



**HAL**  
open science

# Chirurgie aorto-iliaque laparoscopique : revue de la littérature et expérience préliminaire

Pierre-Franck Planchard

► **To cite this version:**

Pierre-Franck Planchard. Chirurgie aorto-iliaque laparoscopique : revue de la littérature et expérience préliminaire. Sciences du Vivant [q-bio]. 2001. hal-01733057

**HAL Id: hal-01733057**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01733057>**

Submitted on 14 Mar 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : [ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

157373

DOUBLE

Université Henri Poincaré, Nancy 1  
2001

Faculté de médecine de  
Nancy  
n<sup>o</sup>. 104



**THESE**

Présentée et soutenue publiquement  
dans le cadre du troisième cycle de Médecine Spécialisée  
le 12 octobre 2001

Pour obtenir le grade de

**DOCTEUR EN MEDECINE**

par

**Pierre-Franck PLANCHARD**

Interne des hôpitaux de Nancy  
Né le 2 novembre 1970 à Nice - Alpes maritimes

# **CHIRURGIE AORTO-ILIAQUE LAPAROSCOPIQUE :**

## **Revue de la Littérature et Expérience Préliminaire**

EXAMINATEURS de la thèse :

- M. le Professeur FIEVE
- M. le Professeur BATT
- M. le Professeur GROSDIDIER
- M. le Docteur RAVEY
- M. le Docteur BISCHOFF

BIBLIOTHEQUE MEDECINE NANCY 1



D

007 202343 4

Président  
Juge  
Juge  
Juge  
Juge



Université Henri Poincaré, Nancy 1  
2001

Faculté de médecine de  
Nancy

## THESE

Présentée et soutenue publiquement  
dans le cadre du troisième cycle de Médecine Spécialisée  
le 12 octobre 2001



Pour obtenir le grade de

## DOCTEUR EN MEDECINE

par

**Pierre-Franck PLANCHARD**

Interne des hôpitaux de Nancy  
Né le 2 novembre 1970 à Nice - Alpes maritimes

# CHIRURGIE AORTO-ILIAQUE LAPAROSCOPIQUE :

## Revue de la Littérature et Expérience Préliminaire

EXAMINATEURS de la thèse :

- |                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| ○ M. le Professeur FIEVE      | Président |
| ○ M. le Professeur BATT       | Juge      |
| ○ M. le Professeur GROSDIDIER | Juge      |
| ○ M. le Docteur RAVEY         | Juge      |
| ○ M. le Docteur BISCHOFF      | Juge      |

UNIVERSITÉ HENRI POINCARÉ, NANCY I

**FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY**

-----  
**Président de l'Université : Professeur Claude BURLET**

**Doyen de la Faculté de Médecine : Professeur Jacques ROLAND**

**Vice-Doyen de la Faculté de Médecine : Professeur Hervé VESPIGNANI**

**Asseseurs**

du 1er Cycle :

du 2ème Cycle :

du 3ème Cycle :

de la Vie Facultaire :

Mme le Docteur Chantal KOHLER

Mme le Professeur Michèle KESSLER

Mr le Professeur Jacques POUREL

Mr le Professeur Philippe HARTEMANN

**DOYENS HONORAIRES**

Professeur Adrien DUPREZ – Professeur Jean-Bernard DUREUX

Professeur Georges GRIGNON – Professeur François STREIFF

**PROFESSEURS HONORAIRES**

Louis PIERQUIN – Etienne LEGAIT – Jean LOCHARD – René HERBEUVAL – Gabriel FAIVRE – Jean-Marie FOLIGUET

Guy RAUBER – Paul SADOUL – Raoul SENAULT – Pierre ARNOULD – Roger BENICHOUX – Marcel RIBON

Jacques LACOSTE – Jean BEUREY – Jean SOMMELET – Pierre HARTEMANN – Emile de LAVERGNE

Augusta TREHEUX – Michel MANCIAUX – Paul GUILLEMIN – Pierre PAYSANT

Jean-Claude BURDIN – Claude CHARDOT – Jean-Bernard DUREUX – Jean DUHEILLE – Jean-Pierre GRILLIAT

Pierre LAMY – François STREIFF – Jean-Marie GILGENKRANTZ – Simone GILGENKRANTZ

Pierre ALEXANDRE – Robert FRISCH – Jean GROSDIDIER – Michel PIERSON – Jacques ROBERT

Gérard DEBRY – Georges GRIGNON – Pierre TRIDON – Michel WAYOFF – François CHERRIER – Oliéro GUERCI

Gilbert PERCEBOIS – Claude PERRIN – Jean PREVOT – Pierre BERNADAC – Jean FLOQUET

Alain GAUCHER – Michel LAXENAIRE – Michel BOULANGE – Michel DUC – Claude HURIET – Pierre LANDES

Alain LARCAN – Gérard VAILLANT – Daniel ANTHOINE – Pierre GAUCHER – René-Jean ROYER

Hubert UFFHOLTZ – Jacques LECLERE – Francine NABET – Jacques BORRELLY

Michel RENARD – Jean-Pierre DESCHAMPS – Pierre NABET

=====

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS -  
PRATICIENS HOSPITALIERS**

(Disciplines du Conseil National des Universités)

-----

**42<sup>ème</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

1<sup>ère</sup> sous-section : (*Anatomie*)

Professeur Jacques ROLAND - Professeur Gilles GROSDIDIER

Professeur Pierre LASCOMBES - Professeur Marc BRAUN

2<sup>ème</sup> sous-section : (*Cytologie et histologie*)

Professeur Bernard FOLIGUET

3<sup>ème</sup> sous-section : (*Anatomie et cytologie pathologiques*)

Professeur Adrien DUPREZ - Professeur François PLENAT

Professeur Jean-Michel VIGNAUD - Professeur Eric LABOUYRIE

-----

**43<sup>ème</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE**

1<sup>ère</sup> sous-section : (*Biophysique et médecine nucléaire*)

Professeur Alain BERTRAND - Professeur Gilles KARCHER - Professeur Pierre-Yves MARIE

2<sup>ème</sup> sous-section : (*Radiologie et imagerie médicale*)

Professeur Jean-Claude HOEFFEL - Professeur Luc PICARD - Professeur Denis REGENT

Professeur Michel CLAUDON - Professeur Serge BRACARD - Professeur Alain BLUM

Professeur Jacques FELBLINGER

**44<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Biochimie et biologie moléculaire*)**

Professeur Jean-Pierre NICOLAS

Professeur Jean-Louis GUÉANT – Professeur Jean-Luc OLIVIER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Physiologie*)**

Professeur Jean-Pierre CRANCE – Professeur Jean-Pierre MALLIE

Professeur François MARCHAL – Professeur Philippe HAOUZI

**3<sup>ème</sup> sous-section : (*Biologie cellulaire*)**

Professeur Claude BURLET

**4<sup>ème</sup> sous-section : (*Nutrition*)**

Professeur Olivier ZIEGLER

-----

**45<sup>ème</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière*)**

Professeur Alain LE FAOU

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Parasitologie et mycologie*)**

Professeur Bernard FORTIER

**3<sup>ème</sup> sous-section : (*Maladies infectieuses ; maladies tropicales*)**

Professeur Philippe CANTON – Professeur Thierry MAY – Professeur Christian RABAUD

-----

**46<sup>ème</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Épidémiologie, économie de la santé et prévention*)**

Professeur Philippe HARTEMANN – Professeur Serge BRIANÇON

Professeur Francis GUILLEMIN – Professeur Denis ZMIROU

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Médecine et santé au travail*)**

Professeur Guy PETIET

**3<sup>ème</sup> sous-section : (*Médecine légale et droit de la santé*)**

Professeur Henry COUDANE

**4<sup>ème</sup> sous-section : (*Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication*)**

Professeur Bernard LEGRAS - Professeur François KOHLER

-----

**47<sup>ème</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Hématologie ; transfusion*)**

Professeur Christian JANOT - Professeur Thomas LECOMPTE - Professeur Pierre BORDIGONI

Professeur Pierre LEDERLIN - Professeur Jean-François STOLTZ

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Cancérologie ; radiothérapie*)**

Professeur François GUILLEMIN - Professeur Thierry CONROY

Professeur Pierre BEY – Professeur Didier PEIFFERT

**3<sup>ème</sup> sous-section : (*Immunologie*)**

Professeur Gilbert FAURE - Professeur Marie-Christine BENE

**4<sup>ème</sup> sous-section : (*Génétique*)**

Professeur Philippe JONVEAUX - Professeur Bruno LEHEUP

-----

**48<sup>ème</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE,  
PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Anesthésiologie et réanimation chirurgicale*)**

Professeur Marie-Claire LAXENAIRE – Professeur Claude MEISTELMAN – Professeur Dan LONGROIS

Professeur Hervé BOUAZIZ

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Réanimation médicale*)**

Professeur Henri LAMBERT – Professeur Alain GERARD

Professeur Pierre-Edouard BOLLAERT

**3<sup>ème</sup> sous-section : (*Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique*)**

Professeur Patrick NETTER - Professeur Pierre GILLET

**4<sup>ème</sup> sous-section : (*Thérapeutique*)**

Professeur François PAILLE – Professeur Gérard GAY – Professeur Faiez ZANNAD

-----

**49<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP et RÉÉDUCATION**

1<sup>ère</sup> sous-section : (*Neurologie*)

Professeur Michel WEBER - Professeur Gérard BARROCHE - Professeur Hervé VESPIGNANI  
Professeur Xavier DUCROCQ

2<sup>ème</sup> sous-section : (*Neurochirurgie*)

Professeur Henri HEPNER - Professeur Jean-Claude MARCHAL - Professeur Jean AUQUE  
Professeur Thierry CIVIT

3<sup>ème</sup> sous-section : (*Psychiatrie d'adultes*)

Professeur Jean-Pierre KAHN

4<sup>ème</sup> sous-section : (*Pédopsychiatrie*)

Professeur Colette VIDAILHET - Professeur Daniel SIBERTIN-BLANC

5<sup>ème</sup> sous-section : (*Médecine physique et de réadaptation*)

Professeur Jean-Marie ANDRE

-----

**50<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE et CHIRURGIE PLASTIQUE**

1<sup>ère</sup> sous-section : (*Rhumatologie*)

Professeur Jacques POUREL – Professeur Isabelle VALCKENAERE

2<sup>ème</sup> sous-section : (*Chirurgie orthopédique et traumatologique*)

Professeur Daniel SCHMITT – Professeur Jean-Pierre DELAGOUTTE – Professeur Daniel MOLE  
Professeur Didier MAINARD

3<sup>ème</sup> sous-section : (*Dermato-vénéréologie*)

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ – Professeur Annick BARBAUD

4<sup>ème</sup> sous-section : (*Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique*)

Professeur François DAP

-----

**51<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE CARDIORESPIRATOIRE et VASCULAIRE**

1<sup>ère</sup> sous-section : (*Pneumologie*)

Professeur Jean-Marie POLU - Professeur Yves MARTINET

Professeur Jean-François CHABOT

2<sup>ème</sup> sous-section : (*Cardiologie*)

Professeur Etienne ALIOT - Professeur Yves JUILLIERE - Professeur Nicolas SADOUL

3<sup>ème</sup> sous-section : (*Chirurgie thoracique et cardiovasculaire*)

Professeur Pierre MATHIEU - Professeur Jean-Pierre VILLEMOT

Professeur Jean-Pierre CARTEAUX – Professeur Loïc MACE

4<sup>ème</sup> sous-section : (*Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire*)

Professeur Gérard FIEVE

-----

**52<sup>ème</sup> Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF et URINAIRE**

1<sup>ère</sup> sous-section : (*Gastroentérologie ; hépatologie*)

Professeur Marc-André BIGARD

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI

2<sup>ème</sup> sous-section : (*Chirurgie digestive*)

3<sup>ème</sup> sous-section : (*Néphrologie*)

Professeur Michèle KESSLER – Professeur Dominique HESTIN (Mme)

4<sup>ème</sup> sous-section : (*Urologie*)

Professeur Philippe MANGIN - Professeur Jacques HUBERT

-----

**53<sup>ème</sup> Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE et CHIRURGIE GÉNÉRALE**

1<sup>ère</sup> sous-section : (*Médecine interne*)

Professeur Gilbert THIBAUT – Professeur Francis PENIN

Professeur Denise MONERET-VAUTRIN – Professeur Denis WAHL

Professeur Jean DE KORWIN KROKOWSKI – Professeur Pierre KAMINSKY

2<sup>ème</sup> sous-section : (*Chirurgie générale*)

Professeur Patrick BOISSEL – Professeur Laurent BRESLER

-----

**54ème Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE,  
ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

1ère sous-section : (*Pédiatrie*)

Professeur Paul VERT – Professeur Danièle SOMMELET – Professeur Michel VIDAILHET  
Professeur Pierre MONIN – Professeur Jean-Michel HASCOET – Professeur Pascal CHASTAGNER

2ème sous-section : (*Chirurgie infantile*)

Professeur Michel SCHMITT – Professeur Gilles DAUTEL

3ème sous-section : (*Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale*)

Professeur Michel SCHWEITZER – Professeur Jean-Louis BOUTROY

Professeur Philippe JUDLIN – Professeur Patricia BARBARINO

4ème sous-section : (*Endocrinologie et maladies métaboliques*)

Professeur Pierre DROUIN – Professeur Georges WERYHA – Professeur Marc KLEIN

5ème sous-section : (*Biologie et médecine du développement et de la reproduction*)

Professeur Hubert GERARD

-----

**55ème Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

1ère sous-section : (*Oto-rhino-laryngologie*)

Professeur Claude SIMON - Professeur Roger JANKOWSKI

2ème sous-section : (*Ophthalmologie*)

Professeur Antoine RASPILLER - Professeur Jean-Luc GEORGE

3ème sous-section : (*Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie*)

Professeur Michel STRICKER - Professeur Jean-François CHASSAGNE

=====

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS**

-----

**27ème section : INFORMATIQUE**

Professeur Jean-Pierre MUSSE

-----

**64ème Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Professeur Daniel BURNEL

=====

**PROFESSEUR ASSOCIÉ**

**Épidémiologie, économie de la santé et prévention**

Professeur Tan XIAODONG

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

**42ème Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

1ère sous-section : (*Anatomie*)

Docteur Bruno GRIGNON – Docteur Jean-Pascal FYAD

2ème sous-section : (*Cytologie et histologie*)

Docteur Edouard BARRAT - Docteur Jean-Claude GUEDENET

Docteur Françoise TOUATI - Docteur Chantal KOHLER

3ème sous-section : (*Anatomie et cytologie pathologiques*)

Docteur Yves GRIGNON - Docteur Béatrice MARIE

Docteur Laurent ANTUNES

-----

**43ème Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE**

1ère sous-section : *(Biophysique et médecine nucléaire)*

Docteur Marie-Hélène LAURENS - Docteur Jean-Claude MAYER

Docteur Pierre THOUVENOT - Docteur Jean-Marie ESCANYE - Docteur Amar NAOUN

-----

**44ème Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION**

1ère sous-section : *(Biochimie et biologie moléculaire)*

Docteur Xavier HERBEUVAL - Docteur Jean STRACZEK

Docteur Sophie FREMONT - Docteur Isabelle GASTIN - Dr Bernard NAMOUR

2ème sous-section : *(Physiologie)*

Docteur Gérard ETHEVENOT - Docteur Nicole LEMAU de TALANCE - Christian BEYAERT

-----

**45ème Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE**

1ère sous-section : *(Bactériologie - Virologie ; hygiène hospitalière)*

Docteur Francine MORY - Docteur Michèle WEBER - Docteur Christine LION

Docteur Michèle DAILLOUX - Docteur Alain LOZNIOWSKI - Docteur Véronique VENARD

2ème sous-section : *(Parasitologie et mycologie)*

Docteur Marie-France BIAVA - Docteur Nelly CONTET-AUDONNEAU

-----

**46ème Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ**

1ère sous-section : *(Epidémiologie, économie de la santé et prévention)*

Docteur Mickaël KRAMER

-----

**47ème Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**

1ère sous-section : *(Hématologie ; transfusion)*

Docteur Jean-Claude HUMBERT - Docteur François SCHOONEMAN

3ème sous-section : *(Immunologie)*

Docteur Marie-Nathalie SARDA

4ème sous-section : *(Génétique)*

Docteur Christophe PHILIPPE

-----

**48ème Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE,  
PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

1ère sous-section : *(Anesthésiologie et réanimation chirurgicale)*

Docteur Jacqueline HELMER - Docteur Gérard AUDIBERT

3ème sous-section : *(Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique)*

Docteur Françoise LAPICQUE - Docteur Marie-José ROYER-MORROT

Docteur Damien LOEUILLE

-----

**54ème Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE,  
ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

5ème sous-section : *(Biologie et médecine du développement et de la reproduction)*

Docteur Jean-Louis CORDONNIER

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES**

-----

**19ème section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE**

Madame Michèle BAUMANN .

-----

**32ème section : CHIMIE ORGANIQUE, MINÉRALE, INDUSTRIELLE**

Monsieur Jean-Claude RAFT

-----

**40ème section : SCIENCES DU MÉDICAMENT**

Monsieur Jean-Yves JOUZEAU

-----

**60ème section : MÉCANIQUE, GÉNIE MÉCANIQUE ET GÉNIE CIVILE**

Monsieur Alain DURAND

-----

**64ème section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Madame Marie-Odile PERRIN - Mademoiselle Marie-Claire LANHERS

-----

**65ème section : BIOLOGIE CELLULAIRE**

Mademoiselle Françoise DREYFUSS - Monsieur Jean-Louis GELLY - Madame Anne GERARD

Madame Ketsia HESS - Monsieur Pierre TANKOSIC - Monsieur Hervé MEMBRE

-----

**67ème section : BIOLOGIE DES POPULATIONS ET ÉCOLOGIE**

Madame Nadine MUSSE

-----

**68ème section : BIOLOGIE DES ORGANISMES**

Madame Tao XU-JIANG

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS**

Médecine Générale

Docteur Alain AUBREGE

Docteur Louis FRANCO

=====

**PROFESSEURS ÉMÉRITES**

Professeur Georges GRIGNON

Professeur Michel BOULANGE - Professeur Alain LARCAN - Professeur Michel DUC  
Professeur Michel WAYOFF - Professeur Daniel ANTHOINE - Professeur Claude HURIET

Professeur Hubert UFFHOLTZ - Professeur René-Jean ROYER

Professeur Pierre GAUCHER

=====

**DOCTEURS HONORIS CAUSA**

Professeur Norman SHUMWAY (1972)

*Université de Stanford, Californie (U.S.A)*

Professeur Paul MICHIELSEN (1979)

*Université Catholique, Louvain (Belgique)*

Professeur Charles A. BERRY (1982)

*Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)*

Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)

*Brown University, Providence (U.S.A)*

Professeur Mamish Nisbet MUNRO (1982)

*Massachusetts Institute of Technology (U.S.A)*

Professeur Mildred T. STAHLMAN (1982)

*Wanderbilt University, Nashville (U.S.A)*

Professeur Harry J. BUNCKE (1989)

*Université de Californie, San Francisco (U.S.A)*

Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)

*Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)*

Professeur Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS (1996)

*Université de Pennsylvanie (U.S.A)*

Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)

*Research Institute for Mathematical Sciences de Kyoto (JAPON)*

Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)

*Université d'Helsinki (FINLANDE)*

Professeur James STEICHEN (1997)

*Université d'Indianapolis (U.S.A)*

Professeur Duong Quang TRUNG (1997)

*Centre Universitaire de Formation et de Perfectionnement des  
Professionnels de Santé d'Hô Chi Minh-Ville (VIÊTNAM)*

## SERMENT

"Au moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque".

## DEDICACES

A notre Maître et Président de thèse  
Monsieur le Professeur Gérard FIEVE  
Professeur de Chirurgie Vasculaire

Vous avez guidé nos premiers pas de chirurgien avec rigueur et élégance.  
Nous vous remercions de l'honneur que vous nous faites en présidant le jury de cette thèse.  
En témoignage de notre profond respect.

A notre Maître et Directeur de thèse  
Monsieur le Professeur Michel BATT  
Professeur de Chirurgie Vasculaire

Nous vous remercions de nous avoir confié ce travail.  
Vous nous avez accueilli avec bienveillance dans votre équipe, nous permettant de découvrir de nouveaux horizons chirurgicaux.  
Votre sens de l'effort et du travail force l'admiration.  
Veuillez trouver ici le témoignage de notre reconnaissance et de notre profond respect.

A notre Maître et Juge  
Monsieur le professeur Gilles GROSDIDIER  
Professeur d'Anatomie

Vous nous faites l'honneur de juger cette thèse, nous vous en remercions.  
Au delà de vos qualités chirurgicales, vous personnifiez, pour notre génération, l'exemple  
vers lequel chaque jeune chirurgien doit tendre : actif, décisif et solide.  
Que ce travail soit l'expression de notre admiration et de notre respect.

A notre Jury de thèse

Monsieur le Docteur Maurice RAVEY

Votre présence à nos cotés est un honneur.  
Nous sommes fiers d'avoir bénéficié de votre enseignement complet .  
Les mois passés auprès de vous, restent inoubliables .  
Puisse ce travail être à la hauteur de la confiance que m'avez toujours accordée.

Monsieur le Docteur Nicolas BISCHOFF

Rares sont les êtres d'exception qui peuvent changer le cours d'une vie .  
Ta conception « simple » de la chirurgie et du plaisir d'opérer me guident depuis mon arrivée en Lorraine.  
Nul n'est besoin de louer tes dons chirurgicaux : cette évidence est une insulte à la médiocrité.  
Puisses tu être toujours fier de ton « petit frère » niçois.

*Je dédie également ce travail*

Au Professeur Réda HASSEN-KHODJA

Ma modeste expérience de la chirurgie aortique, je te la dois.  
Tu as guidé mon porte-aiguille avec patience et délicatesse quand mes gestes étaient grossiers et maladroits.  
Apprendre à opérer à tes cotés a été une véritable leçon de vie. Merci

Au Docteur Serge DECLEMY

Toi seul sais ce que je te dois, et combien tu as modifié la trajectoire de ma vie.  
On apprend seul à marcher, mais pas à survivre : c'est le temps que tu m'as consacré ,et tes conseils qui m'ont armés pour le futur.  
La timidité m'empêchera de te remercier comme tu le mérites : ma gratitude et mon amitié vont au-delà des mots.

Au Docteur J-P BOUILLANNE

Nos longues conversations métaphysiques sur l'avenir de la chirurgie, les peintres, les danseuses et l'apocalypse me manqueront beaucoup.  
Respect pour le Baron LARREY et les guerriers de la lumière.

Au Professeur Ralf KOLVENBACH

Inspireur de ce travail, vous nous avez accueilli à plusieurs reprises au sein de votre service.  
En témoignage de ma reconnaissance et de ma sincère admiration.

Aux Docteurs Nicolas FRISCH et Christian MULLER

Votre « tandem » est un modèle à plus d'un titre : l'harmonie et l'efficacité qui se dégagent de vous est unique.

Travailler auprès de vous est un cadeau quotidien : je souhaite à chaque interne de passer entre vos « quatre » mains.

La perspective de pouvoir prolonger le « bail » est une grande joie et un véritable honneur.

A l'ensemble des équipes :

des Services de Chirurgie Vasculaire et Cardio-Vasculaire du CHU de NANCY

du Service de Chirurgie du Centre Alexis Vautrin

des Services de CGU ,COT et Urgences de l'hôpital CENTRAL

des Services de Chirurgie B, et Urgences du CH d' EPINAL

du Service de Chirurgie Vasculaire du CHU de NICE

du Service de Chirurgie Vasculaire de l'Hôpital Sainte-Blandine de METZ,

pour leurs accueils chaleureux, et les moments de bonheur partagés.

Aux malades qui nous confient leurs peurs, leur santé et leurs vies : leurs regards sont nos seuls juges et leurs sourires les plus belles récompenses, le soir, à la visite...

A mes amis de toujours :

Dèj, Olive, Pimou, Jean-Mi, Nono, Sophia, Cécile, Pablo, Joce ...Et les autres.  
Même loin, vous êtes toujours dans mon cœur.

A mes amis d'Internat :

Laurent, Samy, Gabriel, Bassem, JB, Etienne, Jo, Léo, Ivan, Sophie ...Et les autres.  
Restons toujours proche.

A ma nouvelle famille Lorraine :

Jean-Pierre et Nathalie, Catherine ...  
Merci de m'avoir adopté comme un frère.

A mes compagnons d'armes, les BINDEA de Roumanie, les SARMENTO du Brésil...  
Je sais que l'on se retrouvera.

A Emmanuelle, pour ton amour et ta patience...

Tous les détours de la vie ne pourront m'empêcher de vous aimer.  
Grâce à vous, j'ai eu la chance d'être un solitaire sans jamais être seul. Merci.

A mes parents chéris :

Je n'aurai jamais assez d'amour et de temps pour vous rendre hommage.

A ma mère, pour avoir veillé sur nous avec amour chaque jour, chaque minute, sans faillir dans la tempête

A mon père, qui, à sa manière, m'a transmis mes rêves de petit garçon que je réalise chaque jour.

Puissiez- vous, en ce jour, être tous deux fiers de mon travail.

A mes sœurs adorées ,Vava et Bisou :

Vous êtes la plus grande fierté d'un grand frère qui ne se pardonnera jamais de vous avoir « abandonné » pour suivre sa route.

L'avenir vous apportera les succès qui se préparent : j'espère être auprès de vous pour les partager.

A Marraine et Caro :

Merci pour votre affection et votre amour.

A Parrain :

Tu as toujours suivi mon parcours : puisses-tu en être fier autant que je le suis de toi.  
Merci d'avoir toujours été présent.

A Tati-Jo :

Comment Dieu a pu placer autant de courage et de force en une seule personne ?  
Tu entretient la flamme au cœur des montagnes et ton exemple nous guide.  
Sache que tu es toujours dans nos pensées.

A ma Grand-Mère :

Quand ,la nuit, je me surprend à traîner les pieds pour une urgence, je n'ai qu'à imaginer que c'est pour toi qu'on m'appelle.  
Ne te décourage pas, nous seront bientôt tous réunis, comme dans tes prières.

A mes grands pères : « In memoriam »

A toute ma famille, en témoignage de mon affection .

Merci pour votre amour.

# TABLE DES MATIERES

- **Introduction**
  
- **Première Partie : Revue de la Littérature**  
**« Evolution de la chirurgie aorto-iliaque : des pionniers à la Laparoscopie »**
  - 1 - Rappels historiques et anatomiques (description des voies d'abord aortique)
  - 2 - Standardisation des techniques de reconstruction aortique ( mise à plat-greffe et pontage aorto-bifémoral )
  - 3 - Evaluation du risque chirurgical en fonction des malades
  - 4 - Révolution technique : traitements endovasculaires
  - 5 - Evolution du concept : chirurgie conventionnelle mini-invasive
  - 6 - Apparition d'une nouvelle voie : la Laparoscopie
  
- **Deuxième Partie : Description technique**  
**« Technique chirurgicale de la Laparoscopie transpéritonéale avec assistance manuelle pour reconstruction aorto-iliaque »**
  - 1 - Indications et contre-indications
  - 2 - Installation du malade et du matériel
  - 3 - Dissection laparoscopique
  - 4 - Clampage et suture
  - 5 - Résultats
  
- **Troisième Partie : Discussion**  
**« Raisons d'un choix et perspectives »**
  - 1 - Justification de l'utilisation de la laparoscopie aortique
  - 2 - Notre courbe d'apprentissage : expérience préliminaire
  - 3 - Autres applications de la chirurgie laparoscopique aortique
  - 4 - Les prochaines étapes : anastomoses mécaniques et robotisation
  
- **Conclusion**

# INTRODUCTION



- La chirurgie vasculaire aorto-iliaque reconstructrice est entrée dans sa période moderne en 1950, grâce aux travaux de **Jacques Oudot** et **Charles Dubost**.
- Pendant cinquante ans, la chirurgie des lésions anévrismales et occlusives aorto-iliaques s'est simplifiée et généralisée auprès de plusieurs générations de chirurgiens vasculaires, par sa fiabilité et sa sécurité. Parallèlement, la connaissance de l'impact de l'intervention et l'évaluation du risque par rapport au bénéfice attendu, notamment pour les malades à haut risque, ont amené au développement, dans les années 90, de techniques moins agressives, mini-invasives, au premier rang desquelles se trouvent les techniques endovasculaires et les techniques laparoscopiques, empruntées à la chirurgie générale. L'abondance de la littérature sur le sujet (plus de 1000 références Medline) et le caractère préliminaire, voire expérimental des techniques utilisées posent le problème du choix, en pratique quotidienne, de la meilleure option thérapeutique : Laparoscopie totale, vidéo-assistance, ou mini laparotomie sans vidéo ?
- Chaque Congrès de chirurgie vasculaire est l'objet de débats controversés sur le sujet.
- Les séminaires de formation pratique et théorique se développent partout en Europe.... Mais, au total, chaque équipe se voit confrontée aux questions fondamentales posées par les techniques innovantes :
  - résoudre le problème avec les mêmes résultats qu'avec les méthodes conventionnelles,
  - être le moins agressif possible pour le patient, apportant le bénéfice théorique,
  - être capable de réaliser correctement et en sécurité le geste.
- Combiner les résultats de la chirurgie conventionnelle, avec les qualités des suites des techniques endovasculaires, grâce à une technique mini-invasive simple, cette gageure nous a été présentée par l'équipe allemande du Professeur **Kolvenbach**, avec une série de « mise à plat-greffes » et de « pontage aorto-bifémoraux » par laparoscopie avec assistance manuelle.

La faisabilité de cette technique a été évaluée et établie : elle ne fait donc pas l'objet de ce travail.

Le but de notre travail a été de rapporter l'expérience originale du service de Chirurgie Vasculaire du CHU de Nice, dans le choix de la mise en application clinique de cette technique mini-invasive, utilisant le matériel « HandPort ».

- La première partie **analyse** par une revue de la littérature, l'évolution des techniques, chronologiquement, jusqu'au concept de chirurgie mini-invasive.
- La deuxième partie **décrit** la technique chirurgicale du « HandPort ».
- La troisième partie **discute** les raisons de notre choix, notre expérience préliminaire et les perspectives.

# **PREMIERE PARTIE**

## **Revue de la Littérature :**

### **Evolution de la Chirurgie Aorto-Iliaque : des pionniers à la Laparoscopie**

- 1 - **Rappels historiques et anatomiques  
(description des grandes voies d'abord aortique)**
- 2 - **Standardisation des techniques de restauration aortique  
(description de la Mise à plat – greffe et du pontage aorto-bifémoral)**
- 3 - **Evaluation du risque chirurgical en fonction des malades**
- 4 - **Révolution technique : traitements endovasculaires**
- 5 - **Evolution du concept : chirurgie conventionnelle mini-invasive**
- 6 - **Apparition d'une nouvelle voie : la Laparoscopie.**

## **1 - RAPPELS HISTORIQUES ET ANATOMIQUES**

- Aborder, clamber et suturer un vaisseau :

Ces trois gestes de base de la chirurgie vasculaire moderne, reconstructrice, ont nécessité plus de 2000 ans d'efforts et de recherches pour être utilisés, ensemble, quotidiennement, dans tous les blocs opératoires du monde.

- L'acte de naissance de la chirurgie aorto-iliaque moderne, pilier de la chirurgie vasculaire périphérique, remonte aux années cinquante, en France, grâce à **Jacques Oudot** et **Charles Dubost** (1,2).

- De la Grèce Antique aux laboratoires de chirurgie expérimentale parisiens de l'Après-Guerre, l'aventure de la chirurgie vasculaire et de ses pionniers mérite un bref rappel historique.

### 1) Les Précurseurs

**Rufus d'Ephèse** (100 après J.C. ) et **Antyllus** (140 après J.C.) décrivent les principes d'hémostase par compression, ligature et cautérisation.

**Antyllus**, décrit par ses contemporains comme une « comète qui disparut sans égal », recommandait la ligature proximale et distale ainsi que l'évacuation du contenu de la « tumeur », comme traitement des anévrismes.

Leurs écrits furent cachés et volontairement oubliés durant la période d'obscurantisme religieux marquant le Moyen-Age .

A la Renaissance, les barbiers-chirurgiens, redécouvrirent les enseignements antiques.

Le plus célèbre, **Ambroise Paré** (XVIème siècle), s'illustra sur les champs de bataille, réintroduisant l'utilisation des ligatures vasculaires afin de contrôler les hémorragies ou de pratiquer les amputations sur les membres des soldats blessés.

- « *Messieurs les Anglais, tirez les premiers* » (*Bataille de Fontenoy 1745*).

L'histoire retiendra que le célèbre chirurgien anglais **John Hunter**(3) pratiqua la première ligature d'une artère fémorale chez un homme de 45 ans, pour anévrisme poplité, en Décembre 1785 à Londres, laissant son nom au canal fibreux qu'il aborda pour placer sa ligature .

Histoire injuste car six mois auparavant, le 22 juin, **Pierre-Joseph Desault**, chirurgien français pratiquait la même intervention, à l'Hôpital de la Charité à Paris(4).

A Londres également, trente ans plus tard, **Astley Cooper** (1768-1841), pratiqua la première ligature aortique par voie transpéritonéale (1817), « ses doigts se dirigeant vers l'artère, facilement repérée grâce à ses puissantes pulsations ».

On peut imaginer l'atmosphère de corrida régnant autour de la « table d'opération » : l'amphithéâtre surchauffé, le maître arrivant tel un matamore en costume d'époque, les aides sortant des travaux d'autopsie, mains sales et manches retroussées, maintenant avec vigueur le futur supplicié, les instruments grossiers et les fils de suture sortant des poches...

Dans ces conditions, toutes les tentatives, même celles relatées par les géants de l'époque tel **Percival Pott**(1852), s'avéraient souvent fatales (4).

On comprend aisément que, malgré la virtuosité du geste, la chirurgie soit, à l'époque, assortie d'une mortalité effroyable, le plus souvent par complications infectieuses.

## 2) Période moderne

Au regard de l'histoire, les travaux expérimentaux et cliniques d'**Alexis Carrel** (137) sur les sutures vasculaires au début du XXème siècle (1902) furent les premiers grands progrès techniques de l'ère moderne (5).

Parallèlement, Outre Atlantique, l'américain **Rudolph Matas**, mettait au point son manuel opératoire du traitement des anévrismes poplités par endoanevrismorrhaphie (1903) mettant ainsi fin à un siècle d'opération de **Hunter** (4).

L'ensemble de ces succès, préfigurait les deux dates qui marquèrent l'entrée de la chirurgie aortique moderne, telle que nous la connaissons actuellement.

### **Le 14 Novembre 1950 :**

**Jacques Oudot** réalise la première « greffe vasculaire aorto-biliaque » pour thrombose du carrefour aortique, avec greffon d'aorte humaine conservée »

### **Le 29 Mars 1951 :**

**Charles Dubost** réalise la première « résection anévrysmale aortique avec rétablissement de continuité par greffe d'aorte humaine conservée » .

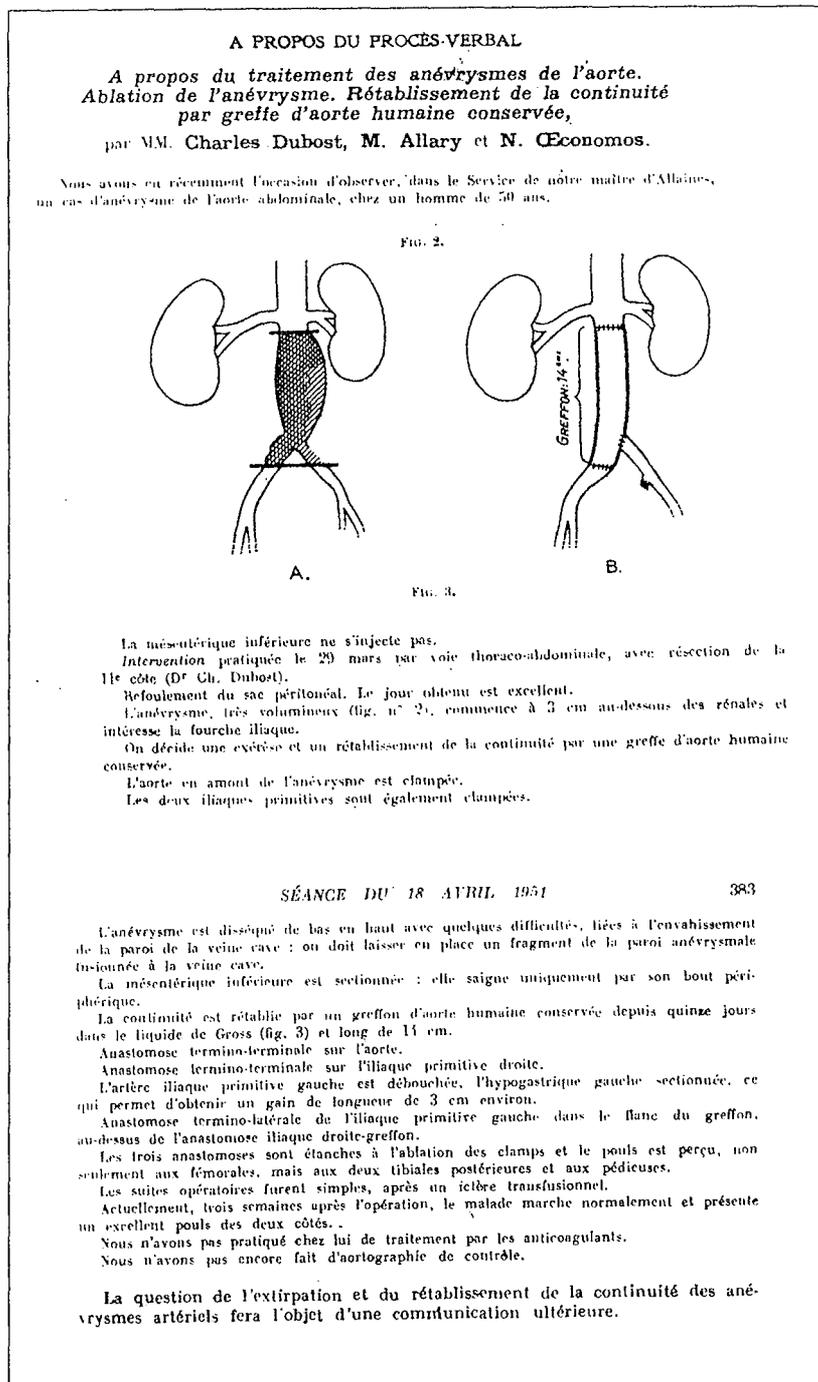
L'évolution alla vers une simplification technique avec notamment **Oscar Creech** en 1956, puis **Dubost** lui-même, qui modifia son intervention sur le modèle de la « Graft-inclusion », c'est-à-dire, la mise à plat-greffe, sans résection du sac anévrysmal (7,8).

Mais si aujourd'hui, les substituts vasculaires sont le plus souvent prothétiques (les homogreffes gardant certaines indications pour sepsis), il est troublant de voir la similitude de description opératoire, entre 1951 et 2001 : « tout avait été écrit ». (**Figure 1**)

Malgré les grands principes édictés par **Oudot** et **Dubost**, certains aspects ont longtemps alimenté les discussions entre écoles, notamment à propos de la voie d'abord. Celle commune aux deux précurseurs fut la voie rétropéritonéale gauche, décrite comme une thoraco-laparotomie, modifiée puis popularisée par **Rob** en 1962 (6).

**Oudot** constatait qu'il avait rencontré, logiquement ,d'énormes difficultés au niveau de l'anastomose termino-terminale iliaque droite et se posait déjà la question d'une voie d'abord différente, celle qui allait devenir la référence : la voie médiane transpéritonéale.

Figure 1: Communication de Charles Dubost  
à l'Académie de Chirurgie (1951)  
extrait de "Classics of vascular surgery"



Nous envisagerons rapidement les deux voies d'abord :

### **3) Abord de l'aorte sous-rénale par voie rétropéritonéale Gauche selon Rob**

Avant tout, rappelons que l'aorte sous-rénale est la partie terminale de l'aorte abdominale, naissant sous le plan des rénales, se terminant par sa bifurcation au niveau de la quatrième vertèbre lombaire, se projetant au niveau de l'ombilic.

- **Installation :**

- . patient en décubitus dorsal, avec billot sous l'hémicorps gauche afin de faire un angle de 20° avec le plan de la table .
- . Triangle de Scarpa dans le champ
- . chirurgien à gauche et aide en face.

(Figure 2)

- **Incision :**

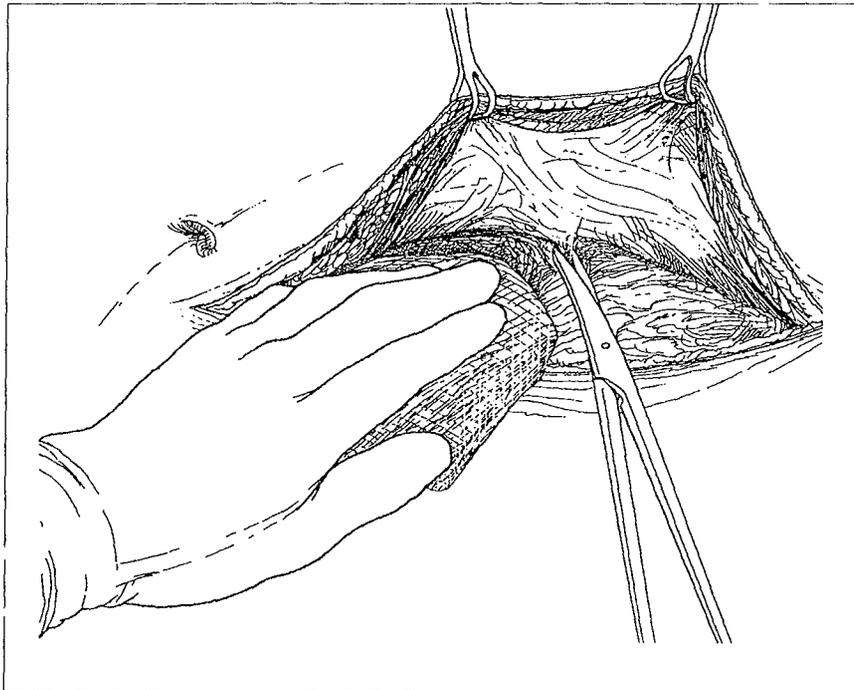
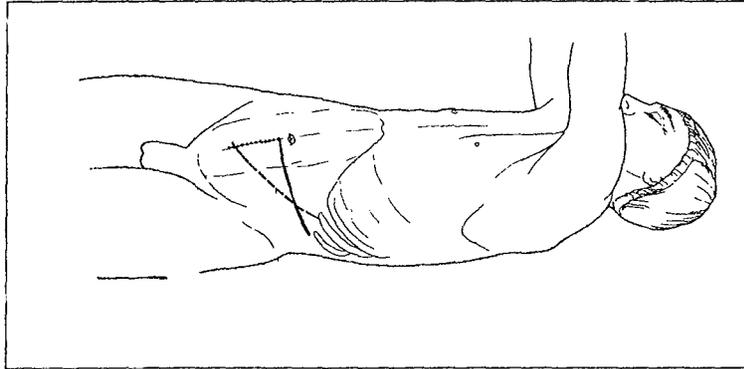
- . cutanée entre un point situé entre symphyse pubienne et ombilic et la pointe de la 1<sup>ère</sup> côte.
- Section de l'aponévrose des muscles grand Droit et grand Oblique
- Section des fibres du petit Oblique dans le sens de l'incision cutanée
- .Dissociation des fibres du Transverse
- .Ouverture du fascia superficialis

- **Espace rétropéritonéal :**

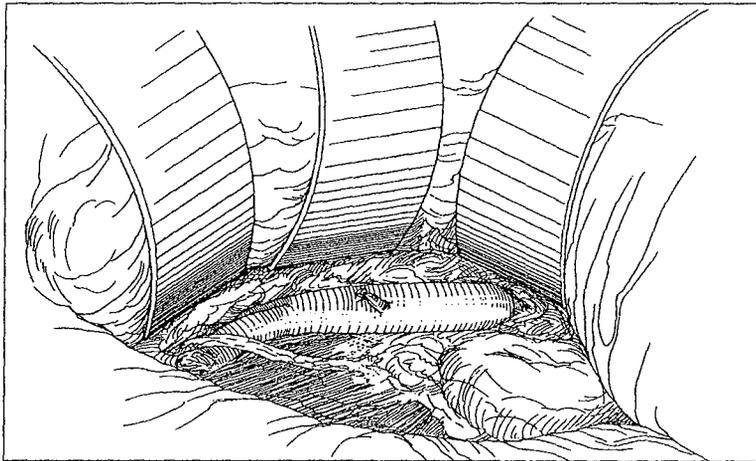
- . On amorce le plan de décollement du péritoine dans la partie la plus externe de l'incision, à l'endroit le moins adhérent.
- . Refoulement du sac péritonéal vers l'avant et le haut (l'uretère gauche doit monter avec le sac), l'ensemble étant maintenu avec valves.
- . Perception des axes artériels, dissection jusqu'à la limite supérieure, c'est-à-dire l'artère rénale gauche.

Le jour obtenu (**Figure 3**) est excellent, mais le principal reproche adressé à cette voie est l'absence de contrôle de l'artère rénale droite ainsi que la difficulté sur l'artère iliaque droite, en d'autres termes, son manque d'extension et donc d'adaptabilité à certaines situations d'association lésionnelles ou bien à des situations de drame chirurgical.

Figure 2: Installation et Voie d'abord rétro-péritonéale  
Extrait des "Voies d'Abord des Vaisseaux. Branchereau"



**Figure 3: Exposition aortique par voie retropéritonéale**  
extrait des "Voies d'Abord des Vaisseaux. Branchereau"



#### **4) Abord de l'aorte sous rénale par voie médiane transpéritonéale .**

- **Installation :**

- . décubitus dorsal avec billot abdominal pour réduire la distance paroi-aorte.
- . abdomen et deux triangles de Scarpa dans le champ
- . chirurgien à droite, aide en face.

**(Figure 4)**

- **Incision :**

- . de la pointe de la xyphoïde, contournant l'ombilic par la gauche, jusqu'au pubis.
- . ouverture de la ligne blanche,
- . ouverture du péritoine.

**(Figure 5)**

- **Exposition :**

- . éviscération du grêle avec refoulement du colon transverse vers le haut.
- . ouverture du péritoine pariétal postérieur, en regard de l'angle duodéno-jéjunal, prolongé par le muscle de Treitz : 2 valves chargent la partie supérieure de cette incision péritonéale, agrandissant la zone en V.
- . repérage de la veine rénale gauche, après incision du feutrage péri-aortique jusqu'au plan aortique puis dissection des flancs sous la veine rénale gauche, site fréquent du clampage

**(Figure 6)**

Figure 4: Incision xypho-pubienne. Extrait du  
"Nouveau Traité de Technique Chirurgicale. Cormier"

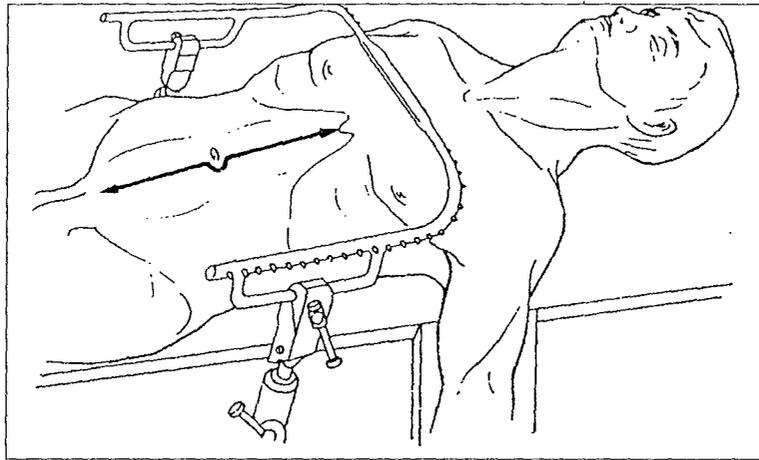


Figure 5: Eviscération et exposition du Treitz. Extrait du "Nouveau Traité de Technique Chirurgicale. Cormier"

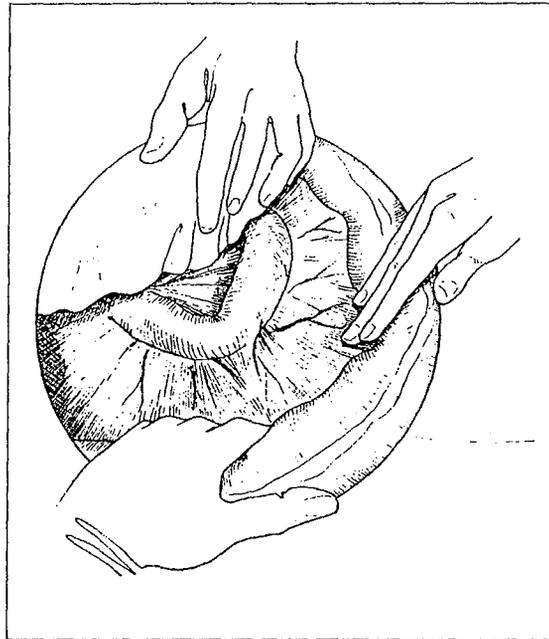
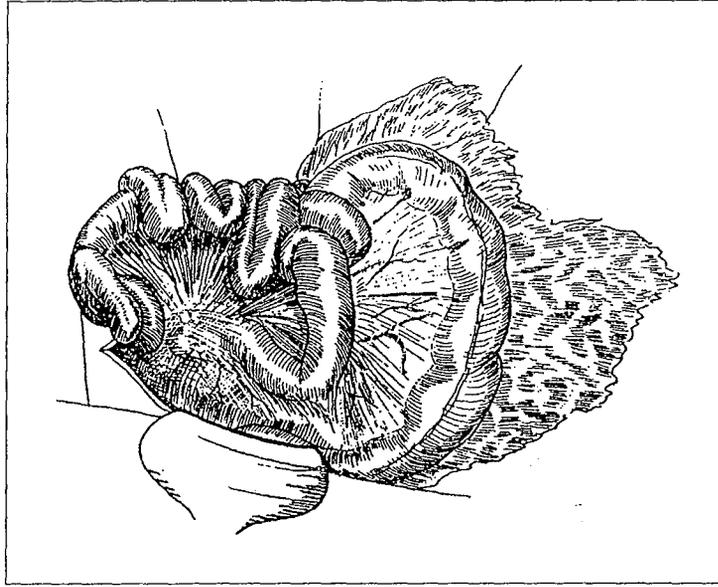
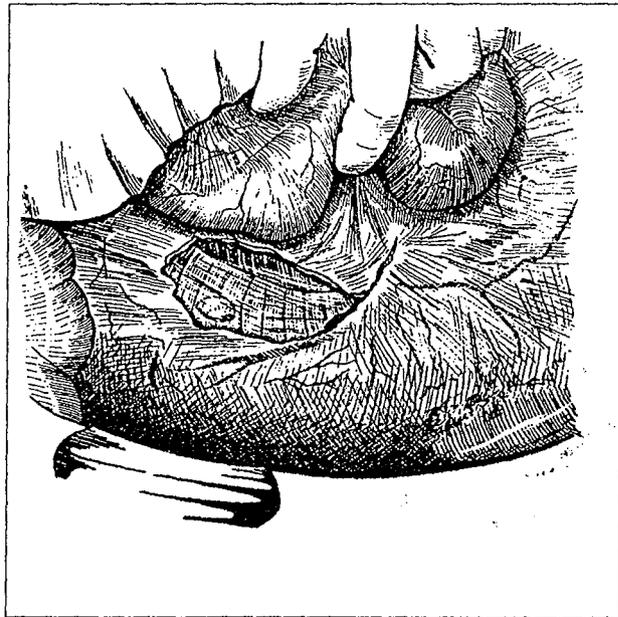


Figure 6: Libération du duodénum et exposition aortique. Extrait du "Nouveau Traité de Technique Chirurgicale. Cormier"



Pourquoi cette voie est-elle devenue la plus utilisée au profit de la voie rétropéritonéale ?

D'abord, par sécurité car les pièges sont nombreux : les plaies veineuses, notamment de la veine cave inférieure, des veines iliaques primitives voire de la veine rénale gauche (10). Les principes qui permettent d'éviter ces catastrophes (rechercher l'espace inter aortico-cave très haut, ne disséquer le carrefour aortique qu'après avoir contrôlé les deux artères iliaques) ne peuvent être suivis que par voie transpéritonéale. Et lorsque l'incident survient, malheur à celui qui s'est aventuré par la voie rétropéritonéale...

L'espace de travail et l'exposition obtenus par une incision transpéritonéale permettent d'aborder et de s'adapter sans difficulté aux différentes situations d'urgences, notamment les ruptures car le temps de dissection est court.

Enfin les situations cliniques peuvent être très diverses : anévrysmes associés des artères iliaques, communes, internes ou externes droites, nécessité de réimplanter une artère rénale droite : ces situations sont accessibles par voie médiane transpéritonéale .

En 1989, 92,5 % des 780 opérés inclus dans l'étude de l'Association Universitaire de Recherche Chirurgicale (9) pour anévrysme de l'aorte abdominale l'ont été par voie transpéritonéale.

Cette voie d'abord rapide et reproductible s'est imposée pour la réalisation des deux grandes interventions de base de la chirurgie aortique reconstructrice : la mise à plat-greffe pour les anévrysmes et le pontage aorto-bifémoral pour les lésions occlusives aorto-iliaques.

## **2 - STANDARDISATION DES TECHNIQUES DE RESTAURATION AORTIQUE**

Pour comprendre la nature de l'agression de ce type d'intervention, il convient d'abord de les décrire :

**Oudot** et **Dubost** ayant effectué les premières véritables revascularisations aortiques, cette chirurgie de l'aorte sous rénale allait connaître dès lors une diffusion extraordinaire en Europe et Outre Atlantique (7,8 ,11).

La mise à plat-greffe pour les anévrismes aortiques et le pontage aorto-bifémoral pour les lésions occlusives aorto-iliaques allaient devenir le Gold-Standard, c'est-à-dire, les interventions de référence les plus pratiquées et les mieux réglées (12).

Si les discussions restent vives au sujet des voies d'abord, la technique elle même est consensuelle.

Nous envisageons donc ces deux techniques, dont les règles ont été édictées par **Oudot** et **Dubost**, qui servent de référence pour les évolutions actuelles vers d'autres types de chirurgie moins agressives :

- **la mise à plat-greffe**
- **le pontage aorto-bifémoral**

## 1) Mise à plat-Greffe selon Dubost pour anévrisme de l'aorte sous rénale

### **. Installation :**

- . le malade est installé en décubitus dorsal avec un billot sous la partie haute de l'abdomen, de façon à superficialiser la lésion anévrismale ;
- . le champ opératoire comprend l'abdomen (et le thorax jusqu'aux mamelons) et les deux triangles de Scarpa.
- . le chirurgien se place indifféremment à droite ou à gauche du malade.

### **. Incision :**

laparotomie médiane xypho-pubienne donnant accès à toute l'aorte abdominale (permettant un éventuel clampage sous rénal, voire coeliaque ) et également un accès jusqu'aux iliaques externes) .

### **. Exposition et exploration :**

- . champ de bordure - 2 écarteurs autostatiques type Ricard
- . exploration manuelle colique et grêle
- . repérage de l'anévrisme aortique
- . grand épiploon et le colon transverse sont réclinés vers le haut
- . la totalité du grêle est extériorisée maintenue par la main gauche de l'opérateur, un champ humide placé au ras du mésentère, enveloppant l'ensemble maintenu par une valve.

**Nous verrons que ce temps d'éviscération, classiquement décrit, n'est pas toujours nécessaire.**

### **. Libération :**

- . l'anévrisme est visible et palpable sous le péritoine pariétal postérieur, partiellement recouvert par le 4ème duodénum.
- . incision du péritoine pariétal en regard de l'angle duodéno-jéjunal jusqu'au ligament de Treitz.
- . incision longitudinale vers la bifurcation en prenant garde à ne pas blesser l'artère mésentérique inférieure située sur le versant gauche de l'anévrisme. Cette incision péritonéale, après la pose de valves de Leriche dans le cadran supérieur, permet de visualiser la veine rénale gauche.

### . Contrôle de l'aorte d'amont :

La dissection du collet se limite à la libération des bords latéraux de l'aorte, en zone saine, sous la veine rénale gauche, idéalement par dissection digitale (l'instrument le moins traumatique).

Si les artères iliaques sont accessibles et saines, on peut les contrôler. Mais si ces iliaques sont anévrysmales ou hyper calcifiées, mieux vaut assurer une hémostase temporaire par cathéter occlusifs type Fogarty.

### . Clampage en zone saine :

- . Héparinisation par voie générale
- . tentative de clampage avec surveillance de tension artérielle (avoir contrôlé l'aorte complètement permet d'appliquer un clamp transversalement : la suture est facilitée mais le risque est l'arrachage d'une artère lombaire).

### . Mise à plat (ouverture) :

- . incision verticale de l'anévrisme avec deux refends supérieur et inférieur, au ras des collets.
- . évacuation de la bouillie athéromateuse (passage des cathéters de Fogarty si on n'a pas contrôlé les iliaques)
- . mise en place d'un autostatique type Beckman
- . suture endoanévrismale des artères lombaires . **(Figure 7)**
- . ligature au ras de l'anévrisme de l'artère mésentérique inférieure (sauf en cas de réimplantation)

### . Rétablissement de continuité :

- . suture de la prothèse (Taille en fonction du diamètre de l'aorte sus anévrysmale ) en général de 16 à 20) en terminal, selon la technique "inlay", c'est-à-dire, en chargeant une double épaisseur de paroi. **(Figure 8)**
- . Surjet au fil monobrin 3/0 du plan postérieur, avec prise épaisse pour éviter l'effet « timbre-poste » au déclampage.
- . Clamp protégé de Fogarty sur prothèse.
- . test de la suture supérieure notamment l'étanchéité du surjet postérieur.
- . Surjet inférieur : le dernier centimètre de suture sera utilisé pour la purge d'amont et le lavage
- . Fermeture de la paroi anévrysmale pour isoler la prothèse (Figure 8) et fermeture du péritoine pariétal postérieur en relachant les autostatiques et en réintégrant progressivement les anses grêles.

### . Fermeture pariétale classique.

Figure 7: Clampage et Mise à plat anévrysmale.  
Extrait de "Techniques de Chirurgie Vasculaire."  
Dubost et Carpentier"

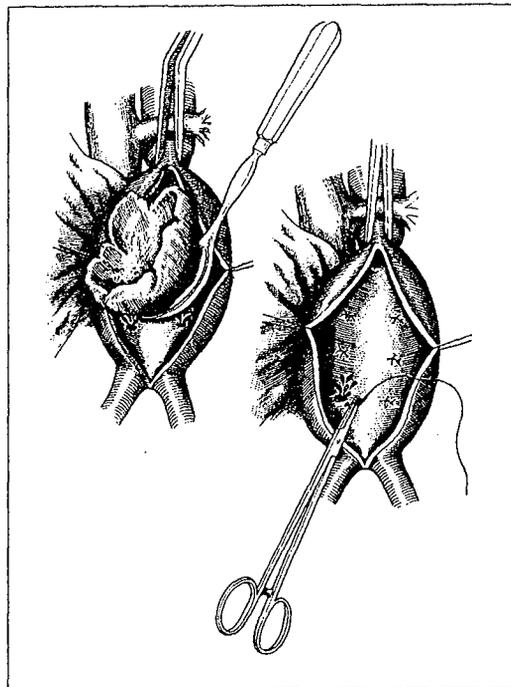
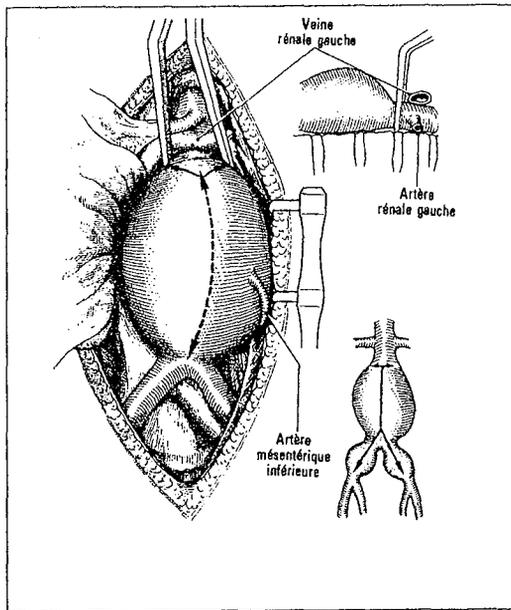
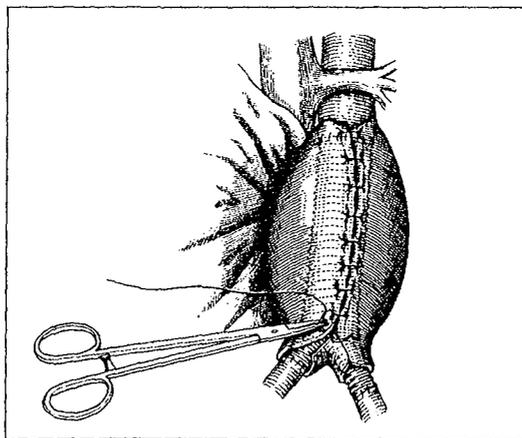
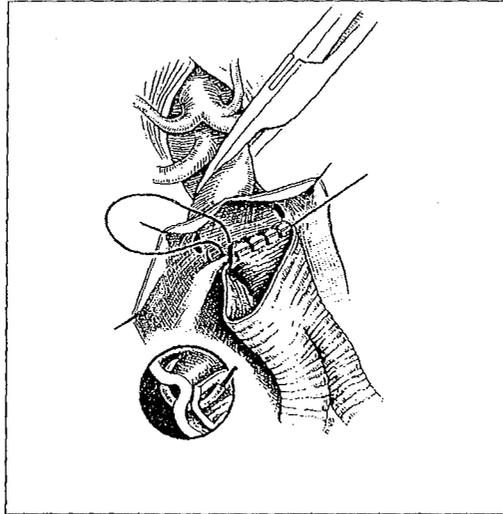


Figure 8 : Rétablissement de continuité et fermeture.  
Extrait de "Techniques de Chirurgie Vasculaire.  
Dubost et Carpentier"



Alors que la mise à plat-greffe exclue un anévrisme et rétablit la continuité, le pontage n'a pour but que de revasculariser, c'est-à-dire de rétablir un flux sanguin dans une artère au-delà d'une zone obstruée.

Son indication de choix en chirurgie aortique est le Syndrome de Leriche, thrombose du carrefour aortique.

Les pontages reposent sur des principes communs :

- exposition limitée mais suffisante des vaisseaux pour leur clampage
- anastomose proximale sur le vaisseau donneur en zone saine
- préparation et cheminement de la prothèse
- anastomose proximale sur le vaisseau de la zone à revasculariser.

## **2) Pontage aorto-bifémoral**

. **Installation** : elle ne diffère pas de la « mise à plat-greffe »

. **Voie d'abord** : l'incision des 2 triangles de Scarpa permet de limiter le temps abdominal  
. contrôle des artères fémorales communes.

. **Exposition et contrôle de l'aorte** : principes identiques

. **Clampage** :

- il dépend de l'implantation terminale ou latérale (clampage partiel ou complet)
- suture du moignon aortique par surjet après endartériectomie des berges
- implantation terminale
- trajet sous péritonéal
- anastomoses fémorales avec purges sélectives d'amont .

### 3) Résultats

La chirurgie aortique reconstructrice a été évaluée en France, en 1990, par l'étude multicentrique prospective de l' **AURC** (9), permettant de quantifier le taux de mortalité péri-opératoire à 3,9% comme le montrent les deux tableaux ci-dessous : cette chirurgie est donc sûre mais non dénuée de complications, notamment cardio-respiratoires, amenant à moduler les indications en fonction de l'état pré-opératoire du futur opéré.

**Tableau I** : Causes des décès péri-opératoires (9)

<b>Causes</b>	<b>Nombre de malades décédés</b>	<b>% du nombre total de malades</b>	<b>Mortalité</b>
Insuffisance coronaire	8	1	25,8
Insuffisance cardiaque	4	0,5	12,9
Complications respiratoires	4	0,5	12,9
Insuffisance rénale	4	0,5	12,9
Acc. vasculaire cérébral	2	0,2	6,4
Hémorragie per-opératoire	1	0,1	3,2
Nécrose colique isolée	1	0,1	3,2
Rupture de l'anévrisme	1	0,1	3,2
Défaillance multiviscérale	6	0,8	19,5
Total	31	3,9	100

**Tableau II** : Complications péri-opératoires non mortelles (9)

<b>Complications</b>	<b>Nombre de complications</b>	<b>Nombre de malades</b>	<b>% du total des malades</b>
<i>Respiratoires</i>		129	16,5
Atélectasie	67		
Pneumopathie	49		
Epanchement pleural	7		
Embolie pulmonaire	6		
<i>Cardiaques</i>		63	8
Ischémie myocardique	29		
Infarctus du myocarde	4		
Insuffisance cardiaque	27		
Troubles du rythme	18		
Troubles de la conduction	1		
<i>Rénales</i>		51	6,3
Insuffisance rénale temporaire	49		
Insuffisance rénale définitive	2		
<i>Hémorragiques</i>		24	3
Hématomes rétro-péritonéal	18		
Hémopéritoine	6		
<i>Digestives</i>		32	4,1
Cholécystite	4		
Hémorragie digestive	11		
Occlusion du grêle	6		
Ischémie colique	11		
<i>Infectieuses</i>		22	2,8
Systémiques	10		
Pariétales	11		
Prothétiques	1		
<i>Vasculaires cérébrales</i>		9	1,1
Accidents ischémiques transitoires	5		
Accidents constitués	4		
<i>Thrombose veineuse des membres inférieures</i>	15	15	1,9
<i>Ischémie des membres inférieurs</i>			
Embolie		31	3,9
Thrombose	10		
	21		

### **3 – EVALUATION DU RISQUE CHIRURGICAL EN FONCTION DES MALADES**

La justification de la chirurgie réparatrice de l'aorte remonte également aux années 50.

Concernant, les lésions occlusives aorto-iliaques, les travaux expérimentaux de **Oudot**, visant à obtenir une oblitération clinique de la « trifurcation aortique » chez le chien, reprennent les travaux de **Leriche** en 1923, qui établissait le lien de causalité entre l'oblitération de la bifurcation aortique et la description clinique classique de la claudication intermittente par insuffisance circulatoire des membres inférieurs (13) hautement invalidante, parfois mortelle.

Pour la pathologie anévrysmale, le caractère « mortel » des AAA fut quant à lui scientifiquement démontré par une série de 1950 où l'auteur certes décrit le suivi spontané d'une population, de 102 AAA (symptomatiques ou non) non opérés avec un chiffre de 18.9% de survie à cinq ans dont 70% mourront de rupture. L'espérance de vie d'une même population était alors de 79,1% à 5 ans (15).

Pour confirmer la nécessité du recours à la chirurgie, **Szilagy** démontre en 1966 que la chirurgie était utile : dans une étude impossible à reproduire éthiquement de nos jours, la survie du groupe « opéré » était de 39% à 5 ans contre 17% dans le groupe « évolution spontanée »(15).

Les progrès concomitants de l'imagerie médicale confirmant les diagnostics, d'une part, et d'autre part, la connaissance de la physiopathologie et de l'histoire naturelle des lésions aortiques ont contribué dès lors à l'explosion de la chirurgie restauratrice : des séries de plus de 1000 malades sont publiées dans les années 70 et 80 (**Debakey, Hollier, Crawford**) (20) avec leur corollaire d'estimation des taux faibles de mortalité opératoire (2,6% par **Hollier** en 84).

Dans la culture du jeune chirurgien vasculaire, la difficulté se situe<sup>†</sup> dans l'indication (14) que dans la technique.

En consultation, le « chirurgien-clinicien » constate rapidement que deux populations de patients se dégagent : une « simple » et une « fragile », c'est-à-dire à haut risque chirurgical (18,19). L'âge et les antécédents associés (cardiaque, vasculaire, respiratoire, rénal, etc...) les font entrer dans cette catégorie.

C'est en collaboration avec l'équipe anesthésique que l'on doit répondre à la question : peut-on opérer en espérant un bénéfice ?

Si d'un point de vue chirurgical, la technique paraît simple, l'impact des différents temps opératoires est vécu quotidiennement par l'anesthésiste : ce sont d'ailleurs eux qui ont étudié les effets de l'agression chirurgicale(16) :

- **L'incision**, entraîne une réponse du système neuro-végétatif sympathique, consistant en une hypertension tachycardie et augmentation du débit cardiaque, donc une stimulation de la fonction du ventricule gauche .

- **L'éviscération** avec traction sur le mésentère, entraîne quant à elle une libération de prostaglandine, décrivant un syndrome particulier à la chirurgie aortique : baisse des résistances vasculaires périphériques avec hypertension, tachycardie et augmentation du débit cardiaque (21).

- Les temps de **clampage** et de **déclampage** sont particulièrement redoutables au niveau des variations hémodynamiques : le débit cardiaque en est le reflet. Le clampage aortique entraîne une augmentation brutale de la postcharge du ventricule gauche (22).

Les résistances périphériques augmentent et le débit cardiaque ainsi que le volume d'éjection systolique diminue, demandant un effort d'adaptation au niveau de la circulation myocardique. Sur un myocarde normal, le clampage aortique, excluant la partie basse de l'organisme, provoque avec l'adaptation cardiaque, une diminution du retour veineux.

En cas de cardiopathie, on observe une contractilité et une adaptation altérée, à une élévation de la pression capillaire pulmonaire avec un débit cardiaque encore plus diminué.

C'est au déclampage que le risque de décompensation myocardique est le plus important : la postcharge diminue brutalement avec le rétablissement de la circulation périphérique, avec diminution du retour veineux.

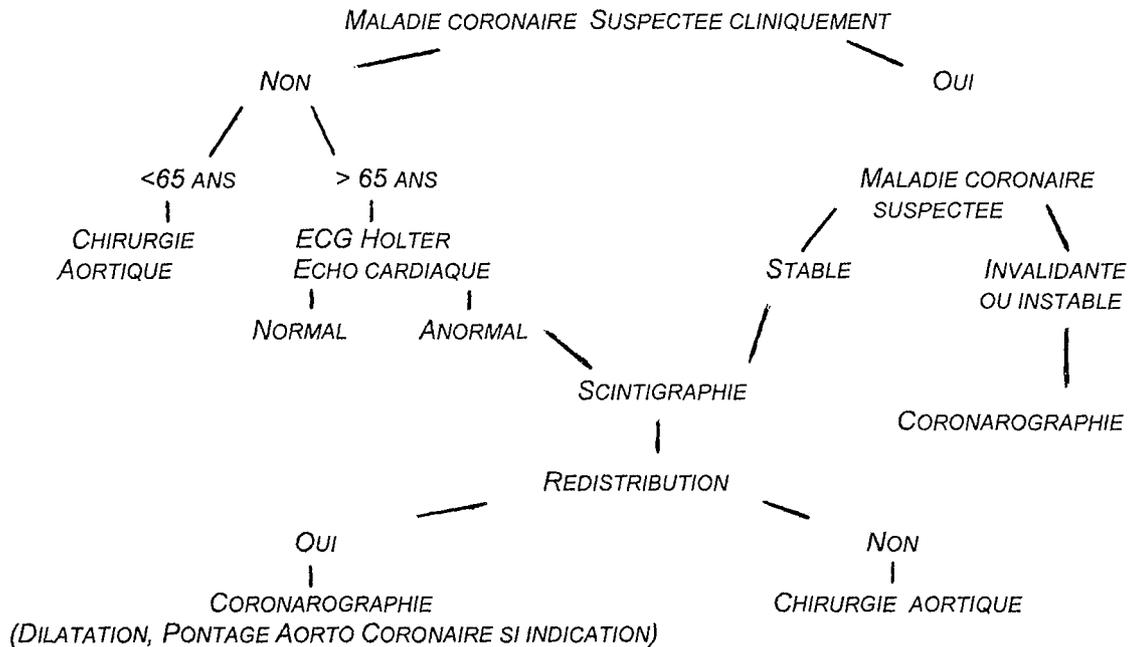
La réponse du débit cardiaque dépend de la qualité du remplissage vasculaire : si il a été réalisé au préalable, le débit cardiaque augmente et la tension reste stable. Dans le cas contraire, il diminue avec hypotension et risque d'ischémie coronaire, ou périphérique. L'obtention de la stabilité hémodynamique est donc l'objectif principal de l'anesthésiste, qu'il obtient par sa technique d'anesthésie, le monitoring des indicateurs d'homéostasie et l'équilibre volémique grâce au remplissage vasculaire.

Compte tenu des modifications imposées à la fonction cardiaque, l'évaluation de risque opératoire est une étape fondamentale, en amont, l'objectif du traitement étant de procurer grâce à la chirurgie une espérance de vie comparable à celle des sujets sains du même âge.

Cette évaluation, ébauchée par le chirurgien, est établit par l'anesthésiste qui va devoir, en fonction de son bilan préopératoire, autoriser ou non l'intervention.

Le bilan cardiaque domine l'évaluation pré-opératoire selon l'arbre décisionnel ci-dessous(17) :

FIGURE 9 : BILAN CARDIAQUE PRE-OPERATOIRE DANS LA CHIRURGIE DE L'AORTE ABDOMINALE



Extrait des « Anévrysmes de l'aorte abdominale sous-rénale.AERCV 1991 Kieffer »

Les autres facteurs de risque classiques (HTA, Diabète, insuffisance respiratoire, rénale, etc . . .) dont l'importance relative est difficile à estimer dans l'ensemble clinique, s'intégreront dans des classifications type ASA (American Society of Anesthesiologists) pour établir la stratégie thérapeutique (18) .

Il se dégage des recommandations (26) 3 groupes de patients distincts :

- . **Faible risque** : pas d' investigations avant chirurgie
- . **Problème clinique curable** : bilan complet avec cure des lésions associées avant chirurgie
- . **Haut risque** : pas de chirurgie aortique conventionnelle

L'analyse de la population est à ce titre édifiante : l'âge des opérés a augmenté, la fréquence des revascularisations myocardiques pré-opératoires également et malgré l'existence de facteurs de risque classique, les mortalités péri-opératoires sur interventions réglées restent faibles (2 à 4 %) (20).

Plusieurs éléments ont tendu à diminuer les risques opératoires de cette chirurgie : l'utilisation du scanner abdominal comme méthode d'étude de la topographie des anévrysmes, l'implication des anesthésistes dans le bilan pré-opératoire, et les soins post-opératoires ont permis, malgré l'évolution de la population de malades, de maintenir des taux cumulés de morbi-mortalité faibles (19).

Certains attribuent même à l'absence d'une telle prise en charge, les chiffres incompressibles de mortalité (autour de 50%) des anévrysmes aortiques rompus (24).

Malgré cela, le problème posé par les malades jugés inopérables (classés à haut risque chirurgical) n'était qu'élué.

La prise en compte de la qualité des suites opératoires, notion récente dépassant les critères de mortalité opératoire ou de survie à 5 ans, allait introduire une nouvelle notion dans cette chirurgie aortique : les techniques mini-invasives.

## **4 – REVOLUTION TECHNIQUE : TRAITEMENTS ENDOVASCULAIRES**

La prise en charge globale de la population porteuse de lésion aortique par l'évaluation du risque et la correction des facteurs de risque a été indéniablement le facteur d'amélioration le plus efficace dans les résultats de la chirurgie restauratrice.

Mais le traumatisme de l'abord de l'aorte et de son clampage se répercutaient inexorablement dans les suites immédiates : 3 jours d'aspiration digestive durant la phase d'iléus réflexe, l'amputation des capacités respiratoires et les douleurs post-opératoires nécessitant toujours une antalgie majeure.

Lorsque l'intervention se déroule normalement, le malade est promis à un séjour de 3 jours en unité de soins intensifs et une bonne semaine en secteur d'hospitalisation. Alors que dire des malades à haut risque !!

L'avènement des techniques endovasculaires a donc représenté la solution idéale : pas d'abord direct, donc pas de laparotomie et, pas de clampage aortique donc pas de modification hémodynamique délétère pour la fonction myocardique. (33)

Initié par les travaux du suédois **Seldinger**, le traitement endovasculaire des lésions aortiques et anévrismales a largement démontré ses bénéfices sur les artères périphériques notamment des membres inférieurs.

L'argentin **Parodi** l'a fait entrer dans son époque "aortique" avec la première endoprothèse aortique décrite en 1991. (27,41)

L'argument majeur réside dans le fait que, malgré d'excellents résultats, à court et à long terme, le traitement conventionnel reste invasif et grévé d'une morbidité ainsi que d'une mortalité non négligeable sur les malades à risque notamment aortique et pulmonaire.

Le traitement consiste par un simple abord fémoral chirurgical, en l'introduction dans l'aorte pathologique d'une endoprothèse dont l'expansion permet d'obtenir l'exclusion de l'anévrisme et la revascularisation d'aval, donc sans laparotomie et sans clampage aortique.

Le matériel utilisé comporte une armature métallique donnant à l'ensemble sa forme et une membrane prothétique (Dacron ou PTFE) étanche. (28)

La description rapide d'une procédure est nécessaire pour comprendre les problèmes limitant.

## 1) Description de la pose d'un tube aortique par voie endovasculaire :

En pré-opératoire, les dimensions de l'anévrisme et de l'aorte saine sous-jacente ainsi que des artères iliaques sont précisément rapportées, cela afin que le matériel implantable soit parfaitement adapté à la morphologie anatomique. (42)

Cette phase de préparation doit constituer un dossier de mensurations (sizing) servant au laboratoire fournisseur ou pour quelques équipes, au chirurgien, confectionnant l'endoprothèse, avec aortographie avec cathéter gradué et scanner abdominal injecté avec coupes fines.

L'abord fémoral vasculaire est le seul temps chirurgical. Les introducteurs sont placés dans chaque artère fémorale, les guides sont montés sous contrôle scopique et les repérages au niveau des artères rénales sont effectués, marqués sur l'écran (à ce stade, l'amplificateur ne doit plus bouger).

Le temps d'ascension de la prothèse montée sur un cathéter porteur à travers les axes iliaques, se fait sous contrôle de scopique. (29)

A l'aide des repères radio opaques placés sur le corps de l'endoprothèse, on procède au largage en évitant les mouvements de rotations.

Lorsque la partie proximale de l'endoprothèse se trouve à distance adéquate du plan des artères rénales, la main droite de l'opérateur tient fixement le cathéter porteur pendant que la main gauche retire la gaine dans laquelle se trouve le corps de la prothèse qui ainsi libérée va s'expandre, expansion éventuellement complétée par une inflation par ballonnet. (40)

On comprend donc que la morphologie de l'anévrisme et le passage du guide porteur de l'endoprothèse à travers les artères iliaques soit le facteur anatomique limitant :

- un collet trop court ne permettra pas un bon plaquage de la prothèse, donc risque de migration ou de fuite antérograde autour de la prothèse, traduisant la non-exclusion de l'anévrisme.

- de même, des artères iliaques tortueuses ou trop calcifiées peuvent empêcher l'ascension du système vers l'aorte.

Cette description est un simple exemple car la complexité des situations oblige souvent à pratiquer des interventions modulaires avec des endoprothèses bifurquées (38) ou dégressive, ou bien à l'aide de stents « obturateurs ». (figure 10)

La stratégie pré-opératoire soit ici primordiale : aucune possibilité de retailler ou la prothèse en fonction des conditions opératoires : tout doit être ici prévu au millimètre.

Le caractère moins agressif de ces techniques a été prouvé sur les principaux indicateurs de morbidité.

**Tableau 3:** Comparaison prospective quoique non randomisée des principaux indicateurs de morbidité chez les 200 derniers AAA traités par chirurgie conventionnelle ou endoprothèse sur mesure (52 )

Indicateurs de morbidité	Chirurgie classique	P	Endoprothèse
Nombre de cas	104		96
Saignement (ml)	1900 ± 1900	< 0,05	795 ± 1400
Durée de l'intervention (h)	3,1 ± 1,3	< 0,05	2,6 ± 1,1
Culots globulaires (U)	6,3 ± 6,9	< 0,5	2,6 ± 4,4
Délai d'extubation (h)	3,5 ± 5,8		2,8 ± 3,6
Durée du séjour en soins intensifs (h)	40 ± 27	< 0,05	25 ± 18
Durée de l'hospitalisation (j)	14 ± 11	< 0,05	10 ± 16
Pneumopathies postopératoires n (%)	18	< 0,01	3
Insuffisances respiratoires aiguës n (%)	8	< 0,05	0
Complications cardiaques n (%)	2		3
Insuffisance rénale aiguë n (%)	13	< 0,05	4
Réinterventions n (%)	13	< 0,05	4
Décès n (%)	4		1

Le problème réside dans la difficulté d'évaluation des résultats à long terme : plusieurs modèles sont disponibles sur le marché, ce qui complique l'évaluation . (37)

Les complications précoces (embolies artérielles, thromboses, torsion de prothèses, anévrysmes fémoraux, sepsis de Scarpa, ischémie colique) sont bien connues et homogènes en fonction des séries . (36,39)

Par contre le taux d'endofuite varie entre 6% à 43%, et pour l'étude de la SCV 16,5% : ce taux inquiète à juste titre les chirurgiens quant au devenir du malade et l'obligation d'un suivi rigoureux passe par la répétition des scanners de contrôle. (43,46)

Certaines études rapportent également une augmentation régulière du diamètre du collet de l'anévrisme après traitement endovasculaire qui pourrait être la cause d'endofuite ou de migration à distance malgré les bons résultats immédiats. (48,49,50)

Récemment, 2 types de prothèse ont été retirés du marché ( EVT pour fracture des crochets de fixation du collet et Vanguard pour perforation du polyester). (51)

**Tableau 4** : Récapitulatif des résultats des endoprothèses pour AAA dans la littérature (34,35)  
(extrait du document de consensus édité par la Société Française de Chirurgie vasculaire)

Auteur	Nombre de Malades	Matériel	Succès primaire	Conversion	Fuite	Autres complications	Mortalité	Suivi moyen
Blum 1997	154	Stentor	86%	2,2%	10-14%	Embolie distale = 2,6% Amputation jambe = 1 cas	Procédure = 0% Comorbidité = 0,6%	13 mois
Mialhe 1997	79	Stentor	83%	0%	17%	Ischémie colique = 3 Pneumopathie = 4	Procédure = 2,4% Comorbidité = 2,4%	6 mois
Moore 1996	46	EVT	85%	15%	43%	Thrombose prothèse = 25% Lésions iliofémorales = 17%	Procédure = 0% Comorbidité = 0%	14 mois
Chuter 1996	41	Chuter	73%	22,5%	26%	Thrombose prothèse = 12,5%	Procédure = 5% Comorbidité = 2%	14 mois
White 1996	85	5 systèmes	81%	19%	6%		Procédure = 8% Comorbidité = 5%	17 mois
Parodi 1996	87	Palmaz	80%	6%	12%	Microembolie = 3 cas Couverture de 2 artères rénales = 6 cas	Procédure = 8% Comorbidité = 58%	12 mois

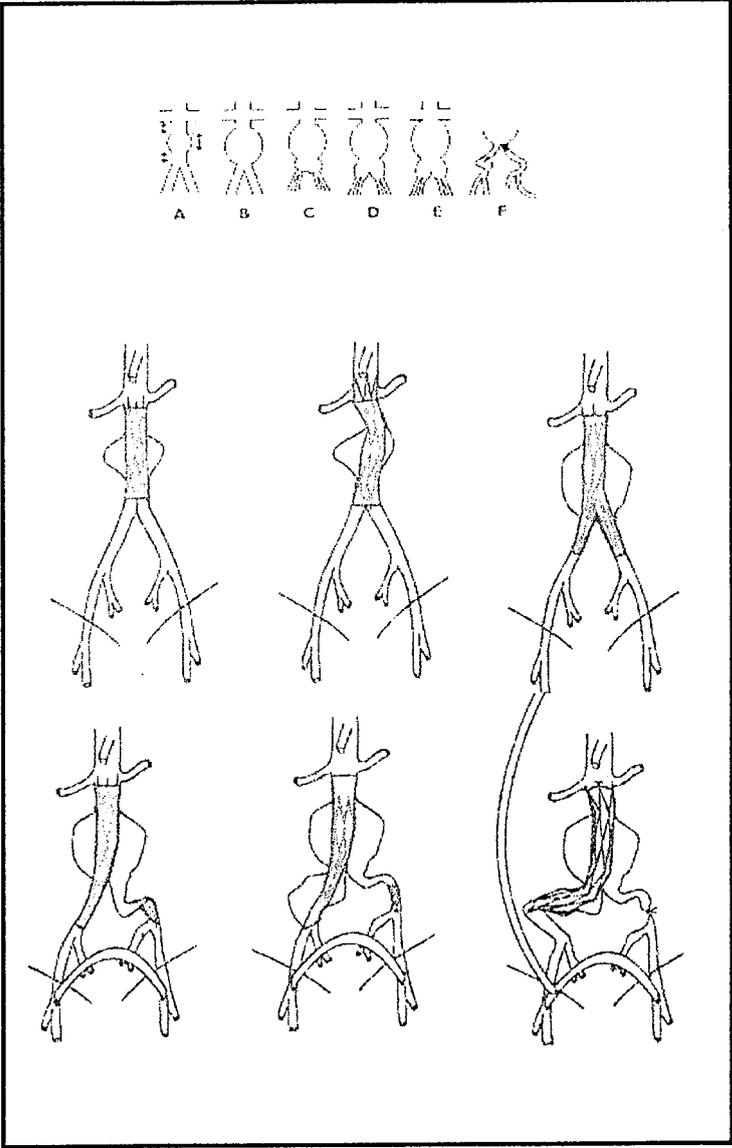
La situation économique sur le sujet est d'ailleurs le reflet des questions et des inquiétudes médicales : l'ANAES (Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation Scientifique) dans son rapport autorise les structures hospitalières publiques à implanter des dispositifs possédant la norme CE. Mais le dispositif n'est pas référencé donc non remboursé par la Sécurité Sociale.

L'évaluation (sous le contrôle de la loi Huriet) se pratique, hormis accord entre cliniques et laboratoires, seulement dans les services auxquels le budget hospitalier donne accès.

Les malades à haut risque, et dont l'anatomie est favorable, peuvent bénéficier de ces techniques mais qu'en est-il au vu des résultats, pour les petits anévrismes ou chez les malades à faible risque. (44)

Est-il prudent de traiter ces anévrismes par voie endovasculaire alors que l'on commence à voir apparaître les complications et les échecs de ces techniques ? (45,47)

Figure 10: Différentes morphologies anévrysmales et solutions thérapeutiques endovasculaires.



## 2) Résultats

Les données de la littérature confirme l'aspect mini-invasif des endoprothèses aortiques tout en soulignant leur limites dans les succès à long terme.

**Becquemain** présente les résultats d'une étude comparative de faisabilité entre patients à haut risque et patients à risque habituel, traités pour AAA par techniques endovasculaires, ce qui représente entre 1995 et 2000, 150 patients présentant un AAA chirurgical traités par endoprothèse. (30)

Trente-sept patients ont été considérés à haut risque (groupe A) et 113 à risque habituel (groupe B). Ils ont été opérés sous anesthésie générale sauf ceux qui avaient une insuffisance respiratoire sévère. Diverses prothèses commerciales ont été utilisées. Le bilan post opératoire a comporté un scanner avec injection, 1 mois, 6 mois et 1 an après l'intervention puis annuellement. Le succès a été défini comme un anévrysme sans rupture ni conversion chirurgicale, ni endofuite et dont le diamètre n'augmentait pas.

L'âge moyen était de 78 ans dans le groupe A et 67 ans dans le groupe B. Les taux préopératoires d'insuffisance cardiaque, rénale ou respiratoire étaient respectivement de 27 %, 10 % et 24 % pour le groupe A et de 0,8 %, 0 et 5 % pour le groupe B.

En période périopératoire il y eut deux fois plus de gestes associés dans le groupe A que dans le groupe B (78 versus 38 %).

Un séjour en réanimation a été nécessaire pour 81 % des patients du groupe A et 22 % du groupe B.

Les complications techniques, générales, vasculaires et locales ont eu une égale fréquence.

Le taux de décès à 30 jours été de 3,1 % dans le groupe A et de 1 % dans le groupe B, le taux d'endofuites précoces 12 % (A) et 8 % (B)

La survie à 1 an a été identique dans les 2 groupes : 84 %-84,5 %.

21% des patients ont eu des réinterventions pour endofuites, sténoses ou thromboses.

Une conversion a été nécessaire pour 3 patients.

L'auteur conclut que les techniques endovasculaires permettent de traiter les patients à haut risque avec une mortalité opératoire faible, voisine de celle observée chez les patients à risque habituel. Mais il admet que le taux important de traitements complémentaires nécessaires au cours du suivi même s'il n'augmente pas la mortalité, reste inacceptable. (31)

Par ailleurs, une enquête rétrospective nationale menée en France par le groupe endovasculaire de la **SCV** (Société de Chirurgie Vasculaire) a montré que 613 endoprothèses industrielles et 228 faites sur mesure ont été implantées au cours d'une période de 9 ans. Le taux global d'endofuites était de 16,5 % (n=139). Les informations obtenues à partir du registre européen Eurostar ont montré un taux de survie cumulé des patients indemnes de réintervention secondaire de 59 % à 3 ans. (53)

Si la faisabilité du traitement endovasculaire des AAA est acquise, un registre national de collecte des informations permettra éventuellement d'élargir les indications : pour le moment, chacun s'accorde à limiter les procédures aux malades à haut risque chirurgical.

## **5 – EVOLUTION DES CONCEPTS : CHIRURGIE CONVENTIONNELLE MINI-INVASIVE**

Stimulés par l'avènement des techniques endovasculaires avec leurs suites immédiates indéniablement meilleures, les chirurgiens ont parallèlement tenté d'apporter des solutions visant à limiter l'agression chirurgicale, tout en conservant les résultats optimum à distance.

Comment éviter l'amputation d'une partie des capacités respiratoires observées après laparotomie xypho-pubienne ?

Comment limiter l'iléus réflexe ?

Comment diminuer la douleur post-opératoire ?

Plusieurs stratégies ont été proposées afin de limiter les dégâts pariétaux et le traumatisme hémodynamique :

- . En n'abordant pas ou partiellement l'aorte (chirurgie extra-anatomique )
- . En redécouvrant la voie rétropéritonéale des pionniers.
- . En diminuant la taille de l'incision (mini-laparotomie)

L'heure de la chirurgie mini-invasive avait sonné. Allant contre le principe classique de la « grande incision, grande chirurgie », le terme de mini-invasif, plus que de la simple réduction de la voie de pénétration, s'envisage davantage comme une « mini-agression » de l'ensemble des malades, escomptant des bénéfices plus importants qu'un simple agrément esthétique, au même titre que les techniques endovasculaires .

## 1) Chirurgie extra-anatomique

Le **pontage extra-anatomique** type axillo-bifémoral (PABF), permet théoriquement de revasculariser les membres inférieurs sans avoir à aborder l'aorte en cas de lésion occlusive aorto-iliaque, donc sans laparotomie et sans clampage.

La technique, décrite par **Blaisdell** (54) en 1962, reprend les principes communs des pontages :

- abord de l'artère donneuse (artère axillaire), et des artères alimentant la zone ischémisée.
- clampage et anastomose en zone saine.
- tunnelisation

### Technique :

Après s'être assuré de la perméabilité de l'artère axillaire souvent droite, par la clinique et éventuellement des explorations pré-opératoires (écho-doppler, artériographie) l'intervention peut être conduite sous anesthésie loco-régionale (avec un complément de sédation au moment de la tunnelisation) car les séquences opératoires sont superficielles et rapides.

- . Le malade est installé en décubitus dorsal, bras en abduction à 90° ;
- . L'artère axillaire est contrôlée par voie sous claviculaire  
(en prenant soin de ne pas blesser les éléments nerveux)
- les artères fémorales sont contrôlées
- la tunnelisation se pratique dans le plan sous cutané
- . La zone d'anastomose inférieure dépend des conditions locales : bifurcation fémorale ou en patch sur l'artère fémorale profonde
- . implantation de la branche croisée.

## **Résultats :**

Malgré la simplicité du geste, les complications immédiates ne sont pas négligeables . Outre la rarissime rupture d'anastomose proximale axillaire, on rapporte dans la littérature des taux élevés (15% dans certaines séries) de thrombose précoce du pontage dont les causes peuvent être multiples ( erreur technique : clampage trop agressif sur l'artère axillaire, plicature de la prothèse, anastomose sténosante ou erreur d'indication d'implantation : bifurcation fémorale avec thrombose d'aval) et souvent simplement hémodynamiques (bas débit, pontages longs...) . (64)

Les complications tardives sont de même nature que pour les autres pontages :

- . faux anévrismes anastomotiques
- . sérome périprothétique ou authentique sepsis
- . thrombose de pontage

Les résultats de mortalité péri-opératoire et de survie sont fortement biaisés par le fait, que les indications actuelles de PABF sont, d'emblée, réservées à une population de malades à haut risque chirurgical.

Les résultats de survie tardive à 5 ans sont de 20 à 50% dans les meilleures séries et 35 à 86% de perméabilité secondaire. (65)

Le PABF ne peut pas concurrencer la chirurgie restauratrice directe.

## **Indications :**

Cette technique extra -anatomique, « mini-invasive » trouve sa place chez les malades à hauts risques chirurgicaux, les abdomens hostiles ( abords multiples, infection abdominale, ascite ), les infections de prothèse aortique . (66)

Certains auteurs la condamne : elle n'a pas sa place dans la pathologie anévrismale (il faut y associer une exclusion de l'aorte) et les résultats de la chirurgie directe sont nettement supérieurs (mortalité opératoire : 2%) avec des perméabilités excellentes. (67)

Le PABF est à considérer comme une opération peu satisfaisante, de dernier recours. Même si une étude récente contredit les mauvais résultats, arguant du fait que cette intervention est proposée en « urgence » dans des situations critiques, il semble difficile de proposer cette intervention aux malades à faible risque opératoire. (63)

## 2) Voie rétro-péritonéale

D'autres options ont donc été développées, appliquant les principes conventionnels d'abord de l'aorte et du clampage tout en tentant de minimiser les agressions de la laparotomie et de l'éviscération .

La redécouverte de la voie rétro-péritonéale des pionniers, et la réduction de la taille de la laparotomie ont été les sujets de nombreuses controverses. Pour certains, notamment outre-atlantique, la voie rétro-péritonéale (RP) continue d'être proposée en première intention pour des malades à faible risque chirurgical et s'est imposée comme une méthode mini-invasive par rapport à la voie trans-péritonéale (TP) ce qui en fait une indication de choix pour les malades « fragiles ». (55)

Cette bonne réputation tient au fait que les suites opératoires semblent plus simples : absence d'iléus post-opératoire, très bonne tolérance de la fonction respiratoire, peu d'éventration à long terme.

Ces études rétrospectives fleurissent montrant la supériorité mini-invasive de cette technique : la plus récente (68) rapporte une série consécutive de 96 malades ayant eu un traitement électif d'AAA par deux chirurgien vasculaire suivant un protocole standard de mars 1995 à mars 1999. L'évolution de 50 malades ayant eu une voie d'abord (TP) ont été comparé à ceux de 46 malades ayant eu une voie d'abord RP Il n'y avait pas de différence significative entre les groupes TP et RP en ce qui concerne les données démographiques ( toutes les valeurs de  $p > 0,12$ ), la taille moyenne des AAP ( $p = 0,41$ ) ou la moyenne des pertes sanguines per-opératoire ( $p = 0,89$ ). L'incidence des complication post-opératoire était semblable entre les groupes (11 dans le groupe TP et 6 dans le groupe RP ;  $p = 0,29$ ). Cependant une tendance sans signification statistique à été notée dans l'incidence des complications pulmonaires (7 dans le groupe TP et 2 dans le groupe RP ;  $p = 0,11$ ). Les durées moyennes d'hospitalisation en unité de soins intensifs (4 versus 2 jours ;  $p = 0,004$ ) et en hospitalisation classique (11 versus 6 jours ;  $p = 0,002$ ) on été significativement prolongés après la voie TP qu'après la voie d'abord RT .

Il semble donc acquis que, même si la voie d'abord transpéritonéale est généralement regardée comme la voie d'abord standard du traitement chirurgical des anévrysmes de l'aorte abdominale sous-rénale, la voie d'abord rétropéritonéale est de plus en plus acceptée parmi les chirurgiens vasculaires car elle fournit un accès plus direct à l'aorte et facilite les reconstructions aortiques complexes au dessus du niveau des artères rénales. Comme énoncé précédemment, en comparaison avec la voie d'abord TP, la voie d'abord RP entraîne une diminution de la morbidité péri-opératoire, une reprise plus rapide du transit, moins de complication respiratoires, une durée moyenne de séjour en soins intensifs et en hospitalisation classique plus brève. (56,60)

Chez les malades ayant une atteinte cardiaque ou respiratoire sévère, la voie RP a la réputation d'entraîner moins de complication que la voie TP, grâce à la moindre altération de la fonction pulmonaire post-opératoire, à une meilleure tolérance à la douleur et à une moindre manipulation mésentérique per-opératoire. Mais ces arguments ne sont pas tirés d'études prospectives et comparatives et les avantages paraissent faibles eu égard à la réduction possible des complications respiratoires et de la durée d'intubation. (62)

La voie RP, qui a la préférence de certains auteurs chez les obèses, les malades qui ont des interventions abdominales multiples ou une chirurgie de l'aorte antérieurement, à condition d'avoir une bonne exposition et de ne pas avoir à aborder l'artère rénale droite. **Cambria et coll.**, (61) dans une étude comparative de la voie TP et RP, trouve des résultats identiques en ce qui concerne la morbidité respiratoire, la détérioration des tests fonctionnels respiratoires et l'incidence des complications respiratoires.

Par contre, certains travaux ont démontré davantage de problèmes de cicatrisation avec la voie d'abord RP et une étude prospective randomisée a même démontré une différence significative (pertes sanguines augmentées par voie RP) en faveur de la voie TP.

Sans donnée définitive sur le sujet, il persistera une controverse dans ce domaine de la chirurgie vasculaire.

### 3)Mini-laparotomie

Dans le même registre « mini-invasif », certaines équipes, non convaincues par les résultats contradictoires des études sur les avantages théoriques de la voie rétro-péritonéale, ont évalué le bénéfice post-opératoire de la réduction des dégâts pariétaux.

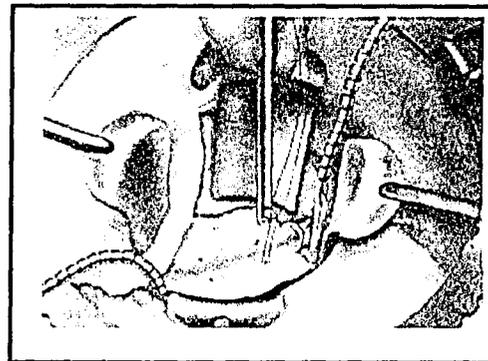
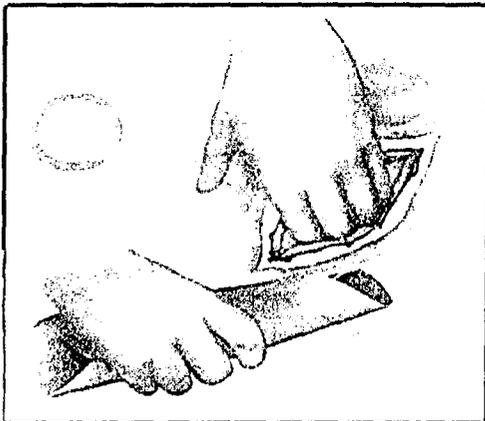
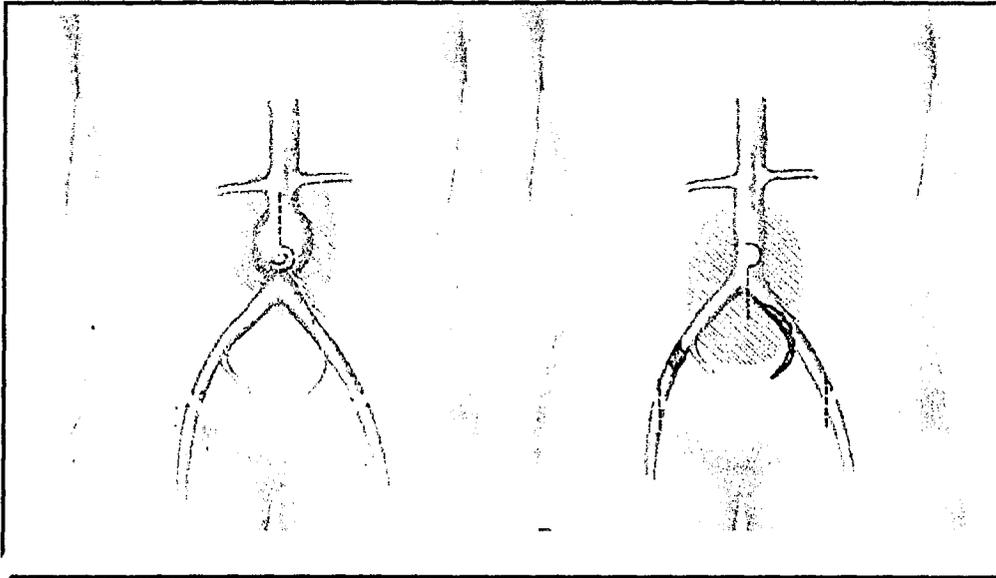
Le principe est de limiter l'incision abdominale et d'éviter l'éviscération par l'utilisation d'un système de rétracteur intra-abdominal et d'écarteur autostatique externe.

Le champ opératoire n'est plus exposé entièrement à chaque moment : le jeu des écarteurs, grâce à un bon relâchement musculaire de la paroi abdominale, doit pouvoir mobiliser l'espace de vision sur l'ensemble de la zone opératoire à chaque temps. (58)

Cette mini-laparotomie utilise une laparotomie médiane de moins de 10 cm et un écarteur de Bookwalter. Un bon relâchement musculaire permet de mobiliser la paroi abdominale et l'incision vers le haut ou vers le bas pour disséquer et exposer l'aorte sous rénale et sa bifurcation. Toutes les sutures sont faites avec un long porte-aiguille manipulé depuis l'extérieur de l'abdomen et ce qui évite la présence de la main du chirurgien dans le champ opératoire (**Figure 11**).

Deux études comparatives entre chirurgie conventionnelle par voie TP et mini-laparotomie montre une supériorité de la mini-laparotomie(ML) en terme de suites opératoires plaçant la mini-laparotomie comme un concurrent direct de la voie rétro-péritonéale.

Figure 11: Minilaparotomie selon Turnispeed  
Extrait de J Vasc Surg



Dans la première (59), ce travail prospectif non randomisé évaluait les résultats cliniques de la technique de ML utilisée pour le remplacement prothétique d'anévrisme de l'aorte sous-rénale et/ou de lésions occlusives aorto-iliaques .

23 malades ont eu une courte incision médiane péri-ombilicale permettant la réalisation d'une anastomose vasculaire conventionnelle sans refouler l'intestin grêle. Les résultats de ces interventions ont été comparés avec ceux des interventions contemporaines réalisées par voie transpéritonéale conventionnelle (TP) (n = 21). traité au moyen d'une longue incision médiane avec éviscération de l'intestin grêle.

Les durées de séjour en unité de soins intensif et en hospitalisation globale ont été significativement plus courtes pour les mini-laparotomies que pour les abord standard : quasiment réduites de moitié !!.

Dans la seconde (57), 100 restaurations aortiques ont été effectuées : 50 mini-laparotomies et 50 laparotomies standard.

La morbidité n'a pas été significativement différente entre les 2 groupes : 14% et 24% et la mortalité a été équivalente : 2%.

L'âge, le poids et les facteurs de comorbidité étaient comparables dans les deux groupes. Les malades nécessitant une revascularisation associée rénale, mésentérique ou sous-inguinale ont été exclu. La durée opératoire, la durée du séjour en unité de soins intensifs (USI), le délai de reprise de l'alimentation orale et la durée du séjour à l'hôpital ont été étudiés. Il n'y avait pas de différence significative entre les groupes ML et TP en terme d'âge, de durée opératoire, ou de taille des anévrismes. Dans le groupe ML, la durée du séjour en USI était réduite (1 jour au lieu d'1,8) de même que le délai de reprise d'une alimentation normale (3 jours au lieu de 4,7) et la durée de l'hospitalisation (4,9 jours au lieu de 7,3 jours). La morbidité et la mortalité des deux groupes n'étaient pas significativement différentes. Les malades ayant une ML avaient une durée de séjour en USI et à l'hôpital plus courte et un iléus post-opératoire de moindre durée.

Pour les patients à faible risque ainsi que pour ceux à haut risque qui ne peuvent pas bénéficier d'un traitement endovasculaire, la mini-laparotomie représente une technique alternative à proposer car elle permet d'assurer la qualité du résultat, et d'améliorer le rétablissement des patients.

## **6 - APPARITION D'UNE NOUVELLE VOIE : LA LAPAROSCOPIE**

Confortées par les succès de la coelioscopie dans le domaine de la chirurgie gynécologique, les techniques laparoscopiques ont progressivement investi le champs de la chirurgie digestive : en 1987, **Mouret** (69) décrit la première cholécystectomie coelioscopique donnant ainsi le coup d'envoi à la diffusion des techniques laparoscopiques. Dès 1995, plus d'un tiers des interventions d'un service classique de chirurgie viscérale étaient réalisés par laparoscopie prouvant la généralisation rapide de cette activité (70). Les résultats, les faibles taux de complications mais surtout les bénéfices post-opératoires ( diminution de la douleur post-opératoire, reprise rapide du transit, durée de séjour raccourci) imposèrent la coelioscopie comme « Gold standard » pour les cholécystectomies et les appendicectomies. (73,74,75)

Les indications tendirent à s'étendre aux autres organes abdominaux (splénectomie, gastroplastie, colectomie...) et aucune région anatomique ne fut ignorée (71,72): thoracoscopie, cervicoscopie, même l'orthopédie utilise les techniques de vidéo assistance (canal carpien, hernie discale). (76)

La redécouverte de la rétro-péritonéoscopie gazeuse allait permettre aux urologues et aux chirurgiens vasculaires d'utiliser les techniques de vidéo assistance : comme les autres spécialistes, ils tentèrent de reproduire leurs techniques chirurgicales classiques sans imposer les mêmes dégâts pariétaux ( néphrectomie, surrénalectomie, sympathectomie). (77,78,83,84).

C'est d'ailleurs par le biais de la sympathectomie lombaire que les chirurgiens vasculaires se sont initiés aux techniques laparoscopiques. Par cette voie rétro-péritonéale, il est étonnant de constater, au cours de la phase d'exploration et de dissection de la chaîne ganglionnaire sympathique, la simplicité de mise en évidence (souvent involontaire) des gros vaisseaux, uniquement au moyen d'un instrument aussi rudimentaire qu'un palpateur. (79,80,81,82)

Malgré cela, l'adoption rapide des techniques mini-invasives n'a pas eu le même engouement en chirurgie vasculaire : le contrôle de l'hémorragie, l'exposition limitée et les difficultés techniques de réalisation d'anastomose vasculaire ont entraîné des réticences quant à l'adoption de ses méthodes. (85,86)

Seules quelques équipes, confiantes dans les avantages reconnus de la laparoscopie ont développé expérimentalement puis en routine, la chirurgie aortique laparoscopique. (87,88)

L'équipe canadienne de **Dion** rapporte en 93 le premier pontage aorto-fémoral vidéo assisté (89), associé à une mini-laparotomie pour des lésions aorto-iliaque occlusive. Il a progressivement progressé sa technique pour pratiquer un pontage aorto-bifémoral totalement laparoscopique selon une voie d'abord transabdominale, utilisant un lambeau péritonéal (tablier) afin d'exclure les anses grêles tout en gardant un espace d'exposition important sur le rétropéritoine.

Tous les patients de sa série présentaient des lésions occlusives aorto-iliaques (associées dans un cas à un anévrisme aortique de 4,6 cm de diamètre) responsables d'une claudication intermittente (n=27) ou de douleurs de repos (n=3). Le temps opératoire moyen a été de 310 mn, comprenant un temps de clampage aortique moyen de 97 mn (56 à 189 mn). Les pertes sanguines moyennes ont été de 654 cc (200 à 3050 cc), et 7 patients ont été transfusés. Trois conversions chirurgicales (10%) ont été nécessaires. Un patient (3,3%) est décédé brutalement au 6<sup>ème</sup> jour. La durée d'hospitalisation moyenne a été de 6 jours (3 à 23 jours). Tous les pontages sont perméables après un suivi moyen de 19 mois (4 à 44 mois). Cette série canadienne ne concerne pour l'instant que les lésions occlusives (un seul cas d'anévrisme décrit dans la série) : les temps opératoire et de clampage sont encore trop long par rapport à l'exploit chirurgical du geste.

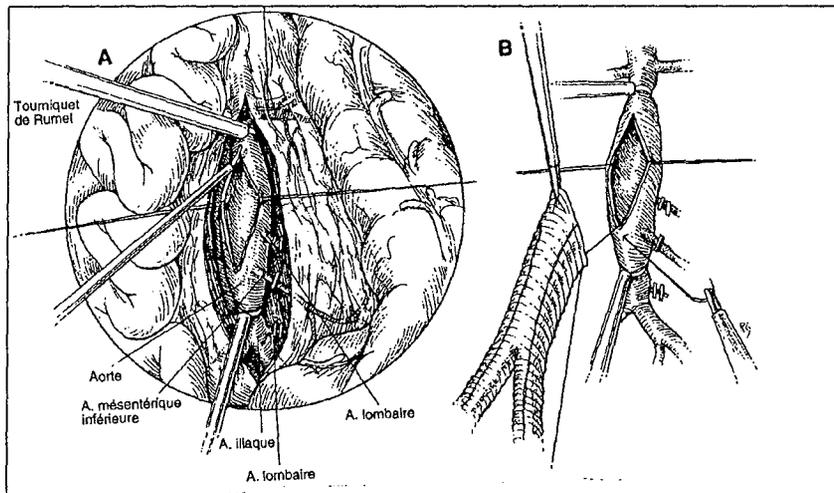
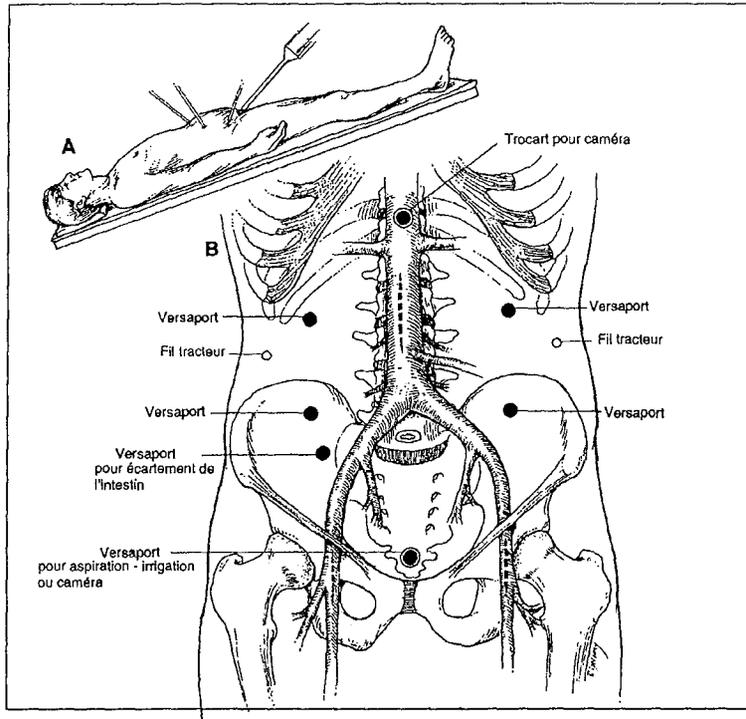
En Europe, l'allemand **Barbera** (90) décrit une technique de pontage aorto-bifémoral pour lésion occlusive totalement laparoscopique par voie trans péritonéale, les anses grêles étant refoulées par un rétracteur laparoscopique. Au total, 40 patients opérés pour pontage aorto-uni (n=5) ou bifémoral (n=22), pontage ilio-fémoral (n=10), pontage croisé par le trou obturateur (n=1), ou thrombo-endartériectomie aortique (n=2). L'utilisation d'un filet de polyester fixé sur deux valves rétractables introduites par 2 trocarts de 10 mm, a permis de retenir les anses intestinales.

Concernant les 22 patients traités par pontage aorto-bifémoral (âge moyen : 53,8 plus ou moins 7 ans), la durée opératoire moyenne a été de 309 plus ou moins 68 mn, comprenant un temps de clampage aortique moyen de 71 plus ou moins 17 mn. Les pertes sanguines moyennes ont été de 670 plus ou moins 460 ml et 5 patients ont été transfusés. Quatre conversions à une chirurgie ouverte (18%) ont été nécessaires. La moyenne d'hospitalisation post-opératoire a été de 9 plus ou moins 4,8 jours.

Concernant les 10 patients traités par pontage ilio-fémoral, la durée opératoire a été de 258 plus ou moins 46 mn, comprenant un temps de clampage aortique moyen de 73 plus ou moins 18 mn. Les pertes sanguines moyennes ont été de 100 plus ou moins 75 ml. Une conversion à une chirurgie ouverte (10%) a été nécessaire. **(Figure 12)**

En 96, **Chen et Kline** (95) ont été les premiers à décrire l'application clinique d'une méthode laparoscopique transpéritonéale après l'expérimentation sur l'animal pour le traitement des anévrismes de l'aorte abdominale sous rénale, en combinant deux principes : une dissection laparoscopique et une mise à plat-greffe par mini-laparotomie.

Figure 12: Description d'un pontage aorto-fémoral par laparoscopie selon Ahn. Extrait des "Annales de chirurgie vasculaire"



**Tableau 5:** Voies d'abord et techniques des principales équipes (91,92,93,94)

Auteur	Dissection	Suture	Voie
<b>Barbera</b>	Laparoscopique	Laparoscopique	Transpéritonéale
<b>Alimi</b>	Laparoscopique	Laparoscopique	Transpéritonéale(Apron)
<b>Fabiani</b>	Laparoscopique	Mini-laparotomie	Rétro- et transpéritonéale
<b>Dion</b>	Laparoscopique	Laparoscopique	Transpéritonéale (Apron)
<b>Ahn</b>	Laparoscopique	Laparoscopique	Transpéritonéale

En France, **Alimi** (104) expérimente d'abord la technique du tablier de **Dion** puis opte pour la technique de **Chen**, développant un système d'écarteur intestinal afin de récliner le contenu abdominal : de 1998 à 2000, une restauration aorto-iliaque laparoscopiquement assistée a été réalisée chez 38 patients dont 10 pour anévrisme de l'aorte sous-rénale. Une dissection laparoscopique aorto-biliaque transpéritonéale a été systématiquement pratiquée après mise en place d'un écarteur intestinal laparoscopique. Ensuite, une mini-laparotomie médiane péri-ombilicale de 5 à 9cm a permis le contrôle des artères lombaires et la réalisation d'une ou des anastomoses aorto-prothétiques.. Aucun décès n'est survenu dans cette série ; un patient a nécessité une conversion chirurgicales avec des suites simples ( 10%). La durée opératoire moyenne a été de 276 mn (de 52 à 160 mn). Trois réinterventions précoces ( 30%) ont été nécessaires, un saignement aortique et une plaie duodénale punctiforme ont été traitées dans les 2 cas par reprise de la mini-laparotomie. Une dissection iliaque unilatérale a été traitée par un pontage croisé fémoro-fémoral. Le séjour post-opératoire moyen de 6,8 jours (4 à 12 jours). Tous les pontages sont perméables après un suivi moyen de 11,8 mois (1 à 23 mois ; Aucune réintervention secondaire n'a été nécessaire et les scanners de contrôle tardif n'ont montré aucun faux anévrisme anastomotique.

Un autre français, **Sarradon**, propose quant à lui, le même type de reconstruction aorto-iliaque par voie rétropéritonéale gauche utilisant une mini incision de 5 cm, sans pneumopéritoine avec l'assistance d'une caméra à l'intérieur du champs opératoire.

En France également, **Fabiani** (96) introduit la notion de robotisation dans l'instrumentation, permettant de s'affranchir du faible degré de liberté des instruments utilisé aux travers de la paroi abdominale, grâce à un matériel capable de réaliser une rotation complète ainsi que des mouvements de précision millimétrique, coupler à une vision par caméra optique en trois dimensions, le tout commandé à distance... En 2001, plus de 50 patients ont déjà bénéficié de cette techniques futuriste.

**Tableau 6** : Temps opératoire moyen (mn), temps de clampage(mn), pertes sanguines per opératoire (ml) et durée d'hospitalisation (jours)

Auteurs	Temps opératoire	Temps de clampage	Pertes sanguines	Hospitalisation
<b>Barbera</b>	258	74	92	7.4
<b>Alimi</b>	370 (295-420)	131 (75-160)	--	6
<b>Fabiani</b>	160 (90-240)	--	227	6
<b>Dion</b>	326 (203-150)	121	820	6,7
<b>Ahn</b>	600	210	1800	3

**Tableau 7** : Revue des principales séries de laparoscopies aorto-iliaques en Janvier 2000  
Extrait du livre de Communications ANGIO-TECHNIQUES Marseille. Juhan et Alimi (98,99)

Auteurs	n patients	Lésions	Voies D'abord	Conversion (%)	Décès (%)	Durée De Séjour
<b>Fabiani</b> (France)	50	LOAI	RétroP. et TransP.	2	0	4.6
<b>Barbera</b> (Allemagne)	40	LOAI	TransP.	4	0	9
<b>Dion</b> (Canada)	30	LOAI : 29 AAA : 1	TransP. et RétroP.	3	1	6
<b>Alimi</b> (France)	24	LOAI : 19 AAA : 5	RétroP. et TransP.	1	1	7
<b>Halpern</b> (USA)	45	AAA	TransP.	2	0	5
<b>Edoga</b> (USA)	105	AAA	RétroP.	3	7	?

AAA : Anévrisme de l'Aorte Abdominale  
LOAI : Lésions occlusives aorto-iliaques

Dans cette course à l'innovation, chaque auteur se satisfait de sa technique : Il y a donc autant de variantes que d'auteurs sans véritable standardisation.

En pratique, les descriptions chirurgicales, leur diffusion et leur application ne concernent que peu d'équipes car malgré les résultats prometteurs en terme de suites opératoires, la faisabilité et la sécurité du geste n'apparaissent pas évidentes et confinent les techniques totalement laparoscopiques à une sorte d'exploit chirurgical.

Comment, avec une instrumentation de base (sans robot), peut-on traiter chirurgicalement une lésion aortique (les meilleurs résultats), avec bonne vision de la zone opératoire durant la dissection (difficile en mini-laparotomie) avec une assurance par sensation tactile de la zone de clampage et un temps de clampage court (impossible en laparoscopie), en étant mini-invasif (pour la qualité des suites), en toute sécurité pour le patient et en pratique quotidienne.

**Kolvenbach et coll.** ont mis au point et standardisé une technique qui, non seulement répond à tous ces impératifs et qui présente l'énorme avantage de ne nécessiter qu'une courbe d'apprentissage relativement accessible.

**La laparoscopie transpéritonéale avec assistance manuelle. (97)**

## **DEUXIEME PARTIE**

**Description technique :**

***LAPAROSCOPIE TRANSPERITONEALE AVEC  
ASSISTANCE MANUELLE POUR  
RECONSTRUCTION AORTO-ILIAQUE  
(Mise à plat-greffe et pontage aorto-bifémoral)***

- 1 - Indications et contre-indications
- 2 - Installation
- 3 - Dissection
- 4 - Clampage et suture
- 5 - Résultats

## **1 - INDICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS**

Nous avons vu précédemment que les nouvelles techniques de reconstruction aorto-iliaques laparoscopiques ne peuvent concerner que peu de centres chirurgicaux et donc peu de malades en raison des difficultés techniques et de la longueur des interventions.

- D'abord pour un contrôle aortique et un clampage efficace, le degré de calcification pariétal vasculaire ne peut s'apprécier qu'au palper, même s'il peut être présumé sur les examens paracliniques.
- Ensuite les sutures sous laparoscopie demandent un temps de clampage long et un apprentissage très long.
- Enfin, si le moindre problème survient, pendant la dissection, le clampage, la suture ou tout simplement au déclampage, le temps de la conversion peut s'avérer fatal.

La technique mise au point par **Kolvenbach** se propose de pallier à ces 3 écueils, afin de généraliser la technique au plus grand nombre de chirurgiens donc de malades.

. Elle permet de pratiquer une « mise à plat-greffe » classique ainsi qu'un pontage aorto-bifémoral.

. Les indications concernent les lésions anévrismales de l'aorte abdominale sous rénale (quel que soit le diamètre) ainsi que les lésions occlusives type syndrome de Leriche.

Les contre-indications cliniques sont :

- abdomen multi-opéré (risque d'adhérence)
  - lésion de l'artère rénale associée
  - Anévrisme juxta ou sus rénal
  - Lésion anévrismale de l'iliaque commune
  - Patient ASA IV-V (classification de l'American Society of Anesthesiologists)
- La technique concerne donc une majorité de patients porteurs d'anévrismes de l'aorte sous rénale ou de lésions occlusives.

D'après le promoteur de la technique, l'expérience de l'opérateur permet de reculer les limites des contre-indications classiques.

- La technique a fait l'objet d'une étude prospective expérimentale, validant sa faisabilité et ses résultats sur 41 patients.

## **2 - INSTALLATION**

- L'opération est conduite sous anesthésie générale avec intubation trachéale du malade pour ventilation contrôlée. Le monitoring hémodynamique est similaire à la chirurgie aortique classique : voie veineuse centrale, tension artérielle, sonde urinaire...
- La mise en place d'une sonde gastrique est bien entendu obligatoire.
- La question de la préparation digestive pré-opératoire peut paraître sans intérêt : il est préférable, compte tenu de l'encombrement stérique, d'avoir administré au patient une préparation type PEG ainsi qu'un lavement évacuateur la veille de l'intervention.
- les artifices d'installation deviennent, en chirurgie laparoscopique, des points fondamentaux : de l'installation dépendra l'aisance de l'opérateur et l'exposition de son champ opératoire.
- le patient est installé en décubitus dorsal, idéalement sur table modulable permettant d'imposer au malade une angulation de 20° afin de diminuer la distance aorte-paroi, comme en chirurgie classique, avec le billot dorsal.
- En plus, un mouvement de roulis vers la droite doit pouvoir être installé en cours d'intervention ainsi qu'une position de Trendelenburg : il faut donc veiller au positionnement des cales avant l'intervention.
- L'équipe chirurgicale se positionnera ainsi :
  - . l'opérateur à la droite du malade
  - . l'aide principal tenant la caméra, en face (**Figure 13**)
- L'abdomen et les deux triangles de Scarpa dans le champ.

On teste au préalable le système d'étanchéité « HandPort » (**Figure14**)

Un anneau est placé autour du poignet gauche du chirurgien sur lequel se place le tronc de cône en matière plastique souple donc l'autre extrémité se placera sur le cylindre du 2<sup>ème</sup> élément.

- Cette manœuvre doit être effectuée avec douceur car le matériel risque de se déchirer facilement.
- Le 2<sup>ème</sup> élément qui sera inséré à travers la mini-laparotomie est constitué d'un cylindre creux dont le gonflage doit être testé préalablement. (**Figure 15**)

Figure 13 : Triangulation des trocars  
et placement de l'équipe

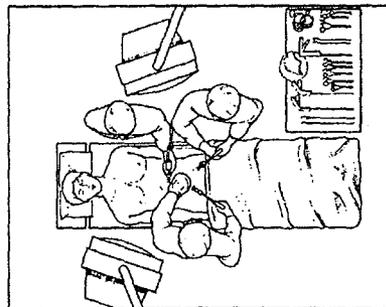
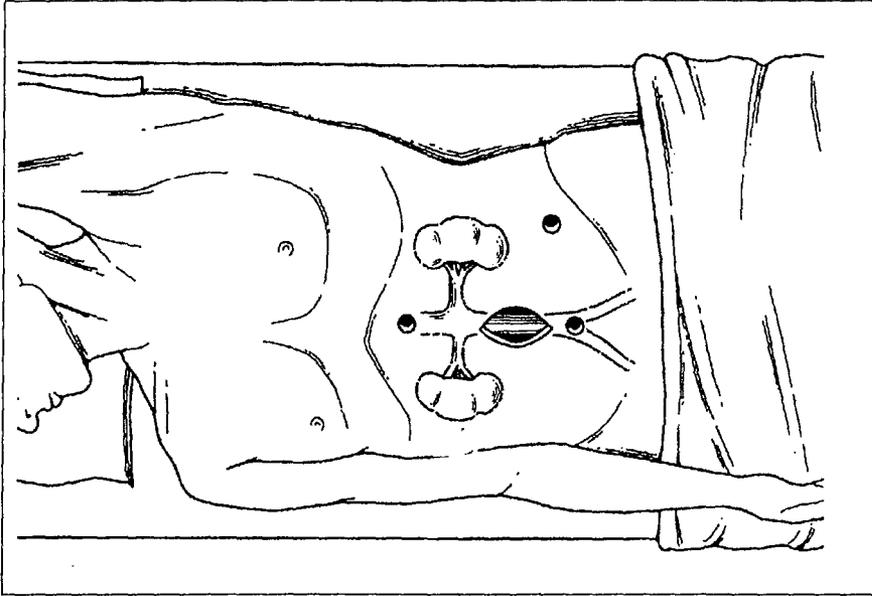
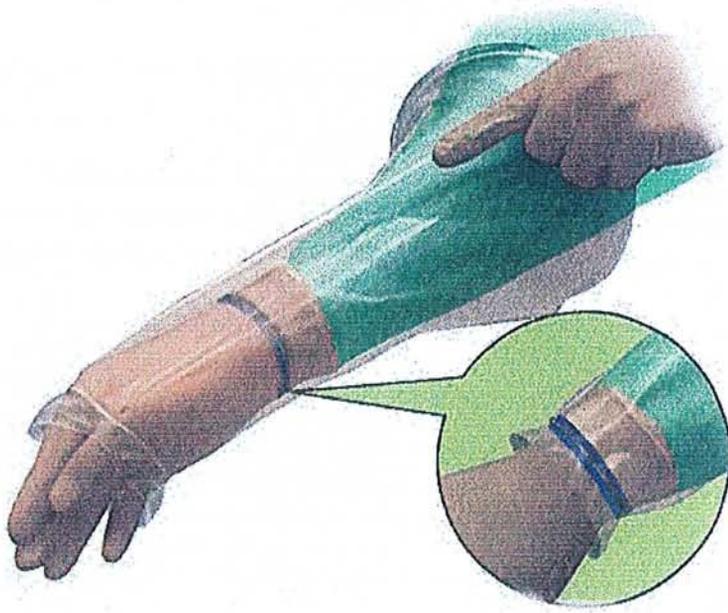


Figure 14: Mise en place du Handport  
"Smith & Nephew"



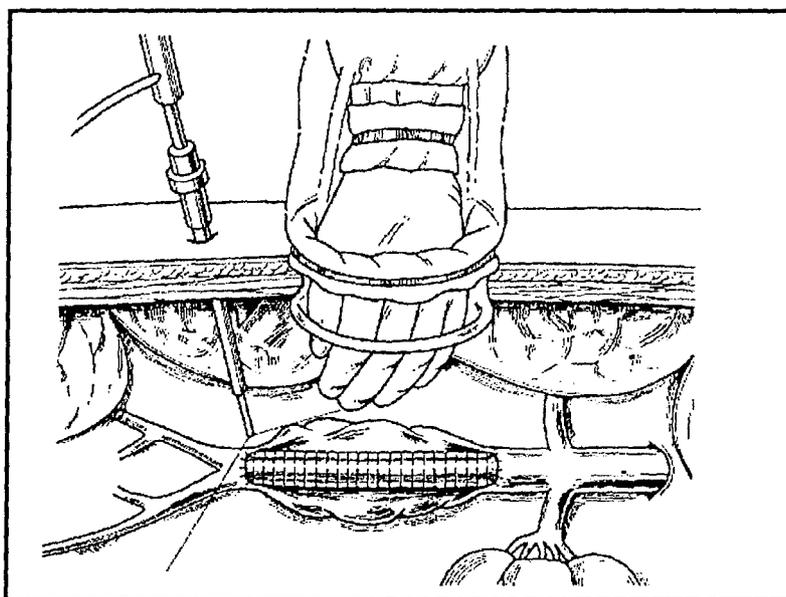
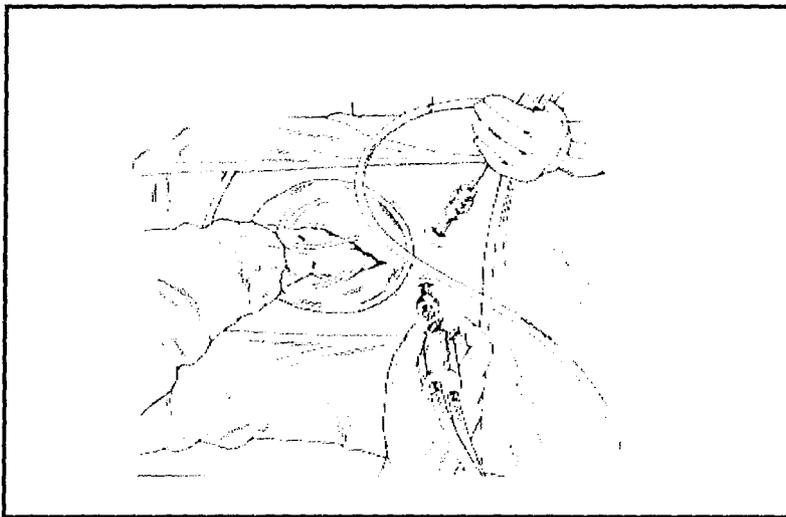
Figure 15: Mise en place du Handport  
"Smith & Nephew"



- Incision : pour un pontage aorto-bifémoral, on contrôlera préalablement les artères fémorales au scarpa.
- Incision abdominale médiane de 6 cm, centrée sur la zone à atteindre, souvent immédiatement sus ombilical. Ce temps évite l'insufflation à l'aveugle par l'aiguille de Palmer.
- Le chirurgien introduit la main non dominante par l'incision pour guider les deux trocarts de 10 mm. Le premier en sus pubien, le second en hypochondre gauche. La main sécurise l'introduction des trocarts, dont on aura vérifié qu'ils ne sont pas armés (risque de blessure du chirurgien !!).
- La position des trocarts doit être ergonomique : le confort de l'opérateur est capital. Le buste doit rester droit et la position des trocarts ne doit pas entraîner une amplitude de mouvement trop importante ni de contorsions, préservant l'impression de facilité caractéristique du chirurgien vasculaire .
- Introduction du « HandPort », en veillant à ne pas incarcérer d'anse grêle entre le dispositif et la paroi.
- L'opérateur introduit sa main non dominante avec plusieurs champs qui serviront de « rétracteurs » (il ne faut pas oublier cette étape car une fois le pneumo-péritoine constitué, le rajout de champs supplémentaires nécessitera de désadapter le système donc de perdre le pneumopéritoine!!).
- Par les trocarts on introduit la caméra avec un optique idéalement à 30° (une optique à 0° permet l'intervention mais le champ de vision est moins large).
- On installe le pneumopéritoine par une insufflation de CO<sub>2</sub> placée sur l'autre trocart (risque de buée exagérée si le gaz arrive par le même trocart que la caméra !!).
- Pendant ce temps, la main non dominante de l'opérateur repère l'aorte, refoule les anses en plaçant les champs : cette manœuvre doit être accompagnée d'une bascule en Trendelenburg et roulis vers l'opérateur de 45°.
- La main droite du chirurgien place la caméra.
- Les anses et le colon transverse doivent être refoulés.
- La main gauche saisit le 4<sup>ème</sup> duodénum, tendant et présentant l'angle de Treitz.
- La main droite se saisit des ciseaux laparoscopiques couplés à l'électrocoagulation.

Ainsi exposé, la dissection peut commencer .(Figure16)

Figure 16 : Mise en place du Handport  
"Smith & Nephew"



### **3 - DISSECTION**

- En préambule, nous précisons que tous les gestes et mouvements doivent être pratiqués sous le contrôle de la caméra, sous peine de dégât immédiat voire, pire, méconnus et retardés.
- Section de l'angle de Treitz et libération de l'angle duodéno-jéjunal : un champ intra-abdominal maintient l'écartement
- .A ce moment précis, un élément veineux gêne l'écartement et l'exposition de l'aorte : c'est la veine mésentérique inférieure. Un mouvement brusque peut l'endommager et sous la caméra, peut néanmoins être extrêmement gênant pour la suite : il convient donc de la lier, au moyen de clips laparoscopiques .
- La découverte de la face antérieure de l'aorte est le temps essentiel qui conviendra à la visualisation de la veine rénale gauche : le risque est de couper le tissu cellulograsseux sans coaguler, ce qui entraîne un suintement hémorragique très gênant, et si l'on coagule à l'aveugle, avoir mésestimé la puissance de diffusion d'une électrocoagulation peut se payer très cher !!
- La solution est, avec la pince pouce-index de la main gauche, d'attraper et de présenter ce tissu, le décollant de la face antérieure de l'aorte : à ce moment, et en toute sécurité, on coagule de proche en proche avant de sectionner, de bas en haut, découvrant naturellement la veine rénale gauche
- La main gauche ayant fait déjà office de rétracteur intestinal, et de pince à disséquer, elle va désormais mimer le mouvement du clamp avec le majeur et l'index, ménageant et découvrant ainsi les berges de la zone aortique sous la veine rénale gauche. Le temps permet également d'apprécier l'état de la paroi aortique : « clampable » en sécurité ou pas ? Seule la main peut répondre à cette question.
- Puis on poursuit la dissection « au plus près » de l'aorte, pour contrôler l'artère mésentérique inférieure et éventuellement quelques artères lombaires, étant bien visualisé par la dissection laparoscopique (profitons-en !!).
- On pratique alors une contre-incision à quelques centimètres de la partie supérieure de la mini-laparotomie pour introduire le clamp aortique et, sous contrôle de la vue, on tente, après avoir informé les anesthésistes, une manœuvre de clampage aortique. Si la manœuvre est correcte, on déclame et le temps de laparoscopie est terminé.
- Si le clampage semble incomplet ou dangereux pour l'intégrité de la paroi aortique , seule la conversion est la tactique de sécurité.

## **4- CLAMPAGE ET SUTURES**

- Retrait du Hand port
- On laisse en place les champs intra abdominaux.
- On installe les écarteurs orthostatiques conventionnels (type Omnitract ®) permettant la vue directe de l'aorte sans éviscération, selon la technique de minilaparotomie décrite par Turnispeed.

A ce stade, l'intervention devient « classique »

- Clampage aortique en amont
- Ouverture de l'anévrisme pour un AAA (ou artériotomie après clampage d'aval pour un pontage)
- Hémostase temporaire par deux cathéters de Fogarty introduits dans les ostia iliaques.
- Suture endo-anévrismale des artères lombaires au fil monobrin 3/0.
- Préparation du collet supérieur pour l'anastomose aorto-prothétique proximale
- Suture par surjet au fil monobrin 3/0
- Le temps de suture nécessite de l'opérateur des mouvements dont le débattement est nécessairement réduit par la taille du champ opératoire.
- Test d'étanchéité après avoir placé un clamp de Fogarty sur la prothèse .
- Anastomose distale et retrait des cathéters de Fogarty
- Fermeture du sac
- Fermeture pariétale classique sans oublier le retrait des champs intra-abdominaux

## **5 – RESULTATS**

Depuis 1997, plus de 130 patients ont bénéficiés de cette technique de laparoscopie « Hand Assisted », dans le service du Professeur **Kolvenbach** . Au cours de cette période, il a développé cette technique, évalué sa faisabilité, confirmé son caractère mini-invasif sur la qualité des suites et établi les résultats chirurgicaux, par des études prospectives successives. La plus importante parue dans l’American Journal of Surgery en avril 2000 comparait les résultats de 41 procédures « HandPort » contre un groupe témoin de 20 malades traités en chirurgie conventionnelle. Il s’agit d’une étude hospitalière, prospective, monocentrique, non randomisée, sur un an.

Les indications portent sur la chirurgie aortique reconstructrice (anévrismes et lésions occlusives).

- Les paramètres étudiés étaient :
  - la durée opératoire
  - Le temps de clampage
  - La taille de l’incision
  - Le nombre de complication
  - Le taux de conversion
  - La durée de séjour en soins intensifs
  - La durée de séjour post-opératoire

Le groupe « HandPort » comportait 41 malades contre 20 dans le groupe « conventionnel ».

les caractéristiques des facteurs de risques étaient semblables à la population vasculaire classique.

**Tableau 8** : Caractéristiques des patients en fonction des indications de la chirurgie

Caractéristiques	Nombre AAA (%)	Pathologie occlusive aorto-iliaque (%)
Nombre	12	29
Age	68 ± 11,7	66,7 ± 14,8
MCV	7 (58,3)	15 (51,7)
Diabète	4 (33,3)	8 (27, 5)
Hypertension	7 (58,3)	11 (37, 9)
IMC	26 ± 1,5	26,5 ± 2,2
Claudication	4 (33,3)	6 (20,6)
Ischémie de repos	0	5 (17,2)
Troubles trophiques	0	24 (82,7)

IMC : index de masse corporelle

MCV : maladie cardiovasculaire

Sur 41 malades : 12 Anévrysmes de l'aorte abdominale sous-rénale

29 Lésions occlusives aorto-iliaques

8 patients ont été exclus :

insuffisance cardiaque sévères : 3

abdomen hostile : 2

sténose d'artère rénal : 2

anévrisme sus rénal : 1

Sur 33 patients : il y a eu 3 conversions : une réimplantation d'artère rénale gauche

une obésité morbide

un saignement per-opératoire (veine rénale gauche)

Concernant les complications :Lymphorrhée : 3

Un hématome de paroi

Un hémopéritoine(nécessitant un drainage laparoscopique à J4)

Une thrombose précoce à 3 mois (nécessitant désobstruction et pontage fémoro-poplité )

Une insuffisance rénale nécessitant hémodialyse ( décès à J 28 par infarctus du myocarde).

Les paramètres étudiés montrent :

**Tableau 9** : Chirurgie laparoscopique manuellement assistée.  
Données per-opératoires

Données per-opératoires	Anévrysme Aorte Abdominale	Pathologie occlusive Aorto-iliaque
Température (°C)	35,6 ± 0,98	35,3 ± 1,07
Durée opératoire (minutes)	198,3 ± 19,5	148,5 ± 35,2
Temps de clampage (minutes)	43 ± 12,2	36,4 ± 7,9
Longueur de l'incision (cm)	7 ± 0,82	6,7 ± 0,76
Séjour hospitalier (jours)	5 ± 3,2	4,3 ± 2,24
Séjour en soins intensifs (jours)	0,33 ± 0,49	0,41 ± 0,78
Pertes sanguines (ml)	629 1 ± 305,5	439,3 ± 186,4

- Les temps opératoires ainsi que les temps de clampage sont significativement allongés par rapport à la chirurgie conventionnelle : mais rien de comparable avec les temps rapportés par **Dion** ou **Barbera**, en laparoscopie totale.
- Par contre ,les autres paramètres de morbidité péri et post-opératoires sont nettement en faveur de cette technique : l'alimentation solide est effectivement réintroduite à J1, probablement grâce à l'absence d'éviscération.
- Nous précisons qu'au Centre de l'Augusta Krankenhaus de Düsseldorf, il n'existe pas de service de Réanimation au sens « français » du terme : les patients séjournent au mieux la première nuit en unité de soins intensifs puis retournent à J1 en service classique.
- Fort de ces résultats, **Kolvenbach** propose cette technique en première intention, réservant la chirurgie conventionnelle aux patients présentant les critères d'exclusion, désormais classiques, de la laparoscopie.
- Cette technique ayant fait preuve de sa faisabilité et des résultats, nous avons donc opté pour la laparoscopie « manuellement » assistée, au sein du service de chirurgie vasculaire du CHU de Nice, afin de débiter la mise en pratique clinique après la période nécessaire d'apprentissage , de la chirurgie aortique « mini-invasive ».

## TROISIEME PARTIE

### Discussion :

### *RAISON D'UN CHOIX ET PERSPECTIVES*

- 1 - Justification de l'utilisation de la Laparoscopie pour la reconstruction aorto-iliaque
- 2 - Notre courbe d'apprentissage : expérience préliminaire
- 3 - Autres applications de la chirurgie laparoscopie aortique
- 4 - Les prochaines étapes : anastomoses mécaniques et robotisation

## **1 - LES RAISONS D'UN CHOIX**

Chaque équipe chirurgicale est désormais confronté ,concernant la chirurgie aortique, à un éventail de choix technique ,à moduler en fonction des lésions et en fonction de l'état des malades

Jusqu'à présent, la place respective dans les indications thérapeutiques des lésions aortiques, de la chirurgie conventionnelle et des techniques endovasculaires était relativement simple à mettre en application dans la pratique quotidienne : c'était au malade très âgé ou à haut risque chirurgical cardiaque ou respiratoire, qu'une réparation endovasculaire sera proposée. Les doutes à propos des résultats à long terme disqualifient pour l'instant la technique comparée à la chirurgie conventionnelle, en ce qui concerne les patients à faible risque chirurgicaux.

Les deux approches ne s'adressent pas au même type de patient pour l'instant.

L'avènement de la chirurgie mini-invasive repose de nouveau le problème de sa comparaison avec la chirurgie conventionnelle pour les résultats et les suites.

Notre choix s'est fondé, d'après les données de la littérature, selon 3 questions :

- Existe-t-il une réelle supériorité de la chirurgie mini-invasive, au delà de l'engouement pour les innovations et l'obligatoire effet de mode ?
- Faut-il préférer la laparoscopie totale, la mini-laparotomie simple, ou bien combiner les deux, en vidéo-assistance ?
- Quelle est la meilleure voie d'abord à utiliser ?

L'objectif est de dégager la technique la plus adaptée :

- qui maintiendra des résultats équivalents à la chirurgie conventionnelle
- qui assurera les meilleures suites
- qui sera accessible à toutes les mains
- qui ne présentera pas plus de risque opératoire pour le malade.

## 1) Avantages de la chirurgie mini-invasive (minilaparotomie et laparoscopie) par rapport à la chirurgie conventionnelle

La série de **Edoga** (123) portant sur ses 100 premiers patients traités de façon laparoscopique confirme le bénéfice observé pour d'autres types de chirurgie vidéo-assistée.

De cette expérience préliminaire importante, il ressort un taux de mortalité global de 6,7%. Les suites opératoires sont nettement améliorées, malgré des temps opératoires encore long, confirmant sur une grande série, le bénéfice post-opératoire.

**Turnispeed**, quant à lui, présente une série de reconstruction aorto-iliaque, réalisée au travers d'une mini-incision, sans assistance vidéo, comme technique mini-invasive. Sa série compare 2 groupes de façon prospective non randomisée :

- 50 mini-laparotomies pour AAA et LOAI
- 50 par chirurgie conventionnelle

Les temps opératoires sont plus courts en mini-laparotomie, les suites sont également marquées par une reprise du transit intestinal plus rapide et une durée d'hospitalisation moyenne de 5 jours, toujours comparés aux 10 jours pour la chirurgie classique.

En 98, **Kolvenbach** (107) étudie le retentissement du traumatisme chirurgical sur 26 patients répartis en trois groupes :

- 10 en laparoscopie
- 8 chirurgie conventionnelle
- 8 chirurgie rétro-péritonéale

L'objectif est d'évaluer le rôle de l'abord chirurgical sur la réponse inflammatoire (dosages sanguins des cytokines IL6, IL8 et TNF), reflet de la réponse systémique à l'agression, donc de l'agression elle-même.

Le dosage de l'IL 6, IL 8 et du TNF réalisé à 6 heures et 24 heures montre une diminution de l'IL 8 dans le groupe « laparoscopique » et une augmentation de l'IL 6 dans les groupes « chirurgie classique ».

La réponse inflammatoire, comme marqueur de l'agression, est objectivement diminuée, résultat d'autant plus explicite que les temps de clampage sous laparoscopie étaient à l'époque, dans sa série, deux fois plus longs (début de son expérience clinique).

## 2) Mini-laparotomie, Laparoscopie totale ou Association

D'abord, il existe des problèmes spécifiques liés à la création d'un pneumopéritoine (ou d'un retropneumopéritoine) : l'insufflation de CO<sub>2</sub> nécessite une tolérance hémodynamique et respiratoire non négligeable, phénomène bien connu par les anesthésistes : le pneumopéritoine entraîne une baisse du débit cardiaque par obstacle au retour veineux. De plus, la résorption de CO<sub>2</sub> peut entraîner des hypercapnies sévères avec leurs complications (poussée hypertensive, œdème cérébral). (100,110,111,112)

Mais les désagréments per opératoires, connus, anticipés et compensés par l'équipe anesthésiques sont négligeables par rapport aux bénéfices post opératoires de la laparoscopie. (108,109,113)

Ensuite, l'obésité est un critère d'exclusion formel pour la mini-laparotomie, alors que la laparoscopie ne contre-indique pas ce type de malade.

Enfin, la difficulté opératoire n'est pas un critère discriminant : néanmoins, force est de reconnaître que les anastomoses sous laparoscopie représente un exercice difficile, nécessitant un entraînement long et surtout, un temps de clampage aortique rédibitoire pour le commun des chirurgiens.

Pour ces 3 raisons, plusieurs équipes ont combiné les deux techniques : pour certains, la mini-laparotomie est préalable à la création du pneumopéritoine, notamment **Kolvenbach**, afin de mettre en place le système du « HandPort ».

Mais pour tous les auteurs « combinant », la dissection est un temps laparoscopique alors que les sutures sont réalisées en « open », à travers la mini-incision.

Deux objections sont classiques à ce stade de discussion :

Pourquoi pratiquer la mini-laparotomie d'emblée ?

- la main intra-abdominale sert de rétracteur, et initie la dissection.
- La palpation du collet aortique est une étape que nous jugeons « obligatoire » avant le clampage
- La présence de la main sécurise les manœuvres : en cas de plaies vasculaires, en servant de clamp provisoires, elle permet une conversion rapide sans perte excessive de sang.

Alors, si la mini-laparotomie est réalisée au départ, pourquoi compliquer la tâche en installant un pneumopéritoine et en s'imposant une phase de dissection laparoscopique ?

- la vidéo facilite la dissection sous pneumopéritoine, en grossissant 2 à 4 fois les structures anatomiques
- cette phase permet la familiarisation à la technique laparoscopique, en prévision des futures améliorations (notamment les sutures mécaniques).

### 3) Quelle voie d'abord utiliser ?

**Dion** réalisa sa première mondiale en 1993 par voie trans-péritonéale : il précise avoir été constamment gêné par la présence des anses grêles, malgré les artifices positionnels d'installation utilisés.

La voie transpéritonéale laparoscopique souffrant de cette mauvaise exposition, il tenta la même intervention par voie retropéritonéale. Dans cette conformation, le faible degré de débattement des instruments dans cet espace réduit est une véritable limite, avec un accès limité à l'axe iliaque droit et détermine une situation rapidement catastrophique en cas de plaies vasculaires. (106)

A partir de ces constatations, **Dion** met au point sa technique du tablier (« Apron »), consistant par voie transpéritonéale, à découper un lambeau de péritoine pariétal, servant de rétracteur pour les anses digestives.

Cette technique, tentée puis rapidement abandonnée par **Alimi** et **Kolvenbach**, prête à des complications telles que les plaies urétérales, pendant la phase de décollement du tablier. (105)

Tous convaincus de la nécessité d'une exposition correcte, et rapidement accessible, les différents auteurs ont, comme **Dion**, cherché une solution pour « refouler » le grêle.

**Barbera** utilise un rétracteur laparoscopique en filet tendu entre deux palpateurs.

**Kolvenbach** se sert de champs tassés et de sa main non-dominante, après avoir expérimenté la voie retropéritonéale et la technique du tablier.

Ce dernier, dans une étude rétrospective (103), montre que le taux de complications chirurgicales est lié à la voie d'abord :

- 5,9% par la voie TP
- 8,2% pour l'Apron
- 16% par la voie RP

Malgré cela, **Edoga** persiste dans l'utilisation de la voie retropéritonéale. (101,102)

Le débat reste ouvert, comme en chirurgie conventionnelle !!

## **2-NOTRE COURBE D'APPRENTISSAGE**

Au terme de ces constatations théoriques, nous avons choisi comme modèle d'étude préliminaire chez le cadavre, la technique de laparoscopie avec assistance manuelle, décrite, développée et évaluée par **Kolvenbach** .

Le service de chirurgie vasculaire du CHU de Nice, par l'intermédiaire du Professeur **Batt**, a lancé un programme « HandPort », phase d'apprentissage technique devant aboutir à la mise en œuvre clinique de la technique laparoscopique dont la faisabilité avait été établie par ses études préliminaires.

En effet, avant d'entamer cette expérience clinique de chirurgie restauratrice par laparoscopie, certains préalables techniques nous ont semblé indispensables .

Tout d'abord, même si cela semble évident, une expérience solide de la chirurgie aortique conventionnelle est bien entendu nécessaire.

Ces techniques innovantes seront mises en pratique par des chirurgiens de notre génération et les années d'apprentissage restent les moments privilégiés pour posséder et « répéter mille fois » les gestes justes d'un abord transpéritonéal et rétropéritonéal.

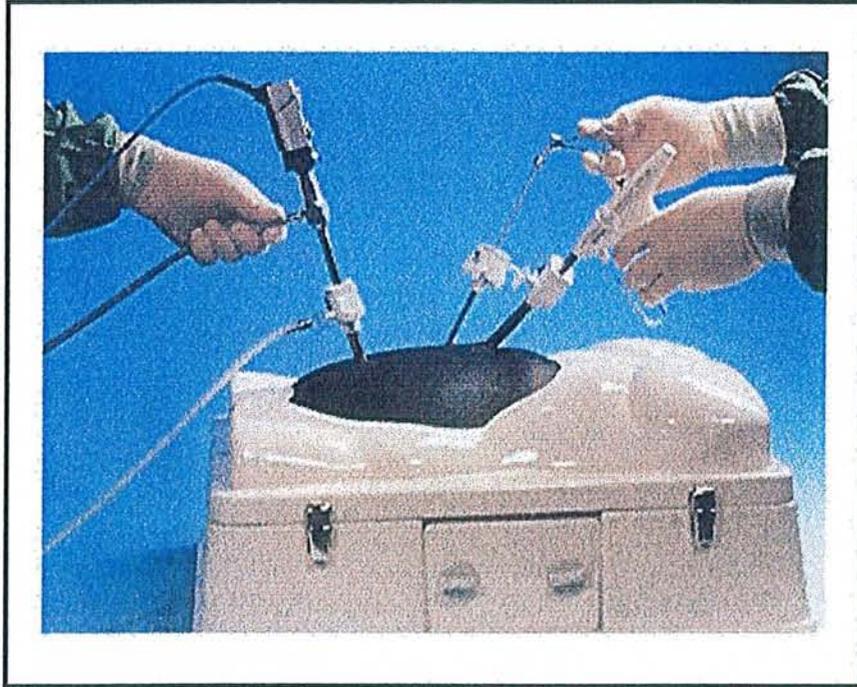
Parallèlement, les stages de chirurgie digestive doivent permettre de se familiariser avec les techniques coelioscopiques, dont la réalisation d'appendicectomie et de cholécystectomie sont les actes les plus communs.

L'organisation des gardes sur le site de l'hôpital permet à l'interne d'accéder aux urgences chirurgicales digestives et de pratiquer des coelioscopies diagnostiques et thérapeutiques (suture d'ulcère perforé, section de brides, appendicectomie )

Les sympathectomies lombaires par voie rétropéritonéale sont l'occasion de se familiariser avec l'abord laparoscopique.

Comme entraînement d'appoint, les systèmes de Pelvic-Trainer peut s'avérer intéressant.(**Figure 17**)

Figure 17: Modèle de Pelvic Trainer



Le matériel laparoscopique doit être parfaitement connu et maîtrisé par l'opérateur qui l'utilise :

#### **Colonne vidéo :**

- le laparoscope ou « optique » idéalement orienté à 30°
- la caméra vidéo
- la source de lumière froide
- le moniteur de contrôle (2)
- l'insufflateur de CO2 avec système d'alarme de pression

#### **Instrumentation :**

- 2 trocart de 10mm, 2 trocart de 5mm
- ciseaux avec coagulation monopolaire
- coagulation bipolaire
- pince à préhension
- palpateur
- rétracteur
- pince à clips
- système d'aspiration- lavage

#### **HandPort :**

- bracelet
- gant d'étanchéité
- rétracteur gonflable

Certaines équipes ont débuté la phase expérimentale sur animaux ,d'autres sur cadavres humains . (114,115,116,117)

Ce temps d'entraînement sur cadavre a été essentiel : nous avons eu accès au laboratoire d'anatomie pendant 5 séances avec 10 cadavres , sur lesquels nous avons réalisé nos premiers pas, grâce au matériel vidéo mis à disposition ainsi qu'au dispositif « HandPort ».

Durant cette phase, le maniement du matériel et les pièges d'installation, d'exposition ont été rencontrés.(voir description de la technique)

Les temps opératoires, de la séance 1 à la séance 5 ont été divisés par 4 (de 2 heures à 30 min pour l'implantation d'un tube aortique)

Enfin, l'occasion nous a été donnée d'assister le Professeur **Kolvenbach** sur 5 laparoscopies réalisées en Mars 2001 à l'Augusta Krankenhaus de Düsseldorf, où la laparoscopie était proposée en première intention.

Le premier patient niçois a bénéficié de la laparoscopie début Mai 2001, en présence du Professeur **Kolvenbach** pour AAA de 7 cm de diamètre à collet proximal court, avec un résultat chirurgical précoce satisfaisant et des suites opératoires conformes à nos attentes.

Pour le second, en Juin 2001, une conversion a été nécessaire : après une phase de dissection laparoscopique réussie, la suture proximale ne présentait pas une étanchéité satisfaisante et l'abord a été agrandi : néanmoins les suites ont été excellentes avec une reprise de transit précoce à J2 et une sortie à J6.

Bien entendu, on ne peut ignorer les risques chirurgicaux liés à cette nouvelle technique et à notre courbe d'apprentissage : les plaies des organes de voisinage peuvent être des complications potentiellement morbides voire fatales. La vessie, les uretères et les reins, les veines génitales et rénales, la veine cave inférieure, qui sont situés dans le champ opératoire particulièrement proche de l'aorte et des artères iliaques, sont sujets à des plaies à moins qu'ils ne soient correctement identifiés. **Chen** a rapporté que dans leurs 10 dissections initiales chez le porc, 6 plaies étaient survenues. Cependant, après avoir acquis une expérience de l'anatomie et de la technique, aucune plaie n'était survenue dans les 10 dernières procédures réalisées. **Edoga** a également rapporté une plaie urétérale au cours de la dissection rétro-péritonéale, qui a nécessité une néphrectomie. La plaie peut probablement être évitée au fur et à mesure que le chirurgien acquiert les compétences techniques et en reconnaissant clairement les structures anatomiques et leurs localisations au fur et à mesure que chaque manoeuvre est réalisée. (120)

Le contrôle du saignement est probablement ce qui limite l'adoption des cures d'AAA assistées par laparoscopie. Cependant des clamps aortiques laparoscopiques de Crawford et de Satinsky, ainsi que des ciseaux vasculaires laparoscopiques ont été mis au point pour diminuer ces soucis. Une hémorragie peut se produire à tous les stades de l'opération, mais, comme avec la techniques standard, elle a davantage tendance à être rencontrée au cours de l'exposition et de la ligature des artères lombaires. Le saignement artériel peut souvent être traité par compression directe temporaire suivi de suture ou d'application d'un endoclip. La hantise de l'embolie gazeuse en utilisant l'insufflation au CO2 pour la chirurgie vasculaire reste présente. Cependant, **Dion** a montré qu'avec une phlébotomie d'un centimètre de la veine cave inférieure, les cochons n'avaient pas d'embolie pulmonaire. (121,122,119)

Malgré les avantages potentiels d'une approche laparoscopique de la cure des AAA et les succès techniques initiaux, les problèmes liés à l'augmentation des complications péri-opératoires doivent être réglés avant que la laparoscopie soit considérée comme une alternative à la cure conventionnelle.

Au fur et à mesure que la technique avance avec la mise au point de nouveaux procédés de rétraction mécanique et de sutures automatiques, de nombreux points cruciaux de ces opérations vont devenir plus simples et entraîner une application plus large. (118)

Bien que l'expérience clinique soit actuellement limitée, nous pensons qu'une approche laparoscopique bien réalisée des anévrismes abdominaux peut répondre aux critères de base de la chirurgie aortique : bonne exposition et contrôle sûr des artères.

Ces techniques demandent de la part des chirurgiens vasculaires, un effort d'adaptation initiale, puis une remise à niveau permanente des compétences, intégrant notamment les nouvelles technologies en cours de développement.

Au prix de cette « adaptation », nous avons pu confirmer par une véritable expérience clinique, la conjonction d'une efficacité « chirurgicale » avec des suites « simplifiées ».

Plus qu'une alternative, la laparoscopie apparaît comme un futur concurrent direct de la chirurgie classique, avec l'espoir de répondre aux échecs et aux limites des autres techniques.

### **3-AUTRES APPLICATIONS CLINIQUES**

Malgré les bénéfices démontrés, déjà certaines limites concernant la laparoscopie sont envisagées . (131)

Dans son étude de faisabilité, **Kolvenbach** exclue de principe les malades à haut risque chirurgical. Les abdomens hostiles sont également une contre-indication à sa technique transpéritonéale, au même titre que les lésions aortiques complexes (AAA sus-rénal, revascularisation associées des artères viscérales).

**Fabiani** ajoute à ces contre-indications, le caractère hypercalcifié de l'aorte abdominale, qui doit conduire à une conversion sous peine d'accident hémorragique ( traumatisme du clampage, impossibilité d'occlusion aortique, absence d'étanchéité des sutures sur paroi calcifiée ...).

La laparoscopie doit-elle se réduire aux cas « simples » ?

Les techniques endovasculaires sont-elles les seules solutions à proposer aux malades à haut risque chirurgical ?

**Edoga** a traité 41 malades à haut risque pour AAA, par pontage axillo- bifémoral et exclusion laparoscopique du sac anévrysmal par voie retropéritonéale.(**Figure 18**) (125,132,133)

L'exclusion a été pratiquée par agrafage du collet proximal et des artères iliaques primitives , et en plaçant des clips sur toutes les branches collatérales identifiées.(124)

3 conversions ont été nécessaires ( 2 pour difficultés de dissection, une pour saignement sur la zone d'agrafage).3 décès sont survenus dans la période post opératoire(un infarctus du myocarde, un infarctus mésentérique, et une pneumopathie d'inhalation) .

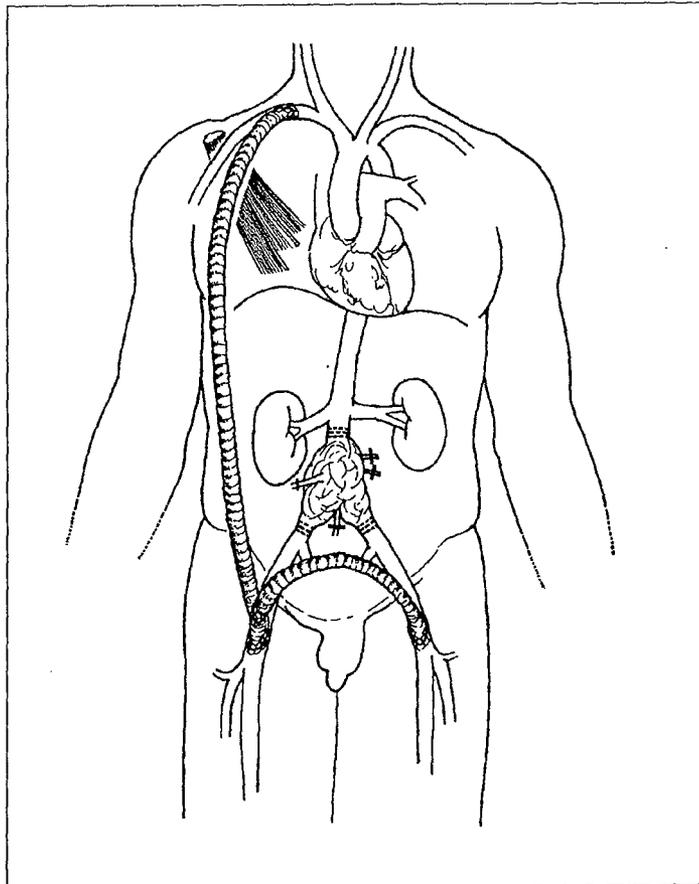
L'écho-doppler couleur réalisé au 10<sup>ème</sup> jour ne montrait aucun flux anévrysmal et 3 malades ont nécessité une réintervention tardive à 16 mois (2 infections de prothèse et une thrombose tardive).

L'auteur conclut que la combinaison d'un pontage extra-anatomique et d'une exclusion par abord laparoscopique ,est une technique fiable du traitement des AAA, chez les malades « fragiles » et dont la fiabilité à distance semble supérieure aux endoprothèses, sans avoir recours à un matériel expérimental.

Dans sa série personnelle , il rapporte également l'expérience de 3 malades présentant des endofuites de type 2 :à distance de la pose de l'endoprothèse ,par laparoscopie, il réussit à pratiquer la ligature d'artères lombaires restées perméable, par clips, malgré la fibrose péri-aortique réactionnelle.

Il va même jusqu'à proposer une ligature laparoscopique des branches collatérales de l'aorte sous-rénale, au moment de l'implantation de l'endoprothèse afin d'éviter l'apparition d'endofuite primaire et secondaire.

Figure 18 : exclusion par agrafage laparoscopique et pontage axillo-bifémoral selon Edoga.  
Extrait de "J Vasc Surg"



Dans le même registre, **Swanström** présente une expérience originale de pose d'endoprothèse sans ancrage (« hookless »), laparoscopiquement assistée. (126)

D'abord testé chez l'animal ,le principe en est le suivant :

la procédure endovasculaire débute par un abord fémoral classique mais la progression du stent dans l'artère iliaque se déroule sous contrôle laparoscopique. Le déploiement de la prothèse est contrôlé par angio-échographie. Puis la fixation au collet se pratique au moyen d'hameçons, placés sous contrôle laparoscopique.

Si une endofuite est détectée par échographie, la ligature du vaisseau incriminé se pratique de façon extemporanée.

Au cours de l'étude animale, 38 procédures sur 42 ont réussi.

L'étude clinique initiale sur 4 patients a, quant à elle, montré une perméabilité de 100% ,sans endofuite, des endoprothèses à 5 mois.

L'avenir nous confirmera les résultats de ces procédures mini-invasives combinées.

Parfois présentée comme un « gadget » technologique, les détracteurs de la laparoscopie justifient les résultats post-opératoires spectaculaires par une sélection des meilleurs cas, en l'occurrence à faible risque chirurgical. (130)

**Edoga** et **Swanström** démontrent l'intérêt de posséder cette technique dans sa « palette » opératoire : outre la possibilité de la proposer en première intention, la laparoscopie peut répondre spécifiquement aux échecs et aux limites des techniques endovasculaires et conventionnelles. (127,128,129)

## **4 . PERSPECTIVES : ANASTOMOSES MECANIKUES ET ROBOTISATION**

## 1 )Les anastomoses mécaniques

Le principal reproche adressé aux techniques « totalement » laparoscopique en chirurgie vasculaire, concerne la difficulté du geste technique d'anastomose vasculaire au fil, se traduisant par des temps de clampage nettement augmentés, (par exemple 210 minutes pour **Ahn** en 97 ), par rapport à la chirurgie conventionnelle, avec les complications cardiaques que cela suppose.

Cette constatation explique le fait que la plupart des équipes actuelles (**Kolvenbach, Alimi**) pratique une mini-laparotomie afin de réaliser l'anastomose sous contrôle de la vue, dans de bonnes conditions d'exposition, donc avec un temps de clampage similaire à la chirurgie classique.

Pour pallier à cet inconvénient, différents auteurs ont réactualisés les principes oubliés des anastomoses mécaniques vasculaires pour les adapter à la chirurgie laparoscopique. En effet cette chirurgie n'a pas été un champs d'application pour les anastomoses mécaniques, comme l'a été la chirurgie digestive.

Depuis les travaux de **Carrel** en 1902 de nombreuses expérimentations notamment russes et japonaises (137) dans les années 60, ce sont développés pour mettre au point une instrumentation mécanique de la confection de l'anastomose : mais quoi de plus simple qu'un fil monobrin double-aiguillé et un bon porte-aiguille ? Il n'y eu donc pas en France d'application clinique.

La laparoscopie à donc remis au goût du jour l'espoir d'anastomose fiable, sachant que le temps de suture (et donc de clampage) est désormais le facteur limitant de la technique totalement laparoscopique.

**Fabiani** (134) réalise à ce sujet une étude de faisabilité chez l'animal visant à placer un tube prothétique sur l'aorte thoracique par thoracoscopie « sans suture » classique (c'est à dire le surjet au fil monobrin). Le principe est d'utiliser une prothèse en Dacron spécialement dessinée avec des extrémités éversées (collerette). Placé sous l'intérieur de la lumière aortique sur 2 mm, il ne reste qu'à « clipper » les deux parois, et recommencer la même procédure pour l'anastomose distale. Son temps de clampage est de 10 à 20 minutes par anastomose. L'auteur précise que sur l'animal les résultats sont sûrement meilleur que sur une aorte calcifiée humaine.

Nous émettons deux réserves à cette technique : les prothèses « frangées » doivent être préalablement calculées en longueur en fonctions du segment d'aorte à réséquer : on ne peut pas les recouper ! Ensuite pour clipper toute « la circonférence » de l'aorte, il faut préalablement disséquer et réséquer toute la circonférence : envisageable sur une aorte thoracique, la résection anévrysmale est nettement plus dangereuse sur une aorte abdominale.

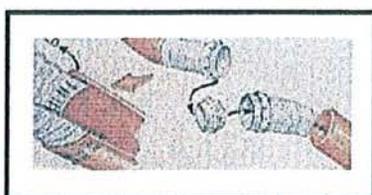
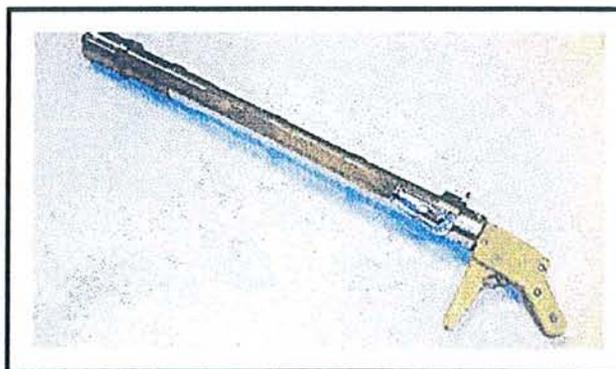
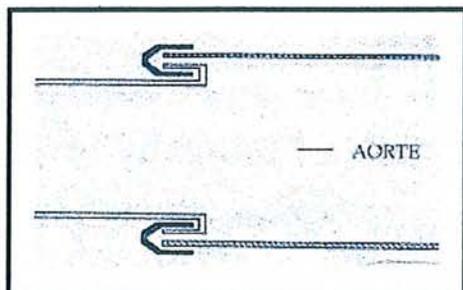
**Richard** quant à lui développe un concept différent inspiré des travaux d'**Androssov** qui donnèrent naissance au système d'agrafage digestif. (135)

Le principe réside en une enclume portant la prothèse en Dacron que l'on positionne à l'intérieur de vaisseaux. Les agrafes sont libérées en un coup « de l'intérieur », réalisant une suture termino-terminale, sans avoir éversé la prothèse, on reproduit la même séquence pour l'anastomose distal les deux segments prothétiques sont ensuite « clipsés » ensemble avec un connecteur. **(Figure 19)**

L'étude expérimentale de faisabilité sur le cochon, permet d'observer une diminution du temps de clamage (15 minutes), une étanchéité parfaite et immédiate, ainsi qu'un résultat histologique supérieur aux anastomoses classiques par fils (épithélialisation plus rapide, absence d'hyperplasie intinale à distance). Dans ce cas, le problème majeur est le positionnement de l'enclume : contrairement aux clips, l'agrafage « one shot » ne donne le droit qu'à un essai ! De plus l'anastomose ne peut être que termino-terminale (contrairement aux clips de **Fabiani**). Dans cette expérience animale, l'aorte du cochon n'est également pas comparable avec l'aorte pathologique et calcifiée humaine (là encore l'expérience était conduite sur une aorte thoracique). (136)

L'amélioration de la fiabilité de ses systèmes devront permettrent à brève échéance d'obtenir des durées opératoires satisfaisantes en chirurgie laparoscopique. (138)

Figure 19: Anastomoses par agrafes mécaniques ,  
agrafeuses laparoscopiques et prothèse "clippée"



## 2)La robotisation

Dans ce domaine, les applications cliniques sont déjà en cours : nous débutons l'ère de la « télé-chirurgie ». L'équipe de **Fabiani**, entre 1995 et 2000 a déjà traité 50 patients par pontage aorto-bifémoral vidéo-assisté, utilisant l'interface robotique (système Intuitive Surgery DA VINCI) entre le chirurgien et le malade. La vision est assurée par une caméra vidéo 3D et l'ordinateur transmet la commande à distance du chirurgien, dans des instruments chirurgicaux laparoscopique de précision millimétrique. Les principes opératoires restent similaires à la technique de **Chen**. **(Figure 20)**

Le temps de dissection est laparoscopie (par voies transpéritonéale 7 cas, ou rétro-péritonéale 43 cas), avec trois trocars : (un pour la caméra un pour le rétracteur et un pour l'instrument principal : par exemple l'endo-wrist). Les cas de conversions concernaient les aortes trop calcifiées.

Le temps de suture se pratique par mini-laparotomie (3 à 5 cm) avec comme résultats, une durée moyenne opératoire de 3,5 heures (2 à 6 heures) sans décès.

La morbidité est de 8% ( une insuffisance cardiaque, un hémopéritoine, un abcès du Scarpa et une thrombose de greffon), associée à une perméabilité de 98%.

Depuis mars 2000, avec le même robot (Intuitive Surgery) 3 patients ont été opérés pour AAA sous rénal. Les résultats sont très satisfaisants : 40 minutes d'anastomose, malades extubés à la deuxième heure, sortie au cinquième jour. (139)

L'utilisation d'un matériel robotique nécessite plusieurs conditions : la vision par caméra vidéo doit être rendue en trois dimensions, la reproduction des mouvements précis doit être possible et fidèle et la commande à distance soit fiable. Depuis 1968, date de naissance du premier rétracteur automatique « robotisé », les progrès techniques ont permis d'accéder à ces trois conditions pré-requises. Les systèmes DA VINCI, ou ZEUS fonctionnent selon le mode « maître-esclave » : le chirurgien ordonne par la console et le bras articulé exécute. D'autres systèmes fonctionnent à l'heure actuelle à commande vocale ( AESOP ).

Tous les domaines de la chirurgie sont concernés : chirurgie digestive, gynécologique, orthopédique ou neuro-chirurgie. Toutes, au même titre que la chirurgie vasculaire. L'apport du robot en salle d'opération devra devenir un élément de simplification et de fiabilité en chirurgie laparoscopique, au prix d'une démocratisation et d'une généralisation de l'accès à ce type de matériel. **(Figure 21)**

Figure 20: Vue du système robotique Da Vinci et du matériel laparoscopique "Endo-Wrist"

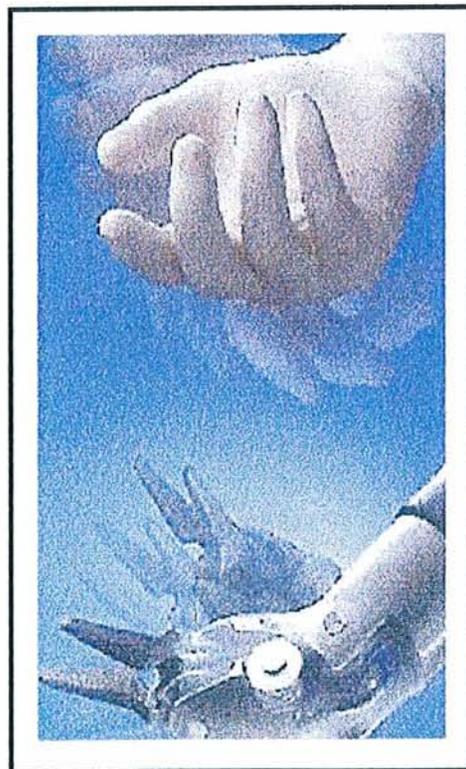
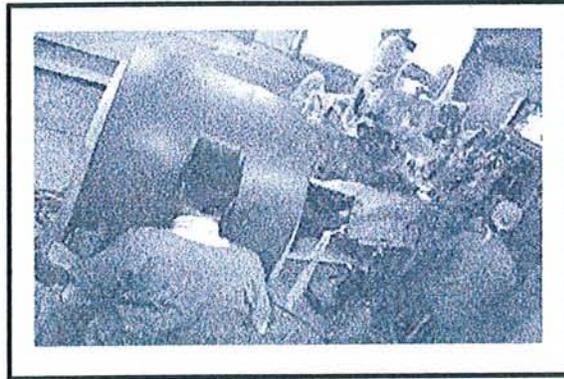
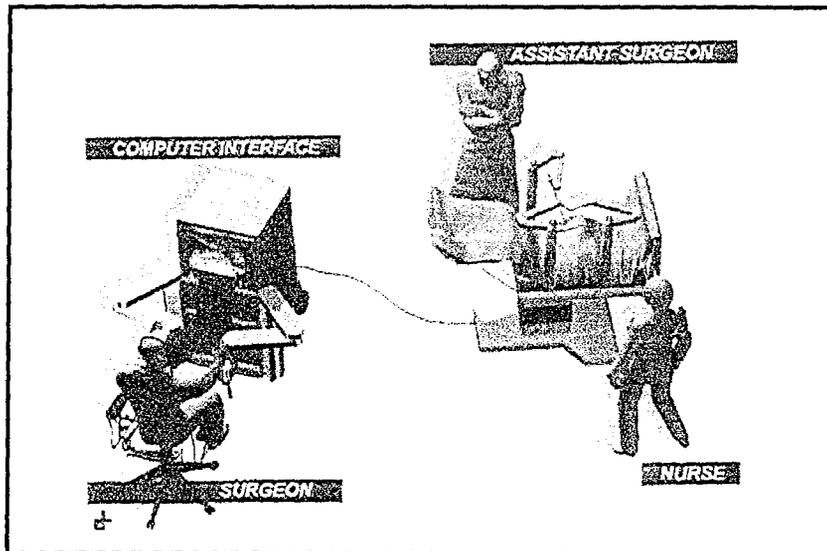


Figure 21: Conformation en salle du dispositif "ZEUS"



# CONCLUSION

- Il est établi qu'en 50 ans, les progrès de la chirurgie vasculaire et de l'anesthésie-réanimation ont permis d'obtenir des résultats anatomiques et fonctionnels extraordinaires dans le domaine de la chirurgie conventionnelle reconstructrice aorto-iliaque.

- L'histoire naturelle des lésions occlusives et anévrismales, l'évolution de la population de malades à laquelle s'adresse cette chirurgie et la connaissance des répercussions de telles interventions ont posé le problème du bénéfice escompté par rapport au risque chirurgical encouru.

- De là est né le concept de chirurgie mini-invasive, durant les dix dernières années : comment revasculariser les membres inférieurs (et éventuellement exclure un anévrisme) sans laparotomie, sans éviscération et sans clampage aortique. Les trois temps les plus agressifs des techniques conventionnelles.

- L'espoir, amené dans les années 90, par les techniques endovasculaires, particulièrement peu invasives, adaptées aux malades à haut risque, n'a pu se généraliser aux malades simples au vu des résultats plutôt inquiétants à moyen et long terme.

- L'expérience de la chirurgie mini-invasive se propose de combiner les résultats de la chirurgie conventionnelle, à faible agression, permettant une qualité des suites meilleure.

- Toute équipe doit actuellement se poser le problème d'une chirurgie moins délabrante, soit grâce à sa voie d'abord simplement plus courte, soit au moyen de l'assistance vidéo.

- Notre choix s'est porté sur une technique originale, associant mini-laparotomie et assistance vidéo.

- La supériorité de cette technique nous semble résider dans le contrôle tactile de la dissection et de la zone de clampage, associé à la vision parfaite offerte par la caméra

Ainsi par une voie mini-invasive, le « travail de la main » (Kheir-Ergon = chirurgie ) est assisté par l'œil de la caméra, qui permet à la « chirurgie de voir ce qu'elle fait » (Ambroise Paré).

- Cette technique « Ad Augusta per Angusta », offre des résultats anatomiques et fonctionnels similaires à la chirurgie conventionnelle, en tentant d'être moins délétère sur l'état général du malade, cela en toute sécurité.

A ce stade de réflexion et d'apprentissage, nous pouvons proposer cette conduite à tenir décisionnelle :

- Malade à faible risque chirurgical                   =>   **Chirurgie mini-invasive**  
Lésion anévrismale aortique sous-rénale isolée  
Lésion occlusive aorto-iliaque  
(obèse : pas de contre-indication)
  
- Malade à haut risque chirurgical avec           =>   **Chirurgie endovasculaire**  
faisabilité anatomique d'une endoprothèse
  
- Malade à haut risque chirurgical et           =>   **Chirurgie extra-anatomique**  
non faisabilité d'une endoprothèse
  
- Lésion anévrismale juxta ou sus rénale  
ou  
Lésions anévrismales iliaques associées  
ou  
Lésions associées des artères digestives       =>   **Chirurgie conventionnelle**  
ou  
Urgence (rupture)
  
- Abdomen hostile ( multi opéré)               =>   **Voie rétropéritonéale**

Nous sommes convaincus que cette technique ne constitue qu'une étape dans le développement de la chirurgie mini-invasive, tant au niveau de l'instrumentation (sutures) qu'au niveau plus ambitieux de la chirurgie robotiquement assistée.

Pour l'heure, il est nécessaire, qu'après les années d'apprentissage, les équipes puissent mener de véritables études prospectives et randomisées, afin de comparer chaque technique à la chirurgie conventionnelle : pour que cela soit possible dans les règles de l'éthique, la maîtrise de tous les modes opératoires est, bien entendu, nécessaire.

Cet effort d'apprentissage, chaque chirurgien le doit à ses malades.

\*\*\*\*\*

# BIBLIOGRAPHIE

### Historique

1. Oudot J. La greffe vasculaire dans les thromboses du carrefour aortique. *Presse Med* 1951 ; 59: 234-236.
2. Dubost Ch, Allary M, Oeconomos N. A propos du traitement des anévrismes de l'aorte : ablation de l'anévrysme et rétablissement de la continuité par greffe d'aorte humaine conservée. *Mem Acad Chir* 1951 ; 381 : 12-13
3. Perry MO. John Hunter: Triumph and tragedy. *J Vasc Surg* 1993 ; 17 : 7-14,
4. Friedmann P . Decay and revival of vascular surgery. *J Vasc Surg* 1993 ; 17 : 985-993,
5. Carrel A. La technique opératoire des anastomoses vasculaires et de la transplantation des viscères. *Lyon Med*. 1902; 98: 859-871.
6. Rob C. Extraperitoneal approach to the abdominal aorta. *Surgery* 1963 ; 53 : 87-89.

### Techniques conventionnelles

7. Julian OC, Grove WJ, Dye WS et coll. Direct surgery of arteriosclerosis. *Ann Surg* 1953 , 138 : 387-403.
8. DeBakey ME, Cooley DA. Surgical treatment of aneurysm of abdominal aorta by resection and restoration of continuity with homograft. *Surg Gynecol Obstet* 1953 97: 257-266.
9. Kieffer E, Koskas F, Gouny P et AURC. Chirurgie électorale des anévrismes de l'aorte sous-rénale. *Réunion de l'AURC; Paris 1990.*
10. Cormier JM. Aneurysms of the abdominal aorta. In : Ward AS, Cormier JM (eds). *Operative Techniques in Arterial Surgery* . Lancaster ; Precept Press 1986 : 36-37
11. Nevelsteen A, Wouters I, Suy R. Aortofemoral Dacron reconstruction for aortoiliac occlusive disease. A 25 year survey. *Eur j Vasc Surg* 1991 ; 5 : 179-186.
12. Szilagyi DE, Elliott JP, Smith RF et coll. A thirty year survey of the reconstructive surgical treatment of aortoiliac occlusive disease. *J Vasc Surg* 1986; 3 : 421-436.

## Risque chirurgical

13. Leriche R :Des oblitérations artérielles hautes (oblitération de la terminaisons de l'aorte) comme causes des insuffisances circulatoires des membres inférieurs .*Bull Soc Chir Paris* 49 :1404-1406,1923.
14. The UK Small Aneurysm Trial Participants Mortality.*Lancet* 1998,352:1649-1655
15. Thévenet H .Histoire naturelle des anévrysmes de l'aorte abdominale. In E Kieffer : Les anévrysmes de l'aorte abdominale sous-rénale *AERCV Paris*,1991 ;69-78
16. Gouin F, Martin C, Auffray JP.Principes généraux d'anesthésie réanimation en chirurgie abdominale chez l'adulte. *Encycl Med Chir.* Paris. Anesthésie réanimation 36560 A10 3-1984
17. Hertzner NR, Beven EG, Young JR et coll. Coronary artery disease in peripheral vascular patients: a classification of 1000 coronary angiograms and results of surgical management. *Ann Surg* 1984; 199 : 223-233.
18. Diehl JT, Cali RF, Hertzner NR et coll. Complications of abdominal aortic reconstruction: an analysis of perioperative risk factors in 557 patients. *Ann Surg* 1983; 197 : 49-56.
19. Nevelsteen A. Suy R, Daenen W et coll. Aorto-femoral grafting : factors influencing late results. *Surgery* 1980 ; 88 : 642-653
20. Crawford ES, Bomberger RA, Glaeser DH et coll. Aortoiliac occlusive disease. Factors influencing survival and function following reconstructive operation over a twenty five year period. *Surgery* 1981 ; 90: 1055-1067
21. Hudson JC, Wurm MH, O'Donnell TF et coll. Hemodynamics and prostacyclin release in the early phases of aortic surgery: comparison of transabdominal and retroperitoneal approaches. *JVasc Surg* 1988 ;7 : 190-198
22. Harpole DH, Clements FM, Quill T et coll. Right and left ventricular performance during and after abdominal aortic aneurysm repair. *Ann Surg* 1989 ; 209: 356-362.
23. Cho SI, Johnson WC, Bush HL et coll. Lethal complications associated with nonresective treatment of abdominal aortic aneurysms. *Arch Surg* 1982 ; 117: 1214-1217
24. De Laurentis D, Calligaro KD, Savarese RP. Anomalies veineuses compliquant la chirurgie des anévrysmes de l'aorte abdominale. In : Kieffer ed. *Les anévrysmes de l'aorte abdominale.* Paris,AERCV, 1990 : 287-294.
25. De Natale RW, Crawford ES, Safi Hi, Coselli JS. Graft reconstruction to treat disease of the-abdominal aorta in patients with colostomies, ileostomies and abdominal wall urinary stomata.*Vasc Surg* 1987 ; 6: 240-247.
26. Hollier LH, Taylor LM, Oschner J. Recommended Indications for Operative Treatment of Abdominal Aortic Aneurysm. *J Vasc Surgery* 1992;(15) 6:1046-1056

### Techniques endovasculaires

27. Parodi JC, Palmaz JC, Barone HD. Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg* 1991 ;5 :491-499.
28. Becquemin JP, Bourriez A, D'Audiffret A, et al: mid-term results of endovascular versus open repair for abdominal aortic aneurysm in patients anatomically suitable for endovascular repair. *Eur J Vasc Surg* 2000; 19: 656-661.
29. Alimi YS, Chakfe N, Rivoal E, et al :Rupture of an abdominal aortic aneurysm after endovascular graft placement and aneurysm size reduction. *J Vasc Surg* 1998; 28: 178-183.
30. Becquemin JP, Chemla E, Chatellier G, Allaire E, Melliere D, Desgranges P : Perioperative factors influencing the outcome of elective abdominal aorta aneurysm repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2000; 20: 84-89.
31. Becquemin JP, Lapie V, Favre JP ,Rousseau H : Mid-term results of a second generation bifurcated endovascular graft for abdominal aortic aneurysm repair: the French Vanguard trial .*J Vasc Surg* 1999: 30: 209-218.
32. Zarins CK, White R, Fogarty T. Aneurysm rupture after endovascular repair using the AneuRx stent graft. *J Vasc Surg* 2000; 31 : 960-70.
33. Uflacker R, Robinson JG, Brothers TE et coll. Abdominal aortic aneurysm treatment : preliminary results with the Talent stent-system graft . *J Vasc Intervent Radiol* 1998; 9: 51-60.
34. Wain RA, et al. Endoleaks after endovascular graft treatment of aortic aneurysms: classification, risk factors and outcome. *J Vasc Surg* 1998; 27(1): 69-78; discussion 78-80.
35. White GH, et al. Endoleak as a complication of endoluminal grafting of abdominal aortic aneurysms: classification, incidence, diagnosis, and management. *J Endovasc Surg* 1997; 4 (2):152-168.
36. Moore WS, Rutherford RB. Historical comparison of outcome for groups of patients undergoing endoluminal versus open repair of abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 1996; 23 (4): 543-53.
37. White GH, May J, et al Transfemoral endovascular repair of abdominal aortic aneurysm: results of the North American American EVT phase 1 trial. EVT Investigators. *J Vasc Surg* 1996; 23:201-212.
38. Zarins CK, White RA, Schwarten DE, et al. Medtronic AneuRx stent graft system versus open surgical repair of AAA Multicenter clinical trial. Communication au congrès SVS/ ISCVS à San Diego, Juin 1998.

39. May J, *et al.* Endovascular grafting for abdominal aortic aneurysms: changing incidence and indication for conversion to open operation. *Cardiovasc Surg* 1998; 6 (2): 194-197.
40. Moore WS. The EVT tube and bifurcated endograft systems : technical considerations and clinical summary. EVT Investigators. *J Endovasc Surg* 1997; 4 (2): 182-94.
41. Parodi JC, *et al.* Endovascular treatment of abdominal aortic aneurysms: lessons learned. *J Endovasc Surg* 1997; 4 (2): 102-10
42. Armon MP, *et al.* The anatomy of abdominal aortic aneurysms: implications for sizing of endovascular grafts. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1997; 13 (4):398-402.
43. Broeders IA, *et al.* Preoperative sizing of grafts for transfemoral endovascular aneurysm management: a prospective comparative study of spiral CT angiography, arteriography, and conventional CT imaging. *J Endovasc Surg* 1997; 4 (3): 252-264.
44. Malina M, *et al.* Reduced pulsatile wall motion of abdominal aortic aneurysms after endovascular repair. *J Vasc Surg* 1998; 27 (4): 624-631.
45. Van Schie G, *et al.* Successful embolisation of persistent endoleak from a patient inferior mesenteric artery. *J Endovasc Surg* 1997; 4 (3):312-315.
46. Sato DT, *et al.* Endoleak after aortic stent graft repair: diagnosis by color duplex ultrasound scan versus computed tomography scan. *J Vasc Surg* 1998; 28 (4): 657-663.
47. May J White GH, Yu W, *et al.* Concurrent comparison of endoluminal repair vs. no treatment for small abdominal aortic aneurysms. *Eur J Endovasc Surg* 1997; 13:472-476.
48. Sonesson B, *et al.* Dilatation of the intrarenal aneurysm neck after endovascular exclusion of abdominal aortic aneurysm. *J Endovasc Surg* 1998; 5 (3): 195-200.
49. Marin ML, *et al.* Impact of transrenal aortic endograft placement on endovascular graft repair of abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 1998; 28 (4): 638-646.
50. Matsumura JS, Pearce WH, Mc Cartliy WJ, *et al.* Reduction in aortic aneurysm size: early results after endovascular graft placement EVT Investigatois. *J Vasc Surg* 1997; 25 (1): 113-123
51. Torsello GB, *et al.* Rupture of abdominal aortic aneurysm previously treated by endovascular stentgraft. *J Vasc Surg* 1998; 28 (1): 184-7.
52. Koskas F, Kieffer E et coll. Faisabilité des endoprothèses sur mesure . *Lett Cardiol* 2000 ; 23 :24-29
53. Hassen-Khodja R. A Review of the literature concerning endovascular repair of aortic aneurysms. *End Card Vasc M Mag* 1999; 3 (2): 96-100

### Techniques mini-invasives

54. Blaisdell FW, Hall AD, Thomas AN. Ligation treatment of an abdominal aortic aneurysm. *Am j Surg* 1965; 109: 560-565 Shepard AD, Scott GR, Mac Key WC et coll. Retroperitoneal approach to high risk abdominal aortic aneurysm. *Arch Surg* 1986 ; 121 : 444-449.
55. Shepard AD, Scott GR, MacKey WC et coll. Retroperitoneal approach to high-risk abdominal aortic aneurysms. *Arch Surg* 1986 ; 121 : 444-449.
56. Sicard GA, Freeman MB, Van Der Woude JC, Anderson CB. Comparison between transabdominal and retroperitoneal approach for reconstruction of the infrarenal abdominal aorta. *J Vasc Surg* 1987 ; 5: 190- 198.
57. Turnispeed WD. A less invasive minilap technique for repair of aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2000
58. Cerveira JJ, Halpern VJ, Faust G, Cohen JR. Minimal incision abdominal aortic aneurysms repair. *J Vasc Surg* 1999, 30: 977-984
59. Maloney JD, Hoch JR, Carr SC, Archer CW, Turnispeed WD. Preliminary experience with minilaparotomy aortic surgery. *Ann Vasc Surg* 2000, 14 : 6-12
60. Johnson JN, McLaughlin GA, Wake PN, Helsby CR. Comparison of extraperitoneal and transperitoneal methods of aortoiliac reconstruction. *J Cardiovasc Surg* 1986 ; 24 : 561-564.
61. Cambria RP, Brewster DC, Abbott WM et coll. Transperitoneal versus retroperitoneal approach for aortic reconstruction : a randomized prospective study. *J Vasc Surg* 1990; 11 : 314-325.
62. Chang BB, Shah DM, Paty PSK et coll. Can the retroperitoneal approach be used for ruptured abdominal aortic aneurysms ? *J Vasc Surg* 1990 ; 11 : 326-330.
63. Schwartz RA, Nichols WK, Silver D. Is thromboses of the infrarenal abdominal aortic aneurysm an acceptable alternative ? *J Vasc Surg* 1986 ; 3 : 448-455.
64. Lynch K, Kohler T, Johansen K. Nonresective therapy for aortic aneurysm : results of a survey. *J Vasc Surg* 1986 ; 4: 469-472.
65. Karmody AM, Leather RP, et coll. The current position of nonresective treatment for abdominal aortic aneurysm. *Surgery, 1983 ; 94 : 591-597.*
66. Savarese RP, Rosenfeld JC, DeLaurentis DA. Alternatives in the treatment of abdominal aortic aneurysms. *Ann J Surg* 1981 ; 142 : 226-230.
67. Hollier LH, Reigel MM, Kazmier FJ et coll. Conventional repair of abdominal aortic in the high-risk patient : a plea for abandonment of nonresective treatment. *J Vasc Surg* 1986 ; 3 : 712-717.
68. Ballard JF, Yonemoto H, Killen JD. Une voie d'abord intéressante de l'aorte : la voie rétropéritonéale. *Ann Chir Vasc* 2000 ; 14 : 1-5

## Coelio-laparoscopie

69. Dubois F, Icard P, Berthelot G, Levard M. Coelioscopic cholecystectomy. Preliminary report of 36 cases. *Ann Surg* 1990 ; 211 : 60-2.
70. Andem : Evaluation des méthodes coelioscopiques en chirurgie digestive, Paris, juin 1994.
71. Tiret L, Rotman N, Matton F, Fagniez PL. La chirurgie digestive en France. Une enquête épidémiologique nationale (1978-1982). *Gastroentérol Clin Biol* 1988 ; 12 : 354-60.
72. Rutkow IM. General surgical opérations in the United States. *Arch Surg* 1986 ; 121 : 1145-49.
73. Delaitre B, Testas P, Dubois F *et al.* Complications des cholécystectomies par voie coelioscopique. *Chir* 1992 ; 118 : 92-102.
74. Chapron C, Querleu D, Chevallier L, Monteillard C. Complications chirurgicales de la coelioscopie opératoire : l'exemple de la coeliochirurgie en gynécologie. *Anesthésie pour coelio-chirurgie*. Paris : Masson, 1993.
75. Deziel DJ, Millikan KW, Economou SG, Doolas A, Ko ST, Airan MC. Complications of laparoscopic cholecystectomy : a national survey of 4292 hospitals and an analysis of 77604 cases. *Am J Surg* 1993 ; 165 : 9-14.
76. Obenchain T. Laparoscopic lumbar discectomy: case report. *J Laparoendosc Surg* 1991; 1: 145-59.
77. Bartel M. : Die Retroperitoneoskopie. Eine endoskopische methode zur inspektion und biopsischen untersuchung des retroperitonealen : *Zentralbl. Chir-*, 1969, 94, 377-383.
78. Begin G.F. : Traitement laparoscopique des hernies de l'aine de l'adulte, à propos de 200 cas.: *La Lettre Chirurgicale Européenne*, 1992, 113, 15-17.
79. Clayman R., Kavoussi L.R., MC. Dougall E., Soper N., Figenshau R., Albala D.M.: Laparoscopic nephrectomy : A review of 16 cases. *Surg. Laparosc. & Endosc.* 1992, 2, 1, 29-34.
80. Dargent D., Salvat J: Envahissement ganglionnaire pelvien. Place de la pelviscopie rétropéritonéale. New-York, MEDSI/Mc GRAW-HILL, Healthcare Group 1989.
81. Dulucq J.L.: Sympathectomie lombaire par laparoscopie, voie sous-péritonéale. *Journ coelio-chir.*

82. Vernay A.: La rétro-péritonéoscopie : justification anatomique. Expérimentation technique. Expérience clinique.: Thèse Med. Grenoble 1980.
83. Drott C, Ghotberg G, Claes C. Endoscopic procedures of the upper thoracic sympathetic chain: a review. *Arch Surg* 1996; 128: 237-241
84. Friedel G, Linder A, Toomes H. Selective video-assisted thoracoscopic sympathectomy. *Thorac Cardiovasc Surg* 1993 41 :245-248.
85. Drott C, Clacs G. Hyperhidrosis treated by thoracoscopic sympathectomy. *Cardiovasc Surg* 1996; 4: 788-790.
86. Barret A. : Place thérapeutique de la sympathectomie lombaire en France en 1986.: A.F.C. Texte du 88<sup>ème</sup> Congrès Français de Chirurgie. Paris 21-24 sept. 1986 *G. Champault Edit. Paris 1987,165-170.*
87. Baste J.C., Midy D., Albert M. : Les complications de la sympathectomie lombaire. : A.F.C. : Texte du 88<sup>ème</sup> Congrès Français de Chirurgie. Paris 21-24 sept 1986 *G. Champault Edit. Paris 1987,171-175.*
88. Persson A.V, Anderson L.A., Padberg F.T.: Selection of patients for lumbar sympathectomy. *Surg. Clin. N. Am.* 1985.65, 393-403.
89. Dion Y.M., Katkouda N., Rouleau C., Aucoin A. Laparoscopically-assisted aortobifemoral bypass. *Surg. Laparosc. Endosc.* 1993; 3:425-129.
90. Barbera L., Grossfeld M., Kemen M., Mumme A. Transperitoneal laparoscopic vascular surgery for occlusive disease: technique, indication and results. Proceedings of ANGIO-TECHNIQUES 2000, ed. C. Julian, Y.S. Alimi, Marseille, France: 90-99.
91. Kolvenbach R., Da Silva L., Deling O., Schwierz E. Descending aorta to femoral artery bypass: preliminary experience with a thoracoscopic technique. Proceedings of ANGIO-TECHNIQUES 2000, ed-C. Juhan, Y.S. Alimi, Marseille, France: 114-125.
92. Dion Y.M., Gracia C.R. A new technic for laparoscopic aorto-bifemoral grafting in occlusive aortoiliac disease. *J Vasc. Surg-* 1997;26:685-92.
93. Jobe B.A., Duncan W., Swanstrom L-L Totally laparoscopic abdominal aortic aneurysm repair. *Surg. Endosc.* 1999; 13: 77-79.
94. Ahn SS, Himaya DT, Rudkin GH .Laparoscopic aortobifemoral bypass. *J Vasc Surg* 1997; 128-132.
95. Kline RG, D'Angelo AJ, Chen MHM. Laparoscopically assisted abdominal aortic aneurysm repair: First 20 cases. *J Vasc Surg* 1998, 81-87
96. Fabiani JN, Mercier F, Carpentier A. Video-assisted aortofemoral bypass. result in seven cases. *Ann Vasc Surg*, 1997; 11 : 273-277.

## HandPort

97. Kolvenbach R, DaSilva L, Deling O, Schwierz E. Chirurgie aortique vidéoassistée. In: Branchereau A et Jacobs M (eds). Traitement chirurgical et endovasculaire des anévrismes aortiques. Futura Publishing Company Inc., New York, 2000, pp. 315-320.
98. Castronuovo J.J., James K.V., Resnikoff M., McLean E.R., Edoga J.K. Laparoscopic-assisted abdominal aortic aneurysmectomy. *J. Vasc. Surg.* 2000; 32: 224-233.
99. Ludemann R., Swanström LL. Totally Laparoscopic abdominal aortic aneurysm repair. *Semin. Laparosc. Surg.* 1999; 3:153-163.

## Choix

100. Mullet C.E., Viale J.P, Sagnard P.E., Miellet C.C., Ruynat L.G., Counioux H.C., Motin J.P., Boulez J-R, Dargent D.M., Annat G.I. Pulmonary CO2 elimination during surgical procedures using intra or extraperitoneal CO2 insufflation. *Anest. Analg.* 1993; 76: 622-6.
101. Halpern VJ., Ceveira J.J., Cohen J.R. Minimally invasive approaches to abdominal aortic aneurysm repair. Proceedings of ANGIOTECHNIQUES 2000, ed. C. Juhan, Y.S. Alimi Marseille, France: 143-159.
102. Ceiveira J.J., Halpern V.J., Faust G., Cohen J.R. Minimal incision abdominal aortic aneurysm repair. *J. Vasc. Surg.* 1999; 30:977-984.
103. Fabiani J.N. occlusive aortoiliac lesions: choosing between the totally laparoscopic technique and the video- assisted technique. Proceedings of ANGIO-TECHNIQUES 2000, ed. C. Juhan, Y.S. Alimi. Marseille, France: 83-89.
104. Alimi Y.S., Hartung O., Valerio N., Juhan C. Laparoscopic aortoiliac surgery for aneurysm and occlusive disease: when should a minilaparotomy be performed? *J. Vasc. Surg.*
105. Alimi Y.S., Hartung O., Orsoni P., Juhan C. Abdominal aortic Laparoscopic surgery: retroperitoneal or transperitoneal approach? *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 1999; 19: 21-26.
106. Dion Y. M., Gracia C.R. Totally laparoscopic aortobifemoral bypass. Proceedings of ANGIO-TECHNIQUES 2000, ed. C. Juhan, Y.S. Alimi, Marseille, France: 100-113.
107. Kolvenbach R. Early outcome after conventional versus laparoscopy-assisted aorto-iliac surgery: a retrospective clinical study. *J Endovasc Surg* 1997; 4 (Suppl. 1): 1-1-1-19.
108. Safran D.B. - Physiologic effects of pneumoperitoneum. *Am J Surg* 1994; . 167: 281-286.
109. Wahba R., Beique F., Kleiman S.J. Cardiopulmonary function and laparoscopic cholecystectomy. *Can J Anaesth* 1995 : 4: 51-63.
110. Aoki T., Tanii M., Takahashi K., Tateda T., Miyazawa A. Cardiovascular changes and catecholamine levels during laparoscopic surgery. *Anesth Analg* 1994 ; 78: S8.

111. Couture J.G., Chartrand D., Gagner M., Bellemare F. Diaphragmatic and abdominal muscle activity after endoscopic cholecystectomy. *Anest Analg* 1994 : 78 : 733-739
112. Schauer P.R., Luna J., Ghiastas A.A., Glen M.E., Warren J.M., Sirinek K.R. Pulmonary fonction after laparoscopic cholecystectomy. *Surgery* 1993 : 114: 389-399.
113. Cunningham AJ. Laparoscopic surgery-Anesthetic implications. *Surgery Endosc* 1994; 8:1272-1284.

### Courbe d'apprentissage

114. AlimiYS, Orsoni P., Hartung O., Berdah S., Lonjon T., Cador L., Picaud R., Juhan C. Laparoscopic substitution of the abdominal aorta: experimental study in the pig. *J. Mal. Vasc.* 1998; 23:191-194.
115. Bruns C.J., Wolfgarten B., Kasper M., Zenner D., Walter M., Mannich B. Gasless videoendoscopic implantation of aortobifemoral vascular prostheses via transperitoneal versus extraperitoneal approach in an animal model. *Surg. Endosc.* 1998; 12:137-41.
116. Jones DB, Ibompson RW, Soper NJ, *et al.* Development and coinparison of transperitoneal and retroperitoneal approaches to laparoscopic-assisted aorto-femoral bypass in a porcine model. *J Vasc Surg* 1996; 23 (3)-.466-471.
117. Chen MHN, Murphy EA, Levison J, Cohen JR. Laparoscopic aortic replacement in the porcine model : a feasibility study in preparation for laparoscopically assisted abdominal aortic aneurysm repair in humans. *J Am Coll Surg* 1996 ; 183 126-132.
118. Dion YM, Gracia C. Experimental laparoscopic aortic aneurysm resection and aortobifemoral bypass. *Surg Laparoscop Endosc* 1996 ; 6: 184-190.
119. Dion YM, Levesque C, Doillon Cj. Experimental carbon dioxide pulmonary embolisation after vena cava lacération under pneumoperitoneum. *Surg Endosc* 1995 9: 1065-1069
120. Chevalier JM., Enon B., Pillet J: Occlusion intra-aortique par sonde à ballonnet : moyen de contrôle d'une hémorragie rétropéritonéale massive d'origine aortique: *J. Chir (Paris)* 117:49 52, 1980.
121. Gayral M., Reveilleau PH., Duchemin JF., Nassredine H., Chevalier JM.: Plaie d'une artère iliaque au cours d'une coelioscopie . *J. Chir. (Paris)* 130,4 :161-164,1993.
122. Palmer R., Mintz M., and Massouras HG.: Le danger coelioscopique de blessures par le trocart à optique: *Gynecologie XXIX* 1:45-48,1978

### Autres applications

123. Edoga J.K., James K.V., Resnikoff M., Castronuovo J.J., Romanelli J.R. Laparoscopic surgery for infrarenal abdominal aortic aneurysms: the first 100 patients. Proceedings of ANGIO-TECHNIQUES 2000, ed. C. Juhan, Y.S. Alimi, Marseille, France: 160-181.
124. Murayama KM, Grune MT, Matomoros A Jr, *et al.* Staple occlusion of the infra renal aorta: a videoscopic retroperitoneal approach. *J Vasc Surg* 1997; 25 (4):786-790.
125. Edoga JK, Asgarian K, Singh D *et coll.* Laparoscopic surgery for abdominal aortic aneurysm. *Surg Endosc* 1998; 12: 1064-1072.
126. Jobe BA. Duncan W, Swanstrom LL. Totally laparoscopic abdominal aortic aneurysm repair. *Surg Endosc* 1999; 13: 77-79.
127. Kline RG, D'Angelo Aj, Chen MHM *et coll.* Laparoscopically assisted abdominal aortic aneurysm repair : first 20 cases. *J Vasc Surg* 1998; 27: 81-88.
128. Pevec WC, Holcroft JW, Blaisdell FW. Ligation and extra-anatomic arterial reconstruction for the treatment of aneurysm of the abdominal aorta. *J Vasc Surg* 1994; 20: 629-636.
129. Resnikoff M, Darling RC, Chang BB, *et al.* Fate of the excluded abdominal aortic aneurysm sac: long-term follow-up of 831 patients. *J Vasc Surg* 1996; 25: 851-855
130. Dion YM., Katkhouda N., Rouleau C., Aucoin A. Laparoscopy-assisted aortobifemoral bypass. *Surg. Laparosc- Endosc.* 1993; 3:425-429.
131. Barbera L., Mumme A. Metin S. Zurntobel V. Kemen M. Operative results and outcome of twenty-four totally laparoscopic vascular procedures ,for aortoillac occlusive disease. *J. Vasc. Surg.* 1998; 28: 136-142.
132. Castronuovo J.J. Jr. James K.V., Resnikoff M. McLean ER, Edoga JK. Laparoscopic-assisted abdominal aortic aneurysmectomy. *J. Vasc. Surg.* 2000;32:224-233.
133. Andrews S.M., Freestone T. Pate P., Greenalgh R.M., Nolt D.M. Extraperitoneal laparoscopic aortic control with endovascular visualisation of a stent-graft combination. *Cardiovasc. Surg.* 1999; 7:225-227.

### Anastomoses mécaniques

134. Zegdi R, Martinod E., Fabre O, Lajos P, Fabiani JN. Video-assisted replacement or bypass grafting of the descending thoracic aorta with a new sutureless vascular prosthesis: an experimental study. *J.Vasc. Surg.* 1999; 30:320-324.
135. Richard Th, Eloi R, Godet G et Coll. Anastomoses mécaniques en chirurgie vasculaire. In E Kieffer: Le remplacement artériel, principe et applications. A.E.R.C.V., Paris, 1992: 302-312.
136. Richard Th, Rigaud H. Résultats à long terme du remplacement mécanique de l'aorte thoracique descendante chez le porc. S.C.T.C.V., Paris, 1996.
137. Nakayama K, Tamiya T, Yamamoto K. A simple new apparatus for small vessel anastomosis. *Surgery* 1962; 52: 918-922.
138. Berger RL, Karlson KJ, Dunton RF, Leonardi HK. Replacement of the thoracic aorta with intraluminal sutureless prosthesis. *Ann Thorac surg* 1992; 53: 920-927.
139. Fabiani JN, D'Attellis N, Cops M, Chemla E, Julia P, Carpentier A. Résection d'anévrisme de l'aorte abdominale en utilisant une instrumentation assistée par la robotique. In Proceeding of ANGIOTECHNIQUES 2001, ed .C. Juhan, Y.S Alimi, Marseille. France: 203-205

# TABLE DES MATIERES

- **Introduction**
  
- **Première Partie : Revue de la Littérature**  
**« Evolution de la chirurgie aorto-iliaque : des pionniers à la Laparoscopie »**
  - 1 - Rappels historiques et anatomiques (description des voies d'abord aortique)
  - 2 - Standardisation des techniques de reconstruction aortique ( mise à plat-greffe et pontage aorto-bifémoral )
  - 3 - Evaluation du risque chirurgical en fonction des malades
  - 4 - Révolution technique : traitements endovasculaires
  - 5 - Evolution du concept : chirurgie conventionnelle mini-invasive
  - 6 - Apparition d'une nouvelle voie : la Laparoscopie
  
- **Deuxième Partie : Description technique**  
**« Technique chirurgicale de la Laparoscopie trans-péritonéale avec assistance manuelle pour reconstruction aorto-iliaque »**
  - 1 - Indications et contre-indications
  - 2 - Installation du malade et du matériel
  - 3 - Dissection laparoscopique
  - 4 - Clampage et suture
  - 5 - Résultats
  
- **Troisième Partie : Discussion**  
**« Raisons d'un choix et perspectives »**
  - 1 - Justification de l'utilisation de la laparoscopie aortique
  - 2 - Notre courbe d'apprentissage : expérience préliminaire
  - 3 - Autres applications de la chirurgie laparoscopique aortique
  - 4 - Les prochaines étapes : anastomoses mécaniques et robotisation
  
- **Conclusion**

VU

NANCY, le  
Le Président de Thèse

NANCY, le **21 septembre 2001**  
Le Doyen de la Faculté de Médecine

Professeur **F. FIÉVÉ**

Professeur **J. ROLAND**

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE

NANCY, le **1<sup>er</sup> octobre 2001**

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE NANCY I

Professeur **C. BURLET**

---

## RÉSUMÉ DE LA THÈSE

- A partir de 1950, la chirurgie aorto-iliaque moderne, reconstructive, s'est imposée et généralisée, comme une chirurgie sûre et efficace.
- Les années quatre-vingt-dix ont vu se développer des techniques alternatives, dites « mini-invasives », telles que les traitements endovasculaires des anévrismes aortiques ou la chirurgie aorto-iliaque laparoscopique, l'objectif de ces techniques étant de limiter l'impact du traumatisme chirurgical sur les malades, notamment en cas de haut risque chirurgical.
- Le but de ce travail est d'exposer les différentes techniques et voies d'abord de la chirurgie aorto-iliaque, conventionnelle et laparoscopique, et d'argumenter le choix d'une équipe de chirurgie vasculaire en faveur d'une technique mini-invasive.
- **La première partie**, à travers une revue de la littérature, expose chronologiquement l'évolution des techniques de reconstruction aorto-iliaque jusqu'à nos jours, avec les variantes apportées par les techniques mini-invasives, (mini-laparotomie sans assistance vidéo, laparoscopie totale, mini-laparotomie vidéo-assistée).
- **La deuxième partie**, décrit la technique choisie par le service de chirurgie vasculaire du CHU de Nice, mise au point, évaluée et utilisée par l'équipe du Pr. Kolvenbach à Düsseldorf (Allemagne) : la laparoscopie transpéritonéale avec assistance manuelle, permettant de réaliser une mise à plat-greffe ou un pontage aorto-bifémoral.
- **La troisième partie** est une discussion sous forme de controverse, expliquant les raisons du choix de cette technique, en fonction des données de la littérature et de notre expérience personnelle.
- L'auteur expose les raisons pour lesquelles la chirurgie mini-invasive, permet d'obtenir des résultats chirurgicaux aussi satisfaisants que la chirurgie conventionnelle avec de meilleures suites opératoires, ce qui lui promet un grand avenir.

---

## TITRE EN ANGLAIS

Laparoscopic aorto-iliac surgery

---

THÈSE : MÉDECINE SPÉCIALISÉE - ANNÉE 2001

---

MOTS CLEFS : Chirurgie -Laparoscopie - Aorte

---

## INTITULÉ ET ADRESSE DE L'U.F.R.

Faculté de Médecine de Nancy  
9, avenue de la Forêt de Haye  
54505 - VANDOEUVRE LES NANCY Cedex