



HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ

EVALUATION DE LA CHIRURGIE VASCULAIRE PAR CŒLIOSCOPIE

Rapport d'évaluation technologique

Juillet 2009

Service évaluation des actes professionnels

Ce rapport est téléchargeable sur
www.has-sante.fr

Haute Autorité de Santé
Service communication
2 avenue du Stade de France – 93218 Saint-Denis La Plaine CEDEX
Tél. : +33 (0)1 55 93 70 00 – Fax +33 (0)1 55 93 74 00

Ce document a été validé par le Collège de la Haute Autorité de santé en **juillet 2009**

© Haute Autorité de santé – **2009**

L'EQUIPE

Ce document a été réalisé par Mme le Dr Linda BANAEI, docteur en médecine et docteur ès sciences, chef de projet au Service évaluation des actes professionnels.

La recherche documentaire a été effectuée par Aurélien DANCOINE, documentaliste, avec l'aide de Laurence FRIGÈRE.

L'organisation logistique et le travail de secrétariat ont été réalisés par Mme Mireille EKLO.

Pour tout contact au sujet de ce rapport :

Tél. : 01 55 93 71 12

Fax : 01 55 93 74 35

E-mail : contact.seap@has-sante.fr

Service évaluation des actes professionnels

Chef de service, Mme le Dr Sun Hae LEE-ROBIN

Adjoint au chef de service, M. le Dr Denis Jean DAVID, docteur ès sciences

Service Documentation et information des publics

Chef de service, Mme le Dr Frédérique PAGES, docteur ès sciences

SOMMAIRE

L'EQUIPE	3
INTRODUCTION	6
METHODE	8
I. RECHERCHE DOCUMENTAIRE	8
I.1. BASES DE DONNEES	8
I.2. STRATEGIE DE RECHERCHE.....	8
II. LITTERATURE ANALYSEE.....	10
III. CRITERES DE JUGEMENT	13
IV. PROFESSIONNELS CONCERNES	13
IV.1. ORGANISMES PROFESSIONNELS CONTACTES	13
IV.2. COMPOSITION DU GT.....	13
IV.3. PLAN DU RAPPORT.....	14
CONTEXTE	15
I. PATHOLOGIES AORTO-ILIAQUES	15
I.1. DESCRIPTION	15
I.2. GRAVITE DE LA PATHOLOGIE	15
I.3. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES.....	15
II. PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE	16
III. DESCRIPTION TECHNIQUE	17
IV. DONNEES DE PRATIQUE.....	19
V. PRISE EN CHARGE ACTUELLE PAR L'ASSURANCE MALADIE	20
INDICATIONS DE LA CHIRURGIE VASCULAIRE AORTO-ILIAQUE PAR COELIOSCOPIE	21
ARGUMENTAIRE.....	23
I. ANALYSE NON COMPARATIVE.....	24
I.1. PATHOLOGIE OCCLUSIVE AORTO-ILIAQUE	24
I.1.1. Critères liés à l'intervention et à l'hospitalisation.....	27
I.1.2. Efficacité	31
I.1.3. Sécurité.....	33
I.2. PATHOLOGIE ANEVRISSMALE AORTO-ILIAQUE	39
I.2.1. Critères liés à l'intervention et l'hospitalisation.....	41
I.2.2. Efficacité	45
I.2.3. Sécurité.....	45
I.3. SPECIFICITES DE LA COELIOSCOPIE	48
II. ANALYSE COMPARATIVE	49
III. PLACE ACTUELLE DE LA CHIRURGIE VASCULAIRE PAR COELIOSCOPIE	53
IV. CONDITIONS DE REALISATION	54
V. POPULATION CIBLE.....	55
CONCLUSIONS	56

ANNEXES.....	58
I. METHODE GENERALE D'EVALUATION DES ACTES PAR LE SERVICE EVALUATION DES ACTES PROFESSIONNELS	58
II. COMPTE-RENDU DE LA REUNION DU 13 OCTOBRE 2008 VALIDE PAR LES EXPERTS	59
II.1. TECHNIQUES	60
II.2. DONNEES D'ACTIVITE	61
II.3. INDICATIONS	61
II.4. ACTES DE CHIRURGIE VASCULAIRE PAR COELIOSCOPIE.....	62
II.5. ANALYSE CRITIQUE DE LA LITTERATURE.....	63
II.6. PLACE DANS LA STRATEGIE THERAPEUTIQUE	66
II.7. CONDITIONS DE REALISATION	67
II.8. ETUDES NECESSAIRES	68
II.9. POPULATION CIBLE.....	68
III. DESCRIPTIONS DES TECHNIQUES DE CHIRURGIE VASCULAIRE	69
III.1. TRAITEMENT DE LA PATHOLOGIE OCCLUSIVE.....	69
III.2. TRAITEMENT DE LA PATHOLOGIE ANEVRYSMALE.....	74
IV. LITTERATURE ANALYSEE	77
V. DEFINITION DES LESIONS TASC	78
REFERENCES.....	79

INTRODUCTION

Saisine

L'évaluation de la place de la coelioscopie dans la chirurgie vasculaire a été demandée en 2005 par la Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés (CNAMTS).

La demande de la CNAMTS avait pour objectif de faire un bilan global de la chirurgie vasculaire par coelioscopie :

- pour préciser les apports de la coelioscopie dans la réalisation d'actes de chirurgie vasculaire par rapport à l'alternative (la chirurgie par laparotomie ou le traitement endovasculaire) en termes de bonne pratique, d'efficacité, de sécurité, de coût et d'amélioration du service attendu pour le patient ;
- pour identifier ses grandes indications dans le but d'anticiper les demandes d'inscription des actes à la CCAM et de déterminer les actes ayant légitimité à être décrits en CCAM.

La CNAMTS était intéressée par l'évaluation de la chirurgie par coelioscopie des gros vaisseaux de l'abdomen (non seulement l'aorte, mais aussi la veine cave, l'artère mésentérique voire l'artère rénale).

La CNAMTS souhaitait connaître le potentiel effet de substitution de la chirurgie vasculaire par coelioscopie par rapport aux alternatives, et plus précisément à quelle proportion de la population cible s'adresse la chirurgie par coelioscopie.

Une demande d'ajout d'actes de « chirurgie de l'aorte abdominale ou de ses branches par voie coelioscopique » a été demandée en 2005 à l'UNCAM par la Société de chirurgie vasculaire (SCV) de langue française.

En chirurgie vasculaire, on distingue selon leur principe de réalisation technique :

- la chirurgie par laparotomie (ou chirurgie ouverte),
- le traitement endovasculaire,
- la chirurgie par coelioscopie (incluant les techniques totalement coelioscopique et la chirurgie par minilaparotomie vidéo-assistée)¹,
- la chirurgie par minilaparotomie.

Le traitement endovasculaire, la chirurgie par coelioscopie et la chirurgie par minilaparotomie sont à visée moins invasive par comparaison à la chirurgie par laparotomie. Cette moindre invasivité est validée pour le traitement endovasculaire.

La chirurgie par laparotomie est la technique la plus utilisée en France (données de pratique de 2005 et avis d'experts).

La chirurgie par coelioscopie est peu courante en France, pratiquée dans quelques centres² (avis d'experts).

La coelioscopie est couramment utilisée en chirurgie viscérale, en urologie et en gynécologie. En chirurgie vasculaire, de part sa difficulté technique et son introduction relativement récente, la coelioscopie n'est pas diffusée.

¹ La littérature fait état en matière de chirurgie vasculaire par coelioscopie de technique : totalement coelioscopique et de techniques vidéo-assistées (avec minilaparotomie seule ou manuellement assistée). Pour ces dernières, la dissection et l'anastomose sont réalisées sous contrôle de la vue et les autres étapes sous coelioscopie.

² Des centres experts se trouvent notamment à Paris, Marseille, Poitiers, Strasbourg, Tours, Besançon, Rouen et Lyon (avis d'experts).

Objectifs de l'évaluation

La principale question clinique posée est : **Quelle est la place de la chirurgie vasculaire par coelioscopie dans le traitement des pathologies aorto-iliaques occlusives et anévrismales ?**

Les objectifs de cette évaluation sont :

- de définir les interventions de chirurgie vasculaire réalisées par coelioscopie en termes de :
 - topographie,
 - geste,
 - voie d'abord.
- d'en évaluer les indications validées et celles en perspective, en terme d'efficacité, de sécurité, d'amélioration du service attendu pour le patient, voir de coûts, notamment par comparaison à la chirurgie ouverte (par laparotomie) et au traitement endovasculaire.

Champ de l'évaluation

Le champ d'évaluation a été défini comme suit :

Ont été inclus :

- les techniques totalement coelioscopiques et les techniques vidéo-assistées,
- les principales indications : pathologie artérielle aorto-iliaque occlusive/oblitérante et anévrismale,
- l'efficacité, la sécurité par principale indication,
- les gestes sur d'autres artères (viscérales et lombaires).

Les gestes sur les autres artères seront cités sans véritable évaluation, du fait du faible niveau de preuve des données disponibles.

Ont été exclus :

- les anévrismes rompus, inflammatoires et les infections de prothèse (les risques et la complexité de la procédure chirurgicale représentent, a priori, une contre-indication pour le recours à la coelioscopie),
- la pathologie occlusive/anévrismale de l'aorte thoracique,
- la sympathectomie lombaire³ : L'acte est déjà inscrit à la CCAM (code AJFC001 Sympathectomie lombaire, par coelioscopie ou par rétropéritonéoscopie), et pris en charge par l'Assurance Maladie,
- chirurgie par coelioscopie robot télémanipulé car ce type de chirurgie nécessite une évaluation spécifique⁴.

³ La sympathectomie lombaire serait, selon les experts, un acte en voie d'obsolescence dans le traitement de l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs au stade de claudication intermittente. Elle conserverait de rares indications dans l'ischémie critique des membres inférieurs et le traitement de l'hyperhydrose plantaire (selon le PMSI, 1481 sympathectomies lombaires ont été réalisées en 2006 et 1191 en 2007). **Doit-on garder cette information ?**

⁴ La chirurgie vasculaire par coelioscopie peut être télémanipulée par un robot. Le système utilisé est le da Vinci. Il est très coûteux à l'achat et en maintenance, d'indications très ciblées, d'utilisation très complexe et très restreinte, de durée d'installation longue, et a peu de recul. Il permet une visualisation tridimensionnelle du site très précise (avis d'experts). En chirurgie vasculaire, le robot est surtout utilisé pour effectuer les sutures ((1-4)). Pour information, une analyse des données disponibles figure en annexe.

Pour information, une analyse sommaire de la chirurgie vasculaire télémanipulée par robot figure en annexe.

METHODE

L'évaluation a été basée sur :

- l'analyse critique de la littérature de meilleur niveau de preuve,
- l'avis d'experts recueilli en réunion de groupe de travail le 13 octobre 2008,
- l'examen par la commission d'évaluation des actes professionnels (CEAP) du rapport d'évaluation et de l'avis HAS, prévu en décembre 2008,
- la validation par le collège de la HAS du rapport final et de l'avis HAS sur les actes.

La méthode générale d'évaluation de la HAS figure en annexe 1.

I. RECHERCHE DOCUMENTAIRE

I.1. Bases de données

Bases de données bibliographiques consultées :

- Medline (*National Library of Medicine*, États-Unis) .
- Autres sources :
- *The Cochrane Library* (Grande-Bretagne) ;
- *National Guideline Clearinghouse* (États-Unis) ;
- HTA Database (*International Network of Agencies for Health Technology Assessment* - INAHTA) ;
- Bibliothèque Médicale A.F.Lemanissier (France) ;
- CISMef Bonnes Pratiques (France) ;
- CMA Infobase - *Clinical Practice Guidelines* (Canada) ;
- *National Library for Health - Guidelines Finder* (UK)^o ;
- Sites Internet des sociétés savantes compétentes dans le domaine étudié ;
- Bibliographie des articles et documents sélectionnés.

I.2. Stratégie de recherche

La stratégie documentaire a consisté dans un premier temps à l'identification des recommandations internationales sur les anévrismes de l'aorte parues entre 1998 et 2008.

Et dans un second temps, en une recherche sur la base de données *Medline*. La stratégie de recherche est construite en utilisant, pour chaque sujet, soit des termes issus d'un thesaurus (descripteurs du MESH), soit des termes du titre ou du résumé (mots libres). Ils sont combinés en autant d'étapes que nécessaire à l'aide des opérateurs « ET » « OU » « SAUF ». Ils sont également combinés avec les termes descripteurs de type d'étude.

Le tableau 1 présente la stratégie et les résultats de la recherche en termes de nombre de références obtenues par type d'étude et par sujet sur une période donnée.

Tableau 1. Stratégie et résultats de la recherche documentaire

Type d'étude / sujet	Termes utilisés	Période de recherche	Nombre de références
Place de la coelioscopie dans la chirurgie vasculaire			
	Recommandations	janvier 1998 – juin 2008	M : 2
Etape 1	((<i>Vascular surgical procedures</i> OR <i>laparotomy</i> OR <i>laparotomy</i> [titre] OR <i>vascular surgery</i> [titre]) AND (<i>Laparoscopy</i> OR <i>video-assisted surgery</i> OR <i>laparoscopy</i> [titre] OR <i>laparoscopic</i> *[titre] OR <i>video assisted surgery</i> [titre] OR <i>surgery video assisted</i> [titre et résumé] OR <i>hand assisted laparoscopic surgery</i> [titre] OR <i>totally laparoscopic surgery</i> [titre]))		
ET	OR		
Etape 2	((<i>Laparoscopy</i> OR <i>video-assisted surgery</i> OR <i>laparoscopy</i> [titre et résumé] OR <i>laparoscopic</i> *[titre et résumé] OR <i>video assisted surgery</i> [titre et résumé] OR <i>surgery video assisted</i> [titre et résumé] OR <i>hand assisted laparoscopic surgery</i> [titre et résumé] OR <i>totally laparoscopic surgery</i> [titre et résumé]))		
ET			
Etape 2	((<i>Aortic disease</i> OR <i>Mesenteric vascular occlusion</i> OR <i>arterial occlusive diseases</i> OR <i>renal artery obstruction</i> OR <i>aortic aneurysm, abdominal</i> OR <i>iliac aneurysm</i> OR <i>venous thrombosis</i> OR <i>thromboembolism</i> OR <i>vascular occlusion</i> *[titre et résumé] OR <i>aorta occlusion</i> *[titre et résumé] OR <i>aortic occlusion</i> *[titre et résumé] OR <i>abdominal aorta aneurysm</i> *[titre et résumé] OR <i>occlusive disease</i> *[titre et résumé]))		
ET	OR		
Etape 3	((<i>Mesenteric arteries</i> OR <i>iliac artery</i> OR <i>aorta, abdominal</i> OR <i>femoral artery</i> OR <i>celiac artery</i> OR <i>splenic artery</i> OR <i>venae cavae</i> OR <i>femoral vein</i> OR <i>iliac vein</i> OR <i>portal system</i> OR <i>mesenteric veins</i> OR <i>portal vein</i> OR <i>splenic vein</i> OR <i>infra renal</i> [titre et résumé] OR <i>infrarenal</i> [titre et résumé]))		
ET	OR		
Etape 3	((<i>Bypass</i> *[titre] AND <i>aort</i> *[titre]))		
ET			
Etape 3	((<i>Guidelines as topic</i> OU <i>Guideline</i> OU <i>Practice guideline</i> OU <i>Health planning guideline</i> OU <i>Recommendation</i> [titre] OU <i>Consensus development conferences as topic</i> OU <i>Consensus development conference, NIH as topic</i> OU <i>Consensus conference</i> [titre] OU <i>Consensus statement</i> [titre]))		
Méta analyses		janvier 1998 – juin 2008	M : 6
Etape 1			
ET			
Etape 2			
ET			
Etape 4	((<i>Meta-Analysis as topic</i> OR <i>Meta-Analysis</i> OR <i>meta analysis</i> [titre]))		
Revue de littérature		janvier 1998 – juin 2008	M : 61
Etape 1			
ET			
Etape 2			
ET			
Etape 5	((<i>Review Literature as topic</i> OR <i>Review</i> OR <i>systematic review</i> [titre]))		
Etudes contrôlées randomisées		janvier 1998 – juin 2008	M : 74
Etape 1			
ET			
Etape 2			
ET			
Etape 6	((<i>Controlled Clinical Trial</i> OR <i>Controlled Clinical Trials as topic</i> OR <i>Randomized Controlled Trial</i> OR <i>Randomized Controlled Trials as topic</i> OR <i>Single-Blind Method</i> OR <i>Double-Blind Method</i> OR <i>Random Allocation</i> OR <i>Comparative Study</i>))		

Etudes de cohortes	janvier 1998 – juin 2008	M : 129
Etape 1		
ET		
Etape 2		
ET		
Etape 7	(Comparative Study OR Cohort Studies OR Longitudinal Studies OR Follow-Up Studies OR Prospective Studies OR retrospective Studies)	
Etudes économiques	janvier 1998 – juin 2008	M : 5
Etape 1		
ET		
Etape 2		
ET		
Etape 8	(Cost Allocation OR Cost-Benefit Analysis OR Costs and Cost Analysis OR Cost Control OR Cost Savings OR Cost of Illness OR Health Care Cost OR Economics OR Health care costs)	
Autres publications	janvier 1998 – juin 2008	M : 14
Etape 1		
ET		
Etape 2		
SANS		
Etape 3 à 8		
Nombre total de références obtenues		291
Nombre de références retenues		136
Nombre de références analysées dans l'argumentaire	16 publications, 45 études	

M : Medline . Le signe ! signifie que le descripteur a été interrogé avec son arborescence, c'est à dire que tous ses termes spécifiques sont compris dans l'interrogation. Le signe ? notifie une troncature.

Cette recherche s'est poursuivie par :

- une veille systématique, jusqu'au passage en commission d'évaluation des actes professionnels, des revues disponibles à la HAS : *British Medical Journal* (BMJ), *Journal of the American Medical Association* (JAMA), *The Lancet*, *The New England Journal of Medicine*, la presse quotidienne médicale et paramédicale et l'Agence Presse Médicale (APM) ;
- ainsi que par des mises à jour de la recherche sur la base de données Medline en utilisant la même stratégie.

La dernière mise à jour a été réalisée le 15 septembre 2008. Elle a identifié une méta-analyse, qui a été retenue.

II. LITTÉRATURE ANALYSÉE

Sur 291 références identifiées par la recherche systématique, 136 ont été sélectionnées (citées dans le contexte et les argumentaires).

Ont été retenues pour l'analyse critique les publications :

- comparatives et non comparatives,
- concernant toutes les techniques de chirurgie vasculaire par coelioscopie, notamment pour pathologie anévrysmale et occlusive,
- ayant renseigné un ou plusieurs critères de jugement d'efficacité et/ou de sécurité,
- dont l'effectif était au moins de 10 patients (sauf pour les cas cliniques graves).

Il a été décidé de réaliser l'analyse :

- de l'efficacité à partir de la littérature de meilleur niveau de preuve,
- des complications à partir de tous les niveaux de preuve disponibles,

- des indications autres que la pathologie aorto-iliaque à partir des revues les plus récentes.

Ont été exclues sauf en cas de complication grave rapportée, les publications portant sur moins de 10 patients, ou dont les patients/études ont été inclus dans une publication plus récente et/ou de meilleur niveau de preuve (cf. annexe II).

Parmi les 136 publications sélectionnées, 8 publications totalisant 27 études pour la pathologie occlusive et 8 publications totalisant 18 études pour la pathologie anévrysmale ont été analysées dans l'argumentaire.

Parmi elles, 3 publications synthétiques :

- 1 évaluation technologique parue en 2007 (5). Ciblée sur le traitement des AAA, elle est basée sur 6 études publiées de 1966 à 2006, dont 4 comparatives non randomisées. Ces études figurent dans le tableau suivant :

Auteur, année	Type d'étude	Intitulé de la publication
Kolvenbach, 2006	Série de cas	(6)
Ferrari, 2006	Série de cas	(7)
Castronuovo, 2000	Etude comparative non randomisée versus chirurgie ouverte	Laparoscopic-assisted abdominal aortic aneurysmectomy
Kolvenbach 2001	Etude comparative non randomisée versus EVAR	Laparoscopy-assisted aneurysm resection as a minimal invasive alternative in patients unsuitable for endovascular surgery
Edoga 1998	Etude comparative non randomisée versus chirurgie ouverte	Laparoscopic surgery for abdominal aortic aneurysms. Technical elements of the procedure and a preliminary report of the first 22 patients.
Kolvenbac, 2001	Etude comparative non randomisée versus chirurgie ouverte	Hand-assisted laparoscopic abdominal aortic aneurysm repair.

Quatre de ces études étaient incluses dans la revue systématique citée ci-après. Ont été retenues dans cette évaluation uniquement les données comparatives.

- 1 revue systématique parue en 2007 (1). Elle est basée sur 30 études observationnelles publiées de 1966 à 2006, 1 044 patients, concernant les pathologies aorto-iliaques. Ces études se répartissent selon la technique utilisée et la pathologie traitée comme suit :

Technique n	Pathologie occlusive (n = 630 patients)	Pathologie anévrysmale (n = 414 patients)	Total (nombre d'études)
Totalement coelioscopique	11	6	17
Assistée avec minilaparotomie	3	3	6
Manuellement assistée	6	2	8
Robot-assistée	1	1	2

La revue présente les résultats toutes techniques et toutes pathologies confondues. Pour les besoins de l'évaluation, les moyennes, médianes et extrêmes ont été calculés par pathologie et par technique à partir des données des tableaux de la publication. Les données de mortalité ne spécifient pas à quel suivi elles correspondent, ce qui les rend inexploitable. Les études incluses sont présentées dans le tableau ci-dessous.

- 1 méta-analyse parue en 2006 (6). Il s'agit d'une étude rétrospective sur 346 patients, 2 centres, ciblée sur les complications de la chirurgie par coelioscopie en traitement de la pathologie occlusive et anévrysmale. Elle est incluse dans l'évaluation technologique du NICE (5) et dans la revue systématique de Nio et al. De 2007 (1). Ont été retenus dans cette évaluation, les résultats d'un centre comparant pour la pathologie anévrysmale la chirurgie par coelioscopie à la chirurgie ouverte.

Etudes de la revue systématique parue en 2007 (1), dont en caractères gras celles incluses aussi dans l'évaluation technologique du NICE (5)	
Pathologie occlusive	
Cau et al. 2006	Total laparoscopic aortic repair for occlusive and aneurysmal disease: first 95 cases.
Dooner et al. 2006	Laparoscopic aortic reconstruction: early experience
Rouers et al. 2005	Potential benefits of laparoscopic aorto-bifemoral bypass surgery
Lin et al. 2005	Total laparoscopic aortofemoral bypass as a routine procedure for the treatment of aortoiliac occlusive disease
Olinde et al. 2005	Totally laparoscopic aortobifemoral bypass: a review of 22 cases.
Coggia et al. 2004	Total laparoscopic bypass for aortoiliac occlusive lesions: 93-case experience.
Remy et col; 2005	Total laparoscopic aortobifemoral bypass.
Dion et al. 2004 (2 sous-groupes)	Early and mid-term results of totally laparoscopic surgery for aortoiliac disease: lessons learned.
Alimi et al. 2001	Laparoscopic aortoiliac surgery for aneurysm and occlusive disease: when should a minilaparotomy be performed?
Said et al. 1999	Laparoscopic aortofemoral bypass grafting: human cadaveric and initial clinical experiences.
Barbera et al. 1998	Operative results and outcome of twenty-four totally laparoscopic vascular procedures for aortoiliac occlusive disease.
Nio et al. 2005	Robot-assisted laparoscopic aortobifemoral bypass for aortoiliac occlusive disease: early clinical experience.
Alimi et col; 2004	Laparoscopy-assisted reconstruction to treat severe aortoiliac occlusive disease: early and midterm results.
Lacroix et al. 1999	Aorto-bi-femoral bypass for aorto-iliac occlusive disease using a videoscopic assisted retroperitoneal approach--a preliminary report.
Fabiani et al. 1997	Video-assisted aortofemoral bypass: results in seven cases.
Fourneau et col; 2005	Hand-assisted laparoscopic aortobifemoral bypass for occlusive disease. Early and mid-term results.
Debing et al. 2003	Laparoscopic hand-assisted abdominal aortic surgery for aneurysmal and occlusive disease: a one-year clinical experience.
Wijtenburg et al. 2003	Hand-assisted laparoscopic aortoiliac surgery: preliminary report of 25 cases.
daSilva et al. 2002	The feasibility of hand-assisted laparoscopic aortic bypass using a low transverse incision.
Kelly et al. 2002	Hand-assisted laparoscopic aortobifemoral bypass versus open bypass for occlusive disease.
Kolvenbach et al. 2000	Video-assisted aortic surgery.
Pathologie anévrismale	
Cau et al. 2006	Total laparoscopic aortic repair for occlusive and aneurysmal disease: first 95 cases.
Coggia et al. 2005	Total laparoscopic versus conventional abdominal aortic aneurysm repair: a case-control study.
Coggia et al. 2004	Total laparoscopic infrarenal aortic aneurysm repair: preliminary results.
Kolvenbac et al. 2004	Total laparoscopically and robotically assisted aortic aneurysm surgery: a critical evaluation.
Dion et al. 2004	Early and mid-term results of totally laparoscopic surgery for aortoiliac disease: lessons learned.
Edoga 1998	Laparoscopic surgery for abdominal aortic aneurysms. Technical elements of the procedure and a preliminary report of the first 22 patients.
Kolvenbac et al. 2004	Total laparoscopically and robotically assisted aortic aneurysm surgery: a critical evaluation.
Alimi et al. 2003	Laparoscopy-assisted abdominal aortic aneurysm endoaneurysmorrhaphy: early and mid-term results.
Castronuovo, 2000	Laparoscopic-assisted abdominal aortic aneurysmectomy
Kline et al. 1998	Laparoscopically assisted abdominal aortic aneurysm repair: first 20 cases.
Ferrari, 2006	Laparoscopy-assisted abdominal aortic aneurysm repair: early and middle-term results of a consecutive series of 122 cases.
Kolvenbac, 2001	Hand-assisted laparoscopic abdominal aortic aneurysm repair.

L'analyse a été complétée par 4 études antérieures (8-11) et 6 études postérieures (12-17), non incluses dans ces publications synthétiques. Elles ont été sélectionnées soit parce qu'elles sont de bon niveau de preuve, soit parce qu'elles apportent une information particulière en termes d'indications, de technique ou de courbe d'apprentissage.

La veille documentaire a identifié une méta-analyse totalisant 29 études (1073 patients). Les études incluses sont les mêmes que celles de la revue systématique de Nio. Cette

méta-analyse a été retenue car elle renseigne les taux de conversion et de mortalité précoce et les précise par un intervalle de confiance.

III. CRITERES DE JUGEMENT

De nombreux critères d'efficacité, de sécurité et de coûts ont été publiés dans la littérature. Les critères de jugement validés sont ceux définis par le « *Ad Hoc Committee on Reporting Standards, Society for Vascular Surgery/North American Chapter, International Society for Cardiovascular Surgery* » (18,19) avec actualisation des définitions des complications coronariennes et respiratoires selon l'ACC/AHA de 2007 (littérature et avis d'experts).

L'analyse critique a été réalisée à partir de la sélection de critères de jugement renseignés dans les études de meilleur niveau de preuve publiées (critères liés à l'intervention et à l'hospitalisation, critères d'efficacité, critères de sécurité).

Les limites des études analysées et les critères de jugement analysés figurent dans l'argumentaire.

IV. PROFESSIONNELS CONCERNES

IV.1. Organismes professionnels contactés

Le groupe de travail a été constitué à partir d'une liste d'experts fournie par les organismes professionnels représentatifs des professionnels impliqués dans le recrutement des patients, la réalisation de l'intervention et/ou le suivi des patients opérés : Fédération de chirurgie vasculaire, Collège Français de chirurgie vasculaire, Société de chirurgie vasculaire de langue française, Société française de radiologie, Conseil professionnel de la radiologie française-G4, Collège français des anesthésistes réanimateurs, Société française d'anesthésie-réanimation, Collège des enseignants de médecine vasculaire, Société française de médecine vasculaire, Collège national des cardiologues français, Société française de cardiologie.

IV.2. Composition du GT

La spécialité concernée par la réalisation de l'acte de chirurgie vasculaire par coelioscopie est la chirurgie vasculaire.

Compte tenu de la nécessité de représenter les spécialités concernées par la réalisation de l'acte et de ses alternatives, le recrutement et/ou le suivi des patients, les secteurs d'activités et les régions de France, le groupe de travail (GT) est constitué de 16 experts dont :

- 8 chirurgiens vasculaires dont 6 du secteur public et 2 du secteur libéral,
- 3 radiologues interventionnels, 2 anesthésistes réanimateurs, 1 cardiologue, 2 médecins vasculaires.

Leurs déclarations publiques d'intérêts (DPI) peuvent être consultées sur le site de la HAS (<http://dpi.has-sante.fr>).

Les membres ayant participé au groupe de travail sont :

- Monsieur le Professeur Jean-Pierre BECQUEMIN, Chirurgie vasculaire, CHU Henri Mondor, CRETEIL (94)
- Monsieur le Docteur Francis BESSE, Radiologie interventionnelle, Centre cardiologique du Nord, SAINT-DENIS (93)
- Monsieur le Docteur Pierre BOPP, Anesthésie réanimation, Hôpitaux Universitaires de Strasbourg, STRASBOURG (67)

- Monsieur le Professeur Alain BRANCHEREAU, Chirurgie vasculaire, Hôpital de la Timone, MARSEILLE (13) ;
- Monsieur le Docteur Jérôme CAU, Chirurgie vasculaire, CHU La Milétrie, POITIERS (86) ;
- Monsieur le Docteur Philippe CHATELARD, Chirurgie vasculaire, Clinique du Tonkin, VILLEURBANNE (69) ;
- Monsieur le Docteur Laurent CHICHE, Chirurgie vasculaire, Gpe Hospitalier Pitié Salpêtrière, PARIS (75) ;
- Monsieur le Professeur Philippe CLUZEL, Radiologie interventionnelle, CHU Pitié Salpêtrière, PARIS (75) ;
- Monsieur le Professeur Marc COGGIA, Chirurgie vasculaire, Hôpital Ambroise Paré, BOULOGNE-BILLANCOURT (92) ;
- Monsieur le Docteur Marc FERRINI, Cardiologie Angiologie, CH St Joseph et St Luc médical, LYON (69) ;
- Monsieur le Docteur Gilles GODET, Anesthésie Réanimation, Hôpital Pontchaillou, RENNES (35) ;
- Monsieur le Professeur Jean-Georges KRETZ, Chirurgie vasculaire, CHU Hôpital Civil, STRASBOURG (67) ;
- Monsieur le Docteur François LESCALIÉ, Chirurgie vasculaire, Centre médical Erdre, NANTES (44) ;
- Madame le Professeur Anne LONG, Médecine vasculaire, CHU reims Hôpital Robert Debré, REIMS (51) ;
- Monsieur le Docteur Jean-Marc MASSONI, Doppler vasculaire, Centre d'Explorations vasculaires, PARIS (75) ;
- Monsieur le Professeur Hervé ROUSSEAU, Radiologie, CHU de Toulouse - Hôpital de Rangueil, TOULOUSE (31).

IV.3. Plan du rapport

Quel que soit l'acte réalisé par coelioscopie, les indications rapportées dans la littérature concernaient majoritairement la pathologie occlusive et la pathologie anévrysmale.

Ce rapport a donc été structuré par pathologie.

Le rapport d'évaluation est présenté selon le plan suivant :

- Introduction
- Méthode
- Contexte
- Argumentaire
 - Indications
 - Analyse non comparative
 - Analyse comparative
 - Place dans la stratégie thérapeutique
 - Conditions de réalisation
- Conclusions

CONTEXTE

I. PATHOLOGIES AORTO-ILIAQUES

I.1. Description

Les pathologies concernées par la chirurgie vasculaire par coelioscopie sont la pathologie aorto-iliaque occlusive et anévrysmale. Leur principale étiologie serait l'athérome.

I.2. Gravité de la pathologie

Pathologie occlusive (« Prise en charge de l'artériopathie chronique oblitérante athéroscléreuse des membres inférieurs (AOMI), indications médicamenteuses, de revascularisation et de rééducation » (20)) :

- le pronostic vital est engagé en raison du risque cardio-vasculaire élevé (cœur et cerveau) corrélé à l'indice de pression systolique (IPS) plus qu'à l'existence de signes cliniques. Le dépistage joue un rôle important pour prévenir les complications cardio-vasculaires.

- le pronostic local est également menacé avec retentissement sur la qualité de vie et mise en jeu de l'avenir du membre ischémié. Trois à 5 % des AOMI symptomatiques évoluent vers l'ischémie irréversible conduisant à l'amputation. Pour certains auteurs le nombre d'amputations augmenterait d'environ 10 % par an mais selon d'autres travaux il diminuerait, ce qui serait expliqué par un recours plus fréquent aux revascularisations.

Les anévrysmes présentent un risque de rupture, majeur à partir de 5 cm de plus grand diamètre du sac anévrysmal. Le taux annuel de rupture des anévrysmes aortiques de diamètre > 6 cm serait de 20 %. En cas de rupture, le taux de mortalité est > à 80 %. La rupture d'anévrysme de l'aorte abdominale est la 13^{ème} cause de décès aux Etats-Unis. Elle est responsable de 1 à 2 % des décès chez les hommes de plus de 65 ans.

Les patients ayant un anévrysme aortique présentent également un risque cardio-vasculaire important (infarctus du myocarde (IDM), accident vasculaire cérébral (AVC), occlusion des vaisseaux des membres inférieurs).

I.3. Données épidémiologiques

Pathologie occlusive aorto-iliaque (20) :

La prévalence de la claudication intermittente varie de 0,4 à 14 % selon les études et les populations étudiées (âge, sexe).

L'évolution locale est dans la grande majorité des cas bénigne. A 5 ans, 50 à 75 % des patients claudicants sont stables, voire améliorés par le développement d'une circulation collatérale.

Le pourcentage de patients claudicants nécessitant une revascularisation varie entre 3 et 22 % selon les séries et les populations étudiées.

L'évolution systémique est marquée par le risque coronarien particulièrement élevé : environ 50 % des patients ayant une claudication intermittente sont porteurs d'une atteinte coronaire. La prévalence de l'atteinte cérébro-vasculaire a été évaluée par écho-Doppler à environ 30 %. L'incidence annuelle d'infarctus non mortel chez les patients ayant une AOMI symptomatique était de l'ordre de 1 à 4 %.

Pathologie anévrismale aorto-iliaque : L'incidence des anévrismes de l'aorte abdominale (AAA) est en augmentation. Leur prévalence est plus élevée chez l'homme et augmente avec l'âge. Elle peut être estimée à 5 % des sujets de plus de 65 ans (rapport AFSSAPS 2001 (21)). Elle concernerait 2 % des hommes de plus de 65 ans (5). La prévalence des AAA > 5 cm serait de 0,6 (0,4-2,2) % chez l'homme et de 0,2 % chez la femme (22).

Les anévrismes de l'artère splénique sont rares et seraient les 3èmes plus fréquents de l'abdomen. Ils sont souvent asymptomatiques et de découverte fortuite. Leur prévalence varierait entre 0,098 à 10,4 %. Ils seraient plus fréquents chez les femmes. La rupture surviendrait chez 2 à 3 % des patients en dehors de la grossesse avec 10 à 25 % de mortalité. La mortalité augmenterait à 56 % en cas d'hypertension portale associée et 70 % en cas de grossesse. Les autres complications moins fréquentes sont l'érosion des structures avoisinantes (estomac, colon, canaux pancréatiques et veine splénique) (23).

II. PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE

Pathologie occlusive

Les traitements de la pathologie artérielle occlusive des membres inférieurs (OMI) d'origine athéromateuse comprennent : exercice physique, réadaptation vasculaire, éducation thérapeutique, revascularisation (endovasculaire ou par chirurgie ouverte), mise en place d'endoprothèse (si résultat insuffisant en fin d'angioplastie (dilatation par ballonnet) ou si indication de recanalisation), désobstruction en urgence (thrombectomie chirurgicale, thrombolyse in situ ou thrombo-aspiration), amputation (revue sur les recommandations internationales actuelles concernant la prise en charge médicamenteuse (24), rapport HAS de 2006 (20) et avis d'experts).

Les indications thérapeutiques sont fonction de la symptomatologie clinique et hémodynamique, de l'état général du patient et du bénéfice attendu de la technique (cf. rapport HAS 2006 (20) et TASC II (*The Inter-Society Consensus TASC guidelines II on the diagnosis and treatment of Peripheral Artery Disease*) (25)).

Le traitement chirurgical (par laparotomie ou par coelioscopie) consiste à revasculariser le ou les membres inférieurs à partir de l'aorte sous-rénale par la mise en place d'une prothèse anastomosée en zone saine au dessus et au dessous de l'obstruction pour ponter l'obstacle ((26) et avis d'experts).

La revascularisation endovasculaire a pris une place prépondérante dans le traitement chirurgical des lésions athéroscléreuses aorto-iliaques (lésions oblitérantes aorto-iliaques) (27). Elle consiste à rétablir la lumière artérielle par angioplastie, éventuellement associée à la mise en place d'endoprothèse(s), à une thrombolyse in situ ou à une thrombo-aspiration (avis d'experts).

Le traitement chirurgical et endovasculaire peuvent être combinés (avis d'experts).

Pathologie anévrismale

Le traitement médical des anévrismes artériels est important dans le contrôle des facteurs de risque et dans l'optique de prévention primaire et secondaire.

Des généralités sur chaque traitement chirurgical sont présentées ci-dessous ((28) et avis d'experts) :

Le traitement chirurgical (par laparotomie ou par coelioscopie) consiste en un pontage et mise à plat de l'anévrisme. Il s'agit de la mise en place d'un conduit prothétique à l'intérieur du sac anévrismal. La paroi artérielle dilatée de l'anévrisme est utilisée pour entourer la prothèse synthétique et éviter tout contact avec le tube digestif ((28) et avis d'experts).

La chirurgie ouverte par laparotomie peut être réalisée selon 3 voies d'abord ((28) et avis d'experts) :

- laparotomie xypho-pubienne médiane transpéritonéale (la 1ère décrite),
- voie transversale
- voie rétropéritonéale gauche (voie préférée pour les patients ayant eu des laparotomies multiples, à fonction respiratoire détériorée ou avec anévrisme aortique thoraco-abdominal de type IV).

Le traitement endovasculaire a pour but de prévenir la rupture et la croissance de l'anévrisme. Il n'est pas réalisable pour tous les anévrismes aorto-iliaques. Il nécessite un abord fémoral chirurgical ou transcutané, sans incision abdominale et sans clampage aortique ((28) et avis d'experts).

La chirurgie par minilaparotomie⁵ (improprement appelée mini-invasive) est pratiquée par une incision médiane péri-ombilicale ou paramédiane de 6,5 à 10 cm (29) voire 15 cm (28).

Actuellement, dans le traitement des anévrismes de l'aorte abdominale infrarénale, 2 techniques sont validées : la chirurgie par laparotomie (au long terme) et le traitement endovasculaire par pose d'endoprothèse classique (à moyen terme) ((30,31) et avis d'experts).

III. DESCRIPTION TECHNIQUE

Selon les recommandations de l'*American Heart Association and American College of Cardiology* (ACC/AHA) de 1996 réactualisées en 2007 (32), les actes chirurgicaux sont classés en 3 catégories de risque cardiaque : majeur, intermédiaire et faible. La chirurgie aortique est considérée comme étant à risque majeur (risque cardiaque postopératoire et impact du clampage aortique, selon l'avis d'experts). La technique coelioscopique, insuffisamment évaluée en ce qui concerne le risque cardiaque, n'a pas été spécifiée dans les recommandations de l'ACC/AHA (avis d'experts).

Il existe plusieurs techniques de chirurgie aorto-iliaque par coelioscopie, encore évolutives, qui visent à réaliser les mêmes actes qu'en chirurgie ouverte. Deux voies d'abord existent : la voie trans-péritonéale et la voie rétropéritonéale.

Les principales étapes de la chirurgie vasculaire pour pathologie aorto-iliaque par coelioscopie sont :

- la préparation du patient,
- l'anesthésie du patient,
- l'installation du patient,
- l'abord chirurgical (par voie transpéritonéale ou rétropéritonéale),
- la dissection et l'exposition de l'aorte abdominale +/- de ses collatérales (notamment, des artères iliaques),

⁵ La chirurgie par minilaparotomie (improprement appelée mini-invasive) a été décrite par Cerveira en 1999. Selon une récente revue de la littérature (29) basée sur 14 séries de cas non randomisées, l'avantage de cette procédure serait principalement un retour plus rapide à une alimentation normale. Des études ont montré l'absence d'avantage en terme de perte sanguine par rapport à la chirurgie conventionnelle. Des cas de conversions et d'hernies de paroi relativement importants ont été rapportés. Ses principales difficultés seraient : un accès aux artères iliaques limité ne permettant qu'une anastomose avec l'artère fémorale commune, la difficulté du contrôle rapide des hémorragies des vaisseaux lombaires. Les critères d'exclusion étaient : anévrismes supra-rénaux, fuites ou rupture d'anévrismes, pathologie iliaque, obésité, antécédents de chirurgie abdominale, anévrisme > 10 cm de diamètre. Cette chirurgie pourrait être réservée à la pathologie aortique infra-rénale sans comorbidité ((29) et avis d'experts). Dans le traitement des AAA la chirurgie par minilaparotomie, serait selon les experts, associée à une réhabilitation plus rapide et moins de complications respiratoires que pour la chirurgie ouverte.

- +/- un éventuel abord fémoral,
- la reconstruction artérielle : l'introduction de la prothèse, le clampage, l'anastomose (suture) proximale à l'aorte, l'anastomose distale de la prothèse (à la bifurcation aortique, aux artères iliaques ou fémorales).

Les **particularités de la coelioscopie** par rapport à la chirurgie ouverte sont : la procédure techniquement exigeante, la création du pneumopéritoine, la mise en place des trocarts par des incisions de 5 à 10 mm, les rotations du patient selon les étapes de la procédure et l'utilisation d'instruments spécifiques. Une longue durée d'intervention est inhérente à la chirurgie par coelioscopie, liée à la progression lente et peu traumatique de la procédure (avis d'experts).

A titre d'information, une proposition de descriptions techniques par pathologie figure en annexe III. Elle pourrait servir de base à une actualisation-standardisation de ces techniques.

L'acte est réalisé par 1 opérateur principal (chirurgien vasculaire) bénéficiant d'une assistance active pour les étapes importantes de la coelioscopie. L'aide est formé à la coelioscopie (cf. description des techniques en annexe III du rapport d'évaluation et avis d'experts).

Les étapes importantes nécessitant une assistance sont (avis d'experts) :

- orientation de la caméra,
- gestuelle vidéoscopique,
- exposition aotique,
- préparation du champ opératoire,
- tension du surjet, exposition de la prothèse.

Pour la pathologie occlusive

Une description technique détaillée des interventions de revascularisation des membres inférieurs à partir de l'aorte sous-rénale par coelioscopie est rapportée en annexe III A (26) :

- chirurgie totalement coelioscopique : par voies d'abord rétropéritonéale ou transpéritonéale,
- chirurgie par minilaparotomie vidéo-assistée : elle comprend notamment 2 techniques par voie transpéritonéale (selon Alimi et manuellement assistée selon Kolvenbach) et 1 par voie rétropéritonéale (décrite par Edoga).

Pour la pathologie anévrismale

La description des techniques de traitement des anévrismes aortiques par coelioscopie figure en annexe IIIB :

- chirurgie totalement coelioscopique : par voie trans-péritonéale rétrocolique gauche (33), trans-péritonéale retrorénale gauche (13) et par voie rétropéritonéale,
- chirurgie par minilaparotomie vidéo-assistée (6) : par voie trans-péritonéale initialement décrite par Dion (technique selon Alimi), voie trans-péritonéale retrocolique gauche, technique manuellement assistée (technique de Ferrari).

Matériel utilisé

Les prothèses vasculaires utilisées sont en polyéthylène téréphtalate (Dacron) ou en polytétrafluoroéthylène (PTFE), identiques à celles utilisées en chirurgie ouverte.

Les instruments utilisés en chirurgie vasculaire aorto-iliaque par coelioscopie sont cités dans le tableau suivant (26,34,35) :

instrumentation standard de coelioscopie	
-	optique,
-	source de lumière froide,
-	colonne vidéo avec moniteur triCDD, insufflateur électronique,
-	trocarts,
-	pas de vis,
-	pincettes de préhension,
-	ciseau coagulateur,
-	crochet droit coagulateur ou pince à coagulation bipolaire,
-	aspirateur laveur
instruments spécifiques de chirurgie vasculaire	
-	ciseaux de Potts coelioscopiques,
-	rétracteur intestinal
-	clamps largables pour occlusion des artères collatérales (artères mésentérique, rénales, iliaques),
-	clamps droits aortiques avec mors de type De Bakey pour le clampage aortique proximal et distal,
-	porte-aiguille à mors courbes et à poignée axiale pour la confection des endo-anastomoses,
-	écarteurs endoscopiques 10 mm,
-	fil de polypropylène de taille 3/0 fixé sur un bout de tissu (<i>pledget</i>) pour éviter la confection du nœud initial.

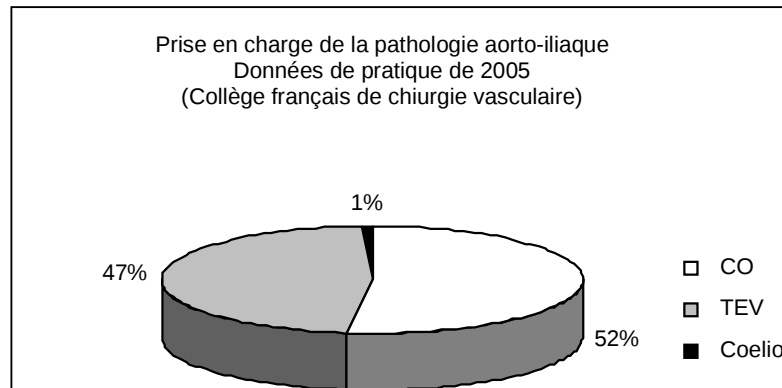
Ces instruments étant en évolution, cette liste informative n'est pas exhaustive.

IV. DONNEES DE PRATIQUE

Aucune donnée par le biais du PMSI n'est exploitable compte-tenu de l'absence de code CCAM spécifique.

Aucune enquête de pratique n'a été identifiée dans la littérature.

Selon le Collège français de chirurgie vasculaire, en 2005 parmi les actes déclarés de chirurgie aorto-iliaque, 12 934 étaient réalisés par chirurgie ouverte (CO), 11 725 par traitement endovasculaire (TEV) et 195 par coelioscopie (toutes techniques et pathologies confondues)(cf. graphe suivant).



Selon les données du PMSI de 2005, environ 8 415 prises en charge chirurgicales d'AAA non rompus ont été réalisées en France, dont 1 200 par voie endovasculaire (soit 15%). Aucune donnée spécifique à la pathologie occlusive aorto-iliaque n'a pu être obtenue.

La majorité des actes de chirurgie vasculaire par coelioscopie était en 2005 réalisée pour pathologie occlusive, reflétant l'acquisition d'expérience pour cette population de patients.

Depuis, la prise en charge des anévrismes de l'aorte abdominale par coelioscopie se serait développée dans quelques centres experts (avis d'experts).

V. PRISE EN CHARGE ACTUELLE PAR L'ASSURANCE MALADIE

Aucun acte de chirurgie vasculaire par coelioscopie n'est décrit dans la CCAM.

Dix neuf actes de chirurgie aorto-iliaque sont décrits dans la CCAM par laparotomie (cf. tableau suivant) :

- 11 pour le traitement de pathologies aortiques et aorto-iliaques occlusives (DGCA012, DGCA007, DGCA019, DGCA009, DGCA026, DGCA022, DGCA010, DGCA004, DGCA030, DGCA020, DGCA029),
- 8 pour le traitement de pathologies aortiques et aorto-iliaques anévrismales (DGPA017, DGPA005, DGPA008, DGPA012, DGPA013, DGPA010, DGPA001, DGPA016).

Code CCAM	Libellé
DGCA012	Pontage aorto-aortique infrarénal par laparotomie, avec clampage suprarénal
DGCA007	Pontage aorto-aortique infrarénal par laparotomie, avec clampage infrarénal
DGCA019	Pontage aortofémoral unilatéral, par laparotomie avec clampage suprarénal
DGCA009	Pontage aortofémoral unilatéral, par laparotomie avec clampage infrarénal
DGCA026	Pontage bifurqué aortobisiliaque, par laparotomie avec clampage suprarénal
DGCA022	Pontage bifurqué aortobisiliaque, par laparotomie avec clampage infrarénal
DGCA010	Pontage bifurqué aortobifémoral, par laparotomie avec clampage suprarénal
DGCA004	Pontage bifurqué aortobifémoral, par laparotomie avec clampage infrarénal
DGCA030	Pontage bifurqué aortobifémoral itératif [redux] sans ablation de prothèse, par laparotomie
DGCA020	Pontage bifurqué aorto-ilio-fémoral, par laparotomie avec clampage suprarénal
DGCA029	Pontage bifurqué aorto-ilio-fémoral, par laparotomie avec clampage infrarénal
DGPA017	Mise à plat d'un anévrisme aortique infrarénal non rompu avec remplacement prothétique aorto-aortique infrarénal, par laparotomie avec clampage suprarénal
DGPA005	Mise à plat d'un anévrisme aortique infrarénal non rompu avec remplacement prothétique aorto-aortique infrarénal, par laparotomie avec clampage infrarénal
DGPA008	Mise à plat d'un anévrisme aortique infrarénal ou aortobisiliaque non rompu avec remplacement prothétique aortobisiliaque, par laparotomie avec clampage suprarénal
DGPA012	Mise à plat d'un anévrisme aortique infrarénal ou aortobisiliaque non rompu avec remplacement prothétique aortobisiliaque, par laparotomie avec clampage infrarénal
DGPA013	Mise à plat d'un anévrisme aortique infrarénal ou aortobisiliaque non rompu avec remplacement prothétique aortobifémoral, par laparotomie avec clampage suprarénal
DGPA010	Mise à plat d'un anévrisme aortique infrarénal ou aortobisiliaque non rompu avec remplacement prothétique aortobifémoral, par laparotomie avec clampage infrarénal
DGPA001	Mise à plat d'un anévrisme aorto-ilio-fémoral avec remplacement prothétique bifurqué aorto-ilio-fémoral, par laparotomie avec clampage suprarénal
DGPA016	Mise à plat d'un anévrisme aorto-ilio-fémoral avec remplacement prothétique bifurqué aorto-ilio-fémoral, par laparotomie avec clampage infrarénal

Les actes de chirurgie vasculaire par coelioscopie utilisent des dispositifs en dacron ou en PTFE (TASC II et avis d'experts) inscrits à la liste des produits et prestations remboursables.

INDICATIONS DE LA CHIRURGIE VASCULAIRE AORTO-ILIAQUE PAR COELIOSCOPIE

Les indications de la chirurgie aorto-iliaque par coelioscopie sont les mêmes que celles de la chirurgie ouverte (littérature analysée et avis d'experts).

Pour toute pathologie aorto-iliaque relevant d'une indication opératoire l'abord coelioscopique pourrait être proposé, en dehors des contre-indications à la chirurgie, à l'anesthésie générale et des exclusions de la présente évaluation (anévrismes rompus, inflammatoires et infections de prothèse).

Indications principales :

- pour la pathologie occlusive : il s'agit des lésions occlusives aorto-iliaques TASC C et D **non accessibles à la chirurgie endovasculaire** (recommandations du TASC II de 2007 (25) et avis d'experts),
- pour la pathologie anévrismale : il s'agit principalement des anévrismes aortiques abdominaux et aorto-iliaques (littérature synthétique de bon niveau de preuve (1,5,36) et avis d'experts).

Les risques étant les mêmes que pour la chirurgie ouverte (cf. critères de l'Afssaps de 2001), les experts n'ont pas souhaité définir une population particulière de patients susceptibles de bénéficier de la chirurgie par coelioscopie.

Des difficultés techniques sont prévisibles, notamment en cas :

- de calcifications aortiques extensives,
- d'abdomen hostile (antécédent de chirurgie abdominale majeure),
- d'antécédent de chirurgie aortique (dite redux pour ré-intervention),
- d'extension anévrismale juxtarénale ou aux bifurcations iliaques.

Des indications rares ont été rapportées pour lesquelles la technique semble faisable mais aucune conclusion en termes d'efficacité et de sécurité ne peut être déduite, notamment par comparaison à la chirurgie ouverte et au traitement endovasculaire :

- traitement d'endofuite de type 2 (non liée à l'endoprothèse) survenant après traitement endovasculaire par pose d'endoprothèses des anévrismes de l'aorte abdominale (3 cas décrits dans 2 études (37,38)),
- le traitement de sténose et anévrisme des artères viscérales serait anecdotique (avis d'experts)(quelques cas ont été décrits pour l'artère splénique (23,39-41) et 2 cas pour l'artère rénale (42)).

Remarques : 19 actes de chirurgie aorto-iliaque actuellement décrits par laparotomie dans la CCAM, sont concernés par cette évaluation. Les actes réalisés « par coelioscopie » comprennent les techniques totalement coelioscopiques et vidéo-assistées.

Concernant les actes liés au traitement des anévrismes, les termes « remplacement prothétique » dans les libellés paraissent ambigus, dans la mesure où l'acte réalisé ne correspond pas tout à fait à la définition CCAM suivante: « Par remplacement d'un vaisseau ou d'une structure vasculaire, on entend : résection d'un axe ou d'une structure vasculaire avec reconstruction par greffe ou prothèse ». Les experts ont suggéré d'utiliser les termes « interposition prothétique », qui semblent plus adaptés au geste technique réalisé. Cependant la définition CCAM d'interposition ne correspond pas non plus à l'acte réalisé (interposition : remplir un espace ou une cavité en y apportant un matériau

biologique ou artificiel). Cette discussion a été transmise aux rédacteurs de la CCAM (CNAMTS et ATIH).

Actes rares : « Occlusion d'une artère digestive par coelioscopie »

- Selon les experts, le traitement des endofuites de type 2 par coelioscopie présenterait un intérêt en pratique. L'occlusion par ligature d'une artère digestive par laparotomie est décrite en CCAM (Code EDSA001). L'occlusion d'artères lombaires n'est pas décrite.
- La ligature d'artère splénique par coelioscopie dans le traitement des anévrismes spléniques est un acte pratiqué et peu fréquent. Il n'a pas été évalué.

ARGUMENTAIRE

L'analyse critique de la littérature est basée sur de nombreuses études observationnelles de faible niveau de preuve (8 publications totalisant 27 études pour la pathologie occlusive et 8 publications totalisant 18 études pour la pathologie anévrysmale). Parmi elles, 11 publications sont comparatives dont une est randomisée. Ces publications sont fortement biaisées principalement du fait de l'absence de groupe contrôle, du faible effectif, de l'analyse de nombreux critères de jugement et de l'absence d'analyse en intention de traiter (analyse en sous-groupe et/ou avec exclusion des cas de conversion). La veille documentaire a identifié une méta-analyse de Cau et col. de 2008 (29 études, 1073 patients) qui a également été analysée.

La population sélectionnée n'est pas bien décrite, n'éliminant pas un potentiel biais de sélection a posteriori. Les critères de jugement rapportés sont rarement définis dans la méthode, hétérogènes d'une étude à l'autre et le taux de perdus de vue n'était pas renseigné dans la majorité des études. La durée des suivis est globalement courte (< 1 an).

La littérature analysée renseigne essentiellement les durées de l'intervention, de clampage (non ou mal définie) et d'hospitalisation. La standardisation de la mesure de la durée de clampage est nécessaire. Les experts ont proposé de la mesurer du clampage aortique au déclampage aortique. La durée d'hospitalisation en USI est également importante à renseigner.

Les critères pertinents d'efficacité ne sont pas renseignés dans la quasi-totalité des études. Ces critères sont :

- Pour la pathologie occlusive,
 - l'évolution clinique par le périmètre de marche, la fonction sexuelle (trouble possible en cas de traumatisme des plexus nerveux péri-aortiques et/ou des iliaques internes) et l'index de pression systolique à la cheville. Il serait souhaitable de renseigner la qualité de vie par un questionnaire spécifique (à adapter à la chirurgie aortique),
 - l'efficacité tardive par la survie avec perméabilité (recherchée à l'échodoppler) sans complication majeure liée à l'intervention (infection de prothèse, pseudo-anévrysme, resténose, occlusion de branche de prothèse (ou jambage), compression urétérale).
- Pour la pathologie anévrysmale : la survie (au plus long suivi) sans complication majeure liée à l'intervention et avec prothèse perméable.

Concernant la sécurité, les critères de jugement sont mal ou non renseignés, notamment :

- le taux d'hémorragies ayant nécessité une transfusion et le nombre d'unités transfusées,
- le taux de mortalité,
- le taux de complications cardiaques, pulmonaires et rénales,
- le taux d'infections de prothèse,
- le taux de ré-interventions.

Il est indispensable que l'analyse soit menée en intention de traiter et que soient bien renseignés à 30 jours, et au mieux à long terme :

- le taux de mortalité toute cause, de cause cardio-vasculaire et liée à l'intervention,
- le taux de conversion et leur cause « de principe » (liée à la durée de l'intervention, du clampage, à l'anatomie de la lésion ou à la technique) ou « de nécessité » (liée par exemple à une hémorragie non contrôlable sous coelioscopie). **La réalisation d'une laparotomie (quelle que soit sa taille) non initialement prévue est une conversion.**

L'argumentaire est structuré comme suit :

- Analyse non comparative
 - Analyse par pathologie
 - Spécificités de la coelioscopie
 - Analyse économique
- Analyse comparative (basée sur des études de faible niveau de preuve et servant d'argumentaire au chapitre suivant)
- Place dans la stratégie thérapeutique
- Conditions de réalisation

Compte tenu de la réalisation technique de cette chirurgie totalement ou partiellement sous coelioscopie, l'analyse est présentée de manière globale (toutes techniques confondues) puis par technique (totalement coelioscopique et par minilaparotomie vidéo-assistée).

Pour information, en France, la technique totalement coelioscopique serait la plus pratiquée. La technique manuellement assistée, bien documentée dans la littérature, ne serait pas pratiquée en France (avis d'experts).

Les critères de jugement renseignés et analysés sont :

- critères liés à l'intervention et à l'hospitalisation : durée d'intervention, durée de clampage, durée d'anastomose (critère facultatif en soi car compris dans la durée de clampage), durée d'hospitalisation en USI, durée totale d'hospitalisation.
- critères d'efficacité :
 - pathologie occlusive : amélioration clinique (1 étude), succès du traitement (5 études),
 - pathologie anévrysmale : absence d'anomalies hémodynamiques ou morphologiques au suivi iconographique (1 étude) ou perméabilité des pontages (1 étude).
- critères de sécurité : taux de pertes sanguines, taux de mortalité, taux de morbidité, taux de conversion en chirurgie ouverte, taux de ré-interventions.

I. ANALYSE NON COMPARATIVE

I.1. Pathologie occlusive aorto-iliaque

L'analyse critique de la chirurgie vasculaire par coelioscopie pour pathologie occlusive est basée sur 8 publications (27 études) (1,8,10,12,14-17) (cf. tableau 2) , ainsi que sur la méta-analyse de Cau et col. de 2008 (43).

Parmi elles,

- 1 méta-analyse (43) basée sur 29 études (1073 patients) dont 18 concernant la pathologie occlusive,
- 1 revue systématique (1) basée sur 30 études observationnelles (1 044 patients) dont 21 (630 patients) concernant la pathologie occlusive,
- 1 étude comparative randomisée (16) (technique vidéo-assistée par minilaparotomie manuellement assistée versus chirurgie ouverte), qui rapportait une analyse spécifique de qualité de vie,
- 1 étude comparative rétrospective (15) comportant une analyse économique.

Selon la technique utilisée :

- La technique totalement coelioscopique était concernée dans 6 publications (16 études).
- La technique vidéo-assistée
 - avec minilaparotomie dans 2 publications, 4 études ;
 - avec minilaparotomie manuellement assistée (HALS pour *hand assisted laparoscopic surgery*) dans 3 publications, 10 études.

L'effectif par étude variait de 20 à 150 patients (1 étude (14) avec plus de 100 patients).

Le suivi variait de 1 à 60 mois (3 études avec suivi > à 1 an (10,14,16)).

Tableau 2. Descriptif des études et techniques analysées. Pathologie occlusive.

Auteur, année, référence Type d'étude Durée du suivi	Technique Effectif par technique
Fourneau et al. 2008 (12) Analyse prospective non comparative de série cas consécutifs, étude monocentrique, Suivi à 30 jours	- totalement coelioscopique n=50
Di Centa et al. 2008 (14) Etude prospective non comparative Suivi moyen de 25,2 +/- 17,6 mois (1-60)	- technique totalement coelioscopique n = 150
Nio et al. 2007 (1) Revue systématique, janvier 1966-septembre 2006 30 études observationnelles (<u>pathologie occlusive (n = 21 études) et anévrysmale (n = 12 études)</u> , dont 9 comparatives. NR	n = 21 études, 630 patients - totalement coelioscopique n = 11 études - technique assistée n = 9 dont 6 HALS - technique robot-assistée n = 1 (exclue de cette évaluation)
Rouers et al. 2007 (15) Etude rétrospective comparative non randomisée versus chirurgie ouverte (séries consécutives) de phase II, étude monocentrique. Analyse économique. Mars 1999-mars 2005 (6 ans) Suivi à 6 mois et 1 an	- totalement coelioscopique n=30 - chirurgie ouverte n = 28
Fourneau et al. de 2006 (16) Etude comparative randomisée (allocation alternée), absence d'aveugle <u>HALS versus chirurgie ouverte</u> . <u>Comprend une analyse spécifique de qualité de vie.</u> 18 patients du groupe HALS ont fait l'objet d'une publication antérieure (44) non comparative, sans analyse de leur qualité de vie et avec suivi moins important, qui était incluse dans la revue systématique de Nio et al. de 2007 (1) Suivi moyen : chirurgie par coelioscopie manuellement assistée (HALS) 19,8 (12-32) mois (n = 15 et 2 perdus de vue) versus chirurgie ouverte (CO) 18,4 (9-29) mois (n = 18 et 1 perdu de vue)	- HALS n = 18 - chirurgie ouverte n = 18
Klem et al. 2006 (17) Série de cas consécutifs, création d'un registre prospectif pour les résultats But : faisabilité et appropriation de HALS n = 33 par les chirurgiens vasculaires ; comparaison de 3 voies d'abord 1 mois	- 3 voies d'abord de HALS n = 33 (trans-péritonéale (VTP) n = 22, rétropéritonéale (VRP) n= 7 et voie apron (VA) n= 4)
Fukui (8) Série de cas rétrospective Suivi à 1 mois	- totalement coelioscopique n = 24
Alimi et al. de 2001 (10) Etude prospective comparative non randomisée par technique de chirurgie par coelioscopie non randomisée (analyse en sous-groupe et en per-protocole) (4 sous-groupes, 21 patients pour la pathologie occlusive et 1 sous-groupe (G III) de 6 patients pour la pathologie anévrysmale. - assistées avec minilaparotomie n = 13 (retenues) - totalement coelioscopiques n= 8 (exclues de l'analyse) Suivi de 1 à 19 mois selon le sous-groupe	n = 21 patients - groupe (G) 0 : n = 1 technique totalement coelioscopique ayant nécessité une conversion (<u>exclu de l'analyse</u>) - groupe (G) I : n=7 cas avec technique totalement coelioscopique, déjà analysé dans la revue systématique de Nio et al. de 2007 (1)(<u>exclu de l'analyse</u>) - groupe (G) II : Technique assistée avec minilaparotomie en fin de dissection n = 6 suivi de 11-15 mois - groupe (G) IV : Technique assistée avec minilaparotomie systématique n = 6 suivi de 1-6 mois

I.1.1. Critères liés à l'intervention et à l'hospitalisation

La synthèse des résultats concernant les critères liés à l'intervention et à l'hospitalisation figurent dans le tableau 3.

Durée d'intervention

Elle a été renseignée dans 8 publications, 27 études.

Les durées moyennes d'intervention toutes techniques confondues varient de 199 minutes (soit 3 heures 30) (groupe HALS dans la revue systématique, 6 études) (1) à 380 minutes (soit 6 heures 30) (8) (technique totalement coelioscopique, 24 patients)(renseignées ou calculées pour 7 publications, 27 études).

Les durées médianes d'intervention, plus pertinentes, toutes techniques confondues varient de 199 minutes (soit 3 heures 30) (groupe HALS dans la revue systématique, 6 études) (1) à 420 minutes (soit 7 heures)(sous-groupe HALS par voie rétro-péritonéale, 7 patients)(17)(renseignées ou calculées pour 6 publications, 23 études).

Une analyse par technique a été réalisée à partir des durées moyennes (car plus souvent renseignées que les durées médianes). Elles varient :

- technique totalement coelioscopique : de 244 à 380 minutes (4 publications, 14 études),
- techniques vidéo-assistées
 - avec minilaparotomie : de 234 (1 étude) à 248 minutes (1 publication, 3 études),
 - avec minilaparotomie manuellement assistée (HALS) : de 199 (1 publication, 6 études) à 207 minutes (1 étude).

Durée de clampage

Les durées moyennes de clampage toutes techniques confondues varient de 28 (technique assistée avec minilaparotomie systématique, sous-groupe de 6 patients) (10) à 107 minutes (technique totalement coelioscopique ayant nécessité une minilaparotomie en fin d'intervention, sous-groupe de 6 patients) (10) (renseignées ou calculées dans 7 publications, 20 études).

Les durées médianes de clampage toutes techniques confondues varient de 36 (HALS, 5 études (1)) à 81 minutes (technique totalement coelioscopique (14)) (renseignées ou calculées dans 5 publications, 14 études).

Selon la technique :

- technique totalement coelioscopique : les durées moyennes de clampage varient de 65 à 84 minutes (4 publications, 13 études). Elles sont de 73 minutes dans la revue systématique (1) (10 études).
- techniques vidéo-assistées:
 - avec minilaparotomie : elle est de 28 minutes (10) et 54 minutes (1) (2 publications, 2 études)
 - avec minilaparotomie manuellement assistée (HALS) : elle est de 35 minutes (1 revue systématique, 5 études) (1).

Les experts ont rappelé que pour les techniques vidéo-assistées, le clampage n'est pas réalisé sous coelioscopie, ce qui explique sa durée plus courte.

Durée d'anastomose

La durée d'anastomose a été renseignée dans 2 publications (6 études) avec technique totalement coelioscopique.

La durée moyenne d'anastomose est de 49,6 +/- 3,4 minutes dans 1 étude rétrospective (15).

La durée moyenne et médiane d'anastomose est respectivement de 46,5 et 48,5 (12-120) minutes dans la revue systématique (1) (5 études).

Durée d'hospitalisation en USI

La durée de séjour en USI est renseignée dans 2 publications (2 études).

Elle varie de 0,5 à 5 jours en cas de conversion en chirurgie ouverte.

Elle est de 1,5 +/- 0,1 jour en moyenne dans une étude avec technique totalement coelioscopique. Pour le sous-groupe de 6 patients ayant eu une conversion, elle est de 4,1 +/- 1 jours (15).

La durée médiane de séjour en USI est dans l'autre étude avec technique manuellement assistée de 0,5 (0,5-1,5) jour pour la voie trans-péritonéale, d'1 (0,5-39) jour pour la voie rétropéritonéale et de 0,75 (0,5-1) jour pour la voie apron (voie peu pratiquée, selon les experts) (17).

Durée d'hospitalisation

La durée totale d'hospitalisation a été renseignée dans 7 publications (26 études).

Elle varie de 2 jours (1 revue systématique (1) avec la technique totalement coelioscopique dans 11 études et la technique manuellement assistée dans 6 études) à 57 jours (1 revue systématique (1) avec la technique totalement coelioscopique dans 11 études).

La durée moyenne d'hospitalisation varie de 3,3 à 8,3 jours (6 publications, 23 études).

Selon la technique,

- technique totalement coelioscopique (2 publications, 12 études) : elle est (moyenne et médiane) dans 1 revue systématique (11 études) de 6 jours (1) et dans 1 étude (15) de 5 jours allant à 12 jours en cas de conversion.
- techniques assistées
 - avec minilaparotomie (3 publications, 5 études) : elle est dans 1 revue systématique (3 études) en moyenne de 7 et 8 jours, et varie dans la 3^{ème} étude de 4 à 7 jours (1) et dans 2 sous-groupes d'une autre étude (10) elle est de 3 jours en cas de minilaparotomie systématique et de 8 jours en cas de minilaparotomie réalisée pour problème en fin d'intervention,
 - avec minilaparotomie manuellement assistée (HALS) (2 publications, 7 études) : elle est (moyenne et médiane) dans 1 revue systématique (6 études) de 6 jours (1) et dans 1 autre étude (16) de 7,5 jours.

Tableau 3. Synthèse – résultats liés à l'intervention et à l'hospitalisation. Pathologie occlusive

Auteur, année, référence Effectif Technique Durée du suivi	Durée de l'intervention en minutes (extrêmes)	Durée de clamage (minutes)	Durée d'anastomose (minutes)	Durée d'hospitalisation en USI (jours)	Durée d'hospitalisation (jours)
Fourneau et al. 2008 (12) n = 50 totalement coelioscopique 1 mois	médiane 325, moyenne 331, (205-490)	médiane 69, moyenne 70, (20-173)	NR	NR	médiane 4 (3-43)
Di Centa et al. 2008 (14) n = 150 totalement coelioscopique 25,2 +/- 17,6 mois (1-60)	médiane: 260 (120-450) avec 27, 3 % (n=47) interventions associées	médiane 81 (36-190)	NR	NR	médiane 7 (2-90)
Rouers et al. 2007 (15) Etude rétrospective comparative monocentrique non randomisée de phase II n = 58 totalement coelioscopique (n = 30) 1 an	moyenne : coelioscopie 244,3 +/- 10,9 versus CO 136+/-4,3 minutes, p<0,0001, pour n = 6 conversions 231,6+/-23,7	moyenne : coelioscopie 65,7+/- 4,8 minutes vs CO 17,2+/-0,4, p<0,0001, pour n = 6 conversions 56,8+/-6,8+/-12,9	moyenne : coelioscopie 49,6+/-3,4 vs CO 12,1+/-0,3, p<0,0001, pour n = 6 conversions 36,6+/- 7,7	moyenne : coelioscopie 1,5+/-0,1 vs CO 3+/-0,1 jours, p<0,0001, pour n = 6 conversions 4,1+/-1 NS	moyenne Coelioscopie 5,1 +/-0,3 vs CO 11,5+/-0,8 jours, p<0,0001, pour n = 6 conversions 12,1+/-2,1 NS
Nio et al. 2007 (1) Revue systématique n = 21 études, 630 patients - totalement coelioscopique n = 11 études - technique assistée n = 9 dont 6 HALS - technique robot-assistée n = 1 (exclue de cette évaluation) (résultats calculés à partir des données extraites des tableaux)	- technique totalement coelioscopique : moyenne 247, médiane 242, (150-600)(renseigné dans 11 études) - technique assistée par laparotomie moyenne 248, médiane 238 (90-420 dans 3 études) - technique manuellement assistée moyenne et médiane 199 (113-319 dans 6 études)	- technique totalement coelioscopique : moyenne 73, médiane 76,5 (45-231)(renseigné dans 10/11 études) - technique assistée par laparotomie moyenne de 54 (15- 170) renseigné dans 1 étude sur 3 - technique manuellement assistée moyenne et médiane de 35 et 36 (renseigné dans 5 sur 6 études)	- totalement coelioscopique : moyenne 46,5, médiane : 48,5 (12- 120) (renseigné dans 5/11 études) - techniques assistées : NR (9 études)	NR	- totalement coelioscopique : moyenne et médiane d'environ 6 jours (2-57 dans 11 études) - technique assistée par laparotomie moyenne respectivement de 7, 8 et variabilité de 4 - 7 dans 3 études (3-32) - technique manuellement assistée moyenne et médiane de 6 jours (2-42) dans 6 études

Auteur, année, référence Effectif Technique Durée du suivi	Durée de l'intervention en minutes (extrêmes)	Durée de clampage (minutes)	Durée d'anastomose (minutes)	Durée d'hospitalisation en USI (jours)	Durée d'hospitalisation (jours)
Fourneau et al. de 2006 (16) Etude prospective comparative Pathologie occlusive n = 36 patients dont 33 contre-indiqués au traitement endovasculaire, n = 18 par groupe (HALS versus chirurgie ouverte) HALS 19,8 (12-32) mois (n = 15 et 2 perdus de vue) versus CO 18,4 (9-29) mois (n = 18 et 1 perdu de vue)	moyenne : HALS 207 (190-223) versus CO 205 (172-238) minutes, justifiée car pour 50 % des patients une redissection de l'aïne a été réalisée et pour tous les patients une anastomose termino-latérale a été réalisée sur l'artère fémorale commune dépassant de nombreux cm dans l'artère fémorale profonde	NR	NR	NR	- moyenne HALS 7,5 (4-11) versus CO 8,9 (6 -11,7), p = 0,005 ; - médiane HALS 5 (4-6) versus CO 7 (6-10) Analyse avec exclusion d'1 patient par groupe ayant nécessité une intubation prolongée et une durée de séjour de 25 et 30 jours
Klem et al. 2006 (17) Etude multicentrique non comparative, recueil prospectif des résultats Pathologie occlusive n = 33 3 techniques de HALS Résultats en voie trans-péritonéale (VTP) n = 22 versus voie rétropéritonéale (VRP) n= 7, versus voie apron (VA) n= 4 30 jours	médiane VTP 240 (185-390) vs VRP 420 (380-420) vs VA 263 (227-270)	médiane VTP 32,5 (15-67) vs VRP 40 (25-90) vs VA 33,5 (22-45)	NR	médiane VTP 0,5 (0,5-1,5) vs VRP 1 (0,5-39) vs VA 0,75 (0,5-1)	médiane VTP 8 (5-18) vs VRP 12,5 (4-53) vs VA 7 (6-7)
Fukui (8) Série de cas rétrospective Pathologie occlusive n = 24 totalemt coelioscopique 1 mois	moyenne 380 (a diminué à 240)	moyenne 84 (a diminué à 45)	NR	NR	NR
Alimi et al. de 2001 (10) Etude prospective comparative non randomisée n = 12 - groupe (G) II : Technique assistée avec minilaparotomie en fin de dissection n = 6 suivi de 11-15 mois - groupe (G) IV : Technique assistée avec minilaparotomie systématique n = 6 suivi de 1-6 mois	G II : moyenne 316,4 GIV : moyenne 234,5	G II : moyenne 107,1 GIV : moyenne 28	NR	NR	G II : moyenne 8,3 (6-13) GIV : moyenne 3,3 (3-4)

I.1.2. Efficacité

L'efficacité de la chirurgie vasculaire par coelioscopie toutes techniques confondues dans le traitement de la pathologie aorto-iliaque occlusive a été renseignée dans 6 publications (6 études)(cf. tableau 5).

Amélioration clinique

Une étude récente (12) avec technique totalement coelioscopique et **suivi à 1 mois** a renseigné l'efficacité en termes d'amélioration clinique. Elle a rapporté un taux de patients asymptomatiques (Rutherford 0-1) avec amélioration d'au moins une classe, de 92 % (46/50), une amélioration de l'index de pression systolique à la cheville de 0,49 (0-1) en pré-opératoire à 0,93 (0,5-1,30) en postopératoire et une augmentation de la distance moyenne parcourue de 77 m (15-300) à plus de 250 m (60->250). Une absence de douleur au repos par ischémie résiduelle ou d'ulcères artériels a également été rapportée.

L'efficacité en termes de succès du traitement a été renseignée dans 5 études par des critères hétérogènes d'une étude à l'autre :

- Dans 3 études avec technique totalement coelioscopique :
 - **A la sortie** : aucune anomalie au contrôle des pontages (8), **à 1 mois** : reprise de l'activité professionnelle et extraprofessionnelle (8).
 - **A 6 mois et 1 an** : excellente perméabilité, absence de pseudo-anévrisme et de sténose anastomotique (15).
 - **A 3 ans** (suivi médian de 25,2 +/- 17,6 mois (1-60) estimation du taux cumulé de perméabilité primaire (observée après le 1er geste effectué) à 93 % et secondaire (acquise après geste complémentaire sur le segment artériel traité) à 95,6 % (14).
- Dans 2 études avec technique vidéo-assistée :
 - avec minilaparotomie (10), au plus long suivi (**entre 1 et 15 mois**, 12 patients) perméabilité de toutes les prothèses (1 décès dans le groupe II, perdus de vue non renseignés).
 - avec minilaparotomie manuellement assistée (16), le taux de perméabilité a été **à 1 et 2 ans** estimé à 96,6 %.

Tableau 4. Synthèse –Efficacité : Pathologie occlusive

Auteur, année, référence Effectif Technique Durée du suivi	Patients asymptomatiques (Rutherford 0-1), amélioration d'au moins une classe	index moyen de pression systolique à la cheville	distance moyenne parcourue	Autre critère d'efficacité	Efficacité tardive Taux de perméabilité en % ou autre
Fourneau et al. 2008 (12) n = 50 totalement coelioscopique suivi : 1 mois	92 % (46/50)	de 0,49 (0-1) préopératoire à 0,93 (0,5-1,30) postopératoire	de 77 m (15-300) à plus de 250 m (60- >250)	-absence de douleur au repos par ischémie résiduelle ou d'ulcères artériels.	NR

Auteur, année, référence Effectif, Technique Durée du suivi	Efficacité tardive Taux de perméabilité en % ou autre
Di Centa et al. 2008 (14) n = 150 totalement coelioscopique suivi de 25,2 +/- 17,6 mois (1-60)	à 3 ans estimation du taux cumulé de perméabilité: - primaire (observée après le 1 ^{er} geste effectué) 93 % -secondaire (acquise après geste complémentaire sur le segment artériel traité): 95,6 %
Rouers et al. 2007 (15) totalement coelioscopique n = 58 1 an	A 6 mois et 1 an : excellente, absence de pseudoanévrisme et sténose anastomotique
Fourneau et al. de 2006 (16) n = 36 patients dont 33 contre-indiqués au traitement endovasculaire, n = 18 par groupe (HALS versus chirurgie ouverte) HALS 19,8 (12-32) mois (n = 15 et 2 perdus de vue) versus CO 18,4 (9-29) mois (n = 18 et 1 perdu de vue)	à 1 et 2 ans : estimation HALS 96,6 % versus CO 100 et 95 % - perméabilité à moyen terme similaire à la chirurgie ouverte
Fukui (8) n = 24 totalement coelioscopique 1 mois	- A la sortie : aucune anomalie au contrôle des pontages - A 1 mois : reprise de l'activité professionnelle et extraprofessionnelle, non limitée par l'incision abdominale
Alimi et al. de 2001 (10) n = 12 - groupe (G) II : Technique assistée avec minilaparotomie en fin de dissection n = 6 suivi de 11-15 mois - groupe (G) IV : Technique assistée avec minilaparotomie systématique n = 6 suivi de 1-6 mois	- perméabilité au plus long suivi de toutes les prothèses (1 décès dans le GII, perdus de vue non renseignés)

I.1.3. Sécurité

L'analyse de la sécurité est basée sur 8 publications (28 études) (cf. tableau 5.A et 5.B). Les critères de jugement renseignés dans les études étaient : les pertes sanguines, le taux de conversion en chirurgie ouverte, le taux de mortalité, le taux de morbidité et le taux de ré-interventions. Une méta-analyse récente (43)(29 études, dont 18 concernant la pathologie occlusive) a également été analysée car elle renseignait avec plus de précision les taux de mortalité précoce et de conversion.

Pertes sanguines

Le volume de pertes sanguines a été renseigné dans 4 publications (4 études). Il varie toutes techniques confondues de 50 mL (1 étude avec technique totalement coelioscopique (12)) à 4 000 mL (1 étude avec technique HALS par voie rétropéritonéale (17)).

Le volume moyen de pertes sanguines a été renseigné dans 2 études :

- technique totalement coelioscopique : il est de 730 (50-2 500) mL (12),
- technique vidéo-assistée par minilaparotomie manuellement assistée : il est de 794 (399-1190) mL (16).

Le volume médian de pertes sanguines a été renseigné dans 3 études :

- technique totalement coelioscopique : il est de 500 mL (14) et 600 mL (12).
- technique vidéo-assistée par minilaparotomie manuellement assistée : il est dans 1 étude (17) de 1 150 (150-6 500) mL avec la voie trans-péritonéale, de 2 100 (1 200-4 000) mL avec la voie rétropéritonéale et de 950 (400-1 500) mL avec la voie apron.

Le contrôle du saignement est important et dépendrait de l'expérience de l'opérateur (avis d'experts).

Taux de conversion en chirurgie ouverte

Le taux de conversion a été renseigné dans 7 publications (25 études).

Il varie toutes techniques confondues de 0 (dans 1 étude avec technique manuellement assistée (16)) à 22 % (dans 1 étude avec technique totalement coelioscopique (12)). Le taux moyen et médian de conversion est de 7 %. Le possible biais de sélection a posteriori des patients dans les études, ne permet pas de conclure sur les données de conversion disponibles.

Selon la technique,

- technique totalement coelioscopique (5 publications, 15 études) : taux de conversion moyen de 9 % et médian de 7 %.
- techniques vidéo-assistées
 - avec minilaparotomie (1 revue systématique (1), 3 études) : taux de conversion de 5 %,
 - avec minilaparotomie manuellement assistée (3 publications, 7 études) : taux de conversion de 4,5 %.

Dans la méta-analyse de Cau et col. de 2008 (43), un taux de conversion de 7.2 % (IC 95 % 5.4-9.4) a été rapporté (18 études).

Mortalité

La revue systématique de 2007 (1) (cf. tableau 6.A), a rapporté un taux de mortalité totale de 2,38 % (n=14/578). La durée de suivi n'ayant pas été renseignée, ces résultats sont considérés rapportés toutes techniques et tous suivis confondus. La mortalité était principalement due aux événements ischémiques cardiaques postopératoires suivis par l'ischémie mésentérique.

Selon la technique (1),

- technique totalement coelioscopique (1 publication, 11 études) : taux de mortalité de 2 % (n = 8/411),
- technique vidéo-assistée :
 - avec minilaparotomie (1 publication, 1 étude) : taux de mortalité de 3 % (n = 2/58),
 - avec minilaparotomie manuellement assistée (1 publication, 5 études) : taux de mortalité de 3,6 % (n = 4/109).

Mortalité péri-opératoire précoce (à 30 jours)

Le taux de mortalité précoce a été renseigné dans 6 publications (6 études). Il varie toutes **techniques confondues** de 0 % (4 études (8,12,15,17)) à 17 % (sous-groupe avec technique assistée par minilaparotomie pour complication en fin d'intervention (10)).

Dans la méta-analyse de Cau et col. de 2008 (43), un taux de mortalité précoce toutes techniques confondues de 1.9 % IC 95 % (1-3.3) a été rapporté (18 études).

Mortalité tardive (au-delà de 30 jours)

Une étude (14) avec technique totalement coelioscopique, a rapporté un taux de mortalité totale **à 2 ans** de 20 % (ce qui correspond à un taux de mortalité tardive calculé de 17 %) dont 3 % liés à l'intervention.

Une autre étude avec technique par minilaparotomie manuellement assistée a rapporté un taux de mortalité tardive **à 9 mois** de 0 % (0/18 patients)(16).

Morbidité

La revue systématique de 2007 (1), a rapporté des complications toutes techniques et toutes pathologies confondues à type de (5 études) :

- problèmes de plaies : infection, inflammation (*seroma* ?), déhiscence,
- problèmes respiratoires et insuffisance rénale transitoire,
- ischémie cardiaque et mésentérique⁶,
- rupture splénique,
- embolisation massive de cholestérol,
- thrombose de prothèse,
- saignement/hémorragie.

Un saignement anastomotique a été rapporté dans 6 études.

Quatre cas de morbidités ischémiques vasculaires spécifiques non liés à la durée de clampage ni au retrait du 1er et dernier clamp ont été rapportés dans l'étude de Fourneau et al. 2008 avec technique totalement coelioscopique (12). Ils seraient dus selon les auteurs à la courbe d'apprentissage (aucun événement ischémique n'est survenu après le 30^{ème} cas).

⁶ L'ischémie digestive peut être due au clampage ou peut être mécanique secondaire à la traction excessive sur le méso (en rapport avec la durée de l'intervention)(avis d'experts).

Des cas de récurrence de claudication pour problème anastomotique distal (16) et 1 cas de saignement par le site de trocart (pneumopéritoine) (8) ont été rapportés.

La lésion de l'uretère a été rapportée 5 fois.

La thrombose de jambage (*limb graft*) a été rapportée 11 fois (9 études).

Autres complications :

Deux cas d'hydronéphrose précoce transitoire⁷ ont été rapportés après pontages aorto-bifémoral par technique totalement coelioscopique (2/39 soit 5 %), un découvert au suivi du 1er mois et l'autre symptomatique à j17 postopératoire (45).

Le **taux de ré-interventions** a été clairement renseigné dans 1 étude (14) avec technique totalement coelioscopique. Il est de 5 % (n=8/150).

⁷ La survenue d'uropathie obstructive à type d'hydronéphrose généralement asymptomatique après pontage aorto-bifémoral a été rapportée. Sa fréquence après chirurgie ouverte serait estimée à 2 -14 % (5 études prospectives parues entre 1975 et 1991). Leur survenue précoce (dans les 3 mois postopératoires) serait de cause mécanique, de bon pronostic avec une résolution sans intervention. Leur survenue tardive serait liée à la prothèse (infection, faux anévrisme ou thrombose), d'évolution non prévisible.

Tableau 5. A. Synthèse- Sécurité. Pathologie occlusive

Auteur, année, référence Effectif, technique, suivi	Pertes sanguines en mL	Taux de conversion en chirurgie ouverte en % (nombre)	Taux de mortalité en %
Fourneau et al. 2008 (12) n = 50 totalement coelioscopique suivi : 1 mois	médiane 600, moyenne 730, (50-2 500)	22 (n=11/50)	précoce : 0
Di Centa et al. 2008 (14) n = 150 totalement coelioscopique suivi de 25,2 +/- 17,6 mois (1-60)	médiane 500 (100-3 900)	3,3 (n=5/150)	- totale : 20 (n=30) dont au moins 3 % (n = 5) liée à l'intervention - précoce à j30 : 2,7 (n=4)
Nio et al. 2007 (1) n = 21 études, 630 patients - totalement coelioscopique n = 11 études - assistée avec minilaparotomie n = 3 - manuellement assistée n = 6 études - robot-assistée n = 1 (exclue de cette évaluation) NR		- toute technique confondue 10,8 (n = 39/414) - technique totalement coelioscopique 6,8 (n=28/411) 11 études - assistée avec minilaparotomie 5(n=4/77) dans 3 études - technique manuellement assistée 4,5 (n=5/110) renseigné dans 5/6 études	- totale toutes techniques confondues : 2,38 % (n=14/578) principalement due aux évènements ischémiques cardiaques postopératoires suivis par l'ischémie mésentérique - technique totalement coelioscopique 2 (n = 8/411) dans 11 études - assistée avec minilaparotomie 3 (n = 2/58) renseigné dans 1/3 études - technique manuellement assistée 3,6 (n = 4/109) renseigné dans 5/6 études
Rouers et al. 2007 (15) totalement coelioscopique n = 58 1 an		20 (n=6/30)	précoce et à 1 an : 0
Fourneau et al. de 2006 (16) n = 36 patients n = 18 par groupe (HALS versus chirurgie ouverte) 9 mois	moyenne estimée HALS 794 (399-1190) versus CO 642 (478-807)	0 (0/36)	- totale 5,5 dans chaque groupe (HALS n = 1/18 vs CO n=1/18) - précoce HALS 1/18 par arythmie à j 3 versus CO 0/18 - tardive HALS 0 versus CO 1/18 à 9 mois
Klem et al. 2006 (17) n = 33 HALS : voie trans-péritonéale (VTP) n = 22 ; voie rétropéritonéale (VRP) n= 7 ; voie apron (VA) n= 4 30 jours	médiane VTP 1 150 (150-6 500) vs VRP 2 100 (1 200-4 000) vs VA 950 (400-1 500)	9 (n=3/33) pour visibilité réduite ou saignement	précoce : 0
Fukui (8) n = 24 totalement coelioscopique 1 mois		12,5 (n = 3/24)	précoce : 0
Alimi et al. de 2001 (10) n = 12 - groupe (G) II : technique assistée avec minilaparotomie en fin de dissection n = 6 suivi de 11-15 mois - groupe (G) IV : technique assistée avec minilaparotomie systématique n = 6 suivi de 1-6 mois			précoce : GII : 17 (n= 1/6) à j12 GIV : 0 (n=0/6)

Tableau 6. B. Synthèse- Sécurité. Pathologie occlusive

Auteur, année, référence Effectif, technique, suivi	Taux de morbidité en % (nombre)
Fourneau et al. 2008 (12) n = 50 totalement coelioscopique suivi : 1 mois	A 1 mois - totale 16 (n=8) - locale 10 (n=5) - systémique 12 (n=6)
Di Centa et al. 2008 (14) n = 150 totalement coelioscopique suivi de 25,2 +/- 17,6 mois (1-60)	- totale 20 % (n=30) - morbidité systémique non mortelle 14 % (n=21) dont 2 % (n=3 pneumonies) sévère et 12 % (n=18) modérée - complications locales 6 % (n =9) dont 4,8 % (n=7) vasculaires et 1,3 % (n=2) non vasculaires
Rouers et al. 2007 (15) totalement coelioscopique n = 58 1 an	- totale coelioscopie 37 (n=12 chez 11 patients) vs CO 46 (n= 14 chez 13 patients), NS <u>Vasculaires :</u> - syndrome des loges 2 (7 %) vs 0 -thrombose de la prothèse 0 vs 3,6 (n=1) - lymphocèle/lymphorrhée 4 (13 %) versus 2 (7%) <u>Complications abdominales</u> -ulcère gastrique 0 versus 2 (7 %) - iléus (>7jours) 1(3 %) versus 3 (11 %) - hémorragie 1(3 %) vs 1(3,6 %) - éviscération 0 vs 1 (3,6 %) <u>Complications pulmonaires</u> - embolisme 0 - infection 1 (3 %) versus 2 (7 %) <u>Complications urologiques</u> - lésion de l'uretère, par extériorisation de la prothèse 1 (3 %) vs 0 <u>Autres</u> -anémie 1 (3 %) versus 2 (7 %) - fibrillation auriculaire (3 %) versus 0 A 6 mois et 1 an : aucune infection
Fourneau et al. de 2006 (16) n = 36 patients, n = 18 par groupe (HALS versus chirurgie ouverte) - moyen HALS 19,8 (12-32) mois (n = 15, 1 décès et 2 perdus de vue) - moyen chirurgie ouverte (CO) 18,4 (9-29) mois (n = 17 et 1 perdu de vue)	- totale HALS 22 (n = 4) ; CO 38 (n = 7 dont 2 majeures) - précoce : HALS 1/18 peropératoire (<i>pied poubelle</i>), séjour supplémentaire de 26 jours pour soins sans amputation - majeures sans décès : HALS 0 versus CO 2/18 (1 pneumonie et 1 insuffisance cardio-respiratoire sévère) tardive : - HALS n = 3 ; 1 récurrence de claudication unilatérale à 11 mois ayant nécessité une correction de l'anastomose distale, 2 occlusions de MI (à 10 et 26 mois) ayant nécessité une ré-intervention (dont 1 par CO) - CO n = 5 ; 2 hernies, 2 récurrences de claudications pour problème anastomotique distal, 1 occlusion d'un membre inférieur

Tableau 6. B. Synthèse- Sécurité. Pathologie occlusive (suite)

Auteur, année, référence Effectif, technique, suivi	Taux de morbidité en % (nombre)
Klem et al. 2006 (17) Etude multicentrique non comparative, recueil prospectif des résultats n = 33 3 techniques de HALS Résultats en voie trans-péritonéale (VTP) n = 22 versus voie rétropéritonéale (VRP) n= 7, versus voie apron (VA) n= 4 30 jours	- 24 (n = 8/33 dont 5 par VTP et 3 par VRP) dont 3 systémiques, 2 locales vasculaires et 3 locales non vasculaires, moitié mineures et moitié majeures
Fukui (8) Série de cas rétrospective Pathologie occlusive n = 24 totalement coelioscopique 1 mois	33 (n=8/24) dont 1 spécifique : saignement par site de trocart avec pneumopéritoine
Alimi et al. de 2001 (10) Etude prospective comparative non randomisée n = 12 - groupe (G) II : Technique assistée avec minilaparotomie en fin de dissection n = 6 suivi de 11-15 mois - groupe (G) IV : Technique assistée avec minilaparotomie systématique n = 6 suivi de 1-6 mois	G II : 34 précoces (n = 2) ; 1 thrombose de la jambe droite (j9) et 1 occlusion de l'artère fémorale (jour de l'intervention) G IV : 34 (n = 2 ; 1 (17 %) précoce (réfection fémorale le jour de l'intervention) et 1 (17 %) tardive (thrombose de jambage gauche à15 mois).

I.2. Pathologie anévrysmale aorto-iliaque

L'analyse critique de la chirurgie vasculaire par coelioscopie pour pathologie anévrysmale est réalisée à partir de 8 publications, 18 études (1,5-7,9-11,13), ainsi qu'une méta-analyse récente (43) identifiée par la veille documentaire.

Parmi elles (cf. tableau 7),

- 1 évaluation technologique (5) basée sur 6 études dont 4 comparatives non randomisées (1 avec le traitement endovasculaire et 3 avec la chirurgie ouverte). Quatre études ont été incluses et analysées dans la revue systématique (1). Les résultats des 4 études comparatives ont été analysés dans le chapitre « Analyse comparative ».
- 1 revue systématique (1) basée sur l'analyse toute pathologie confondue de 30 études observationnelles (1 044 patients) dont 12 (414 patients) concernaient la pathologie anévrysmale (les résultats par pathologie ont été extraits des tableaux de la publication),
- 1 étude monocentrique comparative par rapport à la chirurgie ouverte non randomisée, rapportée dans la méta-analyse parue en 2006 (6),
- 1 étude ciblée sur la courbe d'apprentissage et les résultats à court et moyen terme (1-53 mois) (7), incluse dans l'évaluation technologique (5) et la revue systématique (1),
- 1 étude concerne des anévrysmes juxtarénaux (AJR) (13) et une autre des réinterventions (9)),

Une méta-analyse récente (43) (29 études, dont 11 concernant la pathologie occlusive) a également été analysée car elle renseignait avec plus de précision les taux de mortalité précoce et de conversion.

Selon la technique utilisée :

- La technique totalement coelioscopique était concernée dans 4 publications, 9 études ;
- La technique vidéo-assistée
 - avec minilaparotomie dans 3 publications, 5 études ;
 - avec minilaparotomie manuellement assistée (HALS pour *hand assisted laparoscopic surgery*) dans 4 publications, 4 études.

L'effectif par étude variait de 13 à 122 patients (1 étude avec effectif > 100 patients).

Le suivi variait de 1 à 53 mois (suivi > à 1 an dans 4 études).

Tableau 6. Descriptif des études et techniques analysées. Pathologie anévrismale.

Auteur, année, référence Type d'étude Durée du suivi	Technique Effectif par technique (nombre de patient ou d'études)
Coggia et al. 2008 (13) Série de cas prospective monocentrique anévrismes juxtarénaux (AJR) Suivi moyen de 19 (1-36) mois	- totalement coelioscopique n = 13
NHS, 2007 (5) Evaluation technologique, 1966- 19 décembre 2006 n = 6 études, 737 AAA dont 4 études <u>comparatives</u> non randomisées et 2 séries de cas . Quatre de ces études (Ferrari 2006, Castronuovo 2000, Kovenbach 2001 et Edoga 1998) ont été incluses dans la revue systématique de Nio et al. (1) <u>Compare la chirurgie par coelioscopie à la chirurgie ouverte (n=3 études, totalisant 189 HALS vs 119 CO et 22 totalement coelioscopique vs 100 CO) et au traitement endovasculaire (n=1 étude, 24 HALS vs 13 EVAR).</u>	- totalement coelioscopique n = 22 - HALS n = 213 - EVAR n = 13 - CO n = 219
Nio et al. 2007 (1) Revue systématique, janvier 1966-septembre 2006 30 études observationnelles dont 9 étaient comparatives <u>pathologie occlusive</u> (21 études) <u>et anévrismale</u> (12 études). n 12 études, 414 patients	- totalement coelioscopique n=6 études - techniques assistées avec minilaparotomie n = 3 études -HALS n=2 études - robot assistée n = 1 étude (exclue de cette évaluation)
Kolvenbach et al. de 2006 (6). Elle était incluse dans l'évaluation technologique du NHS (5) et dans la revue systématique (1). <u>Analyse comparative en sous-groupe de cas avec pathologie anévrismale par comparaison à la chirurgie ouverte</u> (retenue car non rapportée par la revue systématique)	- HALS n = 122 - CO n = 331
Ferrari et al. 2006 (7) Série consécutive, publication incluse dans l'évaluation technologique du Nice de 2007 (5) et la revue systématique de Nio de 2007 (1). Des patients de cette série sont analysés dans l'étude de Kovenbalch de 2006 (6). AAA dont 17 % d'AJR Etude ciblée sur la courbe d'apprentissage et les résultats à court et moyen terme (1-53 mois) Suivi moyen 28,6+/-16 mois (aucun perdu de vue)	- HALS n = 122
Mercier et al. 2004 (9) Série de cas (réinterventions pour anévrisme para-anastomotique et occlusion de prothèse) Suivis à 14 mois, 17 mois, 12 mois et 20 mois	- totalement coelioscopique n = 4
Alimi et al. de 2001 (10) Etude prospective comparative non randomisée Sous-groupe (IV) d'AAA suivi de 1-15 mois	- technique assistée avec minilaparotomie en fin d'intervention n = 6
Cerveira et al. 1999 (11) Comparaison historique Analyse de couts	- minilaparotomie n=11 - CO n=37 - coelioscopie assistée avec minilaparotomie n=17

I.2.1. Critères liés à l'intervention et l'hospitalisation

La synthèse des résultats liés à l'intervention et l'hospitalisation figurent dans le tableau 7.

Durée d'intervention

La durée d'intervention a été renseignée dans 4 publications (16 études). Elle varie toutes techniques confondues de 90 minutes (soit 1,5 heures) à 690 minutes (soit 11,5 heures)(ces extrêmes ont été rapportés pour la technique vidéo-assistée avec minilaparotomie (1)).

Selon la technique utilisée,

- technique totalement coelioscopique : la durée d'intervention moyenne et médiane est respectivement de 285 minutes (4,75 heures) et 272 minutes (4,5 heures)(160 minutes soit 2,7 heures-600 minutes soit 10 heures) dans 6 études (1). Dans une récente étude sur les AJR (13), elle est de 260 (180-355) minutes soit 4,5 (3-4,3) heures,
- techniques vidéo-assistées
 - avec minilaparotomie : la durée d'intervention moyenne et médiane est respectivement de 315 minutes (soit 5,25 heures) et 246 minutes (soit 4,1 heures)(90-690 minutes soit 1,5-11,5 heures) dans 3 études (1), et dans un sous-groupe de 6 patients elle est de 269 minutes (soit 4,5 heures) (10),
 - avec minilaparotomie manuellement assistée : la durée d'intervention moyenne et médiane est respectivement de 257 minutes (soit 4,28 heures) et 181 minutes (soit 3 heures)(130-345 minutes soit 4-5,75 heures) dans 2 études (1).

L'obésité, la grande taille de l'anévrisme et la nécessité de clampage suprarénal n'influenceraient pas la durée d'intervention. La présence d'anévrisme iliaque et la nécessité d'utiliser des prothèses bifurquées ont été associées à l'augmentation de la durée opératoire, probablement due à l'anastomose vasculaire supplémentaire (7).

Durée de clampage

La durée de clampage a été renseignée dans 3 publications (12 études). Elle varie toutes techniques confondues de 6 minutes⁸ (avec technique totalement coelioscopique rapporté de la publication d'Edoga de 1998 (1)) à 286 minutes (soit 4,76 heures)(avec technique totalement coelioscopique et vidéo-assistée avec minilaparotomie (1)).

Selon la technique utilisée,

- technique totalement coelioscopique : la durée moyenne et médiane de clampage est respectivement de 99 minutes (soit 1,65 heures) et 91 minutes (soit 1,5 heures)(6-286 minutes soit 0,1-4,76 heures) dans 6 études (1). Dans une récente étude sur les anévrismes juxtarénaux (13), elle est de 76 et 77 minutes (soit 1,30 heures)(36-105 minutes soit 0,6-1,75 heures) avec un clampage suprarénal (d'environ 23 (9-37) minutes),
- techniques vidéo-assistées
 - avec minilaparotomie : la durée moyenne et médiane de clampage est de 76 minutes (1,26 heures) et 112 minutes (1,86 heures)(42-286 minutes soit 0,7 - 4,76 heures) dans 2 études (1) et dans un sous-groupe de 6 patients elle est de 99 minutes en moyenne (10),
 - avec minilaparotomie manuellement assistée : la durée moyenne de clampage est de 57 minutes (environ 1 heure) et 76 minutes (soit 1,26 heures)(44-103 minutes soit 0,7-1,7 heures) dans 2 études (1).

⁸ Cette durée de clampage non réaliste a été contestée par les experts. La publication originale ne l'a pas commentée.

Durée d'anastomose

La durée d'anastomose a été renseignée dans 2 sur 6 études (1) ayant utilisé la technique totalement coelioscopique. Sa durée moyenne et médiane est respectivement de 53 et 48 (45-71) minutes.

Durée d'hospitalisation en USI

Elle a été renseignée dans 2 études :

- technique totalement coelioscopique (1 étude sur les AJR (13)) sa durée médiane est de 2 (0,5-14) jours.
- technique par minilaparotomie manuellement assistée (6), sa durée moyenne est de 14,3+/-13 heures.

Elle a été qualifiée de courte selon les données et la pratique des experts.

Durée d'hospitalisation

La durée d'hospitalisation a été renseignée dans 5 publications (15 études). Elle varie toutes techniques confondues de 1 (technique assistée avec minilaparotomie (1)) à 37 jours (technique totalement coelioscopique (1)).

Elle serait globalement courte, estimée à environ 4 jours selon les experts.

Selon la technique,

- technique totalement coelioscopique : la durée d'hospitalisation moyenne et médiane est respectivement de 7 et 6 (2-37) jours dans 6 études (1). Dans une récente étude sur les AJR (13), elle est de 10 (4-30) jours.
- techniques vidéo-assistées
 - avec minilaparotomie : elle est en moyenne de 6 jours (1-25) dans 3 études (1) et dans un sous-groupe de 6 patients de 6,3 (5-10) jours en moyenne (10),
 - avec minilaparotomie manuellement assistée : elle est en moyenne de 4 et 6 (2-21) jours dans 2 études.

Tableau 7. Synthèse – résultats liés à l'intervention et à l'hospitalisation. Pathologie anévrysmale

Auteur, année, référence Indication Technique Durée du suivi	Durée de l'intervention en minutes (extrêmes)	Durée de clampage (minutes)	Durée d'hospitalisation en USI (jours)	Durée d'hospitalisation (jours)
Coggia et al. 2008 (13) Anévrysmes juxtarénaux n = 13 totalement coelioscopique moyen 19 (1-36) mois	moyenne et médiane = 260 (180-355)	moyenne = 76 médiane = 77 (36-105) dont suprarénal : moyenne = 22,5 et médiane = 24 (9-37)	médiane 2 (0,5-14)	médiane 10 (4-30)
NHS, 2007 (5) Evaluation technologique AAA n = 735 (janvier 1966-décembre 2006, 6 études dont 4 comparatives non randomisées et 2 séries de cas) NR	- moyenne plus longue avec la coelioscopie (181 (HALS), 462 et 468 (vidéo-assistée) versus 136, 300 et 301 minutes pour la chirurgie (3 études non randomisées). DS non renseignée - plus longue sans DS comparée au traitement endovasculaire (198 HALS versus 149 minutes dans 1 étude non randomisée).			- plus longue que la chirurgie ouverte (3 études non randomisées versus chirurgie ouverte 5,9 (HALS), 6,2 et 6,3 (vidéo-assistée) jours versus 9,4, 10 et 10,2 jours) - absence de différence versus le traitement endovasculaire (7,4 (HALS) versus 6,4 jours, sans DS) dans 1 étude non randomisée - 4,4 jours (HALS), différence significative entre les 30 premiers patients et les 92 derniers (1 série de cas).
Nio et al. 2007 (1) n 12 études, 414 patients -totalement coelioscopique n=6 études - techniques assistées avec minilaparotomie n = 3 études -HALS n=2 études - robot assistée n = 1(exclue de cette analyse) Résultats calculés à partir des données extraites des tableaux	- technique totalement coelioscopique : moyenne 285 et médiane 272 (160- 600) dans 6 études - techniques assistées avec minilaparotomie moyenne 315, médiane 246 (90-690) dans 3 études - technique manuellement assistée moyenne de 257 et 181 (130- 345) dans 2 études	- technique totalement coelioscopique : moyenne 99 et médiane 91(6-286) dans 6 études - techniques assistées avec minilaparotomie moyenne de 76 et 112 (42-286) renseigné dans 2 études sur 3 - technique manuellement assistée moyenne de 57 et 76 (44-103) dans 2 études		- technique totalement coelioscopique : moyenne 7 et médiane 6 (2-37) dans 6 études - techniques assistées avec minilaparotomie moyenne et médiane de 6 jours (1-25) renseigné dans 3 études - technique manuellement assistée moyenne de 4 et 6 (2-21) dans 2 études

Tableau 8 (suite). Synthèse – résultats liés à l'intervention et à l'hospitalisation. Pathologie anévrysmale

Auteur, année, référence Indication Technique Durée du suivi	Durée de l'intervention en minutes (extrêmes)	Durée de clamage (minutes)	Durée d'hospitalisation en USI (heures)	Durée d'hospitalisation (jours)
Comparaison de 2 séries de cas du centre de chirurgie vasculaire de Pise, rapportée dans Kolvenbach et al. de 2006 (6) - HALS n = 122 - CO n= 331 Suivi NR (sous-groupe d'une étude incluse dans Nio et al. 2007			Probablement moyenne HALS 14,3+/-13 vs CO 24,5+/-32, DS	Probablement moyenne HALS 4,4+/- 1,7 vs CO 6,7+/-1,9, DS
Alimi et al. de 2001 (10) Etude prospective comparative non randomisée n = 6 AAA technique assistée avec minilaparotomie en fin d'intervention suivi de 1-15 mois	moyenne 269	moyenne 99		moyenne 6,3 (5-10)

I.2.2. Efficacité

Des critères d'efficacité ont été renseignés dans 2 études (19 patients) de faible niveau de preuve (10,13) (cf. tableau 8). Une absence d'anomalies hémodynamiques ou morphologiques au suivi entre 1 et 36 mois avec technique totalement coelioscopique (13) et une perméabilité de tous les pontages au suivi entre 1 et 15 mois avec technique vidéo-assistée (10) ont été rapportées.

Tableau 8. Synthèse –Efficacité: Pathologie anévrysmale

Auteur, année, référence Effectif, Technique Durée du suivi	Critère d'efficacité	Efficacité tardive
Coggia et al. 2008 (13) Anévrysmes juxtarénaux n = 13 Totalement coelioscopique moyen 19 (1-36) mois	NR	-absence d'anomalies hémodynamiques ou morphologiques au suivi par échodoppler et TDM
Alimi et al. de 2001 (10) Etude prospective comparative non randomisée Sous-groupe (IV) n = 6 AAA technique assistée avec minilaparotomie en fin d'intervention suivi de 1-15 mois	NR	- perméabilité au plus long suivi de toutes les prothèses (perdus de vue non renseignés)

I.2.3. Sécurité

Les données de sécurité pour la pathologie anévrysmale ont été renseignées dans 4 publications (16 études) (1,5,10,13) ainsi que dans la méta-analyse récente de Cau et col. (43) (29 études, dont 11 concernant la pathologie occlusive) qui renseignait avec plus de précision les taux de mortalité précoce et de conversion.

Pertes sanguines

Le volume de pertes sanguines a été rapporté dans 1 récente étude (13) sur les anévrysmes juxtarénaux. Il varie de 215 à 2 100mL avec une moyenne de 1043,8 mL et une médiane de 855 mL. Il serait en pratique plus important que pour la pathologie occlusive (avis d'experts).

Conversions en chirurgie ouverte

Le taux de conversions a été renseigné dans 3 publications (12 études).

Il varie toutes techniques confondues, de 0 % (10,13) à 9,4 % (revue systématique sur 10 études (1)).

Selon la technique :

- totalement coelioscopique : il est de 12,7 % (19/149) dans une revue sur 6 études (1) et de 0 % dans une récente série de cas d'AJR (13). Le taux de conversion serait d'environ 5-6 %, dont 3 % pour complication peropératoire (données non publiées d'un centre expert parisien, 159 patients opérés sur une période de 6 ans).
- vidéo-assistées
 - avec minilaparotomie : il est de 8,6 % (9/104) dans une revue sur 3 études (1)
 - avec minilaparotomie manuellement assistée : il est de 7,3 % (9/122) dans une revue (1) (renseigné dans 1 étude (7)).

Dans la méta-analyse de Cau et col. de 2008 (43), un taux de conversion toutes techniques confondues de 9.7 % (IC 95 % 7.1-13) a été rapporté (11 études).

Mortalité

Toutes techniques et toutes durées de suivi confondues, le taux de mortalité varie de 0 % (3 études : série de 13 cas d'AJR (13), série (7) rapportée dans la méta-analyse de Kolvenbach et al. de 2006 (6), sous-groupe de 6 cas (10)) à 10 % (1 étude avec technique totalement coelioscopique rapportée par le NHS en 2007 (5)).

Selon la technique, (1) :

- technique totalement coelioscopique, un taux de mortalité de 5 % (6/112) a été rapporté dans 5 sur 6 études;
- technique assistée
 - avec minilaparotomie, un taux de mortalité de 3,8 % (4/104) a été rapporté dans 3 études;
 - avec minilaparotomie manuellement assistée, un taux de mortalité de 0,6 % (1/151) a été rapporté dans 2 études.

Le taux de mortalité sus-cités n'a pas été rapporté à un suivi précis, ne permettant pas d'interpréter ces chiffres.

Le taux de mortalité précoce serait d'environ 2,5 % avec technique totalement coelioscopique, similaire à celui par chirurgie ouverte (données non publiées d'un centre expert parisien, 159 patients opérés sur une période de 6 ans).

Dans la méta-analyse de Cau et col. de 2008 (43), un taux de mortalité précoce toutes techniques confondues de 2.6 % (IC 95 % 1.3-4.7) a été rapporté (11 études).

Morbidité

Des complications à type d'insuffisance rénale, d'hémorragie vasculaire (de l'artère hypogastrique et aortique) et de dissection de l'artère iliaque droite ont été rapportées. Avec la technique vidéo-assistée (par minilaparotomie manuellement assistée), des occlusions sur bride et hernies de paroi ont été rapportées.

Les études disponibles manquaient de puissance pour permettre une analyse par type de complication, notamment par technique.

Ré-interventions

Le taux de ré-interventions n'a pas été clairement renseigné dans les études.

Tableau 9. Synthèse- Sécurité. Pathologie anévrismale

Auteur, année, référence Indication Technique suivi	Taux de conversion en chirurgie ouverte en % (nombre)	Taux de mortalité en %	Taux de morbidité en % (nombre)
Coggia et al. 2008 (13) Anévrismes juxtarénaux n = 13 totalement coelioscopique moyen 19 (1-36) mois	0	0 (précoce et tardive)	complications systémiques : 46 % (n = 6) - modérées 38,5 % (n = 5) dont 4 insuffisances rénales sans dialyse (31 %) - sévères 7,7 % (n = 1) Complications locales : 7,7 % (n = 1)
NHS, 2007 (5) Evaluation technologique AAA n = 735 patients (6 études dont 4 comparatives non randomisées et 2 séries de cas), 4 études sont incluses dans la revue de Nio. - totalement coelioscopique (TC) - manuellement assistée (HASL)		Totale : - 3 et 4 (HALS)(2 études) - 5 et 10 (TC) (2 études).	- insuffisance rénale 2 % versus 11 % pour la chirurgie (1 étude non randomisée) - hémorragie de l'artère hypogastrique < 1 % (HALS) - hémorragie nécessitant une intervention 2 % (TC).
Nio et al. 2007 (1) n 12 études, 414 patients - totalement coelioscopique n = 6 études - assistée avec minilaparotomie n = 3 études - manuellement assistée n = 2 études - robot assistée n = 1 étude (exclue de cette évaluation)	Toute technique confondue 9,4 (n=39/360), tendance plus importante que pour la pathologie occlusive - totalement coelioscopique 12,7 (19/149) dans 6 études - assistée avec minilaparotomie 8,6 (9/104) dans 3 études - manuellement assistée 7,3 (9/122) renseigné dans 1 étude sur 2	- totale toute technique confondue 2,66 (n =11/367) principalement due aux évènements ischémiques cardiaques postopératoires suivis par l'ischémie mésentérique - totalement coelioscopique 5 (6/112) renseigné dans 5/6 études - assistée avec minilaparotomie 3,8 (4/104) 3 études - manuellement assistée 0,6 (1/151) 2 études	
Ferrari et al. 2006 (7) n = 122 AAA dont 17 % AJR (inclus dans la revue de Nio) technique manuellement assistée moyen 28,6+/-16 mois (aucun perdu de vue)			- 2,4 (n= 3/122 hernies de paroi) - 0,8 % (n = 1/122 occlusion intestinale sur bride) - absence de douleur
Comparaison de 2 séries de cas (Pise), rapportée dans Kolvenbach et al. de 2006 (6) , incluse mais non analysée dans la revue de Nio - HALS n = 122 (7) ; CO n= 331 Suivi NR		HALS 0 vs CO 1,9, p=0,019	- HALS 12,3 vs CO 17,6, NS - iléus postopératoire significativement moindre avec la coelioscopie
Alimi et al. de 2001 (10) Sous-groupe n = 6 AAA technique assistée avec minilaparotomie en fin d'intervention suivi de 1-15 mois	0	0	précoce : n = 2/6 le jour de l'intervention (1 saignement aortique et 1 dissection de l'artère iliaque droite)

I.3. Specificités de la coelioscopie

Un retentissement cardiaque spécifique à la coelioscopie a été rapporté (renseigné dans 2 études⁹ (46,47), avec un impact statistiquement significatif). Il est dû au pneumopéritoine et requiert une gestion peropératoire spécifique.

Des précautions ont été recommandées pour la prise en charge par coelioscopie des patients ayant une insuffisance respiratoire sévère avec emphysème.

Des complications liées à la chirurgie par coelioscopie ont été décrites dans la littérature (cf. tableau suivant).

Auteur, année, référence Type d'étude	Type et nombre de complications rapportées
Nehler et al. 1998 (48) Revue générale de la littérature Méthode non décrite	Lésions vasculaires iatrogéniques
Reid et al. 1999 (49) Cas clinique	Lésion de l'artère iliaque circonflexe profonde (n = 1)
Dixon et Carrillo 1999 (50) Série de cas	Lésions vasculaires iliaques peropératoires (n = 5 patients, 7 lésions)
Vilos 2000 (51) Série de cas rétrospective	Lésions vasculaires majeures n = 15
Sharp et al. 2002 (52) Revue systématique de la littérature Etude ciblée sur les complications liées à l'utilisation de trocars optiques en chirurgie par coelioscopie (1996-2000)	Lésions liées à l'utilisation de trocart optique n = 79
Pring 2007 (53) Cas clinique Revue de la littérature (Données américaines (Physicians Insurers Association of America) 1980-1999, FDA 2005, revue systématique de 2003 (Merlin 2003), revue rétrospective de 2005 et cas cliniques)	Lésion vasculaire majeure : lésion de l'aorte avec le trocart arrondi de Hasson n = 1 Cas de lésions vasculaires majeures après insertion du 1 ^{er} trocart
Hauser et al. 2008 (54) Cas clinique	Lésion vasculaire majeure n = 1
Huang et al. 2008 (55) Cas clinique	Embolie gazeuse pulmonaire paradoxale n = 1

Rapportées principalement au décours de coelioscopie dans le cadre de chirurgie digestive, ces complications ne paraissent pas pertinentes à retenir dans cette évaluation. Les lésions vasculaires majeures (de l'aorte, de la veine cave ou des vaisseaux iliaques) sont des lésions rares (3-10 pour 10 000 coelioscopies, avec une moyenne de 0,2 pour 1000 (51)) mais graves (50). Elles surviennent en général au niveau de la bifurcation aortique ou d'un des vaisseaux iliaques communs, au cours de l'introduction de l'aiguille d'insufflation ou d'un trocart. **Pour la chirurgie aortique**, ce type de lésions peut survenir pendant la création du pneumopéritoine, au moment de l'abord de l'aorte abdominale, au moment du clampage, de l'exposition ou de l'anastomose. **Le facteur le plus important associé à ces lésions est l'expérience de l'opérateur.**

⁹ L'étude prospective d'Alfonsi et al. de 2006 (46) a rapporté que la chirurgie par coelioscopie (technique totalement coelioscopique) pour traiter les anévrysmes aortiques pouvait entraîner une altération marquée de la fonction ventriculaire gauche par l'augmentation de la post-charge. Cette anomalie hémodynamique majeure serait aussi associée à une augmentation de la postcharge ventriculaire droite par ventilation mécanique ((46)). L'étude prospective (47) a rapporté chez 10 patientes ASA I et II, sans pathologie cardio-vasculaire et pulmonaire, que l'augmentation de la pression abdominale par création du pneumopéritoine augmentait significativement le volume télédiastolique droit et gauche, et diminuait la fraction d'éjection pouvant causer des complications en cas d'insuffisance cardiaque pré-existante.

Une analyse des complications spécifiques de la chirurgie vasculaire par coelioscopie est en cours de réalisation par une des équipes expertes. L'*open* coelioscopie a été recommandée par les experts en début d'expérience (avis d'experts).

La publication de Sharp et al. 2002 (52) attire l'attention sur le fait que 2 complications majeures liées à l'utilisation du trocart optique ont été publiées sur Medline alors qu'aux Etats-Unis 79 complications majeures ont été déclarées sur les bases MAUD et MDR.

II. ANALYSE COMPARATIVE

Des **données comparatives de faible niveau de preuve** ont été identifiées dans la littérature :

- 3 publications (6 études) pour la pathologie occlusive (1,15,16), dont 1 prospective randomisée chez des patients en majorité contre-indiqués au traitement endovasculaire (16)
- 2 publications (5 études) pour la pathologie anévrysmale (1 évaluation technologique du NICE de 2007 (5) basée sur 4 études non randomisées et la comparaison non randomisée de 2 séries de cas rapportée par une méta-analyse (6)).

La littérature analysée renseigne essentiellement les durées de l'intervention, du clampage et de l'hospitalisation. Les résultats sont rapportés par comparateur, par pathologie et par technique dans les tableaux 10 et 11 ci-dessous.

Tableau 10. Comparaison de la chirurgie vasculaire par coelioscopie à la chirurgie ouverte.

Pathologie occlusive et anévrysmale		
toutes techniques et pathologies confondues	- durée d'intervention au moins 1,5 fois plus longue - résultats à court-moyen terme semblent similaires	- revue de Nio de 2007 (1) n=4 études observationnelles, de faible niveau de preuve (non randomisées, comparaisons indirectes) - avis d'experts
Pathologie occlusive		
technique totalement coelioscopique	- <u>durée moyenne d'intervention</u> significativement supérieure (de 244 versus 136 minutes) - <u>durée de clampage</u> (66 versus 17 minutes) significativement plus longue - <u>durée d'anastomose</u> (50 versus 12 minutes) significativement plus longue - <u>durée d'hospitalisation</u> en USI (1,5 versus 3 jours) significativement plus courte - <u>durée totale d'hospitalisation</u> significativement plus courte (moyenne de 5 versus 11,5 jours), - taux de morbidité totale à 1 an sans DS 37 % versus 46 % - mortalité précoce et tardive 0 %	étude comparative rétrospective (15)
technique par minilaparotomie manuellement assistée	- durée d'intervention : sans DS (207 versus 207 minutes) - durée totale d'hospitalisation plus courte sans DS (5 versus 7 jours) - qualité de vie questionnaire spécifique (SF-36) à 6 semaines postopératoires (n = 12 versus CO n = 9) fonctionnement social significativement différent - Aucune différence dans la fonction et les limitations physiques, la douleur, l'état général, la vitalité, l'état mental et les limitations émotionnelles. Ce questionnaire n'était pas spécifique de la pathologie traitée. - à moyen terme perméabilité estimée similaire (à 1 an et 2 ans 96,6 % vs 100 et 95 %). - taux de mortalité totale sans DS: 5,5 % - taux de morbidité totale sans DS (22 versus 38 %) - moyenne estimée des pertes sanguines sans DS	étude comparative prospective randomisée chez des patients en majorité contre-indiqués au traitement endovasculaire (16)
toutes techniques	- avantages précoces et tardifs de la chirurgie par coelioscopie (voir paragraphe ci-dessus) - mêmes résultats attendus car mêmes gestes réalisés - analyse des complications de la coelioscopie en cours (par des centres experts, donnée non publiées)	avis d'experts

Tableau 10 (suite) : Comparaison de la chirurgie vasculaire par coelioscopie à la chirurgie ouverte.

Pathologie anévrismale		
technique vidéo-assistée	- <u>durée moyenne d'intervention</u> globalement plus longue (462 et 468 minutes versus 300 et 301 minutes pour la chirurgie ouverte) - <u>durée moyenne d'hospitalisation</u> moins longue (6,2 et 6,3 jours versus 10 et 10,2 jours pour la chirurgie ouverte) (différence d'environ 4 jours)	évaluation technologique du NICE de 2007 (5) (2 études comparatives non randomisées : Castronuovo et al. de 2000 ; Edoa et al. de 1998)
technique vidéo-assistée : avec minilaparotomie manuellement assistée	- <u>durée moyenne d'intervention</u> globalement plus longue (181 versus 136 minutes pour la chirurgie ouverte) - <u>durée moyenne d'hospitalisation</u> moins longue (5,9 versus 9,4 jours pour la chirurgie ouverte)	évaluation technologique du NICE de 2007 (5) (1 étude comparative non randomisée Kolvenbac et al. de 2001)
technique vidéo-assistée : avec minilaparotomie manuellement assistée	- durée d'hospitalisation en réanimation significativement moindre (14 versus 24 heures), - durée d'hospitalisation totale significativement moindre (4,4 versus 6,7 jours) - reprise d'alimentation orale solide significativement moindre (27,4 versus 48 heures) - taux de morbidité totale sans DS (12,3 vs 17,6 %)	- analyse comparative de deux séries de cas non randomisées (coelioscopie n=122, chirurgie ouverte n = 331) rapportée dans la méta-analyse de Kolvenbach de 2006 (6) - avis d'experts

Tableau 11. Comparaison de la chirurgie vasculaire par coelioscopie au traitement endovasculaire

Pathologie occlusive	Aucune étude comparative par rapport au traitement endovasculaire de la pathologie occlusive n'a été identifiée. Il ne s'agit pas des mêmes patients. Aucune étude comparative n'est envisageable.	- aucune étude identifiée - avis d'experts
Pathologie anévrismale technique vidéo-assistée : avec minilaparotomie manuellement assistée	- durée d'intervention semble plus longue sans DS (198 versus 149 minutes). - durée totale d'hospitalisation : pas de différence significative (7,4 versus 6,4 jours)	1 étude non randomisée sur des AAA opérables par traitement endovasculaire, Kolvenbach et al. 200, résultats rapportés dans la publication synthétique du NICE (5)

DS : différence significative ; CO : chirurgie ouverte

Des **résultats significativement différents** par rapport à la chirurgie ouverte ont été rapportés dans 3 études de faible niveau de preuve :

- Pour la **pathologie occlusive** (2 études) :
 - durée significativement plus longue d'intervention de 108 minutes, de clampage (**66 versus 17** minutes) et d'anastomose (**50 versus 12** minutes) de 40 minutes (1 étude comparative rétrospective (15) avec technique totalement coelioscopique)
 - durée significativement plus courte d'hospitalisation en USI de 1,5 jours et d'hospitalisation totale de 6 jours (1 étude comparative rétrospective (15) avec technique totalement coelioscopique)
 - qualité de vie mesurée par le questionnaire spécifique (SF-36) à 6 semaines postopératoires (n = 12 versus CO n = 9) : seul le fonctionnement social était significativement différent (1 étude comparative prospective randomisée chez des patients en majorité contre-indiqués au traitement endovasculaire (16) avec technique par minilaparotomie manuellement assistée)
- Pour la **pathologie anévrysmale** (1 étude) :
 - durée moyenne d'intervention **plus longue** de 160 minutes (2 études avec technique par minilaparotomie vidéo-assistée (5))
 - durée d'hospitalisation **moins longue** d'environ 4 jours (2 études avec technique par minilaparotomie vidéo-assistée (5))
 - diminution **significative** de la durée d'hospitalisation en réanimation de 10 heures, de la durée d'hospitalisation totale d'environ 3 jours et de la reprise d'alimentation orale solide de 20 heures (1 analyse comparative non randomisée de deux séries de cas (coelioscopie n = 122, chirurgie ouverte n = 331) (6) avec technique par minilaparotomie manuellement assistée).

Comparaison au traitement endovasculaire : 1 étude pour la pathologie anévrysmale a rapporté l'absence de différence significative en termes de durée d'intervention et d'hospitalisation (5).

Etant opérateur dépendante, la durée d'intervention serait variable, aussi bien en chirurgie ouverte qu'en chirurgie par coelioscopie (avis d'experts). Selon Ayari et col. de 2000 (56), le risque ischémique commencerait à 20 minutes de clampage, avec des conséquences délétères quasi-permanentes au delà de 30 minutes. Dans la pratique en chirurgie ouverte et par coelioscopie, l'absence de conséquences ischémiques délétères avec des durées de clampage supérieures à 90 minutes ont été rapportées (avis d'experts).

En plus de l'avantage de la reprise plus rapide de l'alimentation, de l'autonomie fonctionnelle plus précoce, du séjour plus court en USI et de la sortie plus rapide de l'hôpital, des avantages théoriques de la chirurgie aorto-iliaque par coelioscopie par comparaison à la chirurgie ouverte ont été rapportés dans la littérature de faible niveau de preuve et par les experts.

Les avantages précoces seraient :

- diminution du retentissement respiratoire par l'utilisation d'un abord réduit. Cet avantage devra être mis en balance avec l'impact du pneumopéritoine sur la fonction ventriculaire droite,
- l'absence d'éviscération,
- la réduction des pertes liquidiennes,
- la moindre douleur, la moindre utilisation d'analgésiques,

Les avantages tardifs, en rapport avec l'absence de laparotomie seraient : la réduction du risque d'éventration pariétale, la réduction du risque de brides intra-abdominales et d'occlusion intestinale, l'intérêt esthétique.

Les résultats à 1-2 ans semblent similaires à la chirurgie ouverte pour la pathologie occlusive (1). Les pertes sanguines seraient similaires à celles obtenues avec la chirurgie ouverte (avis d'experts).

Les résultats tardifs attendus, seraient les même que ceux de la chirurgie aortique ouverte car les actes réalisés sont les mêmes. **La perméabilité de la prothèse implantée par coelioscopie et la survie sans complication majeure liée à l'intervention restent inconnues, notamment au moyen et long terme.**

Pour la pathologie occlusive, aucune comparaison avec le traitement endovasculaire n'est envisageable, car les populations auxquelles s'adressent ces 2 traitements sont différentes.

Le traitement endovasculaire des anévrismes de l'aorte abdominale est moins agressif que la chirurgie ouverte, permettant une réduction nette des taux de morbidité et de mortalité péri-opératoires (validé par 2 études de bon niveau de preuve).

Le bénéfice clinique et/ou économique de la chirurgie par coelioscopie par rapport à la chirurgie ouverte pour les 2 pathologies et par rapport au traitement endovasculaire pour la pathologie anévrismale, reste à démontrer, notamment au moyen et long terme.

III. PLACE ACTUELLE DE LA CHIRURGIE VASCULAIRE PAR COELIOSCOPIE

L'absence de données de bon niveau de preuve, d'études comparatives et de diffusion de la chirurgie vasculaire par coelioscopie n'a pas permis de valider une place dans la stratégie de prise en charge de la pathologie aorto-iliaque.

Cependant, une place a été proposée sur la base de l'expérience des auteurs des publications et des experts du groupe de travail :

- Pathologie occlusive

- Le pontage chirurgical aorto-uni ou bifémoral est généralement recommandé pour les lésions diffuses du segment aorto-iliaque (TASC C et D). Selon le TASC II de 2007 (25) faisant référence en matière de pathologie occlusive, il y a un intérêt grandissant pour la chirurgie par coelioscopie.
- Pour des chirurgiens en ayant l'expertise, la chirurgie par coelioscopie viserait à remplacer la chirurgie ouverte (avis d'experts).
- En cas d'équivalence des résultats à court et long termes entre le traitement endovasculaire et la chirurgie ouverte par pontage, le traitement endovasculaire devrait être utilisé en premier (1,25) car moins invasif et générant moins de complications (1). **En cas d'impossibilité ou d'échec du traitement endovasculaire, la revascularisation de l'étage aorto-iliaque par coelioscopie peut représenter une alternative à la chirurgie ouverte** (1). Après échec du traitement endovasculaire : pour cette population de patients la procédure semble faisable (peu de conversions) et sûre (morbidité/mortalité acceptables) (1).
- En cas d'aorte pathologique (calcifications, infection) chez des patients sélectionnés, un pontage thoracobifémoral à partir de l'aorte thoracique sous thoracoscopie peut être envisagé comme une alternative (avis d'experts).

- Pathologie anévrismale

- Le traitement traditionnel des anévrismes aortiques est la chirurgie ouverte. L'approche moins invasive communément utilisée est le traitement endovasculaire. Tous les anévrismes ne sont pas opérables par voie endovasculaire (voie conditionnée par des critères morphologiques favorables à la pose d'endoprothèse).
- La chirurgie par coelioscopie est faisable, indiquée en fonction de l'expérience du chirurgien et avec un encadrement adapté à la réalisation de cette technique (plateau technique de chirurgie aortique et de chirurgie laparoscopique, USI, expertise de l'équipe d'anesthésie pour la chirurgie aortique). Pour l'instant, cette technique n'est pas diffusée en dehors de centres experts. Les résultats publiés en valident la faisabilité uniquement dans des centres experts.
- Pour les anévrismes de l'artère splénique, la chirurgie par coelioscopie représente une alternative possible à la chirurgie ouverte et au traitement endovasculaire (stent couvert ou embolisation)(littérature de faible niveau de preuve et avis d'experts). Aucune place ne peut être définie car l'embolisation et la chirurgie par coelioscopie n'ont pas été évaluées dans cette indication.

D'autres indications plus rares, relèvent d'une pratique individuelle dépendante de l'expertise des chirurgiens.

Parmi elles, le traitement des endofuites de type 2 par coelioscopie : En cas d'échec ou d'impossibilité du traitement endovasculaire (embolisation endoluminale) et si le sac anévrismal continue à évoluer, l'occlusion par voie coelioscopique des collatérales incriminées dans la fuite représente une alternative faisable et moins agressive qu'une laparotomie. Il s'agit de l'occlusion de l'artère mésentérique inférieure et/ou d'une ou de plusieurs artères lombaires. Cet acte est susceptible d'être plus fréquemment pratiqué avec le développement du traitement endovasculaire des anévrismes de l'aorte abdominale (avis d'experts). Ce traitement des endofuites de type 2 pourrait devenir plus fréquent avec le développement du traitement endovasculaire des anévrismes aortiques (avis d'experts).

IV. CONDITIONS DE REALISATION

Les conditions de réalisation ci-dessous sont basées sur l'avis d'experts et l'analyse de la littérature.

L'indication chirurgicale et le choix de la technique par laparotomie ou par coelioscopie doivent être discutés en concertation entre le chirurgien vasculaire et l'anesthésiste réanimateur.

Information éclairée du patient (notamment sur le risque de conversion et sur le fait qu'il s'agisse d'une technique nouvelle -car non diffusée- n'ayant pas encore été validée par comparaison à la chirurgie ouverte et au traitement endovasculaire).

La capacité du patient informé à donner un consentement éclairé et à se conformer au suivi est indispensable.

Formation :

Il s'agit d'une technique exigeante qui nécessite une courbe d'apprentissage¹⁰ et un compagnonnage indispensable avec un chirurgien entraîné. Le chirurgien vasculaire doit donc être formé à la chirurgie aorto-iliaque par coelioscopie.

¹⁰ La durée opératoire totale, la durée de clampage et la morbi-mortalité seraient moindres après la courbe d'apprentissage (5 études de faible niveau de preuve (2,5-7,12)).

L'acte est réalisé par 1 opérateur principal (chirurgien vasculaire) bénéficiant d'une assistance active pour les étapes importantes de la coelioscopie. L'aide est formé à la coelioscopie (cf. description des techniques en annexe III du rapport d'évaluation et avis d'experts).

Pour promouvoir la standardisation des pratiques, les techniques de chirurgie aorto-iliaque par coelioscopie actuellement pratiquées doivent être décrites et intégrées dans la formation des chirurgiens. Cette description précisera notamment le nombre et la qualification des aides nécessaires à l'opérateur principal.

Environnement

Il est identique à celui de la chirurgie aortique traditionnelle.

Ces interventions doivent être réalisées par des équipes et/ou dans des centres ayant l'expertise en chirurgie aortique par coelioscopie. La salle où se déroule l'intervention doit répondre à des critères de qualité chirurgicale permettant une intervention majeure.

L'équipement de la salle où a lieu la procédure doit permettre une rapide conversion en chirurgie ouverte.

La pratique de cette chirurgie est conditionnée par :

- la pratique régulière de la chirurgie aorto-iliaque pour lésions occlusives et/ou anévrismales, définie par au moins 50 interventions par an au sein de l'équipe;
- la définition des modalités de la **courbe d'apprentissage et du compagnonnage qui par les organismes professionnels concernés.**

Bilan pré-opératoire :

Il est identique à celui qui est réalisé pour une chirurgie aortique traditionnelle.

- bilan cardiovasculaire (cf. ACC/AHA de Fleisher et al. de 2007 (32))
- bilan respiratoire si risque particulier,
- bilan hépatique et rénal.

Bilan morphologique de chirurgie aortique, selon la pratique consacrée par l'usage de l'avis des experts :

- échodoppler des artères des membres inférieurs et des troncs supra-aortiques,
- TDM avec et sans injection de produit de contraste. En cas de contre-indication, faire une IRM.

Soins postopératoires

La surveillance postopératoire est identique à celle qui est réalisée pour une chirurgie aortique traditionnelle.

Un séjour postopératoire en salle de surveillance post-interventionnelle jusqu'à normalisation des indicateurs hémodynamiques, respiratoires et biologiques est systématique (avis d'experts).

Suivi

Sauf évolutivité particulière, un suivi est recommandé à 1 mois, 6 mois et 1 an puis 1 fois par an. Ce suivi est au minimum clinique et ultrasonographique (échodoppler).

V. POPULATION CIBLE

La population cible n'a pas été estimée par les experts car elle dépend de l'expertise des centres en chirurgie aortique par coelioscopie.

CONCLUSIONS

Ce rapport concerne l'évaluation de la chirurgie vasculaire par coelioscopie (techniques totalement coelioscopique et techniques vidéo-assistées). Il s'agit d'une chirurgie exigeante dont l'abord est réduit et le champ opératoire visualisé en 2 dimensions sur un écran. Elle vise à réaliser les mêmes actes que par chirurgie ouverte.

Les indications de la chirurgie aorto-iliaque par coelioscopie concernent la pathologie aorto-iliaque occlusive ou anévrysmale. Elles ont été précisément définies dans le rapport d'évaluation et rapportées dans le présent document d'avis. Sont exclus, les patients avec contre-indications à la chirurgie, à l'anesthésie générale, ainsi que ceux ayant un anévrysme rompu, inflammatoire, une infection de prothèse.

L'analyse critique de la littérature est basée sur des études observationnelles de faible niveau de preuve (pour la pathologie occlusive 8 publications totalisant 27 études dont 6 avec comparaison à la chirurgie ouverte (1 randomisée); pour la pathologie anévrysmale 8 publications totalisant 18 études dont 4 par comparaison à la chirurgie ouverte et 1 au traitement endovasculaire).

La littérature analysée renseigne essentiellement les durées de l'intervention, du clampage et de l'hospitalisation.

La faisabilité technique a été démontrée dans des études de faible niveau de preuve. Ces études sont publiées par des opérateurs expérimentés exerçant dans des centres experts en chirurgie vasculaire par coelioscopie. Elles ont été menées chez des populations sélectionnées de patients, en utilisant des techniques variées non standardisées, pour traiter la pathologie aorto-iliaque occlusive et anévrysmale.

La durée opératoire et la durée de clampage sont longues, inhérentes à la visualisation du champ opératoire en 2 dimensions. Ces durées sont moindres avec les techniques vidéo-assistées. L'impact de ces longues durées d'intervention et de clampage reste inconnu (Le risque ischémique aurait des conséquences délétères au delà de 30 minutes de clampage selon 1 étude de faible niveau de preuve). La voie coelioscopique diminuerait le retentissement respiratoire par l'utilisation d'un abord réduit. Cet avantage théorique, est à valider au regard de l'impact du pneumopéritoine sur la fonction ventriculaire droite pendant l'intervention (2 études de faible niveau de preuve).

Les taux de conversion et de mortalité précoce qui ont été renseignés semblent modérés. La mortalité serait principalement due aux événements ischémiques cardiaques postopératoires suivis par l'ischémie mésentérique (taux < 5 % toutes techniques, toutes pathologies et tous suivis confondus, revue systématique basée sur 30 études observationnelles ; pour la pathologie occlusive taux de mortalité tardive de 17 % à 2 ans dans 1 étude).

A l'issue de la courbe d'apprentissage, la durée opératoire totale, la durée de clampage et la morbi-mortalité seraient moins importantes.

Les données comparatives de bon niveau de preuve ainsi que les données à moyen et long terme ne sont actuellement pas disponibles.

Seules 3 études ont rapporté des résultats significativement différents par comparaison à la chirurgie ouverte, portant sur des critères liés à l'intervention et à l'hospitalisation.

La durée opératoire (3 études) et la durée de clampage (1 étude) par coelioscopie sont nettement plus longues en comparaison à la chirurgie ouverte. La durée d'hospitalisation est significativement plus courte en coelioscopie respectivement de 6 jours pour la pathologie occlusive et de 3 jours pour la pathologie anévrysmale (2 études). Toutes techniques et pathologies confondues, aucune différence significative avec la chirurgie ouverte n'a été mise en évidence en terme de morbidité à court-moyen terme (1-2 ans) (1 revue systématique basée sur 4 études observationnelles de faible niveau de preuve, non randomisées, comparaisons indirectes et avis d'experts).

A moyen et long terme, la survie sans complication majeure liée à l'intervention par coelioscopie n'est pas évaluée, notamment par comparaison à l'alternative (chirurgie ouverte pour la pathologie occlusive, et chirurgie ouverte et traitement endovasculaire pour la pathologie anévrysmale).

Pour la pathologie occlusive, aucune comparaison avec le traitement endovasculaire n'est envisageable, car les populations auxquelles s'adressent ces 2 traitements sont différentes. Pour la pathologie anévrysmale, le traitement endovasculaire des anévrysmes abdominaux aortiques est moins agressif que la chirurgie ouverte, permettant une réduction nette des taux de morbidité et de mortalité péri-opératoires (validé par 2 études de bon niveau de preuve). La place de la chirurgie par coelioscopie par rapport au traitement endovasculaire dans cette indication est à définir.

Malgré l'absence de données de bon niveau de preuve, notamment comparatives, une place dans la stratégie de prise en charge de la pathologie aorto-iliaque a été proposée dans le rapport sur la base des données publiées, de l'expérience des auteurs des publications et des experts du groupe de travail.

Des études ou recueils de données complémentaires sont donc obligatoires, pour compléter et confirmer les résultats à court terme sur des critères de jugement pertinents ainsi que pour valider cette technique avec un niveau de preuve acceptable, au moins à moyen terme. Ils devront spécifier l'indication en termes de pathologie et de patients, la technique utilisée et la voie d'abord. Un suivi au moins à moyen terme (4-5 ans) est requis. Les principaux critères de jugements à renseigner ont été proposés par la HAS.

Dans l'attente de résultats à moyen et long terme, la pratique de la chirurgie vasculaire par coelioscopie doit être encadrée. Sa réalisation est conditionnée par le strict respect des modalités définies par la HAS.

ANNEXES

I. METHODE GENERALE D'EVALUATION DES ACTES PAR LE SERVICE EVALUATION DES ACTES PROFESSIONNELS

Selon l'article R 162-52-1 du Code la sécurité sociale, l'avis de la Haute Autorité de santé (HAS) précise le service médical de l'acte. Ce service est évalué en fonction de :

- l'intérêt diagnostique ou thérapeutique de l'acte : basé notamment sur sa sécurité, son efficacité et sa place dans la stratégie thérapeutique ;
- l'intérêt de santé publique de l'acte : fonction notamment de son impact sur la morbi/mortalité liée à la pathologie traitée, sur la qualité de vie des patients, sur le système de soins, sur les politiques et les programmes de santé publique ; l'intérêt de santé publique est aussi fonction de la gravité de la pathologie traitée et de la capacité de l'acte à répondre à un besoin non couvert.

La méthode proposée par la HAS pour rendre cet avis est basée sur :

- l'analyse des données identifiées dans la littérature et portant sur les critères cités ci-dessus ;
- l'avis sur ces mêmes critères émis par des professionnels réunis dans un groupe de travail.

1. Analyse des données identifiées dans la littérature

Une recherche documentaire est effectuée par interrogation systématique des bases de données bibliographiques médicales et scientifiques sur une période adaptée à chaque thème. En fonction du thème traité, des bases de données spécifiques peuvent être consultées. Une étape commune à toutes les études consiste à rechercher systématiquement les recommandations pour la pratique clinique, conférences de consensus, revues systématiques, méta-analyses et autres travaux d'évaluation déjà publiés au plan national et international. Tous les sites Internet utiles (agences gouvernementales, organisations professionnelles, etc.) sont consultés. Les documents non accessibles par les circuits conventionnels de diffusion de l'information (littérature grise) sont recherchés par tous les moyens disponibles. Par ailleurs, les textes législatifs et réglementaires pouvant avoir un rapport avec le thème sont consultés. Les recherches initiales sont mises à jour jusqu'au terme du projet. L'examen des références citées dans les articles analysés permet de sélectionner des articles non identifiés lors de l'interrogation des différentes sources d'information. Enfin, les membres des groupes de travail et de lecture peuvent transmettre des articles de leur propre fonds bibliographique. Les langues retenues sont le français et l'anglais. Le paragraphe « Recherche documentaire » présente le détail des sources consultées ainsi que la stratégie de recherche propre à chaque acte ou groupe d'actes.

Chaque article est analysé selon les principes de la lecture critique de la littérature afin d'apprécier sa qualité méthodologique et de lui affecter un niveau de preuve scientifique de la classification suivante :

Niveau de preuve scientifique (niveau I à IV)	
I	Essais comparatifs randomisés de forte puissance, méta-analyse, analyse de décision.
II	Essais comparatifs randomisés de faible puissance ou non randomisés, études de cohorte.
III	Études cas-témoins.
IV	Études rétrospectives, séries de cas, études épidémiologiques descriptives. Études comparatives avec des biais.

2. La position de professionnels réunis dans un groupe de travail

Les organisations professionnelles sont consultées pour connaître les travaux réalisés sur les actes et pour proposer une liste d'experts de l'acte, de ses alternatives ou de la pathologie limitée, susceptibles de participer au groupe de travail. Ce dernier est composé d'une quinzaine de professionnels de différentes spécialités, de différents modes d'exercice (CHU ou CHG, spécialistes libéraux) et de différentes localisations géographiques. Ce groupe se réunit une fois. Un rapport présentant l'analyse de la littérature est envoyé aux membres du groupe de travail avec un questionnaire pour recueillir leur opinion avant la réunion. Lors de la réunion, les membres du groupe de travail discutent sur la base de leur expertise et de l'analyse de la littérature des différents critères permettant de mesurer le service médical de l'acte (voir ci-dessus) et aboutissent, le cas échéant, à un consensus. Le compte rendu de la réunion (discussion et avis final) est rédigé par la HAS et envoyé aux membres du groupe de travail pour validation.

Un chef de projet de la HAS coordonne l'ensemble du travail et en assure l'encadrement méthodologique.

Au vu de l'analyse de la littérature et de la position des professionnels du groupe de travail, la HAS, après examen et validation du dossier par la commission évaluation des actes professionnels, estime le service médical de l'acte et émet un avis quant à l'inscription de cet acte à la liste des actes pris en charge par l'assurance maladie.

Trois cas de figure sont possibles :

- le service médical est estimé suffisant, l'avis est favorable pour l'inscription ;
- le service médical est estimé insuffisant, l'avis est défavorable pour l'inscription ;
- le service médical n'a pas pu être estimé, l'acte est considéré en phase de recherche clinique.

En plus de l'estimation du service médical de l'acte, l'avis de la HAS précise également (article R 162-52-1 du Code de la sécurité sociale) :

- l'indication de l'acte ;
- sa place dans la stratégie thérapeutique ou diagnostique ;
- l'amélioration du service médical de l'acte par rapport aux alternatives ;
- l'estimation du nombre de patients potentiellement bénéficiaires de l'acte ;
- l'appréciation des modalités de mise en œuvre et des exigences de qualité et de sécurité ;
- le caractère de gravité de la pathologie ;
- si nécessaire l'objectif d'études complémentaires pour mieux apprécier le service médical de l'acte.

II. COMPTE-RENDU DE LA REUNION DU 13 OCTOBRE 2008 VALIDE PAR LES EXPERTS

Le groupe de travail était composé de 16 experts présents à la réunion :

- 8 chirurgiens vasculaires dont 6 du secteur public et 2 du secteur libéral,
- 3 radiologues interventionnels, 2 anesthésistes réanimateurs, 1 cardiologue, 2 médecins vasculaires.

Un expert a mentionné que la Société de chirurgie vasculaire (SCV) de langue française avait demandé une évaluation de la chirurgie par coelioscopie. En effet, une demande d'ajout d'actes de « chirurgie de l'aorte abdominale ou de ses branches par voie

coelioscopique » a été demandée en 2005 à l'UNCAM par la SCV. Une copie de cette demande avait été adressée au directeur général de la HAS. Il sera fait mention de cette requête dans le chapitre saisine du rapport.

Des précisions ont été ajoutées au champ d'évaluation :

- inclusion des gestes sur d'autres vaisseaux (artères viscérales et artères lombaires),
- exclusion des anévrismes rompus, inflammatoires et des infections de prothèse (les risques et la complexité de la procédure chirurgicale représentent, a priori, une contre-indication pour l'utilisation de la coelioscopie),
- la sympathectomie lombaire¹¹.

II.1. Techniques

La littérature faisait état en matière de chirurgie vasculaire par coelioscopie de technique totalement coelioscopique et de techniques vidéo-assistées ou coelio-assistées (technique coelioscopique manuellement assistée et technique coelioscopique avec minilaparotomie).

Les experts considèrent comme relevant véritablement de la chirurgie par abord coelioscopique, la technique totalement coelioscopique, y compris celle robot-assistée. Pour les autres techniques, la dissection et l'anastomose sont réalisées sous contrôle de la vue et les autres étapes sous coelioscopie. Il s'agirait plutôt d'une chirurgie avec minilaparotomie vidéo-assistée.

Ils ont donc reclassé les types de chirurgie vasculaire selon leur principe de réalisation technique comme suit :

- la chirurgie par laparotomie (ou chirurgie ouverte),
- le traitement endovasculaire,
- la chirurgie totalement coelioscopique et la chirurgie totalement coelioscopique robot-assistée,
- la chirurgie par mini-laparotomie vidéo-assistée,
- la chirurgie par mini-laparotomie¹².

Selon les recommandations de l'ACC/AHA de 1996 réactualisées en 2007, les actes chirurgicaux sont classés en 3 catégories de risque cardiaque : majeur, intermédiaire et faible. La chirurgie aortique est considérée comme étant à risque majeur (risque cardiaque postopératoire et impact du clampage aortique, selon l'avis d'experts). La technique coelioscopique, insuffisamment évaluée en ce qui concerne le risque cardiaque, n'a pas été prise en considération par les experts de l'ACC/AHA.

Le traitement endovasculaire, les chirurgies par coelioscopie, vidéo-assistées et par minilaparotomie sont à visée moins invasive par comparaison à la chirurgie par laparotomie. La moindre invasivité a été validée pour le traitement endovasculaire.

Le principe général du traitement endovasculaire des pathologies occlusives aorto-iliaques a été défini comme suit : La revascularisation endovasculaire consiste à rétablir la lumière artérielle par dilatation au ballonnet (angioplastie), éventuellement associée à la mise en place d'endoprothèse(s), à une thrombolyse in situ ou à une thrombo-aspiration.

¹¹ La sympathectomie lombaire serait, selon les experts, un acte en voie d'obsolescence dans le traitement de l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs au stade de claudication intermittente. Elle conserverait de rares indications dans l'ischémie critique des membres inférieurs et le traitement de l'hyperhydrose plantaire (selon le PMSI, 1481 actes ont été réalisés en 2006 et 1191 en 2007).

¹² Dans le traitement des AAA la chirurgie par mini-laparotomie, improprement appelée mini-invasive, serait selon les experts associée à une réhabilitation plus rapide et moins de complications respiratoires que pour la chirurgie ouverte.

Le traitement chirurgical et endovasculaire peuvent être combinés.

Il a été décidé de faire un chapitre technique commun pour la description de la chirurgie vasculaire par coelioscopie, toutes pathologies confondues. Il existe plusieurs techniques, encore évolutives, qui visent à réaliser les mêmes actes qu'en chirurgie ouverte. Deux voies d'abord existent : la voie trans-péritonéale et la voie rétropéritonéale. Les prothèses vasculaires utilisées sont en polyéthylène téréphtalate (Dacron) ou en polytétrafluoroéthylène (PTFE), identiques à celles utilisées en chirurgie ouverte. La description détaillée de ces techniques figure en annexe. Elles ont été extraites de publications datant de 2002 à 2004. Une actualisation de ces techniques sera faite par les experts.

Les principales étapes de la chirurgie vasculaire pour pathologie aorto-iliaque par coelioscopie sont :

- la préparation du patient,
- l'anesthésie,
- l'installation du patient,
- l'abord chirurgical (par voie transpéritonéale ou rétropéritonéale)
- la dissection et l'exposition de l'aorte abdominale +/- de ses collatérales (notamment, des artères iliaques),
- +/- un éventuel abord fémoral,
- la reconstruction artérielle : l'introduction de la prothèse, le clamage, l'anastomose (suture) proximale à l'aorte, l'anastomose distale de la prothèse (à la bifurcation aortique, aux artères iliaques ou fémorales).

II.2. Données d'activité

Des données d'activité pour l'année 2007 pourraient être obtenues à partir de Vascurisq. Les données de 2005 rapportaient 195 actes de chirurgie aorto-iliaque réalisés par coelioscopie. Une grande majorité était pour pathologie occlusive, reflétant l'acquisition d'expérience pour cette population de patients. Depuis, la prise en charge des anévrismes de l'aorte abdominale par coelioscopie se serait développée dans quelques centres experts.

II.3. Indications

Les indications de la chirurgie aorto-iliaque par coelioscopie sont les mêmes que pour chirurgie ouverte (littérature analysée et avis d'experts).

En termes d'indications principales :

- pour la pathologie occlusive : il s'agit des lésions occlusives aorto-iliaques TASC C et D non accessibles à la chirurgie endovasculaire ((25) et avis d'experts).
- pour la pathologie anévrismale : il s'agit principalement des anévrismes aortiques abdominaux et aorto-iliaques.

Des indications rares ont été mentionnées :

- traitement d'endofuite de type 2 (non liée à l'endoprothèse) survenant après traitement endovasculaire des anévrismes de l'aorte abdominale : L'embolisation endoluminale est l'alternative endovasculaire généralement privilégiée. En cas d'échec ou d'impossibilité du traitement endovasculaire et si le sac anévrisimal continue à évoluer, l'occlusion par voie coelioscopique des collatérales incriminées dans la fuite représente une alternative faisable et moins agressive qu'une laparotomie. La chirurgie ouverte sera proposée en cas de persistance de l'évolution anévrismale pour explantation de l'endoprothèse avec mise à plat greffe

de l'anévrisme. Ces actes sont susceptibles d'être plus fréquemment pratiqués avec le développement du traitement endovasculaire des anévrismes de l'aorte abdominale.

- le traitement de sténose et anévrisme des artères viscérales serait anecdotique (quelques cas ont été décrits pour les artères splénique¹³ et rénale).

Les risques étant les mêmes que pour la chirurgie ouverte (cf. critères de l'Afssaps de 2001), les experts n'ont pas souhaité définir une population particulière de patients susceptibles de bénéficier de la chirurgie par coelioscopie. **Pour toute pathologie aorto-iliaque relevant d'une indication opératoire l'abord coelioscopique pourrait être proposé, en dehors des contre-indications à la chirurgie, à l'anesthésie générale et des exclusions de la présente évaluation (anévrismes rompus, inflammatoires et infections de prothèse).**

Des précautions ont été recommandées pour la prise en charge par coelioscopie de cas d'insuffisance respiratoire sévère avec emphysème.

Des difficultés techniques sont prévisibles, notamment en cas :

- de calcifications aortiques extensives,
- d'abdomen hostile (antécédent de chirurgie abdominale majeure),
- d'antécédent de chirurgie aortique (dite redux pour ré-intervention),
- d'extension anévrismale juxtarénale ou aux bifurcations iliaques.

Des cas de plus en plus difficiles seraient traités par coelioscopie avec l'acquisition de l'expérience (littérature et avis d'experts).

II.4. Actes de chirurgie vasculaire par coelioscopie

19 des actes de chirurgie aorto-iliaque par laparotomie inscrits à la CCAM, sont concernés par cette évaluation.

Pour ceux liés au traitement des anévrismes, le geste consiste à la mise en place d'un conduit prothétique à l'intérieur du sac anévrisimal. La paroi artérielle dilatée de l'anévrisme est utilisée pour entourer la prothèse synthétique et éviter tout contact avec le tube digestif. Les termes « remplacement prothétique » dans les libellés paraissent ambigus, dans la mesure où l'acte réalisé ne correspond pas tout à fait à la définition CCAM suivante: « Par remplacement d'un vaisseau ou d'une structure vasculaire, on entend : résection d'un axe ou d'une structure vasculaire avec reconstruction par greffe ou prothèse ».

Les experts ont suggéré d'utiliser les termes « interposition prothétique », qui semblent plus adaptés au geste technique réalisé. Cependant la définition CCAM d'interposition ne correspond pas non plus à l'acte réalisé (interposition : remplir un espace ou une cavité en y apportant un matériau biologique ou artificiel). Les actes « par coelioscopie » comprennent les techniques totalement coelioscopiques et vidéo-assistées. Cette discussion sera transmise aux rédacteurs de la CCAM (actuellement CNAM et ATIH).

Actes décrits pour le traitement de pathologies aortiques et aorto-iliaques occlusives n = 11 (DGCA012, DGCA007, DGCA019, DGCA009, DGCA026, DGCA022, DGCA010, DGCA004, DGCA030, DGCA020, DGCA029) :

- Pontage aorto-aortique infrarénal par coelioscopie, avec clampage suprarénal
- Pontage aorto-aortique infrarénal par coelioscopie, avec clampage infrarénal
- Pontage aortofémoral unilatéral, par coelioscopie avec clampage suprarénal

13 La chirurgie par coelioscopie représente une alternative possible à la chirurgie ouverte et au traitement endovasculaire (stent couvert ou embolisation)(littérature de faible niveau de preuve et avis d'experts).

- Pontage aortofémoral unilatéral, par coelioscopie avec clampage infrarénal
- Pontage bifurqué aortobisiliaque, par coelioscopie avec clampage suprarénal
- Pontage bifurqué aortobisiliaque, par coelioscopie avec clampage infrarénal
- Pontage bifurqué aortobifémoral, par coelioscopie avec clampage suprarénal
- Pontage bifurqué aortobifémoral, par coelioscopie avec clampage infrarénal
- Pontage bifurqué aortobifémoral itératif [redux] sans ablation de prothèse, par coelioscopie
- Pontage bifurqué aorto-ilio-fémoral, par coelioscopie avec clampage suprarénal
- Pontage bifurqué aorto-ilio-fémoral, par coelioscopie avec clampage infrarénal

Actes décrits pour le traitement de pathologies aortiques et aorto-iliaques anévrismales n = 8 (DGPA017, DGPA005, DGPA008, DGPA012, DGPA013, DGPA010, DGPA001, DGPA016) :

- Mise à plat d'un anévrisme aortique infrarénal non rompu avec remplacement prothétique aorto-aortique infrarénal, par coelioscopie avec clampage suprarénal
- Mise à plat d'un anévrisme aortique infrarénal non rompu avec remplacement prothétique aorto-aortique infrarénal, par coelioscopie avec clampage infrarénal
- Mise à plat d'un anévrisme aortique infrarénal ou aortobisiliaque non rompu avec remplacement prothétique aortobisiliaque, par coelioscopie avec clampage suprarénal
- Mise à plat d'un anévrisme aortique infrarénal ou aortobisiliaque non rompu avec remplacement prothétique aortobisiliaque, par coelioscopie avec clampage infrarénal
- Mise à plat d'un anévrisme aortique infrarénal ou aortobisiliaque non rompu avec remplacement prothétique aortobifémoral, par coelioscopie avec clampage suprarénal
- Mise à plat d'un anévrisme aortique infrarénal ou aortobisiliaque non rompu avec remplacement prothétique aortobifémoral, par coelioscopie avec clampage infrarénal
- Mise à plat d'un anévrisme aorto-ilio-fémoral avec remplacement prothétique bifurqué aorto-ilio-fémoral, par coelioscopie avec clampage suprarénal
- Mise à plat d'un anévrisme aorto-ilio-fémoral avec remplacement prothétique bifurqué aorto-ilio-fémoral, par coelioscopie avec clampage infrarénal

Selon les experts, 2 actes non décrits par laparotomie, présenteraient lorsqu'ils sont réalisés par coelioscopie un intérêt dans le traitement des endofuites de type 2.

Il s'agit de l'occlusion de l'artère mésentérique inférieure et/ou de l'occlusion d'une ou de plusieurs artères lombaires. Cette occlusion peut être réalisée par clip (consommable) ou par ligature, tout comme en chirurgie ouverte.

L'occlusion par ligature d'une artère digestive par laparotomie est décrite en CCAM (Code EDSA001). L'occlusion d'artères lombaires n'est pas décrite.

II.5. Analyse critique de la littérature

L'analyse critique de la littérature est basée sur de nombreuses études observationnelles de faible niveau de preuve (8 publications totalisant 27 études pour la pathologie occlusive et 8 publications totalisant 18 études pour la pathologie anévrismale). Ces publications étaient fortement biaisées du fait de l'absence de groupe contrôle, du faible effectif et de l'analyse de nombreux critères de jugement. La population sélectionnée n'était pas bien décrite, suggérant un potentiel biais de sélection. Les critères de jugement

rapportés étaient rarement définis dans la méthode, hétérogènes d'une étude à l'autre, le taux de perdus de vue non renseigné dans la majorité des études. La durée des suivis était globalement courte.

Compte tenu de la différence de réalisation des techniques de chirurgie par coelioscopie, la présentation des résultats séparera encore plus ceux de la technique totalement coelioscopique et ceux des techniques par minilaparotomie vidéo-assistées.

La faisabilité technique est démontrée dans les études publiées par des opérateurs exerçant dans des centres experts en chirurgie vasculaire par coelioscopie, chez une population de patients sélectionnée (cf. critères d'exclusion des études), utilisant des techniques variées non standardisées.

La durée opératoire reste longue inhérente à la technique opératoire par coelioscopie. C'est le cas dans toutes les disciplines réalisant des interventions complexes par coelioscopie. La durée opératoire était plus longue pour la pathologie anévrysmale par comparaison à la pathologie occlusive. Les résultats qui ont été correctement renseignés sont acceptables à court terme. Une longue durée d'intervention qui pour un même patient est opérateur dépendante aussi bien en chirurgie ouverte qu'en chirurgie par coelioscopie, ne présage en rien d'une morbidité accrue en postopératoire. Il a été rappelé que selon Ayari et col. de 2000, le risque ischémique commencerait à 20 minutes de clampage avec des conséquences délétères quasi-permanentes au delà de 30 minutes. Dans la pratique en chirurgie ouverte et par coelioscopie, l'absence de conséquences ischémiques délétères avec des durées de clampage supérieures à 90 minutes ont été rapportées (avis d'experts).

La question de l'impact de la longue durée de l'intervention, de l'anesthésie et du clampage reste posée.

Un retentissement cardiaque spécifique à la coelioscopie a été rapporté (renseigné dans 2 études (d'Alfonsi de 2006 et de Rist de 2001), impact statistiquement significatif). Il est dû au pneumopéritoine et requiert une gestion peropératoire spécifique.

La durée d'hospitalisation en USI a été peu renseignée, alors que cette information est importante. Etant dépendante de la prise en charge postopératoire dans les différents centres, des variations notables étaient prévisibles dans les résultats rapportés.

Les critères pertinents d'efficacité n'ont pas été renseignés dans la quasi-totalité des études :

- Pour la pathologie occlusive,
 - l'évolution clinique par le périmètre de marche, la fonction sexuelle (trouble possible en cas de traumatisme des plexus nerveux péri-aortiques et/ou des iliaques internes) et l'index de pression systolique à la cheville. Il serait souhaitable de renseigner la qualité de vie par un questionnaire spécifique (à adapter à la chirurgie aortique),
 - l'efficacité tardive par la survie avec perméabilité (échodoppler) sans complication majeure liée à l'intervention (infection de prothèse, pseudo-anévrysm, resténose, occlusion de branche de prothèse (ou jambage), compression urétérale).
- Pour la pathologie anévrysmale : la survie (au plus long suivi) sans complication majeure liée à l'intervention et avec prothèse perméable.

Concernant la sécurité, les critères de jugement étaient mal ou pas renseignés, notamment :

- le taux d'hémorragies ayant nécessité une transfusion et le nombre d'unités transfusées,
- la mortalité,

- le taux de complications cardiaques, pulmonaires et rénales,
- le taux d'infections de prothèse,
- le taux de ré-interventions.

Il est indispensable que soient bien renseignés notamment à 30 jours et au long terme :

- les taux de mortalité toute cause, de cause cardio-vasculaire et liée à l'intervention,
- les taux de conversion. Ils devraient être distingués selon leur cause « de principe » (liée à la durée de l'intervention, du clampage, à l'anatomie de la lésion ou à la technique) et « de nécessité » (liée par exemple à une hémorragie non contrôlable sous coelioscopie).

Pour la pathologie anévrismale, le taux de conversion serait d'environ 5-6 %, dont 3 % pour complication peropératoire et le taux de mortalité précoce d'environ 2,5 % similaire à celui par chirurgie ouverte (données d'un centre expert, 159 patients opérés sur une période de 6 ans).

Les complications rapportées au décours de coelioscopies dans le cadre de chirurgie digestive ne paraissent pas pertinentes à retenir dans cette évaluation. En effet les lésions vasculaires majeures (de l'aorte, de la veine cave ou des vaisseaux iliaques) surviennent en général au niveau de la bifurcation aortique ou d'un des vaisseaux iliaques communs au cours de l'introduction de l'aiguille d'insufflation (notamment en cas de lésion des vaisseaux rétropéritonéaux) ou de trocart. Ce ne serait pas le cas pour la chirurgie aortique. L'open coelioscopie a été recommandée par les experts en début d'expérience. Cependant, ce type de lésions peut survenir pendant la création du pneumopéritoine, au moment de l'abord de l'aorte abdominale, au moment du clampage, de l'exposition ou de l'anastomose. Le facteur le plus important associé à ces lésions est l'expérience de l'opérateur. Une analyse des complications spécifiques de cette chirurgie est en cours de réalisation par une des équipes expertes. Dès que possible, nous souhaiterions avoir connaissance de cette publication, dans la perspective éventuelle de la mettre en lien avec le rapport d'évaluation de la chirurgie vasculaire par coelioscopie sur le site de la HAS.

L'analyse de la technique totalement coelioscopique robot-assistée sera complétée dès réception de la publication de Stadler de 2008.

Les avantages précoces de la chirurgie aorto-iliaque par coelioscopie par comparaison à la chirurgie ouverte sont :

- l'absence d'éviscération,
- réduction des pertes liquidienne,
- la moindre douleur, la moindre utilisation d'analgésiques,
- la reprise rapide de l'alimentation à j1-2,
- la reprise plus rapide de l'autonomie fonctionnelle,
- la sortie plus rapide de l'hôpital.

La coelioscopie diminuerait le retentissement respiratoire par l'utilisation d'un abord réduit. Cet avantage devra être mis en balance avec l'impact du pneumopéritoine pendant la durée d'intervention sur la fonction ventriculaire droite.

Les avantages tardifs, sont en rapport avec l'absence de laparotomie : réduction du risque d'éventration pariétale, réduction du risque de brides intra-abdominales et d'occlusion intestinale, intérêt esthétique.

Les résultats à court-moyen terme semblent similaires à la chirurgie ouverte pour la pathologie occlusive (Nio et col. de 2007). Les résultats tardifs attendus, seraient les mêmes que ceux de la chirurgie aortique ouverte car les actes réalisés sont les mêmes. La

perméabilité de la prothèse implantée par coelioscopie et la survie sans complication majeure liée à l'intervention au long terme restent inconnues.

Pour la pathologie occlusive, aucune comparaison avec le traitement endovasculaire n'est envisageable, du fait que les populations auxquelles s'adressent ces 2 traitements sont différentes.

Le traitement endovasculaire des AAA est moins agressif que la chirurgie ouverte, permettant une réduction nette des taux de morbidité et de mortalité péri-opératoires (validé par 2 études de bon niveau de preuve).

Le bénéfice clinique et/ou économique de la chirurgie par coelioscopie par rapport à la chirurgie ouverte pour les 2 pathologies et au traitement endovasculaire pour la pathologie anévrismale, reste à démontrer, notamment au moyen et long terme.

II.6. Place dans la stratégie thérapeutique

Les experts ont validé les propositions suivantes :

Pathologie occlusive

- Le pontage chirurgical aorto-uni ou bifémoral est généralement recommandé pour les lésions diffuses du segment aorto-iliaque (TASC C et D). Selon le TASC II de 2007 (Norgren et col. de 2007) faisant référence en matière de pathologie occlusive, il y a un intérêt grandissant pour la voie coelioscopique.
- Pour des chirurgiens en ayant l'expertise, la chirurgie par coelioscopie vise à remplacer la chirurgie ouverte.
- En cas d'équivalence des résultats à court et long termes entre le traitement endovasculaire et la chirurgie ouverte par pontage, le traitement endovasculaire devrait être utilisé en premier (Norgren et col. de 2007 et Nio et col. de 2007) car moins invasif avec moins de complications (Nio et col. de 2007). En cas d'impossibilité ou d'échec du traitement endovasculaire, la revascularisation de l'étage aorto-iliaque par coelioscopie peut représenter une alternative à la chirurgie ouverte (Nio et col. de 2007).
- Après échec du traitement endovasculaire : pour cette population de patients la procédure semble faisable (peu de conversions) et sûre (morbidité/mortalité acceptables) (Nio et col. de 2007).
- En cas d'aorte pathologique (calcifications, infection) chez des patients sélectionnés, un pontage thoracobifémoral à partir de l'aorte thoracique sous thoracoscopie peut être envisagé comme une alternative.

Pathologie anévrismale

- Le traitement traditionnel des anévrismes aortiques est la chirurgie ouverte. L'approche moins invasive communément utilisée est le traitement endovasculaire. Tous les anévrismes ne sont pas opérables par voie endovasculaire (conditionnement par des critères morphologiques favorables à la pose d'endoprothèse).
- La chirurgie par coelioscopie est faisable, indiquée en fonction de l'expérience du chirurgien et avec un encadrement adapté à la réalisation de cette technique (plateau technique de chirurgie aortique et de chirurgie laparoscopique, USI, expertise de l'équipe d'anesthésie pour la chirurgie aortique). Pour l'instant, cette technique n'est pas diffusée en dehors de centres experts. Les résultats publiés la valident uniquement dans des centres experts.
- Pour les anévrismes de l'artère splénique, la ligature par coelioscopie serait une potentielle alternative à la chirurgie et au traitement endovasculaire, qui reste faisable en cas d'échec d'embolisation. Aucune place ne peut être définie car

l'embolisation et la chirurgie par coelioscopie n'ont pas été évaluées dans cette indication.

Les autres indications sont plus rares et relèvent d'une pratique individuelle dépendante de l'expertise des chirurgiens (recherche clinique).

II.7. Conditions de réalisation

L'indication chirurgicale et le choix de la technique par laparotomie ou par coelioscopie doivent être discutés en concertation entre le chirurgien vasculaire et l'anesthésiste réanimateur.

Information éclairée du patient (notamment sur le risque de conversion et sur le fait qu'il s'agit d'une technique nouvelle -car non diffusée- n'ayant pas encore été validée par comparaison à la chirurgie ouverte et au traitement endovasculaire).

La capacité du patient informé à donner un consentement éclairé et à se conformer au suivi est indispensable.

Formation

Il existe une courbe d'apprentissage et le compagnonnage est indispensable. L'acte est réalisé par 2 chirurgiens dont un au moins doit être chirurgien vasculaire. La chirurgie vasculaire par coelioscopie est de plus en plus intégrée dans l'enseignement pratique au cours de la formation médicale initiale (FMI) dans certains centres. Une formation médicale continue (FMC) existe, notamment par l'Association de FMC en chirurgie vasculaire. Au cours de leur FMI, les anesthésistes réanimateurs acquièrent des connaissances de base sur la coelioscopie.

Environnement

Ces interventions doivent être réalisées par des équipes et/ou dans des centres ayant l'expertise en chirurgie aortique par coelioscopie.

La salle où se déroule l'intervention doit répondre à des critères de qualité chirurgicale permettant une intervention majeure.

L'équipement de la salle où a lieu la procédure doit permettre une rapide conversion en chirurgie ouverte.

Bilan pré-opératoire

Il est identique à celui qui est réalisé pour une chirurgie aortique traditionnelle.

- bilan cardiovasculaire (cf. ACC/AHA de Fleisher et col. de 2007)
- bilan respiratoire si risque particulier,
- bilan hépatique et rénal.

Bilan morphologique de chirurgie aortique, selon la pratique consacrée par l'usage de l'avis des experts :

- échodoppler des artères des membres inférieurs et des troncs supra-aortiques,
- TDM avec et sans injection de produit de contraste. En cas de contre-indication, faire une IRM.

Soins postopératoires

Un séjour postopératoire en salle de surveillance post-interventionnelle jusqu'à normalisation des indicateurs hémodynamiques, respiratoires et biologiques est systématique.

Un séjour postopératoire en USI (telle que définie par les décrets 02-465 et 02-466 de 2002) peut s'avérer nécessaire.

Suivi

Sauf évolutivité particulière, un suivi est recommandé à 1 mois, 6 mois et 1 an puis 1 fois par an. Ce suivi est au minimum clinique et ultrasonographique (échodoppler).

II.8. Etudes nécessaires

Des études ou recueils de données sont indispensables, pour compléter et confirmer les résultats à court terme ainsi que pour valider cette technique avec un meilleur niveau de preuve, notamment à moyen et long terme. Les critères de jugement tels qu'ils ont été définis par le « Ad Hoc Committee on Reporting Standards, Society for Vascular Surgery/North American Chapter, International Society for Cardiovascular Surgery » (19) avec actualisation des définitions des complications coronariennes et respiratoires selon l'ACC/AHA de 2007 devront être renseignés.

II.9. Population cible

La population cible n'a pas été estimée car elle dépend de l'expertise des centres en chirurgie aortique par coelioscopie.

Le point clé de la chirurgie vasculaire par coelioscopie serait la difficulté de réalisation des sutures (littérature et avis d'experts). La diffusion de cette technique exigeante réalisable par des chirurgiens formés, reste tributaire de la formation des chirurgiens. Elle peut être facilitée par le développement d'instruments spécifiques pour la chirurgie aortique par coelioscopie (avis d'experts).

III. DESCRIPTIONS DES TECHNIQUES DE CHIRURGIE VASCULAIRE

III.1. Traitement de la pathologie occlusive

Voies d'abord	Description technique (26)
Revascularisation par coelioscopie vidéo-assistée (<i>open coelioscopie</i>)	
voie transpéritonéale selon Alimi	- décubitus dorsal, billot sous la région lombaire - 1 opérateur et 2 aides - <i>open coelioscopie</i> : incision péri-ombilicale de 10 mm- mise en place de l'optique - positionnement des trocars opérateurs sur une même ligne pararectale en triangulation avec l'optique - introduction de 2 autres trocars pour mettre un aspirateur et une pince fenêtrée complémentaire - mise en position de Trendelenburg de 30°, rotation de la table à droite de 20° pour faire tomber les anses grêles en haut et à droite - mise en place de l'écarteur spécifique pour récliner et maintenir les viscères à droite - dissection de l'aorte par voie coelioscopique - ouverture du péritoine pariétal postérieur, libération de l'angle duodénojéjunal par section du muscle de Treitz - repérage de la veine rénale gauche - section au ciseau coagulateur du tissu cellulo-ganglionnaire péri-aortique pour exposer l'hémicirconférence antérieure de l'aorte sous-rénale - abaissement du bras longitudinal de l'écarteur pour mieux exposer le bord antérodroit aortique - dissection vers le bas jusqu'à l'artère mésentérique inférieure qui est contrôlée - dissection de la bifurcation aortique et des 4 premiers cm des 2 artères iliaques primitives pour amorcer la tunnellisation - héparinisation par voie générale - introduction d'un clamp spécifique sous la xyphoïde à travers un trocar souple de 10 mm - clampage proximal aortique - clampage distal aortique ou au niveau des artères iliaques primitives si l'aorte est distale est trop calcifiée - minilaparotomie susombilicale de 6 à 8 cm - exposition maintenue (trocarts, écarteur et clamps en place) - anastomose conventionnelle sous contrôle de la vue terminoterminal après ligature du moignon aortique ou latérotérminale entre le niveau des artères rénales et l'ostium de l'artère mésentérique inférieure - tunnelisation des jambages prothétiques en position anatomique - anastomose conventionnelle des jambages prothétiques sur les artères fémorales
Revascularisation par coelioscopie manuellement assistée (<i>hand-assisted laparoscopic surgery</i> ou HALS)	
voie trans-péritonéale manuellement assistée selon Kolvenbach	- permet au chirurgien d'introduire sa main non dominante dans l'abdomen pour faciliter l'exposition et la dissection sous vidéoscopie - création du pneumopéritoine - incision susombilicale de 6 cm pour mise en place d'un gant étanche (Handport) - mise en position ombilicale de l'optique - positionnement en triangulation en pararectal droit des 2 trocars opérateurs - dissection et exposition de l'aorte (similaire à la méthode d'Alimi) aidée par la main intrapéritonéale - retrait du dispositif - exposition de l'aorte par un écarteur bivalvé - anastomose réalisée par minilaparotomie (similaire technique d'Alimi) <u>Avantage de l'abord transpéritonéal</u> - permet une dissection plus aisée de la bifurcation aortique et de l'artère iliaque commune droite comparée à la voie rétropéritonéale ou rétrocolique transpéritonéale <u>Inconvénient de l'abord transpéritonéal</u> - nécessite un système efficace pour maintenir les anses digestives en dehors du champ aortique

Revascularisation par coelioscopie vidéo-assistée (open coelioscopie)	
voie rétro-péritonéale décrite par Edoga	- décubitus dorsal, billot au niveau de la charnière dorsolumbaire - rotation du tronc de 30° du côté droit - 1 opérateur, 1 aide, 1 instrumentiste - fléchissement des genoux pour relâcher le muscle du psoas - incision cutanée verticale de 15 mm dans le flanc gauche (entre épine iliaque antéro-supérieure et 12^{ème} côte) - incision de l'aponévrose du grand oblique sur 30 mm, dissociation des 3 plans musculaires - décollement rétro-péritonéal débuté au doigt - mise en place d'un trocart à ballonnet de 10 mm pour introduction de l'optique à 30° - +/- début de décollement rétro-péritonéal avec un ballon dissecteur - création du rétropneumopéritoine par insufflation progressive de CO2 à 13-15 mm de Hg - décollement complété à l'aide de l'optique - positionnement sous contrôle de la vue des 2 autres trocarts opérateurs de 10 mm - réclinaison prudente de la cavité rétro-péritonéale (risque de brèche péritonéale et donc de pneumopéritoine) - dissection de proche en proche au tampon monté et à la pince fenêtrée, refoulant en dedans le sac péritonéal - introduction de 2 trocarts supplémentaires de 10 mm pour introduire respectivement un endorétracteur intestinal et une canule d'aspiration puis ultérieurement le clamp aortique supérieur - arrêt de l'insufflation de CO2 après mise en place d'un suspenseur de paroi (pour diminuer le risque de pneumopéritoine par diffusion) - en cas de pneumopéritoine important réduisant l'espace de dissection rétro-péritonéal, exsuffler par introduction d'une aiguille de Palmer en trans-péritonéal au niveau de l'ombilic - dissection vasculaire : débute par abord de l'artère iliaque primitive après repérage de l'uretère - dissection continuée jusqu'à repérage de l'artère rénale gauche après section du clip de la veine hémiazygos lombaire - clampage aortique proximal par le trocart sous-costal gauche - clampage aortique distal par trocart inférieur, au dessus du ligament inguinal gauche - minilaparotomie de 4 cm centrée sur le trocart d'open coelioscopie - anastomose proximale latérale ou terminale sous contrôle de la vue - tunnellisation des branches de la prothèse en position anatomique - anastomose conventionnelle des branches de prothèse au niveau des artères fémorales communes <u>Avantage de la voie d'abord rétro-péritonéale</u> - évite tout contact avec les anses digestives <u>Inconvénients de la voie d'abord rétro-péritonéale</u> - dissection plus difficile car l'espace opératoire rétro-péritonéal plus réduit que l'espace opératoire de la cavité péritonéale - difficulté opératoire majorée du fait de la tendance de l'espace opératoire rétro-péritonéal à se réduire avec le temps de l'intervention par diffusion du CO2 dans la cavité péritonéale - l'exsufflation à l'aiguille de Palmer n'est pas toujours efficace

Revascularisation totalement coelioscopique	
voie transpéritonéale rétrocolique étudiée par Said et développée par Coggia	- 1 opérateur, 2 aides - décubitus dorsal, billot gonflable sous le flanc gauche, bras droit sur un appui-bras - membres inférieurs fléchis à 30° et fixés parallèlement - mise en place de 2 contre-appuis (bord droit du thorax et flanc) pour maintenir le patient soumis à une inclinaison de 45° à droite avec la table, majorée de 35° par insufflation du billot gonflable (patient en décubitus latéral droit complet) - l'installation et le mouvement de la table permettent de positionner le patient en décubitus latéral droit pour l'abord de l'aorte et en décubitus dorsal pour les abords fémoraux - mise en place du trocar optique de 10 mm par open coelioscopie au niveau de la ligne médio-axillaire gauche à 3-4 cm en dessous du rebord chondrocostal - insufflation du pneumopéritoine à 15 mm de Hg - introduction des 5 autres trocars sous contrôle de la vue - espacement des 2 trocars opérateurs de 6 à 7 cm sur une ligne transrectale gauche parallèle à la ligne médiane - introduction des 2 trocars de l'aide en fosse iliaque gauche et sur la ligne médiane 5 cm au dessus du pubis - dernier trocar positionné sur la ligne médiane 2 cm sous la xyphoïde - <u>voie latérocolique gauche</u> : décollement colique gauche avec abord prérenal de l'aorte - inclinaison droite maximale de la table (45° majorée de 30°) - décollement de tout le méso-colon gauche (par incision du fascia de Toldt gauche de l'angle colique jusqu'au mésosigmoïde) - repérage de la veine génitale, dissection prérenale - visualisation puis libération de la veine rénale gauche - réclinaison des anses intestinales à droite par la position du patient - fixation du mésocolon à la paroi abdominale par des points transpariétaux (réalisation d'un néotablier péritonéal) : exposition stable de l'aorte - incision aux ciseaux coagulateurs du feutrage celluloganglionnaire préaortique pour contrôler l'aorte sous-rénale - utilisation d'une optique à 30° pour faciliter la visualisation circonférentielle de l'aorte - mobilisation de la veine rénale pour exposer l'aorte dans sa portion inter-rénale - possibilité d'étendre cette voie d'abord à l'aorte sus-rénale en réalisant un décollement rétropancréatique - contrôle de l'artère mésentérique inférieure - poursuite de la dissection aux artères iliaque primitives (la droite est vue en fuite et la racine de mésocolon gauche limite son contrôle sur 4-5 cm au maximum) - abord des artères fémorales après mise à plat de la table et dégonflement du billot - positionnement de la table à droite pour introduire la prothèse bifurquée par l'un des trocars - tunnellisation du jambage droit prothétique en position anatomique - réalisation de l'anastomose proximale - laisser en place le jambage gauche préalablement lié dans l'abdomen - clampage aortique proximal et distal par des clamps coelioscopiques introduits par les trocars 5 et 6 - endoanastomose aortoprothétique par voie totalement coelioscopique ▪ artériotomie longitudinale aux ciseaux de Potts endovasculaires puis endo-anastomose aortique terminolatérale (selon Coggia) ▪ trans-section aortique transversale sous-rénale, excision d'une collerette aortique de 3 cm et anastomose terminotermineale comme en chirurgie conventionnelle (selon Chauffour et al.) - suture vasculaire proximale - tunnellisation du jambage gauche, remise à plat de la table - anastomoses distales sur les artères fémorales communes conventionnelles

	- déclamage - vérification sous coelioscopie de l'hémostase du moignon aortique distal et de l'anastomose proximale - repositionnement sous contrôle vidéoscopique du mésocolon pour isoler la prothèse - exsufflation du pneumopéritoine sur un drain de Redon Avantages et inconvénients de la voie transpéritonéale rétrocolique : bonnes exposition et visualisation - position du patient permet de récliner par gravité le mésocolon et les anses intestinales hors du champ opératoire, sans utilisation d'écarteurs spécifiques - le mésocolon tient lieu de tablier péritonéal - le volume opératoire est important et stable dans le temps, permettant de réaliser une endoanastomose de qualité - utilisation pour les endoanastomoses de fils polypropylène de 3/0 de 18 cm de longueur dont l'extrémité est nouée sur pledget. Ceci évite la confection du nœud initial, diminue le temps de suture et le traumatisme mécanique du fil Inconvénients de la voie transpéritonéale rétrocolique - contre-indications (ventre hostile, adhérences péritonéales...) - les endoanastomoses exigent un apprentissage régulier sur pelvitrainer, afin d'acquérir une dextérité suffisante avec les instruments endoscopiques - temps opératoire ?
voie mixte trans-péritonéale et rétropéritonéale décrite par Dion	- décubitus dorsal avec un billot sous le flan gauche - introduction d'un trocart de 10 mm au niveau de l'ombilic - création d'un pneumopéritoine maintenu à une pression abdominale de 15 mm de Hg - position de Trendelenburg à 10°, table inclinée de 20° à droite - incision verticale de 15 mm au dessus et en dedans de l'épine iliaque antéro-supérieure - séparation des 3 plans musculaires - amorce du décollement rétropéritonéal au doigt - introduction du trocart de 10 mm avec une optique à 0° pour poursuivre la dissection - création d'un rétropneumopéritoine avec une pression d'insufflation de 15 mm de Hg - diminution du pneumopéritoine à 8 mm de Hg pendant le temps rétropéritonéal - introduction de 2 trocarts opérateurs à 5 cm de part et d'autre de l'optique pour la dissection rétropéritonéale - suivi en parallèle de la progression de la dissection par les 2 laparoscopes (cavité péritonéale et rétropéritoine) - dans l'espace rétropéritonéal : - mise en place de 2 trocarts médians (au dessus de la symphyse pubienne et en sus-ombilical) - création du tablier péritonéal par : incision du péritoine pariétal à 3 cm au dessus au dessus de l'anneau inguinal interne gauche, poursuite de la dissection le long du bord gauche du muscle grand droit gauche et fixation du bord libre du péritoine sur le coté droit de la ligne médiane par 3 points transpariétaux - exposition complétée par la mise en place de 2 rétracteurs abdominaux - contrôle de l'artère iliaque gauche - dissection de l'aorte sous contrôle de la vue jusqu'à sa portion sous-rénale - introduction de la prothèse vasculaire dans la cavité rétropéritonéale - tunnellisation de chaque branche en position anatomique - anastomose proximale - occlusion de la partie distale de l'aorte au niveau de l'artère mésentérique inférieure avec une pince coelioscopique - section transversale de l'aorte de 15 mm en dessous du clamp proximal - anastomose terminoterminal par voie totalement coelioscopique - anastomose distale conventionnelle sur les artères fémorales communes

voie rétro-péritonéale décrite par Said et développée par Edoga	- actuellement abandonnée par la plupart des équipes - alternative lorsque la voie trans-péritonéale est contre-indiquée (ventre hostile, adhérences péritonéales...) ou pour réaliser un abord électif de l'artère iliaque primitive (pontage iliofémoral) - décubitus latéral droit (comme pour l'abord trans-péritonéal rétrocolique) - <u>open rétro-périnéoscopie</u> : - incision de 15 mm au dessus et en dedans de l'épine iliaque antérosupérieure - décollement de l'espace rétro-péritonéal eu doigt - introduction de l'optique - dissection du rétro-péritoine sous vidéoscopie jusqu'au niveau de la ligne médiane pour éviter les brèches péritonéales - positionnement des autres trocars au bore externe du muscle grand droit en triangulation - abord de l'aorte selon la procédure décrite par Edoga - pour réaliser l'endo-anastomose repositionner l'optique au niveau du trocar transrectal sous le rebord chondrocostal <u>Avantage de la voie rétro-péritonéale</u> - exclusion des viscères du champ opératoire <u>Inconvénients de la voie rétro-péritonéale</u> - volume de travail réduit - risque de brèche péritonéale et donc de pneumopéritoine source de conversion chirurgicale quasi-systématique
Voie trans-péritonéale simple (35)	- se présente comme une alternative à la technique complexe apron. - elle utilise un rétracteur intestinal qui permet de gagner du temps sur la mobilisation du patient, l'exposition et la dissection aortique. - <u>limites</u> : ne permet pas de réaliser une anastomose iliaque droite en cas d'anévrisme iliaque, et ne permet pas l'exposition de l'aorte suprarénale et la revascularisation des artères viscérales.

III.2. Traitement de la pathologie anévrismale

Voies d'abord	Description technique
Reconstruction aortique par coelioscopie vidéo-assistée (<i>open coelioscopie</i>)	
voie transpéritonéale selon Alimi (6)	- décubitus dorsal, billot sous la région lombaire - 1 opérateur et 2 aides - <i>open coelioscopie</i> : incision péri-ombilicale - - introduction du 1^{er} trocart de 12 mm - visualisation de l'abdomen - insufflation du CO2 à 8 mm Hg - introduction de 3 trocarts pour insérer le laparoscope et les instruments (ciseaux, écarteurs, porte aiguille) de manière transversale, 5 à 6 cm à gauche du 1^{er} trocart, au dessus de l'épine iliaque antérosupérieure gauche et au dessous de l'extrémité de la 11^{ème} cote - table mise en position de Trendelenburg de 25° et décubitus latéral droit de 5 à 10° - rassemblement des anses intestinales à droite - mise en place de l'écarteur spécifique pour récliner et maintenir les viscères à droite - ouverture du péritoine pariétal postérieur - repérage de l'artère mésentérique inférieure qui est contrôlée - dissection par voie coelioscopique des murs antérieur et latéral de l'aorte de la veine rénale gauche à la bifurcation aortique - introduction d'un clamp à travers une incision de 10 mm sans trocart - positionnement du clamp autour du collet aortique infra-rénal - en cas de tube ou de pontage aortobi-iliaque : clamping des artères iliaques communes - en cas d'anastomose distale sur l'iliaque externe ou les artères fémorales : occlusion de l'iliaque commune (par boucle vasculaire ou agrafe coelioscopique) - après dissection, retrait des trocarts - réalisation d'une minilaparotomie ombilicale médiane de 6 à 9 cm, plus longue pour les obèses - endoanévrismorraphie par ouverture de la poche anévrismale, occlusion des artères lombaires et anastomose termino-terminale sous contrôle de la vue - selon le type de chirurgie, anastomose distale sur l'aorte, l'artère iliaque ou fémorale - fermeture du rétropéritoine, des sites d'introduction des trocarts et de la minilaparotomie.
Reconstruction aortique par coelioscopie manuellement assistée (<i>hand-assisted laparoscopic surgery</i> ou HALS)	
voie trans-péritonéale manuellement assistée avec abord recto-colique gauche décrite par Dion modifiée (6)	- permet au chirurgien d'introduire sa main non dominante dans l'abdomen pour faciliter l'exposition et la dissection sous vidéoscopie - patient en décubitus latéral droit de 40° - introduction d'un trocart de 10 mm pour le laparoscope (angulation de 30°) - création du pneumopéritoine avec limite supérieure à 15 mmHg - inspection de l'abdomen - positionnement de 2 trocarts de 10 mm au dessous et au dessus de l'ombilic - mobilisation du colon gauche avec écarteur (<i>graspers</i>) et ciseaux coelioscopiques - exposition du fascia de Gerota - positionnement médian de l'hémicolon - repérage de la veine rénale et exposition du collet anévrismal - si nécessaire inspection du côté droit de l'aorte après placement de la caméra sur la ligne axillaire antérieure en haut et à gauche de l'abdomen - mini-incision médiane selon la topographie de l'anévrisme, en général péri-ombilicale et ne dépassant pas 7 cm (quel que soit l'index de masse corporelle) pour insérer le dispositif d'assistance manuelle. Sa position est stratégique (l'équipe de Kolvenbach le place à gauche et en bas de

	l'abdomen pour éviter les complications respiratoires et esthétiques). - insertion de la main gauche du chirurgien - pneumopéritoine à même pression - dissection de l'aorte conventionnelle en décollant le rétro-péritoine entourant l'aorte - pour disséquer le carrefour aortique ou la bifurcation iliaque, un second trocart de 5 mm est introduit dans le flanc droit - le dispositif pour assistance manuelle peut servir de port d'introduction des instruments coelioscopiques. La main est introduite pour diminuer la douleur postopératoire due à la tension exercée sur la mini-incision. - l'aorte infra-rénale est clampée. Les clamps aortiques peuvent être insérés par des ports supplémentaires dans le flanc gauche, ceci aide à maintenir les viscères après l'exposition recto-colique gauche et donne plus de place au dispositif d'assistance manuelle. - lorsque les iliaques sont trop calcifiées pour permettre une occlusion saine des artères iliaques, des cathéters à ballonnet sont insérés - les artères lombaires peuvent être clippées avant ouverture du sac anévrysmal comme dans la technique totalement coelioscopique. Cela garantit moins de perte sanguine mais requiert plus de temps. Ou comme dans la chirurgie ouverte, des artères lombaires peuvent être suturées après ouverture du sac anévrysmal et sécurisées avec une pince non traumatique. Cette dernière est très rapide et ne nécessite pas de nœud serré. - prothèse insérée sous contrôle visuel par une ouverture dans le dispositif - anastomose proximale et distale réalisée sous contrôle visuel direct. Si nécessaire la main non dominante du chirurgien peut être insérée pour tenir l'aiguille avec un mini-instrument spécifique, notamment si l'incision pour l'assistance manuelle est transverse - identification des urethères et tunnellisation réalisée sous guidage coelioscopique. La tunnellisation à gauche est la dernière pour éviter la perte de gaz. - la prothèse est recouverte par l'hémi-colon gauche et le péritoine simplement en tournant la table à gauche, sans nécessité de drainage - la sonde naso-gastrique est retirée et le patient est autorisé à boire le soir de l'intervention et au retour à l'alimentation entérale liquide le 1^{er} jour postopératoire
Reconstruction aortique par coelioscopie assistée avec minilaparotomie	
voie trans-péritonéale assistée rectocolique gauche (6)	- technique identique à la précédente, avec 2 différences : - en fin de dissection rétropéritonéale sous coelioscopie, les clamps aortiques sont mis en place, la mini-incision de 5 à 10 cm est réalisée dans le flanc gauche en dessous de la marge costale. Ceci permet, si nécessaire, un accès facile à l'aorte suprarénale et aux artères rénales - l'anastomose peut être réalisée des 2 cotés de la table selon la préférence du chirurgien
autre technique par voie trans-péritonéale assistée rétrocolique (6)	Indication : pathologies aortiques complexes, dont la revascularisation rénale et viscérale pour lésions occlusives et pour exclusion hybride des anévrysmes thoraco-abdominaux Technique - dissection sous coelioscopie de l'aorte infra-rénale ou de l'artère iliaque, généralement par abord rétrocolique et sans mobiliser le rein gauche laissé in situ - anastomose aorto-prothétique totalement coelioscopique (prothèse en dacron ou PTFE) - dissection sous coelioscopie du vaisseau cible, l'artère rénale - mini- incision de 5-7 cm - anastomose du jambage ipsilatéral de la prothèse avec l'artère rénale sous contrôle de la vue. Ceci peut être réalisé avec un temps de clampage aortique ou iliaque de 30 mn et une durée d'ischémie pour chaque artère rénale de moins de 15 mn. - si nécessaire, un pontage droit de l'artère iliaque à l'artère rénale peut être pratiqué de la même façon. - anastomose totalement coelioscopique avec l'artère iliaque droite - la prothèse de pontage est anastomosée avec l'artère rénale près de la bifurcation par une mini-incision rétropéritonéale
Reconstruction aortique totalement coelioscopique	
voie trans-	- 1 opérateur, 2 aides

péritonéale rétrocolique gauche (33)	- décubitus dorsal, billot gonflable sous le flanc gauche - installation en décubitus latéral droit incliné à 80° - création du pneumopéritoine - mise en place des trocars destinés à l'instrumentation - décollement colique gauche, rein en place - réclinaison des anses intestinales à droite par la position du patient et le pneumopéritoine - exposition de l'aorte sous la veine rénale gauche - dissection de l'aorte jusqu'au carrefour aortique - abord des triangles fémoraux de manière conventionnelle - introduction de la prothèse vasculaire par un trocart - nouage des fils d'anastomose à leur extrémité sur une pastille prothétique - positionnement des clamps aortiques - configuration de l'aortotomie selon le type de pontage prévu - anastomose aorto-prothétique débutée par un point libre, complétée par 2 hémisurjets solidarisés par un nœud intracorporel - tunnelisation du jambage gauche vers le triangle fémoral - repositionnement du patient en décubitus dorsal - anastomose prothéto-fémorale - déclampage - vérification sous coelioscopie de l'hémostase du moignon aortique distal et de l'anastomose proximale - repositionnement sous contrôle vidéoscopique du mésocolon pour isoler la prothèse
voie transpéritonéale rétro-rénale gauche (13)	Indication : anévrisme abdominal juxtarénal Technique - décubitus latéral droit, billot gonflable sous le flanc gauche - installation en décubitus latéral droit avec maximum d'inclinaison de la table opératoire à droite - création du pneumopéritoine - mise en place des trocars destinés à l'instrumentation - incision du péritoine au niveau de la gouttière paracolique gauche - dissection rétro-rénale permettant la rotation interne droite des viscères - exposition de l'aorte sous rénale - dissection de l'aorte de l'artère iliaque gauche à l'artère rénale gauche - dissection au dessus de l'artère rénale requiert la section de la coupole gauche du diaphragme - positionnement du clamp aortique proximal - point de suture dans la partie gauche du sac anévrisimal pour rétracter l'aorte à droite lors du contrôle externe des artères internes lombaires et sacrales et ouvrir le sac anévrisimal après l'aortotomie - clampage des artères iliaques droite et gauche par clamps coelioscopiques introduits par voie transcutanée dans la fosse iliaque gauche - clampage suprarénal par étapes séquentielles pour diminuer le temps d'ischémie rénale - introduction de la prothèse - anastomose aorto-prothétique proximale - anastomose distale ▪ totalement coelioscopique si utilisation de tube ▪ totalement coelioscopique si implantation de la prothèse bifurquée en Dacron au niveau des artères iliaques communes ou de l'artère iliaque externe gauche ; dans les autres cas, via une incision de l'aîne ou iliaque. - déclampage

	- vérification sous cœlioscopie de l'hémostase et de la viabilité du colon - repositionnement sous contrôle vidéoscopique du mésocolon pour isoler la prothèse - exsufflation du pneumopéritoine sur un drain de Redon - à la fermeture, 2 drains sont positionnés près de la prothèse - repositionnement des viscères après décubitus dorsal du patient - retrait des ports sous contrôle vidéoscopique - fermeture du fascia abdominal et des orifices
--	--

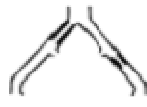
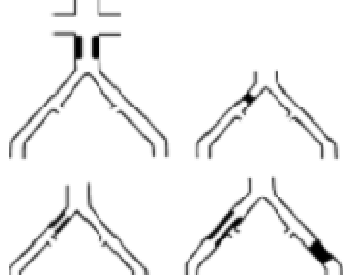
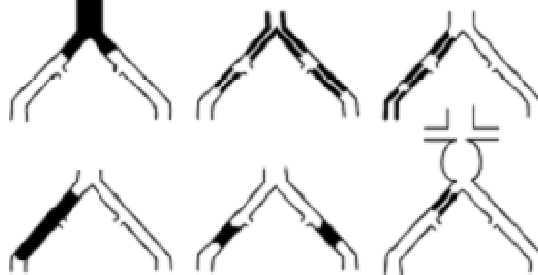
IV. LITTERATURE ANALYSEE

La littérature analysée dans l'argumentaire fait l'objet d'un document indépendant intitulé annexe IV « Description et résultats des études » correspondant aux études analysées dans l'argumentaire.

V. DEFINITION DES LESIONS TASC

La définition des lésions TASC II de 2007 (25) figure dans le schéma suivant :

Définition des lésions TASC A, B, C et D selon la publication de Norgren et al. de 2007 (TASC II)

Lésions de type A 	- sténose uni ou bilatérale de l'artère iliaque commune - sténose uni ou bilatérale courte (≤ 3 cm) de l'artère iliaque externe
Lésions de type B 	- sténose courte (≤ 3 cm) de l'aorte infrarénale - occlusion unilatérale de l'artère iliaque commune - sténose unique ou multiple totalisant 3 à 10 cm de l'artère iliaque externe sans atteindre l'artère fémorale commune - occlusion unilatérale de l'artère fémorale commune sans intéresser les origines de l'iliaque interne ou de l'artère fémorale commune
Lésions de type C 	- occlusions bilatérales de l'artère iliaque commune - lésions diffuses intéressant l'aorte et les artères iliaques nécessitant un traitement - sténose unilatérale de l'artère iliaque externe s'étendant dans l'artère fémorale commune - occlusion unilatérale de l'artère iliaque externe intéressant les origines de l'iliaque interne et/ou l'artère fémorale commune - occlusion unilatérale fortement calcifiée de l'artère iliaque externe avec ou sans implication des origines de l'iliaque interne et/ou de l'artère fémorale commune
Lésions de type D 	- occlusion aorto-iliaque infrarénale - pathologie diffuse intéressant l'aorte et les artères iliaques nécessitant un traitement - sténoses multiples diffuses intéressant unilatéralement les artères iliaque commune, iliaque externe et fémorale commune - occlusion unilatérale des artères iliaque commune et iliaque externe - occlusion bilatérale de l'artère iliaque externe - sténose iliaque chez des patients avec AAA nécessitant un traitement et contre-indiqués au traitement par endoprothèse, ou autres lésions nécessitant une chirurgie ouverte aortique ou iliaque

REFERENCES

1. Nio D, Diks J, Bemelman WA, Wisselink W, Legemate DA. Laparoscopic vascular surgery: a systematic review. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2007;33(3):263-71.
2. Diks J, Nio D, Jongkind V, Cuesta MA, Rauwerda JA, Wisselink W. Robot-assisted laparoscopic surgery of the infrarenal aorta. The early learning curve. *Surg Endosc* 2007;21(10):1760-3.
3. Štádler P, Matouš P, Vitásek P, Špacek M. Robot-assisted aortoiliac reconstruction: a review of 30 cases. *J Vasc Surg* 2006;44(5):915-9.
4. Štádler P, Dvoráček L, Vitásek P, Matouš P. Is robotic surgery appropriate for vascular procedures? Report of 100 aortoiliac cases. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2008;36(4):401-4.
5. National Institute for Health and Clinical Excellence. International procedures overview of laparoscopic repair of abdominal aortic aneurysm. London: NICE; 2007.
6. Kolvenbach R, Ferrari M, Shifrin EG. Laparoscopic assisted aortic surgery. A review. *J Cardiovasc Surg* 2006;47(5):547-56.
7. Ferrari M, Adami D, Del Corso A, Berchiolli R, Pietrabissa A, Romagnani F, *et al.* Laparoscopy-assisted abdominal aortic aneurysm repair: early and middle-term results of a consecutive series of 122 cases. *J Vasc Surg* 2006;43(4):695-700.
8. Fukui S. Le traitement chirurgical de l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs aujourd'hui. *Presse Méd* 2004;33(16):1096-8.
9. Mercier O, Coggia M, Javerliat I, Di Centa I, Colacchio G, Goëau-Brissonnière O. Total laparoscopic repeat aortic surgery. *J Vasc Surg* 2004;40(4):822-5.
10. Alimi YS, Hartung O, Valerio N, Juhan C. Laparoscopic aortoiliac surgery for aneurysm and occlusive disease: when should a minilaparotomy be performed? *J Vasc Surg* 2001;33(3):469-75.
11. Cerveira JJ, Halpern VJ, Faust G, Cohen JR. Minimal incision abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 1999;30(6):977-84.
12. Fourneau I, Lerut P, Sabbe T, Houthoofd S, Daenens K, Nevelsteen A. The learning curve of totally laparoscopic aortobifemoral bypass for occlusive disease. How many cases and how safe? *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2008;20:1-7.
13. Coggia M, Cerceau P, Di Centa I, Javerliat I, Colacchio G, Goëau-Brissonnière O. Total laparoscopic juxtarenal abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2008;48(1):37-42.
14. Di Centa I, Coggia M, Cerceau P, Javerliat I, Alfonsi P, Beauchet A, *et al.* Total laparoscopic aortobifemoral bypass: short- and middle-term results. *Ann Vasc Surg* 2008;22(2):227-32.
15. Rouers A, Meurisse N, Lavigne JP, Francart D, Quaniers J, Desiron Q, *et al.* Potential benefits of laparoscopic aorto-bifemoral bypass surgery. *Acta Chir Belg* 2005;105(6):610-5.
16. Fourneau I, Sabbe T, Daenens K, Nevelsteen A. Hand-assisted laparoscopy versus conventional median laparotomy for aortobifemoral bypass for severe aorto-iliac occlusive disease: a prospective randomised study. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006;32(6):645-50.
17. Klem TM, van der Ham AC, de Smet AA, Hok Oei I, Wittens CH. Hand assisted laparoscopic surgery of aortoiliac occlusive disease: initial results. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006;32(6):639-44.
18. Ad Hoc Committee on reporting standards, Society for Vascular Surgery/North American chapter, International Society for cardiovascular Surgery, Rutherford RB, Flanigan P, Gupta SK, *et al.* Suggested standards for reports dealing with lower extremity ischemia. *J Vasc Surg* 1986;4(1):80-94.
19. Rutherford RB, Baker JD, Ernst C, Johnston KW, Porter JM, Ahn S, *et al.* Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: revised version. *J Vasc Surg* 1997;26:517-38.
20. Haute Autorité de Santé. Prise en charge de l'artériopathie chronique oblitérante athéroscléreuse des membres inférieurs (indications médicamenteuses, de revascularisation et de rééducation). Recommandations pour la pratique clinique. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2006.

21. Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé, Goëau-Brissonnière O, Laurent-Vo JM, Echemann M, Fraslin G. Evaluation des endoprothèses aortiques utilisées pour le traitement endovasculaire des anévrismes de l'aorte abdominale sous-rénale. Saint-Denis: AFSSAPS; 2001.
22. Becker F, Baud JM. Dépistage des anévrismes de l'aorte abdominale et surveillance des petits anévrismes de l'aorte abdominale : argumentaire et recommandations de la Société Française de Médecine Vasculaire. Rapport final. *J Mal Vascul* 2006;31(5):260-76.
23. Roland J, Brody F, Venbrux A. Endovascular management of a splenic artery aneurysm. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2007;17(5):459-61.
24. Mohler E, Giri J. Management of peripheral arterial disease patients: comparing the ACC/AHA and TASC-II guidelines. *Curr Med Res Opin* 2008;24(9):2509-22.
25. Norgen L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA. Inter-society consensus for the management of peripheral arterial disease (TASC II). *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2007;33:S1-S70.
26. Chaufour X, Cau J, Bossavy JP, Barret A. Revascularisation artérielle des membres inférieurs à partir de l'aorte sous-rénale : voies d'abord mini-invasives et laparoscopiques. *Encycl Méd Chir Techniques chirurgicales Chirurgie vasculaire* 2003;43-029-P:1-11.
27. Cormier F. Choix de la stratégie chirurgicale dans les lésions oblitérantes aorto-iliaques. *Encycl Méd Chir Techniques chirurgicales Chirurgie vasculaire* 2000;43-065.
28. Astarci P, Lacroix V, Verhelst R. Les anévrismes de l'aorte abdominale. *Louvain Méd* 2006;5:S163-73.
29. Fearn SJ, Thaveau F, Kolvenbach R, Dion YM. Minilaparotomy for aortoiliac aneurysmal disease. Experience and review of the literature. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2005;15(4):220-5.
30. Brown LC, Epstein D, Manca A, Beard JD, Powell JT, Greenhalgh RM. The UK Endovascular Aneurysm Repair (EVAR) trials: design, methodology and progress. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004;27(4):372-81.
31. Greenhalgh RM, Brown LC, Kwong GPS, Powell JT, Thompson SG, EVAR trial participants. Comparison of endovascular aneurysm repair with open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1), 30-day operative mortality results: randomised controlled trial. *Lancet* 2004;364(9437):843-8.
32. American College of Cardiology, American Heart Association, Fleisher LA, Beckman JA, Brown KA, Calkins H, *et al.* ACC/AHA 2007 Guidelines on perioperative cardiovascular evaluation and care for noncardiac surgery. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing committee to revise the 2002 guidelines on perioperative cardiovascular evaluation for non cardiac surgery). [Publication en ligne]. *Circulation* 2007;116:e418-e500.
33. Coggia M, Bourriez A, Di Centa I, Goëau-Brissonnière O. Chirurgie aortique par coelioscopie. *Angéiologie Paris* 2002;54(5):19-24.
34. Alimi YS. Laparoscopic aortic surgery: recent development in instrumentation. *Acta Chir Belg* 2004;104(5):505-12.
35. Cau J, Ricco JB, Deelchand A, Berard X, Cau B, Costecalde M, *et al.* Totally laparoscopic aortic repair: a new device for direct transperitoneal approach. *J Vasc Surg* 2005;41(5):902-6.
36. National Institute for Health and Clinical Excellence. Laparoscopic repair of abdominal aortic aneurysm. London: NICE; 2007.
37. Richardson WS, Sternbergh WC, Money SR. Laparoscopic inferior mesenteric artery ligation: an alternative for the treatment of type II endoleaks. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2003;13(6):355-8.
38. Ho P, Law WL, Tung PHM, Poon JTC, Ting ACW, Cheng SWK. Laparoscopic transperitoneal clipping of the inferior mesenteric artery for the management of type II endoleak after endovascular repair of an aneurysm. *Surg Endosc* 2004;18(5):870.
39. Reardon PR, Otah E, Craig ES, Matthews BD, Reardon MJ. Laparoscopic resection of splenic artery aneurysms. *Surg Endosc* 2005;19(4):488-93.
40. Sandford RM, Lloyd DM, Ross Naylor A. Laparoscopic ligation of splenic artery aneurysm. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2006;16(2):102-3.

41. Nincheri Kunz M, Pantalone D, Borri A, Paolucci R, Pernice LM, Taruffi F, *et al.* Management of true splenic artery aneurysms. Two case reports and review of the literature. *Minerva Chir* 2003;58(2):247-56.
42. Luke P, Knudsen BE, Nguan CY, Pautler SE, Swinnimer S, Kiaii R, *et al.* Robot-assisted laparoscopic renal artery aneurysm reconstruction. *J Vasc Surg* 2006;44(3):651-3.
43. Cau J, Ricco JB, Corpataux JM. Laparoscopic aortic surgery: techniques and results. *J Vasc Surg* 2008;48(6 Suppl):37S-44S.
44. Fourneau I, Daenens K, Nevelsteen A. Hand-assisted laparoscopic aortobifemoral bypass for occlusive disease. Early and mid-term results. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2005;30(5):489-93.
45. Thaveau F, Dion YM, Warnier de Wailly G, Dumont M, Laroche B. Early transient hydronephrosis after laparoscopic aortobifemoral bypass grafting. *J Vasc Surg* 2003;38(3):603-8.
46. Alfonsi P, Vieillard-Baron A, Coggia M, Guignard B, Goëau-Brissonnière O, Jardin F, *et al.* Cardiac function during intraperitoneal CO₂ insufflation for aortic surgery: a transesophageal echocardiographic study. *Anesth Analg* 2006;102(5):1304-10.
47. Rist M, Hemmerling TM, Rauh R, Siebzehnübl E, Jacobi KE. Influence of pneumoperitoneum and patient positioning on preload and splanchnic blood volume in laparoscopic surgery of the lower abdomen. *J Clin Anesth* 2001;13(4):244-9.
48. Nehler MR, Taylor LM, Porter JM. Iatrogenic vascular trauma. *Semin Vasc Surg* 1998;11(4):283-93.
49. Reid GD, Cooper MJW, Parker J. Implications for port placement of deep circumflex iliac artery damage at laparoscopy. *J Am Assoc Gynecol Laparosc* 1999;6(2):221-3.
50. Dixon M, Carrillo EH. Iliac vascular injuries during elective laparoscopic surgery. *Surg Endosc* 1999;13(12):1230-3.
51. Vilos GA. Litigation of laparoscopic major vessel injuries in Canada. *J Am Assoc Gynecol Laparosc* 2000;7(4):503-9.
52. Sharp HT, Dodson MK, Draper ML, Watts DA, Doucette RC, Hurd WW. Complications associated with optical-access laparoscopic trocars. *Obstet Gynecol* 2002;99(4):553-5.
53. Pring CM. Aortic injury using the Hasson trocar: a case report and review of the literature. *Ann R Coll Surg Engl* 2007;89(2):W3-W5.
54. Hauser J, Lehnhardt M, Steinau HU, Homann HH. Trocar injury of the retroperitoneal vessels followed by life-threatening postischemic compartment syndrome of both lower extremities. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2008;18(2):222-4.
55. Huang YY, Wu HL, Tsou MY, Zong HJ, Guo WY, Chan KH, *et al.* Paradoxical carbon dioxide embolism during pneumoperitoneum in laparoscopic surgery for a huge renal angiomyolipoma. *J Chin Med Assoc* 2008;71(4):214-7.
56. Ayari R, Rosset E, Ede B, Branchereau A. Juxtarenal aortic aneurysms. In: Branchereau A, Jacobs M, ed. *Surgical and endovascular treatment of aortic aneurysms*. New York: Futura Media Service; 2000. p. 235-250.