Wittlinger, A. Moritz and P. Kleine. Perioperative biventricular pacing leads to improvement of hemodynamics in patients with reduced left-ventricular function--interim results. *Pacing Clin Electrophysiol* 2006;29:1341-5.

35. G. J. Friedrich and J. Bonatti. Hybrid coronary artery revascularization--review and update 2007. *Heart Surg Forum* 2007;10:E292-6.

36. R. S. Beanlands, B. J. Chow, A. Dick, M. G. Friedrich, K. Y. Gulenchyn, M. Kiess, et al. CCS/CAR/CANM/CNCS/CanSCMR joint position statement on advanced noninvasive cardiac imaging using positron emission tomography, magnetic resonance imaging and multidetector computed tomographic angiography in the diagnosis and evaluation of ischemic heart disease--executive summary. *Can J Cardiol* 2007;23:107-19.

Chirurgie valvulaire après 75 ans : évaluation des facteurs de risque de mortalité hospitalière.

Vlad Gariboldi, Delphine Trousse, Dominique Grisoli, François Kerbaul, Yves Seree, Annick Mouly-Bandini, Alberto Riberi, Thierry G. Mesana, Dominique Metras, Frédéric Collart

Département de Chirurgie Cardiaque adulte, Hôpital de la Timone, Marseille, France

Correspondance :

Dr Vlad Gariboldi

Service de Chirurgie Cardiaque Adulte, Hôpital de la Timone

264 rue St Pierre, 13385 Marseille cedex 05, France.

Tel.: (33) 4 91 38 57 17 - Fax: (33) 4 91 38 49 26

E-mail: vlad.gariboldi@ap-hm.fr

RESUME

Objectif : La chirurgie valvulaire après 75 ans est fréquente. Le but de cette étude était d'identifier les facteurs de risque de mortalité hospitalière dans cette population.

Méthodes : 760 patients d'âge moyen 79 ans (75-90) ont bénéficié d'une chirurgie valvulaire entre 1991 et 2002. 436 patients (57,4%) ont eu un remplacement valvulaire aortique, 226 patients (29,7%) ont eu une chirurgie mitrale et 98 patients (12,9%) ont eu une chirurgie aorto-mitrale. 61 interventions (8%) étaient urgentes. L'Euroscore a été utilisé pour prédire le risque opératoire. L'Euroscore additif moyen était de 9,05 et l'Euroscore logistique moyen de 14,2%.

Résultats : La mortalité opératoire était de 8%. Les facteurs de risque pré-opératoires étaient : la classe NYHA \geq III, les réinterventions, un état critique selon l'Euroscore, l'HTAP, la chirurgie mitrale et la chirurgie tricuspide. Les complications post-opératoires étaient : un bas débit (12%), l'arythmie supra-ventriculaire (32,7%), une dysfonction rénale (14,6%), pulmonaires (11%), intestinales (3,5%), l'infection (4%) et la réexploration chirurgicale (6,5%). Les facteurs de risque post-opératoires de mortalité étaient le bas débit, la dysfonction rénale, les complications gastro-intestinales et la réexploration chirurgicale.

Conclusions : La chirurgie valvulaire après 75 ans est une procédure à bas risque. Nos données sont corrélées avec l'Euroscore.

Mots clés : chirurgie valvulaire, sujet âgé, mortalité.

ABSTRACT

Background : Cardiac surgery after 75 years is now a routinely performed procedure. The aim of this study was to evaluate identify pre and post-operative risk factors of mortality.

Methods : 760 consecutive patients with a mean age of 79 years (range 75-90) underwent valvular surgery in our institution between 1991 and 2002. Four hundred thirty six patients (57.4%) underwent aortic valve replacement, 226 (29.7%) mitral surgery and 98 (12.9%) aortic and mitral valve surgery. Sixty-one patients were operated on in emergency. The Euroscore was used to assess predicted operative risk. Mean additive Euroscore count was 9.05 and mean logistic euroscore was 14.2%.

Results : Operative mortality was 8%. Preoperative significant risk factors of mortality were: NYHA III or IV, reoperations, critical status, pulmonary hypertension, mitral surgery and tricuspid valve surgery. Postoperative complications were: low cardiac output (12%), supraventricular arrhythmia (32.7%), renal dysfunction (14.6%), pulmonary (11%), gastrointestinal (3.5%), infection (4%), reexploration (6.5%). Low cardiac output, renal complications, gastrointestinal complications and surgical reexploration were significant risk factors of mortality.

Conclusions : Valvular surgery in elderly is a safe and low risk procedure. Our data are matched with the Euroscore in this group of high-risk patients.

Key words : valve replacement, elderly, mortality.

1. Introduction

La régression majeure de la natalité et la régression de la mortalité dans tous les groupes d'âge ont contribué au vieillissement progressif des populations des pays industrialisés (1). La prévalence des pathologies cardio-vasculaires est plus élevée après 75 ans et peut atteindre 40% (2). Comme de nombreux centres de chirurgie cardiaque nous avons observé une augmentation

significative du nombre de patients âgés adressés dans notre institution pour prise en charge chirurgicale (3). Les progrès récents dans la prise en charge chirurgicale et péri-opératoire de ces patients ont amélioré les résultats dans ce sous-groupe à risque (4,5). Le but de cette étude était d'évaluer l'Euroscore (6,7) et d'identifier les facteurs de risque pré- et post-opératoires de mortalité hospitalière dans ce groupe de patients à risque adressé dans notre institution pour chirurgie valvulaire.

Tableau 1. Variables étudiées

| | |
|--------------------------|---|
| Pré-opératoires | Age Sexe Classe NYHA Angor Hypertension artérielle systémique Diabète Artériopathie périphérique Pathologie cérébro-vasculaire Broncho-pneumopathie chronique Insuffisance rénale Fraction d'éjection ventriculaire gauche Hypertension artérielle pulmonaire Endocardite infectieuse Coronaropathie associée Type de valvulopathie |
| Intra-opératoires | Procédure Réopération Délai (urgence, état critique) Durée de circulation extra-corporelle Durée de clampage aortique Pontages coronariens associés Geste sur l'aorte thoracique |
| Post-opératoires | Durée de réanimation Bas débit cardiaque Infarctus du myocarde Fibrillation atriale Trouble de la conduction Complication pulmonaire Insuffisance rénale Accident vasculaire cérébral Ischémie digestive Infection Nécessité de transfusion Réexploration chirurgicale |

2. Patients et Méthodes

Patients

Entre le 1er janvier 1991 et le 31 décembre 2002, 760 patients consécutifs âgés de plus de 75 ans ont bénéficié d'une chirurgie valvulaire avec circulation extra-corporelle dans le département de Chirurgie Cardiaque Adulte de l'Hôpital de la Timone, Marseille, France.

Données

Les données concernant les caractéristiques démographiques, le statut pré-opératoire, les données chirurgicales et les suites opératoires ont été recueillies de manière rétrospective.

Les variables étudiées sont listées dans le *Tableau 1*. La définition de variables correspond à leur intitulé dans la fiche de calcul de l'Euroscore. Les données du cathétérisme cardiaque incluant les lésions coronaires significatives (>50%), la présence et le degré de la dysfonction valvulaire et la fraction d'éjection ventriculaire gauche (FEVG) ont été rapportées si disponibles. L'atteinte vasculaire périphérique était définie par la présence d'une claudication, d'une occlusion carotidienne ou d'une sténose > 50% et par les antécédents de chirurgie artérielle sur l'aorte abdominale, les vaisseaux du cou ou les membres inférieurs. La notion de pathologie cérébro-vasculaire était définie par les antécédents d'accidents vasculaires cérébraux (AVC), d'accidents ischémiques transitoires (AIT), ou les deux. L'insuffisance rénale était définie par un taux de créatininémie supérieur à 200 µmol/l. L'hypertension artérielle pulmonaire (HTAP) était analysée par échocardiographie Doppler. La notion d'urgence était définie par une intervention réalisée le jour de l'hospitalisation du patient et la présence d'un statut critique selon les critères suivants : tachycardie ou fibrillation ventriculaire ou mort subite récupérée, massage cardiaque pré-opératoire, intubation et ventilation mécanique avant l'entrée au bloc opératoire, support inotrope pré-opératoire, insuffisance rénale aiguë (diurèse < 10 ml/h) et présence d'un ballon de contre-pulsion intra-aortique pré-opératoire.

La technique opératoire était similaire chez tous les patients. Après anesthésie standard, par sternotomie médiane, après canulation aortique et atriale droite,

une circulation extra-corporelle non pulsatile en hypothermie modérée (32-33°C) était instituée. La protection myocardique était assurée par cardioplégie froide au sang antéro- et rétrograde et glaçage local au sérum froid intermittent.

La mortalité post-opératoire était définie comme la mortalité hospitalière (au bloc opératoire et dans le service quelque soit le délai après l'intervention).

Toutes les complications post-opératoires ont été relevées. Un bas débit cardiaque était défini par un support inotrope dépassant 24 heures. L'infarctus du myocarde (IDM) post-opératoire était défini par une ascension des enzymes cardiaques Troponine I, CPK et leur fraction MB (>50 UI) et des modifications électro-cardiographiques (apparition d'une onde Q de nécrose). L'AVC était défini par un nouveau déficit focalisé durant plus de 24 heures. Les complications pulmonaires incluaient toutes celles nécessitant une ventilation mécanique prolongée (supérieure à 5 jours). La dysfonction rénale était définie comme une ascension de la créatininémie supérieure à 200 µmol/l ou la nécessité d'une hémodiafiltration post-opératoire.

Les Euroscores additifs et logistiques étaient calculés pour chaque patient afin de comparer la mortalité prédite par l'Euroscore avec la mortalité observée dans cette population.

Analyse statistique

L'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel SPSS (SPSS Inc, Chicago, IL, USA). Les variables continues ont été exprimées par une moyenne \pm 1 déviation standard et ont été comparées par le test de Student. Les facteurs de risque pré-opératoires ont été examinés comme prédictifs de complications post-opératoires et de mortalité par régression logistique univariée et multivariée. Un seuil de 0,05 était retenu comme significatif.

3. Résultats

Caractéristiques des patients et données opératoires

Il y avait 339 hommes (44,6%) et 421 femmes (55,4%). L'âge moyen était de $79 \pm 2,4$ ans (75 à 90 ans). Une coronarographie pré-opératoire était réalisée chez tous les patients programmés. Les caractéristiques

démographiques et les comorbidités associées sont listées dans le Tableau 2. Les données opératoires sont présentées dans le Tableau 3.

Le remplacement valvulaire aortique (RVAo) était la procédure la plus fréquente. Le substitut de choix chez ces patients était une bioprothèse porcine Medtronic Hancock II ou péricardique Carpentier-Edwards Perimount).

Cent vingt-sept procédures (16,7%) étaient des réinterventions.

L'Euroscore additif moyen était de 9,05 (6-23) et l'Euroscore logistique moyen de 14,2% (5,2-76,3).

Complications et mortalité hospitalière

Les complications post-opératoires sont résumées dans le Tableau 4. La survenue d'une arythmie supra-ventriculaire était la plus fréquente.

La mortalité hospitalière était de 8% (61 patients), pour une mortalité attendue de 9,05 avec l'Euroscore additif et de 14,2% avec l'Euroscore logistique. Les patients ont été divisés en 3 sous-groupes selon leur Euroscore, et la mortalité a été analysée pour chacun d'entre eux (Tableau 5). Durant la première partie de l'étude (1991-1996) la mortalité hospitalière était de 10,6% (31 patients) pour un Euroscore additif de 8,6, et durant la seconde partie de l'étude (1997-2002), la mortalité hospitalière était de 6,4% (30 patients) pour un Euroscore additif de 9,3. Concernant les réinterventions, la mortalité hospitalière était de 13,4% (17 sur 127 patients).

Facteurs de risque de mortalité

L'analyse univariée des facteurs influençant la mortalité hospitalière globale a révélé que les facteurs de risque

Tableau 2. Caractéristiques démographiques et comorbidités associées

| Variable | No. (%) |
|---|--------------------|
| Classe NYHA | 36 (4,7%) |
| I | 255 (33,7%) |
| II | 388 (51%) |
| III | 81 (10,6%) |
| IV | |
| Diabète | 83 (10,9%) |
| Hypertension artérielle systémique | 251 (33%) |
| Angor instable | 17 (2,2%) |
| Antécédents angor | 237 (31,2%) |
| Dysfonction rénale | 176 (23,2%) |
| Créat 130-200 µmol/l | 148 (19,5%) |
| Créat > 200 µmol/l | 28 (3,7%) |
| Broncho-pneumopathie chronique | 106 (13,9%) |
| Pathologie cérébro-vasculaire | 55 (7,2%) |
| Artériopathie périphérique | 98 (12,9%) |
| Dysfonction VG | 176 (23,2%) |
| FEVG 30-50% | 155 (20,4%) |
| FEVG < 30% | 21 (2,8%) |
| Endocardite active | 31 (4,1%) |
| Hypertension artérielle pulmonaire | 306 (40,3%) |
| PAPs 40-60 mmHg | 209 (27,5%) |
| PAPs > 60 mmHg | 97 (12,8%) |
| Coronaropathie | 274 (36,1%) |

NYHA, New York Heart Association; Creat, créatininémie ; VG, ventricule gauche ; FEVG, fraction d'éjection ventriculaire gauche ; PAPs, pressions artérielles pulmonaires systémiques

Tableau 3. Données opératoires

| Données opératoires | No (%) |
|--------------------------------------|-------------|
| Délai de l'intervention | |
| Réglée | 686 (90%) |
| Urgence | 61 (8%) |
| Etat critique | 15 (2%) |
| Procédure | |
| RVAo | 436 (57%) |
| Chirurgie mitrale | 226 (29,7%) |
| RVAo + chirurgie mitrale | 98 (12,9%) |
| Chirurgie tricuspide | 54 (7,1%) |
| PAC associés | 174 (23%) |
| Remplacement aorte ascendante | 21 (2,8%) |

RVAo, remplacement valve aortique ; PAC, pontages aorto-coronariens associés.

significatifs pré-opératoires étaient la classe NYHA III ou IV (P=0,04), les réinterventions (P=0,02), un état critique selon l'Euroscore (P=0,03), l'hypertension artérielle pulmonaire (P=0,01), la chirurgie mitrale (P=0,02) et la chirurgie tricuspide (P<0,001).

Les facteurs de risque post-opératoires de mortalité étaient le bas débit cardiaque (P<0,001), la dysfonction rénale (P=0,01), les complications gastro-intestinales (P=0,02), la réexploration chirurgicale (P<0,001), et le besoin de transfusion sanguine (P=0,02).

Les résultats de l'analyse multivariée sont rapportés dans le Tableau 6.

4. Discussion

Nous avons précédemment rapporté notre expérience concernant la chirurgie valvulaire chez l'octogénaire (8,9), avec une mortalité hospitalière de 8,8%, comparable aux séries les plus récentes (10,11) dans cette population. Nous avons étendu notre base de données aux patients de plus de 75 ans qui représentent un sous-groupe croissant des patients valvulaires dans notre institution. Les femmes représentent la majorité (55,4%), comme dans les autres études concernant les octogénaires (9,10), du fait de leur plus longue espérance de vie. Les facteurs de risque pré-

Tableau 4. Complications post-opératoires

| Complications | No. (%) |
|-----------------------------------|--------------------|
| Bas débit cardiaque | 91 (12%) |
| Infarctus du myocarde | 4 (0,5%) |
| TDRsv | 249 (32,7%) |
| Troubles de la conduction | 87 (11,4%) |
| Implantation de pace-maker | 42 (5,5%) |
| Complications pulmonaires* | 86 (11%) |
| Dysfonction rénale | 111 (14,6%) |
| Complications digestives | 27 (3,5%) |
| Infection** | 30 (4%) |
| Réexploration chirurgicale | 50 (6,5%) |

TDRsv, troubles du rythme supra-ventriculaires ; * inclus toutes les complications nécessitant une ventilation prolongée ;

** toute infection post-opératoire nécessitant une antibiothérapie.

opératoires étaient similaires aux patients plus jeunes exception faite de la proportion de diabète (10,9%), qui reste inférieure du fait de la faible expérience de vie dans ce sous-groupe [11]. Dans notre série la mortalité hospitalière était de 8%, similaire aux résultats rapportés par Akins et al. [10] pour les patients bénéficiant d'un remplacement valvulaire isolé, et moindre que d'autres séries concernant des octogénaires [11,12].

Concernant l'Euroscore [6,7], nous avons montré que dans les sous-groupes à faible risque et à risque modéré, l'Euroscore additif donnait une excellente discrimination, et même surestimait légèrement le risque opératoire, comme rapporté par Stoica et al. [13], spécialement dans la seconde période de notre étude. Dans le sous-groupe à haut risque [Euroscore>12], nos résultats montrent que l'Euroscore additif sous-estime le risque opératoire, comme rapporté par Jin et al. [14]. Concernant l'Euroscore logistique, il y a une bonne discrimination chez les patients à faible risque, alors qu'il surestime la mortalité opératoire dans les sous-groupes à risque modéré et encore plus dans celui des patients à haut risque (49,3% prévue pour 17,1% observée).

Concernant les réinterventions, Kirsch et al. [15] rapportent une mortalité opératoire de 32% chez 22 octogénaires, alors que la réintervention n'était pas un facteur de risque dans leur précédente étude [12]. Dans notre étude, les réinterventions sont un facteur de risque significatif de mortalité opératoire avec 13,4% de décès.

Comme dans notre étude chez les octogénaires [8], la mortalité opératoire n'était pas supérieure dans les interventions réalisées en urgence, contrairement à d'autres séries [12]. Les facteurs de risque

préopératoires étaient la classe NYHA>2 et l'HTAP, comme rapporté par Kirsch et al. [12], la chirurgie mitrale, comme rapporté par Goldsmith et al. [17], et la chirurgie tricuspide.

Concernant l'atteinte coronarienne, sa prévalence augmente avec l'âge. Ainsi, l'association pathologie valvulaire-lésions coronariennes est fréquente chez les populations âgées [2]. Un geste de revascularisation myocardique associé n'a pas augmenté la mortalité opératoire dans notre série. En fait plusieurs séries [11,17] ont montré une baisse de la mortalité opératoire quand la chirurgie valvulaire était associée avec une revascularisation myocardique, spécialement à l'aide de l'artère mammaire interne. La réalisation systématique d'une coronarographie pré-opératoire, la protection myocardique à la fois antéro- et rétrograde [19], et la réalisation de pontages aorto-coronariens en cas de sténose significative (>70%) semblent être bénéfiques ces patients.

L'arythmie supra-ventriculaire était la plus fréquente complication dans notre série (32,7% des patients), mais moindre que dans la série d'Avery [11] où la fibrillation atriale atteignait 55,3% des patients, sans mortalité surajoutée. Un bas débit cardiaque a été observé chez 12% des patients dans notre série avec augmentation de la mortalité, comme montré dans la majorité des études. La dysfonction rénale était un facteur de risque de mortalité hospitalière, comme montré par Akins [10], alors que l'on ne le retrouve pas comme significatif dans d'autres séries [15,16]. Les complications digestives (spécialement l'ischémie mésentérique) sont rares mais associées à une surmortalité chez ces patients fragiles. La nécessité d'une réexploration chirurgicale est comprise entre 5,6 et 13% dans la littérature [12,16], couplée à un

Tableau 5. Mortalité observée et attendue dans les sous-groupes d'Euroscore additif

| | No. | Mortalité observée | Euroscore additif | Euroscore Logistique |
|---------------------------|-----|--------------------|-------------------|----------------------|
| Bas risque 6-7 | 266 | 5,6% | 6,7 | 6,03% |
| Modéré 8-12 | 428 | 7,9% | 9,5 | 15,22% |
| Haut risque >12 | 76 | 17,1% | 14,9 | 49,3% |

Tableau 6. Analyse multivariée des facteurs de risque post-opératoires de mortalité hospitalière

| Facteurs de risque | RR | 95% IC | P |
|--|-------|--------------|------------------|
| Bas débit cardiaque | 51,06 | 24,61-105,94 | <0,001 |
| Chirurgie valvulaire tricuspide | 4,11 | 1,36-12,42 | 0,006 |
| Réexploration chirurgicale | 3,14 | 1,04-9,52 | 0,04 |

RR, risque relatif ; IC, intervalle de confiance

besoin accru en transfusions sanguines, à un risque plus élevé d'infection, de défaillance pulmonaire et de décès hospitalier. Nos résultats dans ce domaine sont comparables.

Malgré des difficultés techniques accrues chez les patients âgés, plusieurs études rapportent un gain fonctionnel certain [20,21] et une survie à long terme parallèle à celle de la population générale du même âge. Les résultats de notre étude montrent que la chirurgie valvulaire après 75 ans est sûre et à faible risque. Le taux de mortalité dans la période la plus récente est bas. L'Euroscore additif est corrélé à la mortalité globale mais surestime le risque dans la période la plus récente de notre étude.

5. Références

1. Lamy-Festy M. La démographie Française des trentes dernières années. *Cah Socio Demogr Med* 1994;34:353-80.
2. Assey ME. Heart disease in the elderly. *Heart Dis Stroke* 1993;2:330-4.
3. Unger F. The changing image in cardiac surgery. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 1994;35:1-5.
4. Girard C, Mauriat P, Goudeau JJ, et al. Anaesthesia and intensive care for cardiac surgery in France : results of the three days national survey realised in 2001 by the club of Anaesthesia, Intensive Care and Technics in Cardiac Surgery (ARTECC). *Ann Fr Anesth Reanim* 2004 Sep;23(9):862-72.
5. Katz NM, Hannan RL, Hopkins RA, Wallace RB. Cardiac operations in patients aged 70 years and over: mortality, length of stay and hospital charge. *Ann Thorac Surg* 1995;60:96-101.
6. Nashef SA, Roques F, Michel P, Gauducheau E, Lemeshow S, Salamon R. European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE). *Eur J Cardiothorac Surg* 1999;16:9-13.
7. Roques F, Michel P, Goldstone AR, Nashef SA. The logistic EuroSCORE. *Eur Heart J* 2003;24:881-2.
8. Collart F, Feier H, Kerbaul F, et al. Primary valvular surgery in octogenarians: perioperative outcome. *J Heart Valve Dis* 2005;14:238-42.
9. Collart F, Feier H, Kerbaul F, et al. Valvular surgery in octogenarians: operative risk factors, evaluation of Euroscore and long-term results. *Eur J Cardiothorac Surg* 2005;27:276-280.
10. Akins CW, Daggett WM, Vlahakes GJ, et al. Cardiac operations in patients 80 years old and older. *Ann Thorac Surg* 1997;64:606-14.
11. Avery GJ, Ley SJ, Hill JD, Hershon JJ, Dick SE. Cardiac surgery in the octogenarian: evaluation of risk, cost, and outcome. *Ann Thorac Surg* 2001;71:591-6.
12. Kirsch M, Guesnier L, LeBesnerais P, et al. Cardiac operations in octogenarians: perioperative risk factors for death and impaired autonomy. *Ann Thorac Surg* 1998;66:60-7.
13. Stoica S, Cafferty F, Kitcat J, et al. Octogenarians undergoing cardiac surgery outlive their peers – a case for early referral. *Heart* 2005; [Epub ahead of print]. Jin R, Grunkemeier GL; Providence Health System Cardiovascular Study Group. *Eur J Cardiothorac Surg* 2005;28:240-3.
14. Kirsch M, Nakashima K, Kubota S, Houel R, Hillion ML, Loisanche D. The risk of reoperative heart valve procedures in Octogenarian patients. *J Heart Valve Dis* 2004;13:991-6.
15. Goldsmith I, Lip GYH, Kaukuntla H, Patel RL.

Hospital morbidity and mortality and changes in quality of life following mitral valve surgery in the elderly. *J Heart Valve Dis* 1999;8:702-707.

16. Kleikamp G, Minami K, Breymann T, et al. Aortic valve replacement in octogenarians. *J Heart Valve Dis* 1992;1:196-200

17. Bhayana JN, Kalmbach T, Booth FVm, Mentzer RM, Schimert G. Combined antegrade/retrograde cardioplegia for myocardial protection: a clinical trial.

J Thorac Cardiovasc Surg 1989;98:956-60.

18. Freeman WK, Schaff HV, O'Brien PC, Orszulak TA, Naessens JM, Tajik AJ. Cardiac surgery in the octogenarian: perioperative outcome and clinical follow-up. *J Am Coll Cardiol* 1991;18:29-35.

19. Craver JM, Puskas JD, Weintraub WW, et al. 601 octogenarians undergoing cardiac surgery: outcome and comparison with younger age groups. *Ann Thorac Surg* 1999;67:1104-10.

Influence du contrôle infectieux sur les résultats du traitement chirurgical des endocardites : expérience monocentrique sur 133 patients

Bertrand Leobon, Daniel Roux, Joëlle Fourcade, Gérard Fournial, Yves Glock.

Service de Chirurgie Cardiovasculaire B, C.H.U. de Rangueil, Toulouse, France.

RESUME

Objectif : Le pronostic de la chirurgie d'endocardite sur valves natives ou prothétiques est plus mauvais si l'intervention est réalisée sans contrôle de l'infection. Ce contrôle est difficile en l'absence de bactérie identifiée. Le but de cette étude rétrospective était d'étudier l'influence de l'absence de diagnostic microbiologique et de contrôle de l'infection sur le pronostic des endocardites opérées.

Méthode : Entre janvier 1994 et décembre 2005, 133 patients ont été opérés de lésions valvulaires d'endocardites. L'âge moyen était de 60,6 (\pm 15, [15-82]) ans. Il s'agissait de 93 (69,9%) endocardites sur valves natives et de 40 (30,1%) endocardites sur valves prothétiques.

Résultats : Il y a eu 12 patients (9%) perdus de vue. La moyenne du suivi était de 28,5 mois (\pm 31,8 [0-147]). Les germes les plus fréquents étaient des streptocoques (38,4%) des staphylocoques (27,8%). Dans 28,6% des cas aucun germe n'était identifié. La mortalité hospitalière était de 13,8%. La survie cumulée était de 79,3% sur l'ensemble des patients suivis, de 84,7% pour les endocardites sur valves natives et de 66,7% pour les endocardites sur valves prothétiques ($p=0,0053$). La survie était significativement moindre lorsque le processus infectieux était considéré comme évolutif (60,6%) par rapport aux infections contrôlées (86,4%) ($p=0,0001$). La survie cumulée n'était pas différente en présence (78,9%) ou en l'absence (80,8%) de diagnostic microbiologique ($p=0,49$).

Conclusion : L'absence de contrôle du processus infectieux est un facteur péjoratif sur le pronostic des endocardites opérées, témoignant de lésions d'emblée sévères et rapidement évolutives. a CEC.

Mots clés : Endocardite, Bactériologie, Chirurgie valvulaire, Pronostique.

ABSTRACT

Influence of Infection control on the results of surgical treatment for endocarditis: Single center experience on 133 patients.

Objective: Prognosis of infective endocarditis surgical treatment, on native or prosthetic valves, is poorer if the medical control of the infection is not obtained. This control is more difficult if no bacteria has been identified. The purpose of this study was to assess the influence of the absence of bacteriological evidence and of infection control, on the results of endocarditis surgical treatment.

Methods : From January 1994 to December 2005, 133 patients were operated on for valvular lesions of infective endocarditis. Average age was 60,6 (\pm 15, [15-82]) years. There were 93 (69,9%) endocarditis on native valves and 40 (30,1%) on prosthetic valves.

Results : Twelve patients (9%) were lost for the follow-up. Average follow-up was 28,5 months (\pm 31,8 [0-147]). The most frequently identified bacteria were streptococcus (33,8%) and staphylococcus (27,8%). In 28,6% of the cases no infective agent was identified. In-hospital mortality was 13,8%. Cumulate survival rate was 79,3% for the whole group of patients, 84,7% for endocarditis on native valves and 66,7% for endocarditis on prosthetic valves ($p=0,0053$). Survival rate was significantly lower when infectious process was considered as evolutive (60,6%) compared to controlled infections (86,4%) ($p=0,0001$). Cumulate survival rate was not different with (78,9%) or without (80,8%) bacteriological diagnosis ($p=0,49$).

Conclusion: The absence of control of the infectious process has a bad influence on results of endocarditis surgical treatment, traducing severe initial lesions and quick evolution.

Keywords: Endocarditis, Bacteriology, Valvular Surgery, Prognosis.

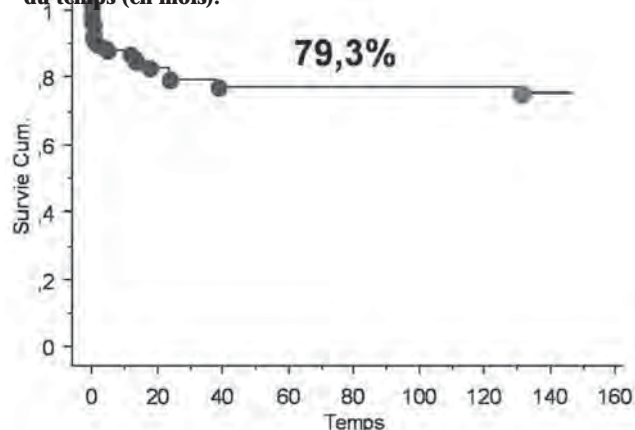
1. Introduction

Le diagnostic d'endocardite infectieuse repose sur les critères de Duke qui sont cliniques, biologiques et échographiques. Le traitement chirurgical est indiqué lors de dysfonctions valvulaires, d'altérations hémodynamiques, d'embolies ou d'inefficacité du traitement médical. Pour avoir le maximum de chance de succès, le traitement chirurgical doit être réalisé dans des conditions hémodynamiques, anatomiques et infectieuses les meilleures. Le but de cette étude rétrospective était d'étudier l'influence de l'absence de diagnostic microbiologique et de contrôle de l'infection sur le pronostic des endocardites opérées.

2. Patients et méthodes

Entre janvier 1994 et décembre 2005, 133 patients consécutifs ont été opérés de lésions valvulaires d'endocardites. Les endocardites sur sondes de stimulateur cardiaque n'ayant pas nécessité de geste sur les valves cardiaques ont été exclues de cette étude. Les dossiers de ces patients ont été revus de façon rétrospective et le suivi de ces patients a été obtenu par appel des médecins traitants ou des cardiologues de ces patients. L'âge moyen était de 60,6 (± 15 , [15-82]) ans. Il y avait 23 femmes (17,3%) pour 110 hommes. Chez 93 patients (69,9%) il s'agissait d'endocardites sur valves natives et pour 40 (30,1%) patients il s'agissait d'endocardites sur valves prothétiques. Les localisations de ces endocardites étaient par ordre décroissant : 80 aortiques (60,1%), 27 mitrales (20,7%), 17 mitrales et aortiques (12,8%), 6 tricuspides (4,5%), 2 mitrales et tricuspides (1,5%) et 1 aortique et tricuspide (0,7%). Ces endocardites étaient considérées comme actives au moment de l'intervention si celle-ci s'imposait alors que

Figure 1 : Survie cumulée (Kaplan Meier) en fonction du temps (en mois).



le syndrome infectieux restait évolutif (cliniquement ou biologiquement) ou que les lésions valvulaires (abcès, végétations,...) poursuivaient leur évolution. Par opposition, dans les autres cas, les endocardites étaient considérées comme contrôlées par le traitement médical au moment de l'intervention.

Pour 21 patients (15,8%) un facteur prédisposant d'endocardite était retrouvé (tableau 1). Chez 53 patients (39,8%) une porte d'entrée a pu être identifiée (tableau 2). Les portes d'entrée les plus fréquemment retrouvées étaient digestives (23 patients).

Les gestes réalisés lors des interventions étaient pour la valve aortique, des remplacements par des prothèses mécaniques (n=50) ou des bioprothèses (n=39). Dans 7 cas nous avons réalisé une intervention de Bentall (avec 5 homogreffes, 1 prothèse en dacron et une prothèse shellhigh) et dans 1 cas nous avons réalisé une intervention de Danielson. Il est à noter qu'un geste complémentaire de fermeture d'un abcès a été associé dans 19 cas (dans 15 cas à l'aide d'un patch de péricarde). Pour les valves mitrales atteintes, elles ont été remplacées dans 21 cas (11 prothèses mécaniques et 10 bioprothèses) ou ont fait l'objet de plasties dans

Tableau 1 : facteurs prédisposant d'endocardite retrouvés chez 21 (15,8%) des 133 patients.

| | |
|---|---|
| Immunosuppresseurs (corticoïdes, transplantation) | 2 |
| Hémopathies | 4 |
| Diabète | 6 |
| Alcoolisme | 4 |
| Dialyse | 2 |
| Toxicomanie (injections) | 3 |

Tableau 2 : portes d'entrée identifiées chez 53 (39,8%) des patients.

| | |
|--------------------|----|
| Tube digestif | 23 |
| Dentaire | 7 |
| Pace maker | 6 |
| Voies urinaires | 4 |
| Cutanées | 6 |
| Ostéo-articulaires | 5 |
| Toxicomanie IV | 2 |

les autres cas (n=25). Concernant la valve tricuspide un seul remplacement par bioprothèse a été nécessaire, ainsi que 4 plasties et 4 ablations de végétations ou d'électrodes de stimulateur cardiaque.

3. Résultats

La durée moyenne du suivi a été de 28,5 mois ($\pm 31,8$ [0-147]). Il y a eu 3 décès (2,2%) peropératoires et 15 (11,6%) décès durant le premier mois. La mortalité hospitalière à 30 jours était donc de 13,8%. Les causes de ces décès hospitaliers sont présentées dans le tableau 3. Parmi les survivants, il y a eu 12 patients perdus de vue.

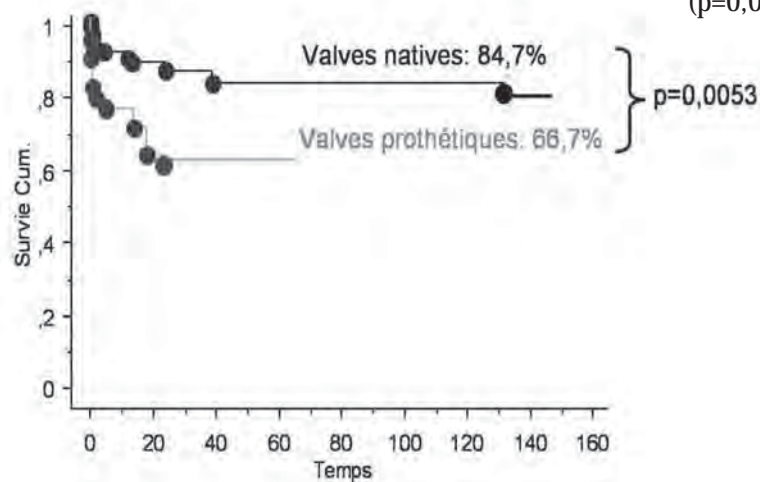
La mortalité tardive était de 7 patients sur les 103 patients vivants suivis soit 6,8%, portant la mortalité globale sur l'étude à 25 patients sur 121 suivis, soit 20,7%. La courbe de survie selon la méthode de Kaplan Meier est présentée à la figure 1. Ces décès

tardifs étaient reliés à des récurrences de l'endocardite dans 4 cas à 5, 12, 13 et 24 mois de l'intervention initiale. Un des décès était lié à un BAV sévère à 36 mois. Les deux derniers décès dont un mort subite restaient sans diagnostic (à 39 et 132 mois).

Un agent pathogène a été identifié chez 95 patients (71,4%) alors qu'aucun germe n'était identifié chez 38 patients (28,6%). Les résultats bactériologiques sont résumés dans le tableau 4. Parmi les germes identifiés, les plus fréquents étaient les streptocoques (n=51, 38,4%), le plus souvent d'origine digestive. Parmi les staphylocoques on retrouvait une prédominance des staphylocoques à coagulase négative n=28 (21%) sur les staphylocoques dorés, n=9 (6,8%). On notait aussi 2 endocardites fongiques.

Les survies des différents sous-groupes ont été comparées par des tests de log rank. Les endocardites sur prothèses valvulaires présentaient une mortalité supérieure aux endocardites sur valves natives avec des survies respectives de 66,7 contre 84,7% respectivement ($p=0,0053$) (fig. 2). De même, la survie des patients ayant une endocardite considérée comme active (telle que définie plus haut) était significativement réduite par rapport aux patients dont l'endocardite était contrôlée : 60,6 contre 86,4% respectivement ($p=0,0001$) (fig. 3). Par contre, la survie des patients

Figure 2 : Comparaison des survies cumulées des patients avec endocardite sur valve native et des patients avec endocardite sur valve prothétique (log rank).



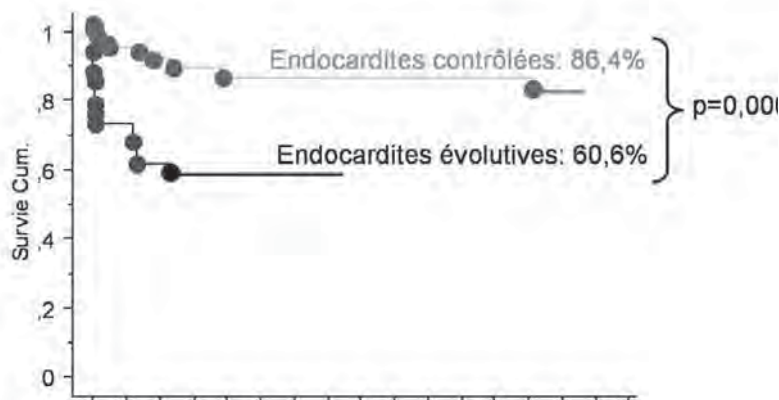
ayant une endocardite dont l'agent pathogène n'a pas pu être identifié, n'était pas significativement différente de la survie des patients dont l'endocardite avait un diagnostic microbiologique : 80,8 contre 78,9% respectivement ($p=0,4946$) (fig. 4).

4. Discussion

L'endocardite est une affection dont le pronostic reste sévère. Dans notre série la mortalité globale au terme du suivi des endocardites opérées est de 20,7%. Ce chiffre est celui retrouvé dans la plupart des séries chirurgicales et recouvre plusieurs différences de pronostic. La première est la gravité connue [1-3] des endocardites sur valves prothétiques par rapport aux endocardites sur valves natives. Dans notre série la différence des survies des patients de ces deux groupes est significative. L'influence péjorative des infections à staphylocoques dorés [2,4] sur les valves prothétique n'a pu être montrée dans notre série en raison de leur faible nombre ($n=9$).

Nous nous sommes également intéressé à l'influence du contrôle bactériologique sur le pronostic des endocardites. Les endocardites considérées comme évolutives, soit du point de vue clinique, soit du point de vue biologique (sur les hémocultures ou les marqueurs de l'inflammation) soit du point de vue des lésions constatées à l'échocardiographie (végétations ou abcès évolutifs) ont donc été comparées aux endocardites dont l'évolution avait été contrôlée par le traitement médical. La survie était effectivement supérieure dans le deuxième groupe, possiblement en raison de facteurs bactériologiques mais aussi de probables facteurs confondants reconnus [2,4], plus fréquents dans le groupe des endocardites actives, tels que la défaillance cardiaque ou des lésions anatomiques plus sévères. En effet de telles lésions ont incité à traiter

Figure 3 : Comparaison des survies cumulées des patients avec endocardite évolutive et des patients avec endocardite contrôlée (log rank).



chirurgicalement les patients sans attendre le contrôle de l'infection par le traitement médical.

Dans les séries chirurgicales récentes, les endocardites à cultures négatives représentent environ 30% des patients opérés [3,5]. Les causes possibles à l'absence d'identification d'un germe sont multiples. L'endocardite peut avoir été décapitée par l'administration d'antibiotiques avant le diagnostic microbiologique. Il peut également s'agir d'endocardites dues à des germes à croissance lente ou dont la culture nécessite un milieu particulier tels que *coxiella burnetti*, les *bartonellas*, les *chlamidiae*, les *brucellas*, les *legionellas*, ou les endocardites d'origine fongiques. Enfin, il faut noter que certaines endocardites restent sans diagnostic microbiologique puisqu'elles ne sont pas liées à la présence d'un agent pathogène, telles que les endocardites du lupus érythémateux disséminé (endocardite de Libman-Sack) ou les endocardites à éosinophiles. Dans notre série, la comparaison des survies en fonction de l'isolement ou non d'un agent responsable de l'endocardite ne faisait pas apparaître de différence entre les deux groupes. Une des explications à

Tableau 3 : causes des décès hospitaliers à 30 jours (* : décès peropératoires).

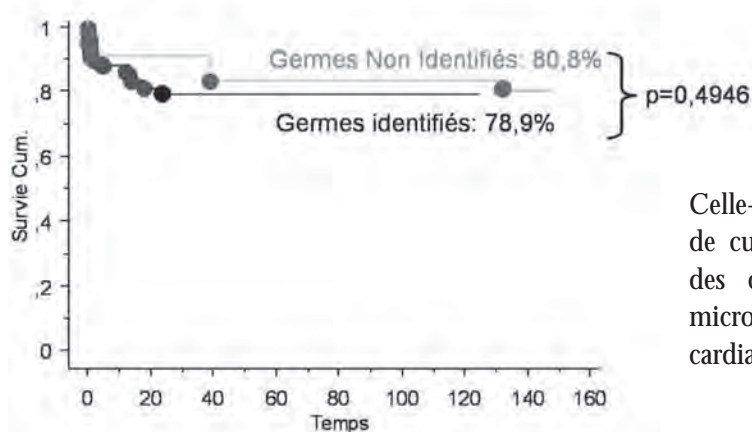
| | |
|------------------------------|------|
| Neurologiques | 4 |
| Hémorragies | 2 * |
| Bas débits | 5 ** |
| Défaillances multiviscérales | 3 |
| Chocs septiques | 2 |
| Respiratoire | 1 |
| Tuberculose | 1 |

Tableau 4 : agents pathogènes identifiés

| | | |
|------------------------|--|------|
| Streptocoques n=51 | Streptocoque du groupe D (S. Bovis) | n=23 |
| | Streptocoque du groupe B (S. Agalactiae) | n=3 |
| | Streptocoque -hémolytique (non groupables, S. Viridans, ...) | n=17 |
| | Pneumocoque | n=2 |
| | Entérocoque (E. Fecalis) | n=6 |
| Staphylocoques n=37 | Staphylocoque doré | n=9 |
| | Staphylocoque à coagulase négative (S. Epidermidis, S. Capitis, ...) | n=28 |
| Autres n=7 | Chlamidia | n=2 |
| | Bartonella | n=1 |
| | Serratia Marescens | n=1 |
| | Bacille pycianique | n=1 |
| | Candida | n=2 |
| Non Identifiés n=38 | - | n=38 |

cette absence de caractère péjoratif est probablement un équilibre entre des facteurs microbiologiques péjoratifs comme une antibiothérapie inadaptée, contrebalancés par des facteurs microbiologiques favorables, comme les germes sensibles des endocardites décapitées ou les endocardites non infectieuses. Néanmoins il apparaît indispensable d'améliorer encore cet aspect de la prise en charge des endocardites. Une endocardite sans agent pathogène identifié doit donc amener à la discussion pré opératoire du dossier avec les infectiologues et les microbiologistes afin de définir une attitude diagnostique optimale.

Figure 4 : Comparaison des survies cumulées des patients avec endocardite dont l'agent pathogène a été identifié et des patients avec endocardite sans diagnostic microbiologique (log rank).



Celle-ci s'appuiera sur les techniques classiques de culture ainsi que sur les apports des sérologies, des cultures cellulaires, et de l'examen attentif microbiologique et anatomopathologique des valves cardiaques.

4. Conclusion

Le pronostic des endocardites opérées reste grave. Il y a donc place pour une progression dans la prise en charge de cette pathologie. Celle-ci passera par l'amélioration non seulement des résultats techniques chirurgicaux mais aussi de toutes les étapes et notamment du diagnostique microbiologique.

5. Références

1- Delay D, Pellerin M, Carrier M, Marchand R, Auger P, Perrault LP, Hebert Y, Cartier R, Page P, Pelletier LC. Immediate and long-term results of valve replacement for native and prosthetic valve endocarditis. *Ann Thorac Surg.* 2000 ;70:1219-23.

2- David TE, Gavra G, Feindel CM, Regesta T, Armstrong S, Maganti MD. Surgical treatment of

active infective endocarditis: a continued challenge. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2007 ;133:144-9.

3- Murashita T, Sugiki H, Kamikubo Y, Yasuda K. Surgical results for active endocarditis with prosthetic valve replacement: impact of culture-negative endocarditis on early and late outcomes. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2004 ;26:1104-11.

4- Habib G, Tribouilloy C, Thuny F, Giorgi R, Brahim A, Amazouz M, Remadi JP, Nadji G, Casalta JP, Caviaux F, Avierinos JF, Lescure X, Riberi A, Weiller PJ, Metras D, Raoult D. Prosthetic valve endocarditis: who needs surgery? A multicentre study of 104 cases. *Heart.* 2005 ;91:954-9.

5- Hasegawa MI, Kyo S, Asano H, Imanaka K. Surgery for active, culture negative endocarditis. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2004 ;12:316-9.

Fistule Artério-Veineuse poplitée secondaire à une plaie par arme à feu : A propos d'un cas, revue de la Littérature.

Guillaume Lebreton. (1), André-Pierre Uzel. (2), Jocelyn Celerien. (1), Rodolph N'Guyen. (1), Michel Deneuille. (1).

Service de Chirurgie Thoracique et Vasculaire, CHU, 97159 Pointe-à-Pitre.
(2) Service d'orthopédie et traumatologie, CHU, 97159 Pointe-à-Pitre, Guadeloupe.

Correspondance et tirés à part :

Guillaume Lebreton

« La Rivière »

50530 DRAGEY

06 69 14 37 26

Email : guillaume.lebreton@caramail.com

RESUME

Nous rapportons le cas d'un patient de 22 ans présentant une fistule artérioveineuse poplitée secondaire à une plaie par balle du genou droit. Le diagnostic posé en urgence a permis la réalisation d'une artériographie et une prise en charge thérapeutique rapide, garante d'un bon résultat. Les lésions de l'artère et de la veine poplitée ont été réparées par deux pontages veineux, associés à une aponévrotomie de décharge. Au recul de deux ans le résultat clinique est bon, l'IRM révèle une perméabilité des axes vasculaires normale. La physiopathologie, les difficultés diagnostiques et la prise en charge de ce type de lésion sont discutées associées à une revue de la littérature.

Mots clés : fistule artérioveineuse, traumatisme

ABSTRACT

We report the case of a 22 year old patient presenting a secondary popliteal arteriovenous shunt to a wound by ball of the right knee. The diagnosis posed in urgency allowed the realization of an arteriography and a fast therapeutic assumption of responsibility, guarantor of a good performance. The lesions of the artery and the popliteal vein were repaired by two venous bridgings, associated with a aponevrotomy of discharge. With the two years retreat the clinical result is good, the IRM reveals a permeability of the vascular axes normal. Physiopathology, the difficulties diagnostic and the assumption of responsibility of this type of lesion are discussed associated with a review of the literature.

Key words : arteriovenous fistula, trauma

1. Introduction

Les fistules artérioveineuses acquises sont toujours pathologiques et sont pourtant trop souvent méconnues. Leur diagnostic est certes difficile mais doit être systématiquement évoqué dans certaines situations, dont font parties les traumatismes pénétrants. Les conflits militaires, fortement pourvoyeurs de ces lésions, notamment balistiques, ont permis de poser les

bases de leur prise en charge principalement depuis la seconde guerre mondiale et les guerres de Corée et du Vietnam. En période de paix, ces lésions sont plus rares, mais encore présentes du fait d'agressions en zones de violences multiples, dont fait partie la Guadeloupe. Leur diagnostic est donc devenu plus difficile, et l'expérience des praticiens à cet égard moins grande.

2. Observation

M. S. âgé de 22 ans, sans antécédents, se présente au service des urgences dans la soirée du 9 août 2005, victime d'une agression par arme à feu, sur son scooter, par deux inconnus cagoulés, voulant s'en emparer.

A son admission, le patient ne présente aucun signe mettant en jeu le pronostic vital, avec une hémodynamique conservée (pouls à 90/minute et TA=13/9). L'examen clinique met en évidence deux plaies du genou droit. Une plaie postéro-interne du tiers proximal de la jambe droite, hémorragique, et une plaie antéro-latérale du tiers distal de la cuisse homolatérale, en dessous de laquelle l'inspection et la palpation retrouvent une masse dure sous cutanée. Le creux poplité droit apparaît comblé, mais les pouls poplité, pédieux, et tibial postérieur sont perçus. On note une asymétrie de perception du pouls pédieux, moins bien frappé à droite de façon nette. Le patient ne présente ni déficit sensitivo-moteur, ni syndrome de loges.

Le bilan radiologique initial du genou droit de face et de profil retrouve un projectile d'environ 7 mm de diamètre, situé dans les parties molles à deux travers de doigts au dessus et en dehors de la patella. On note par ailleurs, des débris radio opaques le long de la trajectoire probable de la balle, sans lésion osseuse, hormis un discret defect osseux au tiers supéro-interne du tibia.

Devant la trajectoire probable du projectile, le comblement du creux poplité et l'asymétrie des pouls pédieux, une artériographie est réalisée en urgence. Cet examen met en évidence une fuite du produit de contraste au niveau de l'artère poplité sous-articulaire et une fistule artério-veineuse poplité. On décide d'opérer ce patient en urgence.

Sous rachianesthésie, après avoir procédé au parage soigneux des plaies, on aborde l'artère poplité haute, afin d'en assurer le contrôle. Puis, après mise en place d'une bande d'Esmarch assurant le contrôle de l'artère et de la veine poplité basse, on procède au bilan lésionnel. Celui-ci retrouve une infiltration hématurique des structures musculaires et cutanées de la fosse poplité. L'artère poplité est dilacérée et rompue dans sa portion basse sur environ 4 cm, de même que la veine poplité sur deux segments séparés par un segment sain.

La veine grande saphène controlatérale est prélevée au niveau jambier et deux pontages de l'artère et de la veine poplité sont réalisés. On confectionne les anastomoses artérielles dans un premier temps : pontage veineux inversé court poplité rétro articulaire – poplité bas

termino-terminal. Dans un second temps, on réalise les anastomoses veineuses en termino-terminal également. Après réalisation d'une hémostase soigneuse, on complète cette intervention, d'une aponévrotomie de décharge de la loge postérieure superficielle de jambe. En fin d'intervention, une artériographie « sur table » montre une reperméabilisation des axes de la jambe droite.

Les suites opératoires ont été simples, le patient a bénéficié d'une antibiothérapie par amoxicilline et acide clavulanique pendant 6 jours, et d'un traitement anticoagulant par héparine de bas poids moléculaire qu'il a poursuivi pendant un mois.

Au recul de deux ans, les résultats sont excellents.

3. Discussion

La fistule artério-veineuse est une communication directe entre une artère et une veine, d'origine congénitale ou acquise, sans passage par le réseau capillaire distal [1], décrite pour la première fois en 1757 par William Hunter [2]. Cette entité est toujours pathologique et expose le patient à de nombreuses complications à court, moyen ou long terme, à la fois locales et générales. Elle résulte d'une rupture complète des parois artérielles et veineuses secondaire le plus souvent à un traumatisme, les autres étiologies (anévrisme, processus infectieux, néoplasie) étant beaucoup plus rares. Les lésions traumatiques artérielles se distinguent en trois types : rupture intinale, intimo-médiale et la rupture complète, toutes pourvoyeuses de complications ischémiques. Les ruptures complètes peuvent se compliquer de faux anévrismes, développés de façon aiguë ou chronique par contention des tissus de soutien et de l'adventice, et exposant à la rupture, mais également de fistules artérioveineuses. Les fistules peuvent se développer dans les heures qui suivent le traumatisme (2 à 16 heures) ou bien après plusieurs années (3 à 9 ans), et sont associées dans 60 % des cas à un pseudo-anévrisme.

On distingue différents traumatismes causaux: les traumatismes pénétrants, fermés, et iatrogène. Les causes iatrogènes restent les causes les plus fréquentes, principalement au décours d'actes diagnostiques et thérapeutiques par cathétérisme artériel, ou de chirurgie. Viennent ensuite les traumatismes pénétrants, compliqués dans 5% des cas de fistule artério-veineuse, et enfin, beaucoup moins fréquemment les traumatismes fermés [3]. Dans le cas de notre patient, il s'agit d'un traumatisme pénétrant, par projectile de petit calibre. Ce type de plaie, associée aux plaies par arme blanche sont

les plus pourvoyeuses de fistules artério-veineuse, car les pertes de substances sont moindres comparativement aux lésions par éclats ou projectiles de haute vitesse, compliqués plus volontiers d'hémorragie [4].

Le retentissement et la tolérance d'une fistule dépendent de deux facteurs: l'importance du «shunt» et la durée de celui-ci [5]. Certaines fistules peuvent en effet être passées inaperçues et ne s'exprimer qu'au bout de plusieurs années [6]. Deux entités cliniques seront donc à distinguer: une forme aiguë, et une forme chronique résultant d'une fistule méconnue ou négligée. Nous ne nous intéresserons ici qu'à la forme aiguë.

Le débit sanguin à travers une fistule artérioveineuse dépend du gradient de résistances entre le lit fistuleux et le lit capillaire d'aval, le flux sanguin se dirigeant préférentiellement vers la fistule puisqu'elle offre une moindre résistance. Les conséquences physiopathologiques dépendent de la quantité de sang «volée» par ce shunt. Aussi importe-t-il de s'intéresser aux caractéristiques anatomiques de la lésion. Plus une lésion est proximale, et la fistule large, plus le shunt est important, et plus le retentissement sera éloquent. 80 à 85% des fistules acquises touchent les membres [3]. Les extrémités sont en effet plus exposées aux traumatismes et les pédicules vasculaires y sont plus vulnérables car plus superficiels. L'artère la plus touchée est l'artère fémorale (40%), suivie de l'artère poplitée (20%) dont nous rapportons un cas ici [7].

La brèche vasculaire conditionne le débit sanguin de la fistule [5]. La forme de la brèche est le plus souvent elliptique, et il faut retenir à ce propos que l'extension du diamètre longitudinal ne se traduit pas par une augmentation du shunt, bien au contraire, si le diamètre transversal est déjà égal au diamètre de l'artère donneuse, par chute des résistances périphériques [8]. De plus, lorsqu'elles sont multiples (7% des cas), les fistules sont souvent mieux tolérées qu'une fistule unique. En effet, le débit de deux fistules n'est pas égal au double de chacune car le fait d'ouvrir une fistule près d'une autre, fait chuter le flux dans les deux [5, 9]. C'est probablement ce qui explique la relative bonne tolérance de la fistule et sa faible expressivité chez notre patient. Le cliché d'artériographie et l'examen per-opératoire montraient en effet une brèche plus longue (4cm) que large, s'abouchant dans la veine poplitée.

De plus, l'existence d'un faux anévrisme, sac intermédiaire entre l'artère et la veine, résultant de l'organisation de l'hématome initial post traumatique, réduit le débit de la fistule [10]. En effet, lorsque artère et veine sont

proches, la communication s'établit directement par accolement des parois par effet ventouse de la veine sur l'artère [7, 10], offrant alors peu de résistances et un shunt important. A contrario, lorsqu'un hématome se constitue entre les deux vaisseaux, puis s'organise en faux anévrisme plus ou moins complexe, les résistances sont plus importantes et le débit moindre. Notons à ce propos, que ce faux anévrisme est souvent le siège d'un thrombus, rendant parfois variable le débit de la fistule ou masquant initialement la fistule qui se démasquera plus tard [10].

Schématiquement, le modèle physiopathologique à considérer est un « H » constitué d'une artère et d'une veine reliées entre elles par la fistule. En amont de la fistule, à la phase aiguë on note une augmentation du flux tant dans l'artère que dans la veine, où celui-ci devient pulsatile mais reste centripète. Les résistances présentées par le système veineux étant faibles et la compliance des parois étant élevées, les pressions seront rapidement amorties [11]. Notons que dans la veine distale, selon l'importance du shunt, le retentissement diffère. S'il est faible, le flux veineux reste centripète, alors que s'il est plus important il devient centrifuge, rétrograde, jusqu'à la première valve compétente [5]. Sans conséquence à la phase aiguë, ce caractère rétrograde du flux veineux distal se traduira à terme, du fait de la décoaptation des valves par dilatation pariétale, par un tableau d'insuffisance veineuse [7], parfois révélateur de la lésion. Dans le cas présenté, on observe un arrêt du flux rétrograde au niveau des premières valves rencontrées en distalité, et une injection de la veine jusqu'en fémorale. Comme pour tout shunt, les pressions artérielles en aval de la fistule seront abaissées de façon plus ou moins importante selon son degré, pouvant aboutir à une ischémie du territoire distal [8].

Les conséquences systémiques des fistules artérioveineuses périphériques en phase aiguë (chute de la tension artérielle diastolique, élévation de la pression veineuse centrale et du débit cardiaque, ...) sont souvent imperceptibles car dans la plupart des cas le débit dans la fistule est modéré et permet une bonne tolérance cardiaque pendant de nombreuses années chez un sujet non cardiopathe. Ces signes, loin d'être au premier plan le plus souvent, ne doivent, quand ils le sont, souffrir d'aucun retard diagnostique, car ils témoignent de fistules proximales de débit très important engageant le pronostic vital.

Cliniquement, il faut distinguer la forme aiguë et la forme chronique. Le patient présentant une fistule artérioveineuse va consulter pour une multitude de symptômes,

variables selon la sévérité, que nous ne détaillerons pas ici. A la phase aigue, il faut distinguer deux situations cliniques : la fistule symptomatique (ischémie de membre, insuffisance cardiaque, etc...) et la fistule asymptomatique sur le plan fonctionnel. Le diagnostic et la prise en charge de la fistule symptomatique ne sont le plus souvent pas négligées, car le tableau clinique est hautement évocateur de lésions vasculaires. A contrario, lorsque le patient consulte uniquement pour une plaie, ou un traumatisme, ce n'est qu'un examen clinique rigoureux, guidé par une forte suspicion, qui permettra de poser le diagnostic. C'est dans ce genre de situation, que le diagnostic reste méconnu et que la fistule évolue vers la chronicité [4, 6, 7].

L'examen clinique, doit chercher à comprendre le mécanisme lésionnel, et le trajet de l'agent vulnérant (arme blanche, arme à feu, ...). Si ce dernier croise le trajet d'une région « vasculaire », il faut alors s'attacher à faire la preuve du respect des structures vasculaires. La présence d'un pouls distal n'exclut en aucun cas le diagnostic, comme l'illustre notre dossier. Les signes cliniques directs d'une fistule sont une tuméfaction pulsatile, un thrill (frémissement) continu à renforcement systolique maximal au site de la fistule, se traduisant à l'auscultation par un souffle. La compression de la fistule fait disparaître le thrill, c'est le signe de Terrier [7]. Ces signes, classiques, sont inconstamment retrouvés à la phase aigue, en cas de fistules de bas débit notamment, et ne sont le plus souvent pas ou mal recherchés. Les signes indirects doivent donc faire évoquer le diagnostic. Le retentissement systémique (élargissement de la différentielle de pression, le pouls en « marteau hydrique », le signe de Branham, l'insuffisance cardiaque,...), lorsqu'il existe, mène rapidement au diagnostic. En son absence, il faut rechercher des signes d'aval. On peut retrouver des signes d'insuffisance artérielle (pâleur, froideur, début de gangrène), ou veineuse (œdème, chaleur, cyanose,...), ainsi que des varices pulsatiles. Le pouls peut être aboli, mais reste le plus souvent présent mais diminué. Dans le cas que nous rapportons, c'est d'abord sur le trajet du projectile, ensuite sur la tuméfaction du creux poplité, et enfin sur la diminution du pouls pédieux droit, que nous avons posé le diagnostic.

Dans le cadre d'une urgence vitale, d'une lésion hémorragique importante, ou d'une ischémie aigue, aucun examen ne doit retarder la prise en charge thérapeutique et n'est le plus souvent nécessaire. En revanche, en dehors de ces situations patentes, la suspicion clinique, doit être complétée sans délai d'explorations complémentaires permettant de confirmer ou d'infirmer

le diagnostic de traumatisme artériel. En urgence, le doppler artériel peut constituer une aide au diagnostic intéressante, dénuée de risques. Il mettra en évidence une augmentation de la vélocité au niveau de l'artère d'amont et de la communication artério-veineuse, avec à ce niveau un flux pulsatile [8, 12]. Citons à titre de mémoire, deux explorations simples, mais peu usitées : la prise de température (abaissée en aval), et la saturation veineuse en oxygène (élevée en aval).

Si le doppler objective la fistule, il ne permet pas à lui seul de déterminer la suite de la prise en charge [1]. Il faut pour ce faire explorer la topographie exacte, la forme, et le retentissement de la lésion. Aussi doit on avoir recours à l'artériographie, qui constitue l'examen de référence, chaque fois que cela est possible [3, 7, 13, 16]. En effet, elle permettra d'étudier l'anatomie de la fistule. Cet examen offre l'avantage de permettre dans certains cas un geste thérapeutique. Cependant, il ne permet pas de voir les rapports avec les structures de voisinage, ni un faux anévrisme thrombosé. Aussi aura-t-on parfois recours à la tomodensitométrie ou mieux à l'Imagerie par Résonance Magnétique, qui, offre la possibilité d'obtenir des coupes en plusieurs plans, permet d'estimer les différents flux [13, 17, 18], et est à l'heure actuelle, l'examen de référence pour les fistules congénitales. Notons cependant que l'IRM est le plus souvent irréalisable dans le cadre de traumatismes, car contre indiquée par la présence potentielle d'éléments métalliques..

Dans le cas que nous rapportons, le doppler a permis de poser le diagnostic en urgence, et l'exploration complémentaire repose sur l'artériographie. Celle-ci montre une fistule artérioveineuse poplitée sous articulaire avec un faux anévrisme central. En aval de cette fistule, l'artère prend le contraste de façon moins intense qu'en amont ou qu'en controlatéral. On note par ailleurs, une prise de contraste de deux trajets veineux : la veine poplitée de gros calibre, parallèle à l'artère, et une collatérale, plus grêle, s'abouchant en aval de la fistule. Ces deux axes veineux s'opacifient vers la distalité, de façon rétrograde, sur quelques centimètres. On observe ensuite, après une bifurcation, un arrêt net de la prise de contraste, correspondant aux premières valvules. Dans le sens centripète, en proximal, la veine poplitée s'opacifie sur tout son trajet (jusqu'en fémoral sur le cliché présenté). En peropératoire, la veine poplitée apparaissait dilacérée et s'abouchait en deux points, séparés par un segment pariétal veineux sain, sur l'artère. Cette imagerie illustre parfaitement la physiopathologie détaillée précédemment, et explique la relative bonne tolérance clinique de la fistule.

D'un point de vue thérapeutique, il est classiquement décrit trois attitudes : la surveillance, la chirurgie réparatrice, et le traitement endovasculaire. La première attitude doit rester exceptionnelle, et réservée aux fistules parenchymateuses (hépatiques, rénales,...) et aux rares cas où le bénéfice d'une intervention reste incertain face à un risque majeur [3]. L'abstention thérapeutique n'est donc pas de mise face à une fistule artérioveineuse [3, 4, 7, 19].

Le traitement chirurgical repose sur la réparation des structures artérielles et veineuses et la ligature de la fistule. Cette attitude est devenue la règle depuis la guerre de Corée [20]. La ligature artérielle proximale, préconisée par le passé, est aujourd'hui considérée comme une erreur car son bénéfice est aléatoire et les complications fréquentes sinon constantes. La seconde guerre mondiale a vu se développer une technique d'excision de la fistule, qui doit désormais être réservée aux fistules siégeant sur des artères de petit calibre peu importantes en terme de vascularisation.

La chirurgie réparatrice, traitement de référence, rétablira la continuité anatomique des vaisseaux par suture latérale des berges ou «patch» lorsque cela est possible, par anastomose termino-terminale ou par pontage (au mieux veineux) [5, 21]. La réparation de la veine est primordiale et ne doit pas être négligée, au risque de voir se développer une insuffisance veineuse distale [22]. Le premier temps opératoire repose sur le contrôle des vaisseaux nourriciers, sur de larges voies d'abord permettant le contrôle des gros vaisseaux d'amonts. Ce n'est que secondairement que l'on procédera à la dissection de la fistule [21]. Lors de la dissection, le contrôle artériel est en règle bon. En revanche, les structures veineuses sont souvent à l'origine d'un saignement dont l'hémostase est difficile, et à laquelle il faut souvent renoncer pour commencer la réparation vasculaire. L'opérateur est alors contraint d'effectuer les sutures vasculaires dans un environnement hémorragique, dont l'aide s'efforce d'assurer l'hémostase. Dans le cas que nous rapportons, l'usage de la bande d'Esmarch nous a permis d'effectuer la réparation vasculaire avec une hémostase veineuse parfaite. Nous pensons que cette technique est à recommander, car elle écarte une des principales difficultés techniques de cette intervention. Elle assure une parfaite «chasse» veineuse, et un effet garrot. La bande sera posée après la dissection de la fistule et ce durant toute la confection des anastomoses. Cette pose doit être prudente, afin de ne pas entraîner de lésions nerveuses, décrites au membre supérieur principalement. L'aponévrotomie de décharge, réalisée

quant à elle en fin d'intervention, recommandée par de nombreux auteurs [5, 21, 23], doit selon nous avoir de larges indications. En effet, la revue de la littérature fait état de nombreux syndromes de loges post-opératoires [14, 15, 21, 23]. Enfin, le contrôle artériographique sur table opératoire, est bien évidemment indispensable pour dépister d'éventuelles malfaçons techniques [21].

Le traitement endovasculaire repose sur la pose d'endoprothèses couvertes et sur l'embolisation percutanée. Cette dernière est une technique séduisante, car sélective, mais reste réservée aux fistules inaccessibles au traitement chirurgical, le plus souvent chroniques et distales. Elle nécessite une grande expérience de l'opérateur, car elle n'est pas dénuée de risques majeurs (ischémie, embolies,...). La pose d'endoprothèses couvertes constitue une alternative thérapeutique à la chirurgie, chez un patient hémodynamiquement stable. Ce traitement permet une réparation directe de l'artère depuis sa surface intimale, de façon peu invasive, en limitant les pertes sanguines et les problèmes anesthésiques, et ne nécessitant pas de dissection large, souvent difficile de la zone traumatisée. L'essor constant de cette discipline, permet d'en élargir progressivement les indications [5, 24, 25]. Cependant, l'efficacité à long terme de ce traitement reste insuffisamment évalué pour être recommandée dans le traitement des traumatismes artériels, ce d'autant que se pose le problème de la pose de matériel étranger dans une atmosphère potentiellement septique. La chirurgie réparatrice, plus classique, doit pour le moment rester de mise pour les gros vaisseaux et les larges fistules, à fortiori dans le cadre de l'urgence.

Les traumatismes, notamment balistiques, sont de grands pourvoyeurs de lésions vasculaires et notamment de fistules artérioveineuses. Ce diagnostic reste trop souvent méconnu et posé qu'après un trop long délai d'évolution. La clinique peut être atypique, aussi tout traumatisme dans une région vasculaire doit faire suspecter une lésion vasculaire, et se donner les moyens d'infirmier cette hypothèse. La gravité de cette lésion et de ses conséquences doit mener le praticien à une stratégie exploratrice agressive, et à la réalisation d'une artériographie rapide. Si la preuve est faite de cette lésion, sa prise en charge thérapeutique doit se faire rapidement, pour obtenir de meilleurs résultats. La chirurgie réparatrice reste selon nous, en pratique courante, l'indication de choix pour la plupart de ces lésions, l'avenir laissant sans doute, une place plus importante au traitement endovasculaire, dans un cadre non encore défini.

4. Références

1. Jebara, El Rassi. Fistules artérioveineuses acquises. *Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Cardiologie, 11-635-A-10, Angéiologie, 19-1720, 1997, 8p.*
2. Hunter W. The history of an aneurysm of the aorta with some remarks on aneurysm in general. *Trans Med Obstet Soc Phys London 1757; 1:323.*
3. Malan E, Sala A, Tardito E. Arteriovenous fistuls. In : Haimovici H ed *Vascular Surgery , principles and techniques.* New York: Mac Graw-Hill, 1976: 533-541.
4. Baker WH. Arteriovenous fistulae of the aorta and its major branches. In: Rutherford RB ed. *Vascular Surgery.* Philadelphia: WB Saunders, 1995: 1207-1211.
5. Sumner DS. Hemodynamics and pathophysiology of arteriovenous fistulae. In: Rutherford RB ed. *Vascular Surgery.* Philadelphia: WB Saunders, 1995: 1166-1191.
6. Huang W, Villavicencio JL, Rich NM. Delayed treatment and late complications of a traumatic arteriovenous fistula. *J Vasc Surg 2005; 41: 715-7.*
7. Natali J. Fistules artério-veineuses. *Encycl Med Chir (Elsevier, Paris), Cardiologie-Angéiologie, 1978, 11-320-B-10.*
8. Strandness DE, Sumner DS. Arteriovenous fistulas. In : *Hemodynamics for surgeons.* New York: Grune and Stratton, 1975: 621-663.
9. Lavigne JE, Kerr JC, Swan KG. Hemodynamic effects of multiple arteriovenous fistulae in the canine hind limb. *J Surg Res 1976; 20: 571.*
10. Elkin DC, Schumacker HB. Arterial aneurysms and arteriovenous fistulas: general considerations. In: Elkin DC, DeBakey ME eds. *Surgery in World War II; vascular surgery.* Washington DC: Office of the surgeon General, Department of the Army, 1955: 149-180.
11. Lavigne JE, Brown CS, Fewel J et al. Hemodynamics within a canine femoral arteriovenous fistula. *Surgery 1975; 77: 439.*
12. Barnes RW. Noninvasive assessment of arteriovenous fistula. *Angiology 1978; 29: 691.*
13. Rutherford RB, Sumner DS. Diagnostic and evaluation of arteriovenous fistulae. In: Rutherford RB ed. *Vascular Surgery.* Philadelphia: WB Saunders, 1995: 1192-1207.
14. Grossman MD, Reilly P, McMahan D, Kauder D, Schwab CW. Gunshot wounds below the popliteal fossa: a contemporary review. *Am Surg. 1999 Apr;65(4):360-5.*
15. Frykberg ER. Popliteal vascular injuries. *Surg Clin North Am. 2002 Feb;82(1):67-89.*
16. Robbs JV, Carrim AA, Kadwa AM, Mars M. Traumatic arteriovenous fistula: experience with 202 patients. *Br J Surg. 1994 Sep;81(9):1296-9.*
17. Bernardino ME, Jing BS, Thomas JL et al. The extremity soft-tissue lesion: a comparative study of ultrasound, computed tomography, and xenoradiography. *Radiology 1981; 189:53.*
18. Rauch RF, Silverman PM, Korobkin M. Computed tomography of benign angiomatous lesions of the extremities. *J Comput Assist Tomogr 1984; 8:1143-1146.*
19. Rilests, Rosen RJ, Berenstein A. Peripheral arteriovenous fistulae. In: Rutherford RB ed. *Vascular Surgery.* Philadelphia: WB Saunders, 1995: 1207-1232.
20. Seeley SF, Hugues CW, Cook FN et al. Traumatic arteriovenous fistulas and aneurysms in war wounded: a study of 101 cases. *Am J Surg 1952; 83:471.*
21. Bongard FS, Klein SR. The problem of vascular shotgun injuries: diagnostic and management strategy. *Ann Vasc Surg. 1989 Oct;3(4):299-303.*
22. Rich NM, Hugues CW, Bauch JH. Management of venous injuries. *Ann Surg 1970; 171:724.*
23. Thomas DD, Wilson RF, Wiencek RG. Vascular injury about the knee. Improved outcome. *Am Surg. 1989 Jun;55(6):370-7.*
24. Geremia G, Bakon M, Brennecke L, Haklin M. experimental arteriovenous fistulas: treatment with porous metallic stents. *Am J Neuroradiol 1995; 16:965-973.*
25. Ben Menachem Y. Transvenous approach to salvage incomplete arterial embolization of compound traumatic arteriovenous fistulae. *Cardiovasc Intervent Radiol 1995; 18: 391-395.*