

UNIVERSITE DE NANTES

FACULTE DE MEDECINE

Année 2017

N° 040

THESE

pour le

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

(DES de Chirurgie Générale)

par

Tristan GREILSAMER

né le 7 décembre 1987 à Paris

Présentée et soutenue publiquement le 26 Avril 2017

**FACTEURS DE RISQUE D'ECHEC
DU LAVAGE DRAINAGE LAPAROSCOPIQUE
DANS LA DIVERTICULITE HINCHEY III**

Directrice de thèse : Madame le Docteur Emilie Duchalais

Président du jury : Monsieur le Professeur Eric Mirallié

Membres du jury : Monsieur le Professeur Guillaume Meurette

Monsieur le Professeur Antoine Hamy

Monsieur le Docteur Michel Comy

REMERCIEMENTS

A Madame le Docteur Emilie Duchalais.

Tu me fais l'honneur d'être la directrice de ce travail.

Merci pour ton aide et ta disponibilité tout au long de ce travail, même par-delà l'Océan Atlantique.

A Monsieur le Professeur Eric Mirallié.

Vous me faites l'honneur de présider ce jury de thèse.

Votre rigueur et votre savoir chirurgical resteront toujours un modèle à suivre pour moi.

A Monsieur le Professeur Guillaume Meurette.

Vous me faites l'honneur de juger cette thèse sur un de vos sujets de prédilection.

Merci encore pour votre volonté de développer un véritable compagnonnage dans le service.

A Monsieur le Professeur Antoine Hamy.

Vous me faites l'honneur de juger cette thèse.

Je vous remercie de vos enseignements pendant ces six mois passés dans votre service au CHU d'Angers.

A Monsieur le Docteur Michel Comy.

Vous me faites l'honneur de juger cette thèse.

Je vous remercie pour ces six mois passés dans votre service au CHD Vendée de La-Roche-Sur-Yon qui ont été très profitables pour ma formation.

A Monsieur le Professeur Paul-Antoine Lehur.

Merci pour votre aide dans la rédaction de l'article et pour vos enseignements et conseils tout au long de mon internat.

A Monsieur le Docteur Emeric Abet

Merci pour ton implication dans la recherche clinique et la formation des internes ainsi que ton aide dans la constitution de la base de données.

A Monsieur le Dr Aurélien Venara et à Monsieur le Dr Antoine Bruneau pour m'avoir aidé dans la constitution de la base de données.

A Madame le Docteur Cécile Caillard pour sa disponibilité et son sens de l'organisation.

A Monsieur le Docteur Eric Letessier pour m'avoir beaucoup apporté sur le plan de la réflexion chirurgicale.

A Madame le Docteur Sylvie Métairie pour son encadrement au 3^{ème} est.

A Madame le Docteur Juliette Podevin pour son énergie à transmettre son savoir.

A Monsieur le Docteur Nicolas Regenet pour sa volonté de faire partager ses connaissances chirurgicales.

A Monsieur le Professeur Olivier Armstrong pour son aide lors de mon M1 d'Anatomie.

A toute l'équipe du CHD Vendée de La-Roche-Sur-Yon : Madame le Docteur Anne-Géraldine Brau-Weber, Monsieur le Docteur Benoît de Kerviler, Monsieur le Docteur Fabrice Denimal et Monsieur le Docteur Marc-Henri Jean.

A toute l'équipe du CHU d'Angers notamment à Madame le Docteur Stéphanie Mucci et à Madame le Docteur Christine Casa sans oublier le Dr Arnaud Provost, le Dr Carlos Teyssedou et le Dr Gérard Lorimier.

A toute l'équipe du CHRU de Nancy pour m'avoir si bien accueilli pendant ces six mois d'inter-CHU et notamment à Messieurs les Professeurs Laurent Brunaud et Laurent Bresler sans oublier le Pr Ahmet Ayav, le Dr Adeline Germain, le Dr Marie-Lorraine Scherrer, le Dr Claire Nominé-Criqui et le Dr Jean-Michel Tortuyaux.

Aux équipes de chirurgie pédiatrique de l'Hôpital Mère-Enfant de Nantes (en chirurgie viscérale et en orthopédie) et à l'équipe de chirurgie cardio-thoracique et vasculaire de l'hôpital Laennec à Nantes.

Je ne voudrais pas oublier toutes les équipes paramédicales qui ont contribué à ma formation tout au long de mon internat.

A tous mes chefs de clinique qui m'ont supporté pendant mon internat : Claire Blanchard, Myriam Noailles, Guénolé Simon, Ludwig Pasquier, Emilie Roy, Romain Frisoni, Adrien Blatt, Guillaume Hoch, Sophie Zaepfel, Guillaume Boulanger, Frédéric Branger, Laure Blanchard-Trouvé, Fleur Plumereau, Christophe Gaudin, Anne Dariel, Etienne Supply, Pui-Pui Kim, Thomas Senage, Pierre Maminirina, Carine Pavy, Heithem Jeddou, Christophe Morvant, Céline Brient et Marion Charvin.

A tous mes co-internes pour leur aide au cours de ces presque cinq ans et notamment à Adrien Le Fouler, Niccolo' Petrucciani, Clément Couëtte, Marie Dabadie, Frédéric Borel, Farouk Drissi, Louise Jolivet et Guillaume Guimbretière.

A Charlotte.

A mes parents, mes deux frères, ma famille et mes amis.

ABREVIATIONS

ASA : American Society of Anesthesiologists

ASP : radiographie d'Abdomen Sans Préparation

CCR : Cancer Colo-Rectal

CRP : protéine C réactive (de l'anglais C-reactive Protein)

HAS : Haute Autorité de Santé

IMC : Indice de Masse Corporelle

LDL : Lavage Drainage Laparoscopique

MICI : Maladies Inflammatoires Chroniques de l'Intestin

SUDD : maladie diverticulaire non compliquée symptomatique (de l'anglais Symptomatic Uncomplicated Diverticular Disease)

TFI : Troubles Fonctionnels Intestinaux

TABLE DES MATIERES	Page
I. INTRODUCTION	7
1. La diverticulose colique	7
1.1. Définition et physiopathologie	7
1.2. Epidémiologie, facteurs de risque et mode de découverte	8
1.3. Complications de la diverticulose	10
1.4. Diverticulose colique et cancer colo-rectal	10
2. La diverticulite sigmoïdienne	12
2.1. Epidémiologie	12
2.2. Physiopathologie	12
2.2.1. La diverticulite sigmoïdienne simple	12
2.2.2. La diverticulite sigmoïdienne compliquée	12
2.2.3. Autres complications inflammatoires de la diverticulite sigmoïdienne	13
2.3. Diagnostic	14
2.3.1. Les signes cliniques	14
2.3.2. La biologie	14
2.3.3. L'imagerie	15
2.4. Classifications des diverticulites sigmoïdiennes	19
3. Traitements de la maladie diverticulaire sigmoïdienne	21
3.1. Traitement de la diverticulite sigmoïdienne simple	21
3.2. Traitement de la diverticulite sigmoïdienne compliquée	22
3.3. Cas particulier des patients immunodéprimés	25
3.4. Traitement prophylactique secondaire	25
3.4.1. Les mesures hygiéno-diététiques	26
3.4.2. Les traitements médicamenteux	26
3.4.3. La sigmoïdectomie prophylactique	26
3.5 Controverses actuelles dans les diverticulites Hinchey III	28
4. Objectif de l'étude	29

II. MATERIEL ET METHODE	30
III. RESULTATS	33
IV. DISCUSSION	40
V. CONCLUSION	43
VI. BIBLIOGRAPHIE	44
VII. ANNEXES	56
1. Is the failure of laparoscopic peritoneal lavage predictable in Hinchey III diverticulitis management?	56
1.1. Abstract	57
1.2. Introduction	59
1.3. Patients and methods	60
1.4. Results	62
1.5. Discussion	69
1.6. Conclusion	72
1.7. Bibliography	73
2. Is sigmoid resection the only option in Hinchey III diverticulitis patients at high-risk for postoperative severe morbidity?	77
2.1. Abstract	78
2.2. Introduction	80
2.3. Patients and methods	82
2.4. Results	85
2.5. Discussion	92
2.6. Conclusion	96
2.7. Bibliography	97
SERMENT MEDICAL	101
RESUME	103

I. INTRODUCTION

1. La diverticulose colique

1.1. Définition et physiopathologie

La diverticulose colique correspond à une hernie de la muqueuse et de la sous-muqueuse au travers des couches musculaires du côlon¹. Ces diverticules naissent au niveau de l'entrée des artérioles (Figure 1) vascularisant la muqueuse colique (zone de plus faible résistance). Elle se localise dans 75% des cas à la partie sigmoïdienne du côlon chez les patients caucasiens (11% dans le côlon gauche, 6% dans le côlon transverse et 8% dans le côlon droit)². En effet, le côlon sigmoïde étant la partie du côlon de plus faible diamètre, elle est le siège des plus hautes pressions. Le lavement baryté (Figure 2) qui n'est plus du tout utilisé pour diagnostiquer la pathologie permet de bien visualiser l'aspect anatomique des diverticules.

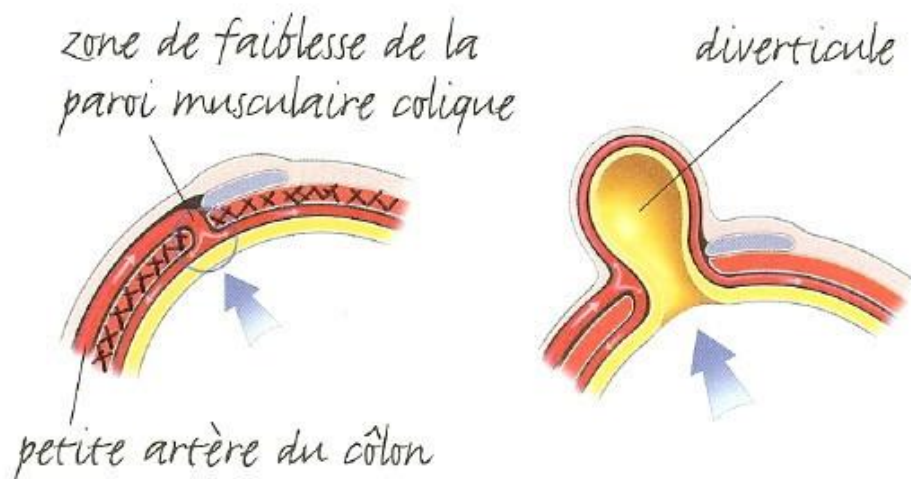
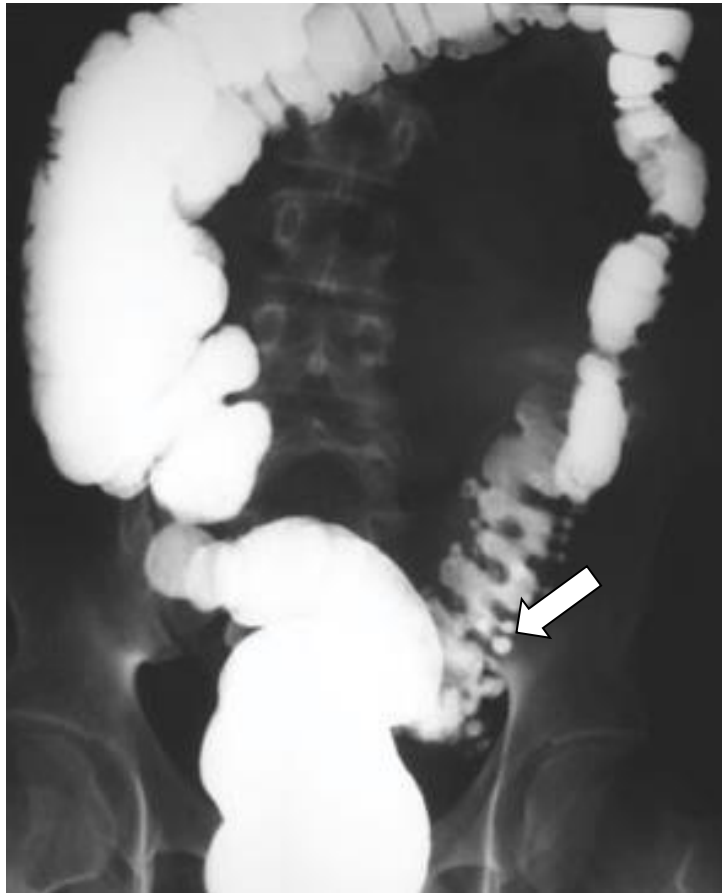


Figure 1 : Schéma en coupe d'une paroi colique avec diverticulose



**Figure 2 : Lavement baryté d'un patient avec une diverticulose sigmoïdienne
(flèche en regard des diverticules)**

1.2. Epidémiologie, facteurs de risque et mode de découverte

La diverticulose colique est la pathologie colique la plus fréquente dans les pays développés¹. Elle concerne 20 à 35% de la population générale. L'incidence augmente fortement avec l'âge. En effet, la diverticulose colique n'est observée que chez 5% des sujets de moins de 40 ans mais atteint jusqu'à 65% des sujets de plus de 85 ans³. Cette pathologie est très fréquente en occident mais sa fréquence est très variable sur chaque continent. En Chine, seulement moins de 4% des femmes de plus de 70 ans (profil de patient le plus à risque de présenter une diverticulose) ont une diverticulose colique⁴. Il est à noter qu'il existe deux formes de diverticulose selon l'origine ethnique des patients. La diverticulose dite « occidentale »

précédemment décrite est à différencier de la diverticulose « orientale » qui touche dans 70% des cas le côlon droit⁴.

Outre l'âge, les principaux facteurs de risque de développer une diverticulose sigmoïdienne sont la constipation, un régime pauvre en fibre et les maladies du tissu conjonctif (Ehler-Danlos⁵, Marfan⁶ et polykystose rénale⁷).

Le plus souvent, la diverticulose colique est de découverte fortuite sur une coloscopie effectuée pour dépistage d'un cancer colo-rectal (CCR) comme dans la Figure 3. Ceci s'explique par le fait que la diverticulose sigmoïdienne ne devient symptomatique que lorsqu'elle se complique.



Figure 3 : Coloscopie d'un côlon diverticulaire

1.3 Les complications de la diverticulose

Les deux principales complications de la diverticulose colique sont le saignement et l'infection d'un diverticule nommée diverticulite⁸.

Le saignement diverticulaire n'advient que chez 3 à 15% des patients avec une diverticulose au cours de leur vie⁹. Un des facteurs de risque de saignement diverticulaire est la présence de diverticules sur le côlon droit¹⁰. Le saignement est causé par l'érosion de la paroi de l'artériole siégeant au niveau de la zone de faiblesse du côlon.

La poussée de diverticulite surviendra chez 10 à 25% des patients ayant des diverticules au cours de leur vie¹. Cette inflammation d'un diverticule est due à son érosion par différents facteurs mécaniques (cf 2.2.). Cette érosion peut entraîner une micro-perforation voire un abcès ou une péritonite si la perforation est plus importante.

1.4 Diverticulose colique et cancer colo-rectal

La possibilité d'une association entre la diverticulose colique et le CCR a été très longtemps discutée, notamment car les deux pathologies partagent certaines caractéristiques communes et que le profil des patients atteints est similaire. En effet, il s'agit d'une part de patients avec des images scannographiques identiques (épaississement de la paroi colique) et d'autre part du même âge. Toutefois les études les plus récentes et les mieux conduites retrouvent un risque multiplié par 4 de CCR uniquement en cas de diverticulose compliquée de diverticulite jusqu'à un an après l'épisode¹¹. Cette association entre CCR et diverticulite ne serait finalement due qu'à des erreurs diagnostiques rendues possibles par une mauvaise interprétation des signes scannographiques d'inflammation péri-colique¹². En effet, cette association n'est retrouvée que dans l'année qui suit l'épisode de diverticulite sigmoïdienne.

La coloscopie complète systématique après tout épisode de diverticulite n'est plus recommandée étant donné que sa prévalence est comparable à celle retrouvée dans la population générale¹³, excepté chez les malades ayant fait une poussée de diverticulite compliquée¹⁴. Ainsi la coloscopie est recommandée seulement chez les patients les plus à risque de CCR : les plus de 50 ans, ceux qui ont présenté des épisodes de rectorragies ou ceux ayant fait un épisode de diverticulite compliquée¹⁵⁻¹⁷.

2. La diverticulite sigmoïdienne

2.1 Epidémiologie

La diverticulite sigmoïdienne ne survient que chez une minorité de patients porteurs de diverticules. L'étude la plus récente ayant suivi 443 patients après diagnostic d'une diverticulose à la coloscopie, rapporte un taux de 7% de diverticulite sigmoïdienne après un suivi moyen de 14 ans¹⁸, taux beaucoup plus faible que celui rapporté dans les traités médicaux. Les facteurs de risque connus de développer une diverticulite sigmoïdienne à partir d'une diverticulose sont une alimentation pauvre en fibres, la consommation d'alcool et/ou de tabac et l'obésité¹⁹. Dans la majorité des cas, la diverticulite est simple, les cas de diverticulite compliquée ne concernant que 12% des patients avec une diverticulite²⁰.

2.2 Physiopathologie

2.2.1 La diverticulite sigmoïdienne simple

La diverticulite sigmoïdienne est causée par l'érosion de la paroi d'un diverticule par ischémie (augmentation de la pression sur la paroi du diverticule notamment) ou par frottement avec des matières fécales conduisant à une inflammation. Au stade d'inflammation du diverticule, il s'agit d'une diverticulite sigmoïdienne simple. Néanmoins, il arrive aussi que l'obstruction du diverticule par un stercolithe augmente la pression dans le diverticule et cause sa perforation²¹.

2.2.2 La diverticulite sigmoïdienne compliquée

La micro-perforation résultant de ces phénomènes inflammatoires est le plus souvent couverte par les franges adipeuses péri-sigmoïdiennes, le mésocôlon ou le grand épiploon. Si la

perforation est recouverte rapidement, elle peut se compliquer d'un abcès. Si le délai est plus long, elle peut se compliquer d'une péritonite localisée puis généralisée. En cas de perforation importante non couverte, le patient peut présenter une péritonite fécale.

2.2.3 Autres complications inflammatoires de la diverticulite sigmoïdienne

La physiopathologie de **la sténose diverticulaire** est encore très mal connue. Certains patients pouvant en développer une après de multiples épisodes de diverticulite sigmoïdienne compliquée ou non alors que chez d'autres, elle représente la porte d'entrée dans la maladie diverticulaire. La méconnaissance des mécanismes de développement des sténoses diverticulaires s'explique par sa faible incidence. La seule étude effectuée au Japon sur le sujet retrouvait une sténose diverticulaire chez seulement 0,09% de patients atteint d'une maladie diverticulaire²².

Les fistules avec des organes de voisinage touchent moins de 10% des patients atteints de diverticulite sigmoïdienne. La plus fréquente est la fistule colo-vésicale suivie des fistules colo-cutanées, colo-utérines, colo-entériques et colo-vaginales²³.

Le traitement de ces deux complications rarement découvertes en urgence ne seront pas traités dans la suite de cette thèse.

2.3 Diagnostic

2.3.1 Les signes cliniques

Le diagnostic de diverticulite non compliquée est posé sur une douleur aiguë et persistante, en hypogastre ou en fosse iliaque gauche en cas de diverticulite sigmoïdienne (sinon en regard de la zone du côlon touchée).

Si la diverticulite est compliquée, on peut retrouver à l'examen une défense voire une contracture abdominale. Cette pathologie infectieuse peut s'accompagner de signes septiques pouvant aller de la fièvre (plus ou moins accompagnée de frissons) jusqu'au choc septique. Les patients peuvent présenter des nausées voire des vomissements en raison d'un iléus réactionnel. Des signes fonctionnels urinaires à type de dysurie et pollakiurie peuvent être associés en raison de la proximité de la vessie avec le côlon sigmoïde.

2.3.2 La biologie

Le bilan biologique permet de retrouver un syndrome inflammatoire biologique associant une hyperleucocytose et une augmentation de la CRP. Une CRP supérieure à 50 mg/l est en faveur du diagnostic même si seul le scanner permet de l'établir avec certitude²⁴. Certains auteurs s'en servent comme d'un outil prédictif de la sévérité de l'épisode de diverticulite²⁵. Une étude²⁶ sur 350 patients a retrouvé une valeur seuil de CRP prédictive d'une diverticulite sigmoïdienne compliquée à 149,5 mg/l avec une sensibilité de 65% et une spécificité de 85%. Il faut cependant garder à l'esprit que seul le scanner permet de poser le diagnostic de diverticulite sigmoïdienne ainsi que d'en déterminer la sévérité.

2.3.3 L'imagerie

Il est recommandé de faire un scanner abdomino-pelvien au mieux avec injection de produit de contraste à chaque crise de diverticulite sigmoïdienne (recommandation HAS 2006). Le scanner permet à la fois de faire le diagnostic de diverticulite sigmoïdienne, d'éliminer les diagnostics différentiels et d'établir la sévérité de la crise. Une opacification digestive rétrograde aux hydrosolubles améliore peu les performances diagnostiques de l'examen et peut être difficile à réaliser en urgence. Néanmoins, elle peut être intéressante en cas de fistule avec un organe de voisinage²⁷.

Dans les formes simples, la paroi du sigmoïde est épaissie avec une infiltration de la graisse viscérale en regard.



Figure 3 : Scanner abdomino-pelvien en coupe transversale sans injection de produit de contraste d'une diverticulite aiguë simple (1 : infiltration de la graisse viscérale, 2 : diverticules sigmoïdiens)

Dans les diverticulites compliquées, on peut retrouver des abcès situés plus ou moins à distance du sigmoïde. En cas de péritonite associée, s'y ajoutent de l'épanchement intra-péritonéal ainsi qu'un pneumopéritoine.



Figure 5 : Scanner abdomino-pelvien en coupe transversale avec injection de produit de contraste au temps portal, diverticulite compliquée d'un abcès péri-colique marquée par une flèche



Figure 3 : Scanner abdomino-pelvien en coupe transversale injecté au temps portal, diverticulite compliquée d'un abcès inter-anse (1) et d'un stercolithe (2)

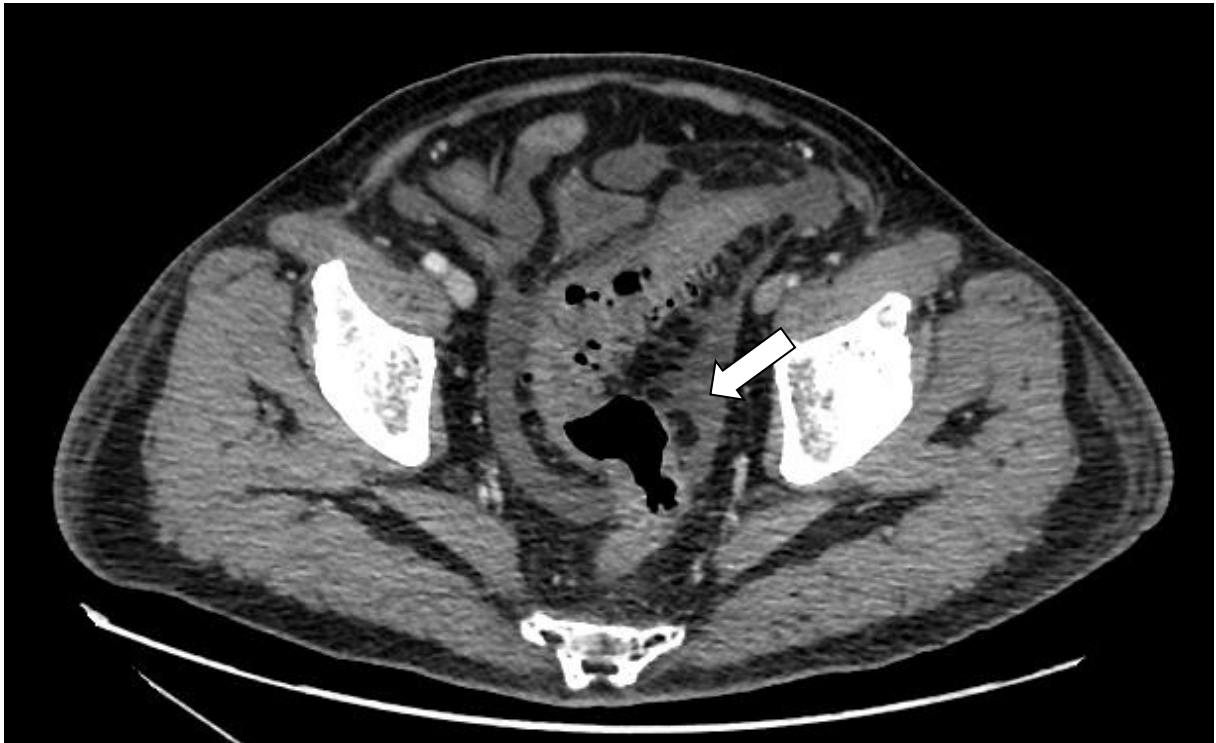


Figure 4 : Scanner abdominal en coupe transversale injecté au temps portal, diverticulite perforée avec un épanchement intra-péritonéal marqué par une flèche



Figure 5 : Scanner abdomino-pelvien en coupe transversale injecté au temps portal, diverticulite avec aspect de péritonite stercorale (flèche sur les matières fécales et les gaz provenant de la perforation sigmoïdienne)

L'ASP et le lavement baryté autrefois souvent réalisés, de même que l'échographie n'ont plus d'indication dans le diagnostic de la diverticulite sigmoïdienne. La coloscopie est contre-indiquée en cas de diverticulite aiguë d'autant plus si une perforation est suspectée.

2.4 Classification des diverticulites sigmoïdiennes

La classification de la diverticulite compliquée repose encore aujourd'hui sur la classification de Hinchey²⁸ établie en 1978. Sher²⁹ n'a que très modérément modifié cette classification et Wasvary³⁰ y a introduit les diverticulites non compliquées. Ces classifications reposent sur les constatations per-opératoires mais certains stades peuvent être toutefois diagnostiqués par le scanner abdominopelvien. Ainsi les diverticulites Hinchey I et II sont le plus souvent diagnostiquées uniquement grâce à un scanner, leur traitement étant médical en première intention. Cependant, pour les stades plus avancés (Hinchey III et IV), seules les constatations per-opératoires permettront de poser un diagnostic précis. En effet, le scanner ne permet pas de faire la distinction de manière formelle entre une péritonite purulente et une péritonite stercorale³¹.

Comparaison des classifications de Hinchey (1978), de Sher (1997) et de Wasvary (1999)			
	Hinchey	Sher	Wasvary
Diverticulite non compliquée			0
Inflammation ou phlegmon péri-colique			Ia
Abcès péri-colique	I	I	Ib
Abcès pelvien, abdominal ou rétro-péritonéal	II	IIa	II
Abcès complexes associés à des fistules		IIb	
Péritonite généralisée purulente	III	III	III
Péritonite fécale	IV	IV	IV

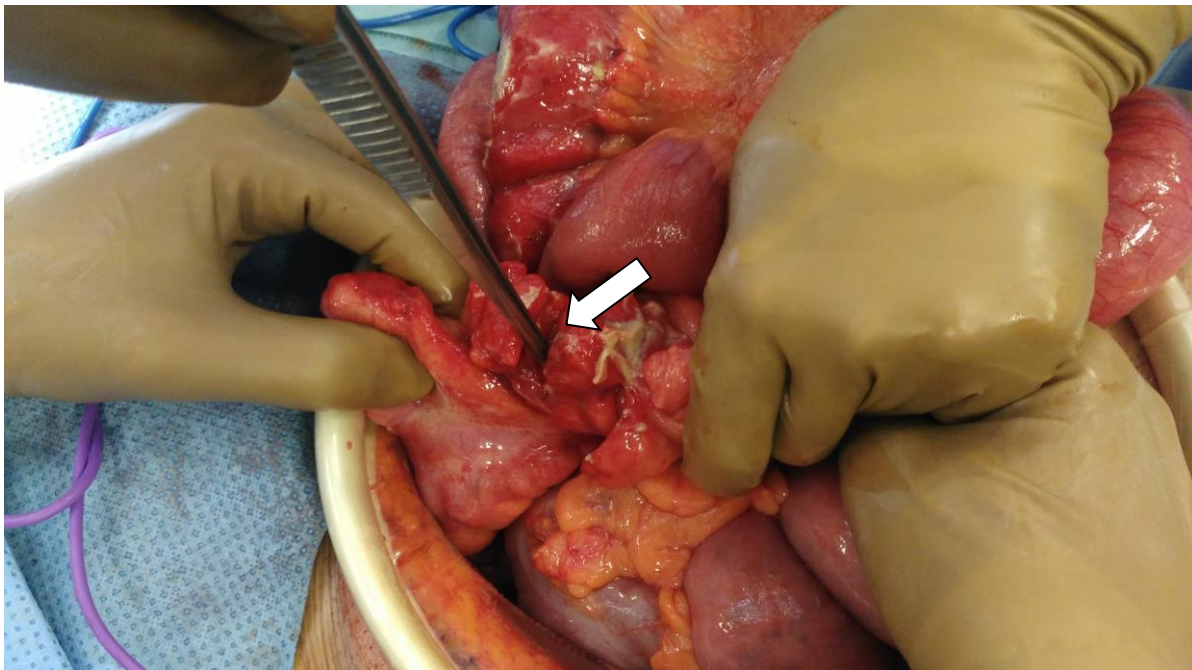


Figure 4 : Photographie per-opératoire d'une perforation sigmoïdienne entraînant une péritonite purulente généralisée (diverticulite Hinchey III). La flèche montre la perforation sigmoïdienne dans laquelle est insérée une pince à disséquer.

3. Traitement de la diverticulite sigmoïdienne

Dans cette partie, nous rappellerons les recommandations de la HAS de 2006 qui restent actuellement la référence en France puis nous discuterons ces recommandations à la lumière des données récentes de la littérature.

3.1 Traitement de la diverticulite sigmoïdienne simple

La HAS recommande une antibiothérapie associant une pénicilline A et un inhibiteur de bêta-lactamase ou en cas d'allergie une fluoroquinolone (ofloxacin) associé à un nitro-imidazole pendant 7 à 10 jours. La HAS ne recommande pas de régime particulier après une poussée de diverticulite aiguë.

Certains principes de ces recommandations HAS datant de 2006 sont discutés dans la littérature plus récente. Ainsi l'utilisation systématique d'antibiotiques pour les diverticulites non compliquées est remise en question^{32,33}. L'étude de meilleur niveau de preuve de Daniels *et al.*³² sur le sujet a inclus 528 patients présentant un premier épisode de diverticulite sigmoïdienne, y compris compliqué d'un abcès péri-sigmoïdien de maximum 5 cm de grand axe (Hinchey I). Les patients étaient randomisés en deux groupes : un groupe traité par 10 jours d'Augmentin et l'autre par un traitement symptomatique seul (antalgiques). Les résultats en termes de durée de récupération, d'échec de la prise en charge, de réhospitalisation et de récurrence de la pathologie étaient similaires. Cette pratique encore controversée n'est encore que très peu appliquée en pratique. D'autres études seront nécessaires pour confirmer ces premiers résultats encourageants.

L'hospitalisation n'est pas obligatoire dans le traitement de la diverticulite sigmoïdienne simple et la littérature voit apparaître de plus en plus de protocole de traitement en ambulatoire. Plusieurs études ont démontré la faisabilité et l'avantage économique de ces

protocoles^{34,35}. L'essai de meilleur niveau de preuve, le DIVER trial³⁶, a randomisé les patients avec une diverticulite sigmoïdienne simple en 2 groupes : l'un gardé en hospitalisation standard et l'autre sortant à domicile après une injection intraveineuse d'Augmentin. Les deux groupes obtenaient des résultats comparables en termes d'échec du traitement et de qualité de vie. Cette pratique s'est beaucoup plus répandue que la précédente, probablement grâce aux potentielles économies réalisées.

La prescription d'un régime sans résidu après un épisode de diverticulite sigmoïdienne n'est pas étayée par des études à haut niveau de preuve³⁷. Les différentes recommandations pointent le faible niveau de preuve des études disponibles à ce sujet même si certaines recommandent encore ce type de pratiques comme la World Gastroenterology Association et la European Association of Endoscopic Surgery^{37,38}.

3.2 Traitement de la diverticulite sigmoïdienne compliquée

La HAS recommande un traitement par antibiothérapie associée ou non à un drainage radiologique selon la taille de l'abcès dans les stades de Hinchey I et II (si échec, résection-anastomose avec ou sans iléostomie de protection). Dans les stades III et IV, il est recommandé d'effectuer une résection sigmoïdienne (avec ou sans anastomose) plutôt qu'une stomie de dérivation. Dans le stade III, il est plutôt recommander d'effectuer une résection-anastomose protégée par une iléostomie et dans le stade IV une intervention de Hartmann (colectomie sigmoïdienne avec colostomie terminale et fermeture du moignon rectal). Le Lavage Drainage Laparoscopique (LDL) est évoqué dans les diverticulites Hinchey III mais afin de passer un cap pour réaliser ensuite une résection sigmoïdienne programmée.

Depuis 2006, la prise en charge des diverticulites sigmoïdiennes compliquées reste très discutée dans la littérature, notamment pour les diverticulites Hinchey III. Avant cela, le

traitement le plus couramment proposé dans les cas de diverticulite Hinchey III-IV était une intervention chirurgicale en urgence impliquant systématiquement une résection sigmoïdienne plus ou moins associée à une anastomose (protégée ou non). De nombreuses études³⁹⁻⁴¹ ont montrés que l'anastomose première obtenait des résultats postopératoires à court terme identiques à l'intervention de Hartmann. En effet, l'anastomose première n'entraîne pas plus de complication que l'intervention de Hartmann mais simplifie les suites à distance (remise en continuité par abord local ne nécessitant pas de nouvelle laparotomie). L'intervention de Hartmann garde toutefois la préférence des auteurs chez les patients fragiles par sa rapidité et sa facilité d'exécution en comparaison à l'anastomose première⁴².

Parallèlement aux études comparant interventions de Hartmann et résection-anastomose sigmoïdienne, une nouvelle alternative a pris de plus en plus de place dans le traitement de la diverticulite sigmoïdienne Hinchey III : le lavage drainage laparoscopique (LDL). O'Sullivan *et al.*⁴³ ont été les premiers à décrire le LDL dans le traitement de la diverticulite Hinchey III en 1996. Cette étude préliminaire ne portait que sur 8 patients qui n'avaient pas eu de scanner préopératoire et dont seulement 2 ont été drainés (il faudrait donc plutôt parler de lavage laparoscopique). Ce lavage laparoscopique permettait d'éviter une chirurgie invasive (avec une iléo ou colostomie en post-opératoire) et longue chez des patients septiques. Il a fallu attendre 12 ans pour la première série rétrospective de bon effectif sur la technique⁴⁴ avec cette fois un drainage systématique. Les résultats étaient très bons avec seulement 2% d'échec. Cependant cette étude n'incluait pas exclusivement des patients atteints de péritonite purulente. Les auteurs ont inclus respectivement 25, 67 et 8% de patients atteints de diverticulite Hinchey II, III et IV.

L'apparition du LDL a entraîné la publication de différents essais randomisés pour vérifier l'intérêt de cette nouvelle technique en comparaison à la classique sigmoïdectomie en urgence dans le traitement de la diverticulite Hinchey III. Le LADIES trial est un essai randomisé

multicentrique sur la diverticulite sigmoïdienne. Le bras LOLA⁴⁵ de cet essai comparait le LDL à une sigmoïdectomie (résection sigmoïdienne avec une anastomose première ou intervention de Hartmann). Cet essai n'a pas permis de démontrer de supériorité du LDL par rapport à la sigmoïdectomie en termes de taux de réopération à 12 mois. Les taux de morbidité et de mortalité étaient également identiques. L'essai scandinave SCANDIV⁴⁶ comparant le LDL à une sigmoïdectomie (incluant l'anastomose première et l'intervention de Hartmann) n'a pas retrouvé de bénéfice du LDL par rapport à la résection sigmoïdienne et même un taux de réintervention significativement plus important à 3 mois (20,3% contre 5,7%). Enfin, le dernier essai sur le sujet nommé DILALA⁴⁷ retrouvait des suites opératoires comparables entre le groupe LDL et le groupe Hartmann avec un taux de réintervention à un an moins important dans le groupe LDL⁴⁸. Ceci s'explique facilement par le plus faible taux de remise en continuité nécessaire dans le groupe LDL (présence d'une stomie qu'en cas d'échec de la technique). Ces études n'ont donc pas permis de démontrer la supériorité du LDL par rapport à la résection sigmoïdienne première et concluent pour deux d'entre elle que le LDL n'est pas une intervention à proposer en urgence aux patients atteints de diverticulite Hinchey III. Cette conclusion est en effet logique en ce qui concerne des patients fragiles chez qui une réintervention en urgence peut être risquée. Néanmoins le LDL évite la réalisation d'une iléostomie ou d'une colostomie dans plus de 80% des cas. Cet avantage est particulièrement séduisant chez des patients sans graves comorbidités capables de tolérer sans complication une réintervention en urgence. Ainsi, une vraie conclusion concernant ces essais randomisés ne pourra être donnée qu'après publication des données concernant la qualité de vie et la fonction ano-rectale.

3.3 Cas particulier des patients immunodéprimés

Le cas particuliers des patients immunodéprimés n'est pas traité dans les recommandations de la HAS de 2006. Toutefois ces patients particuliers ont une morbi-mortalité plus importante en cas de chirurgie en urgence pour diverticulite sigmoïdienne. Une étude récente sur une importante base de données rétrospective (26987 patients dont 1332 immunodéprimés) montre que les taux de morbidité et de mortalité en cas de chirurgie en urgence étaient respectivement de 45% et 28% chez les patients immunodéprimés, alors qu'ils étaient de 16% et 4% chez les patients immunocompétents⁴⁹. Ainsi, les recommandations de la World Society of Emergency Surgery²⁶ recommandent plutôt une résection sigmoïdienne qu'un traitement conservateur chez ces patients fragiles en cas de diverticulite sigmoïdienne compliquée. Aucune étude de bon niveau de preuve n'a pourtant comparé ces deux techniques chez cette population. Il est donc difficile dans ce sous-groupe de choisir entre une intervention radicale mais à risque de complications (la sigmoïdectomie) ou une alternative conservatrice mais exposant à la récurrence (le LDL) en cas de diverticulite sigmoïdienne compliquée de choisir entre une intervention radicale mais à risque de complications.

3.4 Traitement prophylactique secondaire

Le traitement prophylactique de la diverticulite sigmoïdienne ne s'envisage que dans le cadre d'une prophylaxie secondaire. En effet, il n'existe pas à ce jour d'indication de prévention primaire de la survenue de diverticulite sigmoïdienne chez les patients atteints de diverticulose colique.

3.4.1 Les mesures hygiéno-diététiques

La diététique pourrait jouer un rôle que ce soit en adoptant un régime riche en fibre ou en incorporant dans son alimentation des probiotiques mais les études pour l'instant réalisées sont de faibles niveaux de preuve et ne montrent pas toujours de bénéfice par rapport à un placebo⁵⁰.

3.4.2. Les traitements médicamenteux

Les traitements médicamenteux ont été envisagés afin de traiter les poussées de diverticulites sigmoïdiennes se répétant et se chronicisant. Ces crises subintrantes aussi appelées SUDD dans la littérature sont définis par des douleurs en fosse iliaque gauche chroniques mais ne doivent pas être confondus avec un TFI⁵¹. Elles peuvent engendrer un important retentissement sur la qualité de vie⁵² et imposent de plus aux patients une exposition prolongée aux antibiotiques. La Mésalazine ou Mésalamine, amino-salicylé plus connu sous le nom de Pentasa et déjà utilisée dans le traitement des MICI, a été testé en prophylaxie secondaire avec des résultats mitigés⁵³. Il semblerait qu'il permette de diminuer les symptômes du SUDD mais ne diminuerait pas l'incidence des crises.

3.4.3 La sigmoïdectomie prophylactique

Les recommandations de la HAS de 2006 recommandent une sigmoïdectomie prophylactique pour tous les patients ayant eu une poussée compliquée. Pour les patients n'ayant eu que des poussées non compliquées, la chirurgie n'est envisagée qu'au cas par cas après deux poussées ou pour les patients de moins de 50 ans. La technique chirurgicale est clairement décrite et repose sur une résection si possible coelioscopique, emportant la charnière recto-sigmoïdienne

et sans extension de la colectomie en amont du sigmoïde. La coloscopie fait partie du bilan avant sigmoïdectomie prophylactique afin de ne pas méconnaître un CCR qui imposerait de faire une colectomie gauche avec curage.

Des séries rétrospectives sur un important nombre de patients ont été menées dernièrement afin de décrire l'histoire naturelle de la maladie diverticulaire. La récurrence ne surviendrait que chez moins de 15% des patients avec un délai médian de 18 mois⁵⁴. Les patients de moins de 50 ans seraient effectivement plus à risque de récurrences mais de formes moins graves et avec un meilleur pronostic²⁰. Le risque de refaire une poussée de diverticulite sigmoïdienne augmente avec le nombre de récurrences^{55,56}. La sévérité de l'épisode index est un facteur de risque de récurrence. Néanmoins, le risque relatif associé reste discuté et varie entre 1,29 et 3. Ainsi le risque de récurrence après un premier épisode (compliqué ou non) ne concerne qu'une minorité de patients⁵⁶⁻⁵⁸. Après une poussée de diverticulite compliquée, le risque de récurrence augmente fortement allant de 30 à 60% selon les séries.

La sigmoïdectomie prophylactique, sensée guérir définitivement le patient, n'empêche pour autant pas le risque de récurrence avec un taux non nul de 5%, encore plus important si la charnière recto-sigmoïdienne n'est pas réséquée⁵⁹. De plus cette intervention a sa morbi-mortalité propre : 28% de complications dont 3,7% de fistules anastomotiques et 0,19% de mortalité dans une série récente sur 1059 patients⁶⁰.

Les recommandations plus récentes⁶¹⁻⁶⁵ tiennent compte de ces dernières données et ne se basent donc plus sur le nombre d'épisodes de diverticulite sigmoïdienne pour poser l'indication de sigmoïdectomie programmée. Elles recommandent une plus grande sélection des patients, limités à ceux présentant de graves comorbidités (telle que l'immunosuppression) ou avec une symptomatologie à type de SUDD.

3.5 Controverses actuelles dans les diverticulites Hinchey III

Les trois alternatives chirurgicales, lavage-drainage laparoscopique, intervention de Hartmann et résection sigmoïdienne avec anastomose colo-rectale n'ont pas encore trouvé leur indication précise chez les patients atteints de diverticulite Hinchey III. Le LDL reste séduisant par son caractère conservateur notamment avec les indications de plus en plus restrictives de sigmoïdectomie prophylactique. Les études randomisées récentes comparant le LDL à des procédures non conservatrices du côlon sigmoïde, bien que toutes différentes dans leur conception, sont de bons niveaux de preuve et montrent pour deux d'entre elles un taux significativement plus important de réinterventions opératoires précoces dans le LDL. Les méta-analyses^{66,67} soulignent également ce point faible du LDL. Malgré les résultats assez formels de ces essais sur l'absence de supériorité du LDL sur la résection sigmoïdienne, la conclusion à en tirer reste peu claire. Ce risque de réintervention est-il justifié pour éviter une stomie voire une résection sigmoïdienne chez une majorité des patients ? Ce risque serait-il acceptable s'il était réservé à une population sélectionnée de patients atteints de diverticulite sigmoïdienne Hinchey III ?

Les larges études prospectives randomisées évaluant le LDL ne sélectionnaient pas les patients avant de proposer cette option chirurgicale. Le seul écueil du LDL étant le risque plus élevé de réintervention, les patients les moins à risque de réintervention pourraient rester de « bons candidats » à cette intervention. Les facteurs de risque d'échec/succès du LDL restent cependant largement méconnus chez les patients atteints de diverticulite Hinchey III.

4. Objectifs de l'étude

L'objectif de cette thèse était d'identifier les facteurs de risque d'échec du LDL chez les patients atteints de diverticulite Hinchey III à partir d'une base de données rétrospective commune à 3 centres du Grand Ouest.

II.MATERIEL ET METHODE

Patients

Cette étude rétrospective, observationnelle et multicentrique a inclus tous les patients opérés pour diverticulite Hinchey III du 1^{er} janvier 2006 au 31 décembre 2015 au CHU de Nantes, au CHD Vendée de La-Roche-Sur-Yon et au CHU d'Angers. La date de début d'inclusion (1^{er} janvier 2006) a été choisie car elle correspond à la date à laquelle les 3 équipes étaient devenues familières avec la technique de LDL. Les chirurgiens des trois centres avaient une bonne expertise en chirurgie colorectale et laparoscopique. Si la procédure était effectuée en urgence par un chirurgien junior, un senior d'astreinte était toujours disponible en cas de difficulté technique. Le diagnostic de diverticulite Hinchey III était posé sur les constatations per-opératoires lors de la laparoscopie exploratrice. Les patients avec une diverticulite abcédée (Hinchey I ou II) ou en péritonite fécale généralisée (Hinchey IV) étaient exclus. Le LDL n'était pas proposé aux patients instables hémodynamiquement avec nécessité d'administration de drogues inotropes à l'admission aux urgences. Cette étude n'a pas nécessité d'approbation par le Comité de Protection des Personnes ni de consentement libre et éclairé des patients comme le permet la loi française. En revanche, tous les patients ont été informés que leurs données pouvaient être utilisées à des fins de recherche clinique.

Procédure et soins post-opératoires

Après laparoscopie exploratrice, il était décidé de procéder soit à un LDL, soit à une résection sigmoïdienne rétablie ou non. Le LDL consistait en une libération précautionneuse des adhérences pour mettre à plat de potentielles collections abdominales. Si une perforation sigmoïdienne était retrouvée, elle était suturée. La cavité abdominale était lavée par plusieurs

litres de sérum physiologique jusqu'à ce que le liquide d'aspiration revienne clair. Le nombre de drains et leurs types étaient laissés à la discrétion du chirurgien. Au moins un drain était placé dans le cul-de-sac de Douglas. Tous les patients ont reçu une antibiothérapie au moment de l'intervention, adaptée ensuite aux germes retrouvés dans les prélèvements per-opératoires selon le protocole local. La nécessité d'une réintervention était déterminée par la persistance ou la récurrence d'un sepsis en post-opératoire.

Collecte des données

Les caractéristiques des patients et les complications post-opératoires ont été rétrospectivement collectées afin d'identifier des facteurs de risque associés à un échec du LDL. L'échec du LDL était défini par un décès ou une ré-opération dans les 30 jours post-opératoires. Les données collectées étaient l'âge, l'IMC, le score ASA, la prise de médicaments immunosuppresseurs (incluant les corticoïdes, les chimiothérapies anti-cancers et les anti-rejets), le diabète, les antécédents de diverticulite ou de chirurgie abdominale, la durée des symptômes, les résultats biologiques (leucocytose et CRP), les données du scanner abdomino-pelvien et les complications post-opératoires. Les complications étaient classées selon le score de Clavien-Dindo⁶⁸. Les complications majeures étaient définies par un score de Clavien-Dindo ≥ 3 .

Analyses statistiques

Les analyses statistiques ont été réalisées à partir du logiciel Statview (version 5.0; Statview, SAS Institute Inc., Cary, NC). Les données ont été exprimées en valeurs moyennes $\pm$ déviations standard. L'analyse univariée a été réalisée à l'aide du *t* test de Student ou du *U*

test de Mann Whitney pour les variables continues et du test exact de Fischer ou du test du χ^2 pour les variables nominales, selon leurs indications respectives. Les variables considérées pertinentes en analyse univariée ($p < 0,10$) ont été incluses dans le modèle de régression logistique multivariée. Une valeur de $p < 0,05$ était considérée comme statistiquement significative.

III. RESULTATS

Patients

De 2006 à 2015, 706 patients ont été hospitalisés pour diverticulite dans les 3 centres ayant participé à l'étude. Une diverticulite avec péritonite purulente généralisée (Hinchey III) a été observée chez 156 patients. Soixante-et-onze patients (43 hommes, moyenne d'âge de 58 ± 15 ans) diagnostiqués avec une diverticulite Hinchey III à la laparoscopie ont été inclus (Figure 1). Les caractéristiques des patients sont présentées dans le Tableau 1. La prise d'immunosuppresseurs était rapportée chez 6 (8%) des patients dont 4 patients sous corticoïdes et 2 sous chimiothérapie anti-cancer. Un scanner abdomino-pelvien a été réalisé chez 64 (90%) des patients avant la laparoscopie, révélant un pneumopéritoine chez tous les patients et un épanchement péritonéal chez 45 (63%) des patients. Le pneumopéritoine et l'épanchement péritonéal étaient observés dans la région sus-mésocolique respectivement chez 35 (49%) et 18 (25%) des patients. Durant la laparoscopie, une perforation a été observée et suturée chez 9 (13%) patients. La durée moyenne d'hospitalisation était de $14,9 \pm 9,8$ jours. La durée moyenne d'antibiothérapie était de $18,9 \pm 7,6$ jours.

Figure 1 : Organigramme des patients ayant bénéficiés du LDL dans notre cohorte de patients atteints de diverticulite Hinchey III.

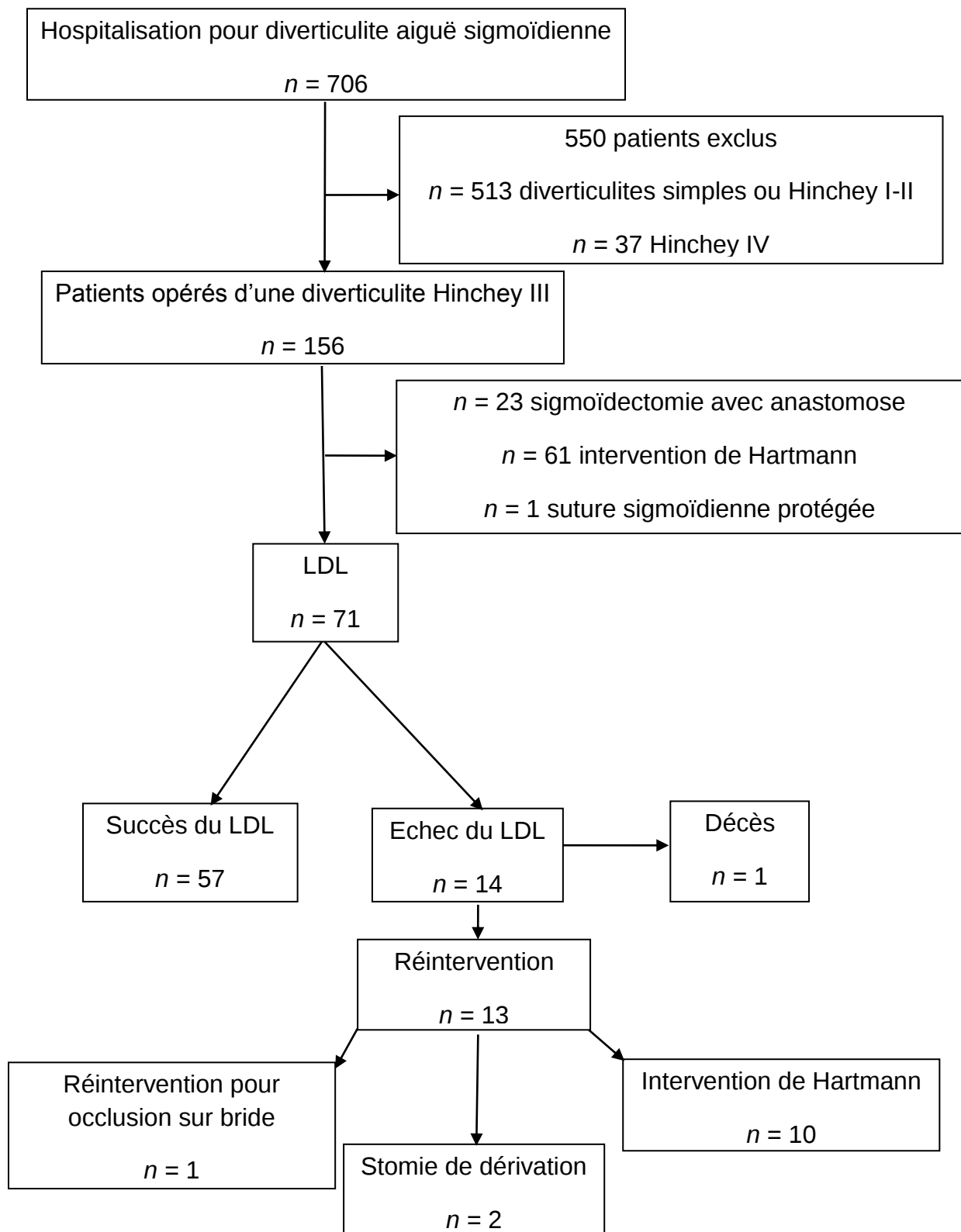


Tableau 1 : Caractéristiques des 71 patients opérés d'un LDL.

Caractéristiques	
Age (en années)	58 ± 15 [†]
Sexe (femme)	28 (39)
Score ASA	
ASA 1	28 (39)
ASA 2	32 (45)
ASA 3	11 (16)
ASA 4 ou 5	0
IMC (en kg/m ²)	25±5 [†]
Diabète	9 (13)
Immunosuppresseurs	6 (8)
Antécédents de chirurgie abdominale	23 (32)
Antécédent de diverticulite	7 (10)

Les données sont exprimées en nombres entiers (pourcentage) excepté celles marquées d'un [†] exprimées en moyennes ± déviations standards.

Echec du LDL

Le LDL a été un échec chez 14 (20%) patients avec 1 décès et 13 réinterventions. Le décès était lié à un choc cardiogénique 20 jours après la résolution du sepsis. Douze patients ont été réopérés pour persistance du sepsis : 5 pour abcès pelviens, 4 en raison d'une récurrence de péritonite généralisée et 4 pour une fistule colo-cutanée. Une intervention de Hartmann a été réalisée chez 10 patients et une stomie chez 2 patients. Un patient a été réopéré pour une occlusion sur bride 7 jours après le LDL (Figure 1). Aucune complication majeure (score de Clavien-Dindo ≥ 3) n'a été observée après réintervention.

Morbidité du LDL

Des complications sont survenues chez 28 (39%) patients. Les complications majeures (score de Clavien-Dindo ≥ 3) concernaient 17 (24%) patients (Tableau 2). Aucun patient n'a présenté de complications Dindo IV (insuffisance d'organe unique ou multiple nécessitant des soins continus). Des complications chirurgicales et médicales sont survenues respectivement chez 22 (31%) et 6 (9%) des patients (Tableau 2).

Tableau 2 : Complications post-opératoires.

Morbidité globale	28 (39%)
Complications majeures (score de Clavien-Dindo ≥ 3)	17 (24%)
Décès par défaillance multi-viscérale	1
Réopération	13
- Récidive de péritonite	4
- Fistule colo-cutanée	3
- Abscess	5
- Occlusion sur bride	1
Drainage radiologique pour abscess récidivant	3
Complications mineures (score de Clavien-Dindo < 3)	12 (17%)
Fistule colo-cutanée traitée médicalement	2
Abscess traité médicalement	1
Iléus	4
Thrombose Veineuse Profonde	1
Embolie pulmonaire	1
Pneumopathie	1
Rétention Aiguë d'Urine	1
Tranfusion sanguine	1

Facteurs de risque d'échec du LDL

La prise d'immunosuppresseurs ($p = 0,01$) et un score ASA ≥ 3 ($p = 0,02$) étaient significativement associés à un échec du LDL après analyse univariée (Tableau 3). L'âge, le sexe, l'IMC, l'antécédent de diverticulite ou de chirurgie abdominale, la durée des symptômes, le syndrome inflammatoire biologique (leucocytose et CRP), les données du scanner abdomino-pelvien et la suture d'une perforation sigmoïdienne n'étaient pas associées à un échec du LDL. L'analyse par un modèle de régression logistique multivariée n'a permis d'identifier que la prise d'immunosuppresseurs comme facteur de risque indépendant d'échec du LDL. Le risque d'échec du LDL chez les patients immunodéprimés était de 67%. Ce risque était de seulement 15% chez les patients non immunodéprimés.

Tableau 3 : Facteurs de risque d'échec du LDL.

Facteurs de risque	Analyse univariée			Analyse multivariée		
	Succès (N=57)	Echec (N=14)	<i>p</i>	OR	IC 95%	<i>p</i>
Age ≥ 75 ans	7 (12)	3 (21)	0,40			
Sexe (féminin)	20 (35)	8 (57)	0,13	3,715	0,784-17,605	0,10
Score ASA ≥ 3	6 (10)	5 (36)	0,02	2,033	0,301-13,728	0,47
IMC ≥ 25 kg/m ²	29 (51)	3 (21)	0,07	0,241	0,037-1,231	0,08
Diabète	7(14)	2 (14)	0,99			
Immunosuppresseurs	2 (3)	4 (29)	0,01	17,101	1,416-198,125	0,02
Antécédent de chirurgie abdominale	7 (14)	7 (50)	0,11	2,719	0,586-12,621	0,20
Antécédent de diverticulite	5 (9)	2 (14)	0,62			
Durée des symptômes (jours)	2 $\pm$ 3	2 $\pm$ 2	0,51			
Leucocytose (G/l)	14 $\pm$ 5	12 $\pm$ 8	0,42			
CRP (mg/l)	165 $\pm$ 128	201 $\pm$ 138	0,38			
Données du scanner abdomino-pelvien						
Pneumopéritoine sus-mésocolique	30 (53)	5 (36)	0,48			
Epanchement sus-mésocolique	3(21)	15(26)	> 0,99			
Epanchement intra-péritonéal	37(65)	8(57)	0,59			
Procédure chirurgicale						
Suture de la perforation	6(10)	3(21)	0,37			

IV. DISCUSSION

Cette étude est la première à identifier des facteurs de risque d'échec du LDL dans le sous-groupe de patients présentant une diverticulite Hinchey III. Nous avons démontré que l'immunosuppression liée à la prise de corticoïdes et de chimiothérapie était le seul facteur de risque indépendant d'échec du LDL dans notre série de patients avec une diverticulite Hinchey III. Étonnamment, aucune variable liée aux examens biologiques ou scannographiques n'étaient prédictives d'un échec du traitement. Seul l'état de santé global du patient semble être prédictif des suites après chirurgie. Précédemment, l'étude de Radé *et al.*, ayant inclus 71 patients, avait cherché à déterminer les facteurs prédictifs d'échec du LDL⁶⁹. Dans cette étude, un score ASA ≥ 3 était le seul facteur indépendant prédictif d'échec du LDL. À noter que l'immunosuppression était aussi associée à l'échec du LDL dans cette étude mais n'apparaissait pas comme un facteur indépendant. Les résultats discordants entre nos deux études peuvent s'expliquer par les différences dans les critères d'inclusion et la définition de l'immunosuppression. Nous avons choisi de n'inclure que des patients présentant des diverticulites Hinchey III, la seule réelle indication du LDL. Selon les recommandations les plus récentes⁷⁰, nous avons exclu les diverticulites Hinchey I et II car elles sont de traitement médical⁷¹. De plus, l'étude précédemment citée a pu sous-estimer l'impact de l'immunosuppression en incluant les patients diabétiques dans le groupe de patients immunodéprimés. Dans notre étude, nous démontrons clairement que le diabète n'est pas associé à un échec du LDL. Le taux de réinterventions de 18% dans notre étude est concordant avec celui retrouvé dans les dernières séries conséquentes sur le LDL. Dans les études randomisées récentes, le taux de réintervention à 30 jours allait de 13 à 28%⁴⁵⁻⁴⁷. Dans ces essais, la réintervention était associée à des complications majeures voire le décès du

patient. Ce n'était pas le cas dans notre étude. Bien qu'un patient sur 5 ait été réopéré, aucun n'a présenté de complications majeures après réintervention. Le seul décès constaté était de cause médicale après résolution du sepsis. D'après nos résultats, le LDL est une procédure sûre même en cas d'échec chez des patients ne présentant pas de signe de choc septique à l'admission.

Les aspects techniques du LDL restent discutés. Faut-il libérer toutes les adhérences au risque de découvrir une importante perforation sigmoïdienne ? Et auquel cas, faut-il simplement suturer cette perforation ou procéder de manière systématique à une résection sigmoïdienne ? Chaque essai randomisé sur le LDL propose sa propre approche à ces problèmes. Dans notre étude, les adhérences étaient systématiquement libérées et toutes les perforations visibles suturées. Nos résultats démontrent que le fait de voir une perforation et de la suturer n'était pas associé à un échec du LDL. Ces résultats suggèrent que la libération des adhérences dans le LDL est sûre si toutefois les perforations visualisées sont suturées.

La gestion des patients immunodéprimés avec une diverticulite aiguë compliquée reste difficile. Dans notre étude, nous avons démontré qu'ils ne sont pas les meilleurs candidats à un traitement conservateur type LDL en cas de diverticulite Hinchey III. De la même manière, l'immunosuppression est également connue pour être un facteur de risque d'échec du drainage radiologique dans la diverticulite Hinchey II chez 40 patients⁷². Les patients immunodéprimés avec une diverticulite perforée présentent également plus de complications post-opératoires que les autres patients dans les suites d'une résection sigmoïdienne en urgence⁷³⁻⁷⁵. Du fait de ce risque plus important de morbidité chez les patients immunodéprimés, les recommandations actuelles favorisent plutôt une résection sigmoïdienne qu'un traitement conservateur devant une diverticulite aiguë compliquée dans ce sous-groupe de patients^{63,71}. Cependant aucune étude n'a encore comparé le traitement conservateur par

rapport à la résection sigmoïdienne chez les patients immunodéprimés avec une diverticulite aiguë compliquée. Le traitement optimal chez ces patients reste donc encore à définir.

Notre étude a plusieurs faiblesses. Elle est rétrospective et se déroule sur une période longue. Malgré cela, une sélection stricte des patients avec une diverticulite Hinchey III a été effectuée et les soins per et post-opératoires étaient standardisés entre les 3 différents centres sur toute la durée de l'étude. Même si l'effectif est faible, il est comparable à ceux des précédentes études publiées, étant donné qu'il est difficile d'avoir de grandes séries de patients sur des pathologies chirurgicales traitées en urgence.

V. CONCLUSION

Nos résultats montrent que l'immunosuppression est un facteur de risque majeur d'échec du LDL dans les diverticulites Hinchey III. Le taux d'échec du LDL dans ce sous-groupe est de 67% alors qu'il est de 15% chez les patients immunocompétents. L'importance des médicaments modulant la réponse immunitaire doit être prise en compte dans les futures études concernant les diverticulites Hinchey III. D'autres études seront nécessaires pour déterminer si la résection sigmoïdienne apporte de meilleurs résultats que le LDL dans ce sous-groupe de patients.

Nota Bene : Ce travail a été accepté comme communication orale au Congrès de l'American Society of Colon & Rectal Surgeons 2017 à Seattle et a été soumis à publication dans la revue Diseases of the Colon & rectum.

VI. Bibliographie

1. Touzios JG, Dozois EJ (2009) Diverticulosis and acute diverticulitis. *Gastroenterology clinics of North America* 38 (3):513-525. doi:10.1016/j.gtc.2009.06.004
2. Peery AF, Keku TO, Martin CF, Eluri S, Runge T, Galanko JA, Sandler RS (2016) Distribution and Characteristics of Colonic Diverticula in a United States Screening Population. *Clinical gastroenterology and hepatology : the official clinical practice journal of the American Gastroenterological Association* 14 (7):980-985 e981. doi:10.1016/j.cgh.2016.01.020
3. Loiseau D, Borie F, Agostini H, Millat B (2005) [Sigmoid diverticulitis]. *Gastroenterologie clinique et biologique* 29 (8-9):809-816
4. Hong W, Geng W, Wang C, Dong L, Pan S, Yang X, Zippi M, Xu C, Zhou M, Pan J (2016) Prevalence of colonic diverticulosis in mainland China from 2004 to 2014. *Scientific reports* 6:26237. doi:10.1038/srep26237
5. Beighton PH, Murdoch JL, Votteler T (1969) Gastrointestinal complications of the Ehlers-Danlos syndrome. *Gut* 10 (12):1004-1008
6. Clunie GJ, Mason JM (1962) Visceral diverticula and the Marfan syndrome. *The British journal of surgery* 50:51-52
7. Pourfarziani V, Mousavi-Nayeeni SM, Ghaheri H, Assari S, Saadat SH, Panahi F, Noorbala MH, Vasei A, Norouzi AR, Simforoosh N (2007) The outcome of diverticulosis in kidney recipients with polycystic kidney disease. *Transplantation proceedings* 39 (4):1054-1056. doi:10.1016/j.transproceed.2007.02.007

8. Zinzindohoue F (2013) [Colonic diverticulosis: natural history and therapeutic indications].
La Revue du praticien 63 (6):818-820
9. Segev L, Ozuner G (2017) Natural history of bleeding risk in colonic diverticulosis.
Review. Minerva gastroenterologica e dietologica. doi:10.23736/S1121-421X.17.02384-4
10. Faucheron JL, Roblin X, Bichard P, Heluwaert F (2013) The prevalence of right-sided
colonic diverticulosis and diverticular haemorrhage. Colorectal disease : the official journal of
the Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland 15 (5):e266-270.
doi:10.1111/codi.12137
11. Huang WY, Lin CC, Jen YM, Chang YJ, Hsiao CW, Yang MH, Lin CS, Sung FC, Liang
JA, Kao CH (2014) Association between colonic diverticular disease and colorectal cancer: a
nationwide population-based study. Clinical gastroenterology and hepatology : the official
clinical practice journal of the American Gastroenterological Association 12 (8):1288-1294.
doi:10.1016/j.cgh.2013.11.039
12. Regula J (2016) Diverticular Disease and Colorectal Cancer: Incidental Diagnosis or Real
Association? Final Answer. Journal of clinical gastroenterology 50 Suppl 1:S39-40.
doi:10.1097/MCG.0000000000000643
13. Andrade P, Ribeiro A, Ramalho R, Lopes S, Macedo G (2016) Routine Colonoscopy after
Acute Uncomplicated Diverticulitis - Challenging a Putative Indication. Digestive surgery.
doi:10.1159/000449259
14. Sharma PV, Eglinton T, Hider P, Frizelle F (2014) Systematic review and meta-analysis
of the role of routine colonic evaluation after radiologically confirmed acute diverticulitis.
Annals of surgery 259 (2):263-272. doi:10.1097/SLA.0000000000000294

15. Ramphal W, Schreinemakers JM, Seerden TC, Crolla RM, Rijken AM, Gobardhan PD (2016) What is the Risk of Colorectal Cancer After an Episode of Acute Diverticulitis in Conservatively Treated Patients? *Journal of clinical gastroenterology* 50 (4):e35-39. doi:10.1097/MCG.0000000000000373
16. Agarwal AK, Karanjawala BE, Maykel JA, Johnson EK, Steele SR (2014) Routine colonic endoscopic evaluation following resolution of acute diverticulitis: is it necessary? *World journal of gastroenterology* 20 (35):12509-12516. doi:10.3748/wjg.v20.i35.12509
17. Sallinen V, Mentula P, Leppaniemi A (2014) Risk of colon cancer after computed tomography-diagnosed acute diverticulitis: is routine colonoscopy necessary? *Surgical endoscopy* 28 (3):961-966. doi:10.1007/s00464-013-3257-0
18. Loffeld RJ (2016) Long-term follow-up and development of diverticulitis in patients diagnosed with diverticulosis of the colon. *International journal of colorectal disease* 31 (1):15-17. doi:10.1007/s00384-015-2397-1
19. Soreide K, Boermeester MA, Humes DJ, Velmahos GC (2016) Acute colonic diverticulitis: modern understanding of pathomechanisms, risk factors, disease burden and severity. *Scandinavian journal of gastroenterology* 51 (12):1416-1422. doi:10.1080/00365521.2016.1218536
20. Bharucha AE, Parthasarathy G, Ditah I, Fletcher JG, Ewelukwa O, Pendlimari R, Yawn BP, Melton LJ, Schleck C, Zinsmeister AR (2015) Temporal Trends in the Incidence and Natural History of Diverticulitis: A Population-Based Study. *The American journal of gastroenterology* 110 (11):1589-1596. doi:10.1038/ajg.2015.302

21. von Rahden BH, Germer CT (2012) Pathogenesis of colonic diverticular disease. *Langenbeck's archives of surgery / Deutsche Gesellschaft fur Chirurgie* 397 (7):1025-1033. doi:10.1007/s00423-012-0961-5
22. Sugihara K, Muto T, Morioka Y, Asano A, Yamamoto T (1984) Diverticular disease of the colon in Japan. A review of 615 cases. *Diseases of the colon and rectum* 27 (8):531-537
23. Colcock BP (1968) Surgical management of complicated diverticulitis. *The Surgical clinics of North America* 48 (3):543-551
24. Gallo A, Ianiro G, Montalto M, Cammarota G (2016) The Role of Biomarkers in Diverticular Disease. *Journal of clinical gastroenterology* 50 Suppl 1:S26-28. doi:10.1097/MCG.0000000000000648
25. Tan JP, Barazanchi AW, Singh PP, Hill AG, McCormick AD (2016) Predictors of acute diverticulitis severity: A systematic review. *International journal of surgery* 26:43-52. doi:10.1016/j.ijssu.2016.01.005
26. Makela JT, Klintrup K, Takala H, Rautio T (2015) The role of C-reactive protein in prediction of the severity of acute diverticulitis in an emergency unit. *Scandinavian journal of gastroenterology* 50 (5):536-541. doi:10.3109/00365521.2014.999350
27. Rao PM, Rhea JT, Novelline RA, Dobbins JM, Lawrason JN, Sacknoff R, Stuk JL (1998) Helical CT with only colonic contrast material for diagnosing diverticulitis: prospective evaluation of 150 patients. *AJR American journal of roentgenology* 170 (6):1445-1449. doi:10.2214/ajr.170.6.9609151
28. Hinchey EJ, Schaal PG, Richards GK (1978) Treatment of perforated diverticular disease of the colon. *Advances in surgery* 12:85-109

29. Sher ME, Agachan F, Bortul M, Nogueras JJ, Weiss EG, Wexner SD (1997) Laparoscopic surgery for diverticulitis. *Surgical endoscopy* 11 (3):264-267
30. Wasvary H, Turfah F, Kadro O, Beauregard W (1999) Same hospitalization resection for acute diverticulitis. *The American surgeon* 65 (7):632-635; discussion 636
31. Gielens MP, Mulder IM, van der Harst E, Gosselink MP, Kraal KJ, Teng HT, Lange JF, Vermeulen J (2012) Preoperative staging of perforated diverticulitis by computed tomography scanning. *Techniques in coloproctology* 16 (5):363-368. doi:10.1007/s10151-012-0853-2
32. Daniels L, Unlu C, de Korte N, van Dieren S, Stockmann HB, Vrouwenraets BC, Consten EC, van der Hoeven JA, Eijssbouts QA, Faneyte IF, Bemelman WA, Dijkgraaf MG, Boermeester MA, Dutch Diverticular Disease Collaborative Study G (2017) Randomized clinical trial of observational versus antibiotic treatment for a first episode of CT-proven uncomplicated acute diverticulitis. *The British journal of surgery* 104 (1):52-61. doi:10.1002/bjs.10309
33. Brochmann ND, Schultz JK, Jakobsen GS, Oresland T (2016) Management of acute uncomplicated diverticulitis without antibiotics: a single-centre cohort study. *Colorectal disease : the official journal of the Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland* 18 (11):1101-1107. doi:10.1111/codi.13355
34. Balasubramanian I, Fleming C, Mohan HM, Schmidt K, Haglind E, Winter DC (2016) Out-Patient Management of Mild or Uncomplicated Diverticulitis: A Systematic Review. *Digestive surgery* 34 (2):151-160. doi:10.1159/000450865
35. Sanchez-Velazquez P, Grande L, Pera M (2016) Outpatient treatment of uncomplicated diverticulitis: a systematic review. *European journal of gastroenterology & hepatology* 28 (6):622-627. doi:10.1097/MEG.0000000000000610

36. Biondo S, Golda T, Kreisler E, Espin E, Vallribera F, Oteiza F, Codina-Cazador A, Pujadas M, Flor B (2014) Outpatient versus hospitalization management for uncomplicated diverticulitis: a prospective, multicenter randomized clinical trial (DIVER Trial). *Annals of surgery* 259 (1):38-44. doi:10.1097/SLA.0b013e3182965a11
37. Tarleton S, DiBaise JK (2011) Low-residue diet in diverticular disease: putting an end to a myth. *Nutrition in clinical practice : official publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition* 26 (2):137-142. doi:10.1177/0884533611399774
38. Stam MA, Draaisma WA, van de Wall BJ, Bolkenstein HE, Consten EC, Broeders IA (2016) An unrestricted diet for uncomplicated diverticulitis is safe: Results of the prospective diverticulitis diet study. *Colorectal disease : the official journal of the Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland*. doi:10.1111/codi.13505
39. Trenti L, Biondo S, Golda T, Monica M, Kreisler E, Fraccalvieri D, Frago R, Jaurieta E (2011) Generalized peritonitis due to perforated diverticulitis: Hartmann's procedure or primary anastomosis? *International journal of colorectal disease* 26 (3):377-384. doi:10.1007/s00384-010-1071-x
40. Regenet N, Pessaux P, Hennekinne S, Lermite E, Tuech JJ, Brehant O, Arnaud JP (2003) Primary anastomosis after intraoperative colonic lavage vs. Hartmann's procedure in generalized peritonitis complicating diverticular disease of the colon. *International journal of colorectal disease* 18 (6):503-507. doi:10.1007/s00384-003-0512-1
41. Kreis ME, Mueller MH, Thasler WH (2012) Hartmann's procedure or primary anastomosis? *Digestive diseases* 30 (1):83-85. doi:10.1159/000335726
42. Barbieux J, Plumereau F, Hamy A (2016) Current indications for the Hartmann procedure. *Journal of visceral surgery* 153 (1):31-38. doi:10.1016/j.jviscsurg.2016.01.002

43. O'Sullivan GC, Murphy D, O'Brien MG, Ireland A (1996) Laparoscopic management of generalized peritonitis due to perforated colonic diverticula. *American journal of surgery* 171 (4):432-434. doi:10.1016/S0002-9610(97)89625-0
44. Myers E, Hurley M, O'Sullivan GC, Kavanagh D, Wilson I, Winter DC (2008) Laparoscopic peritoneal lavage for generalized peritonitis due to perforated diverticulitis. *The British journal of surgery* 95 (1):97-101. doi:10.1002/bjs.6024
45. Vennix S, Musters GD, Mulder IM, Swank HA, Consten EC, Belgers EH, van Geloven AA, Gerhards MF, Govaert MJ, van Grevenstein WM, Hoofwijk AG, Kruyt PM, Nienhuijs SW, Boermeester MA, Vermeulen J, van Dieren S, Lange JF, Bemelman WA, Ladies trial c (2015) Laparoscopic peritoneal lavage or sigmoidectomy for perforated diverticulitis with purulent peritonitis: a multicentre, parallel-group, randomised, open-label trial. *Lancet* 386 (10000):1269-1277. doi:10.1016/S0140-6736(15)61168-0
46. Schultz JK, Yaqub S, Wallon C, Bleicic L, Forsmo HM, Folkesson J, Buchwald P, Korner H, Dahl FA, Oresland T, Group SS (2015) Laparoscopic Lavage vs Primary Resection for Acute Perforated Diverticulitis: The SCANDIV Randomized Clinical Trial. *Jama* 314 (13):1364-1375. doi:10.1001/jama.2015.12076
47. Angenete E, Thornell A, Burcharth J, Pommergaard HC, Skullman S, Bisgaard T, Jess P, Lackberg Z, Matthiessen P, Heath J, Rosenberg J, Haglind E (2016) Laparoscopic Lavage Is Feasible and Safe for the Treatment of Perforated Diverticulitis With Purulent Peritonitis: The First Results From the Randomized Controlled Trial DILALA. *Annals of surgery* 263 (1):117-122. doi:10.1097/SLA.0000000000001061
48. Thornell A, Angenete E, Bisgaard T, Bock D, Burcharth J, Heath J, Pommergaard HC, Rosenberg J, Stilling N, Skullman S, Haglind E (2016) Laparoscopic Lavage for Perforated

Diverticulitis With Purulent Peritonitis: A Randomized Trial. *Annals of internal medicine* 164 (3):137-145. doi:10.7326/M15-1210

49. Al-Khamis A, Abou Khalil J, Demian M, Morin N, Vasilevsky CA, Gordon PH, Boutros M (2016) Sigmoid Colectomy for Acute Diverticulitis in Immunosuppressed vs Immunocompetent Patients: Outcomes From the ACS-NSQIP Database. *Diseases of the colon and rectum* 59 (2):101-109. doi:10.1097/DCR.0000000000000513

50. Carabotti M, Annibale B, Severi C, Lahner E (2017) Role of Fiber in Symptomatic Uncomplicated Diverticular Disease: A Systematic Review. *Nutrients* 9 (2). doi:10.3390/nu9020161

51. Tursi A, Elisei W, Picchio M, Giorgetti GM, Brandimarte G (2015) Moderate to severe and prolonged left lower-abdominal pain is the best symptom characterizing symptomatic uncomplicated diverticular disease of the colon: a comparison with fecal calprotectin in clinical setting. *Journal of clinical gastroenterology* 49 (3):218-221. doi:10.1097/MCG.0000000000000094

52. Spiegel BM, Reid MW, Bolus R, Whitman CB, Talley J, Dea S, Shahedi K, Karsan H, Teal C, Melmed GY, Cohen E, Fuller G, Yen L, Hodgkins P, Erder MH (2015) Development and validation of a disease-targeted quality of life instrument for chronic diverticular disease: the DV-QOL. *Quality of life research : an international journal of quality of life aspects of treatment, care and rehabilitation* 24 (1):163-179. doi:10.1007/s11136-014-0753-1

53. Barbara G, Cremon C, Barbaro MR, Bellacosa L, Stanghellini V (2016) Treatment of Diverticular Disease With Aminosalicylates: The Evidence. *Journal of clinical gastroenterology* 50 Suppl 1:S60-63. doi:10.1097/MCG.0000000000000611

54. Trenti L, Kreisler E, Galvez A, Golda T, Frago R, Biondo S (2015) Long-term evolution of acute colonic diverticulitis after successful medical treatment. *World journal of surgery* 39 (1):266-274. doi:10.1007/s00268-014-2773-y
55. Hupfeld L, Burcharth J, Pommergaard HC, Rosenberg J (2017) Risk factors for recurrence after acute colonic diverticulitis: a systematic review. *International journal of colorectal disease*. doi:10.1007/s00384-017-2766-z
56. Ho VP, Nash GM, Milsom JW, Lee SW (2015) Identification of diverticulitis patients at high risk for recurrence and poor outcomes. *The journal of trauma and acute care surgery* 78 (1):112-119. doi:10.1097/TA.0000000000000466
57. Garfinkle R, Kugler A, Pelsser V, Vasilevsky CA, Morin N, Gordon P, Feldman L, Boutros M (2016) Diverticular Abscess Managed With Long-term Definitive Nonoperative Intent Is Safe. *Diseases of the colon and rectum* 59 (7):648-655. doi:10.1097/DCR.0000000000000624
58. Devaraj B, Liu W, Tatum J, Cologne K, Kaiser AM (2016) Medically Treated Diverticular Abscess Associated With High Risk of Recurrence and Disease Complications. *Diseases of the colon and rectum* 59 (3):208-215. doi:10.1097/DCR.0000000000000533
59. Thaler K, Baig MK, Berho M, Weiss EG, Nogueras JJ, Arnaud JP, Wexner SD, Bergamaschi R (2003) Determinants of recurrence after sigmoid resection for uncomplicated diverticulitis. *Diseases of the colon and rectum* 46 (3):385-388. doi:10.1097/01.DCR.0000054638.76404.3B
60. Silva-Velazco J, Stocchi L, Costedio M, Gorgun E, Kessler H, Remzi FH (2016) Is there anything we can modify among factors associated with morbidity following elective

laparoscopic sigmoidectomy for diverticulitis? *Surgical endoscopy* 30 (8):3541-3551.

doi:10.1007/s00464-015-4651-6

61. O'Leary DP, Lynch N, Clancy C, Winter DC, Myers E (2015) International, Expert-Based, Consensus Statement Regarding the Management of Acute Diverticulitis. *JAMA surgery* 150 (9):899-904. doi:10.1001/jamasurg.2015.1675

62. Vennix S, Morton DG, Hahnloser D, Lange JF, Bemelman WA, Research Committee of the European Society of C (2014) Systematic review of evidence and consensus on diverticulitis: an analysis of national and international guidelines. *Colorectal disease : the official journal of the Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland* 16 (11):866-878. doi:10.1111/codi.12659

63. Sartelli M, Catena F, Ansaloni L, Coccolini F, Griffiths EA, Abu-Zidan FM, Di Saverio S, Ulrych J, Kluger Y, Ben-Ishay O, Moore FA, Ivatury RR, Coimbra R, Peitzman AB, Leppaniemi A, Fraga GP, Maier RV, Chiara O, Kashuk J, Sakakushev B, Weber DG, Latifi R, Biffl W, Bala M, Karamarkovic A, Inaba K, Ordonez CA, Hecker A, Augustin G, Demetrashvili Z, Melo RB, Marwah S, Zachariah SK, Shelat VG, McFarlane M, Rems M, Gomes CA, Faro MP, Junior GA, Nego I, Cui Y, Sato N, Vereczkei A, Bellanova G, Birindelli A, Di Carlo I, Kok KY, Gachabayov M, Gkiokas G, Bouliaris K, Colak E, Isik A, Rios-Cruz D, Soto R, Moore EE (2016) WSES Guidelines for the management of acute left sided colonic diverticulitis in the emergency setting. *World journal of emergency surgery : WJES* 11:37. doi:10.1186/s13017-016-0095-0

64. Cuomo R, Barbara G, Pace F, Annese V, Bassotti G, Binda GA, Casetti T, Colecchia A, Festi D, Fiocca R, Laghi A, Maconi G, Nascimbeni R, Scarpignato C, Villanacci V, Annibale B (2014) Italian consensus conference for colonic diverticulosis and diverticular disease. *United European gastroenterology journal* 2 (5):413-442. doi:10.1177/2050640614547068

65. Kruis W, Germer CT, Leifeld L, German Society for Gastroenterology D, Metabolic D, The German Society for G, Visceral S (2014) Diverticular disease: guidelines of the german society for gastroenterology, digestive and metabolic diseases and the german society for general and visceral surgery. *Digestion* 90 (3):190-207. doi:10.1159/000367625
66. Cirocchi R, Di Saverio S, Weber DG, Tabola R, Abraha I, Randolph J, Arezzo A, Binda GA (2017) Laparoscopic lavage versus surgical resection for acute diverticulitis with generalised peritonitis: a systematic review and meta-analysis. *Techniques in coloproctology*. doi:10.1007/s10151-017-1585-0
67. Ceresoli M, Coccolini F, Montori G, Catena F, Sartelli M, Ansaloni L (2016) Laparoscopic lavage versus resection in perforated diverticulitis with purulent peritonitis: a meta-analysis of randomized controlled trials. *World journal of emergency surgery : WJES* 11 (1):42. doi:10.1186/s13017-016-0103-4
68. Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, Vauthey JN, Dindo D, Schulick RD, de Santibanes E, Pekolj J, Slankamenac K, Bassi C, Graf R, Vonlanthen R, Padbury R, Cameron JL, Makuuchi M (2009) The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience. *Annals of surgery* 250 (2):187-196. doi:10.1097/SLA.0b013e3181b13ca2
69. Rade F, Bretagnol F, Auguste M, Di Guisto C, Hutten N, de Calan L (2014) Determinants of outcome following laparoscopic peritoneal lavage for perforated diverticulitis. *The British journal of surgery* 101 (12):1602-1606; discussion 1606. doi:10.1002/bjs.9621
70. Morris AM, Regenbogen SE, Hardiman KM, Hendren S (2014) Sigmoid diverticulitis: a systematic review. *Jama* 311 (3):287-297. doi:10.1001/jama.2013.282025

71. Feingold D, Steele SR, Lee S, Kaiser A, Boushey R, Buie WD, Rafferty JF (2014) Practice parameters for the treatment of sigmoid diverticulitis. *Diseases of the colon and rectum* 57 (3):284-294. doi:10.1097/DCR.0000000000000075
72. Felder SI, Barmparas G, Lynn J, Murrell Z, Margulies DR, Fleshner P (2013) Can the need for colectomy after computed tomography-guided percutaneous drainage for diverticular abscess be predicted? *The American surgeon* 79 (10):1013-1016
73. Rogers AC, Collins D, O'Sullivan GC, Winter DC (2012) Laparoscopic lavage for perforated diverticulitis: a population analysis. *Diseases of the colon and rectum* 55 (9):932-938. doi:10.1097/DCR.0b013e31826178d0
74. Golda T, Kreisler E, Mercader C, Frago R, Trenti L, Biondo S (2014) Emergency surgery for perforated diverticulitis in the immunosuppressed patient. *Colorectal disease : the official journal of the Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland* 16 (9):723-731. doi:10.1111/codi.12685
75. Samdani T, Pieracci FM, Eachempati SR, Benarroch-Gampel J, Weiss A, Pietanza MC, Barie PS, Nash GM (2014) Colonic diverticulitis in chemotherapy patients: should operative indications change? A retrospective cohort study. *International journal of surgery* 12 (12):1489-1494. doi:10.1016/j.ijssu.2014.10.032

VII. ANNEXES

1. Is the failure of laparoscopic peritoneal lavage predictable in Hinchey III diverticulitis management?

Short title : Risk factors for laparoscopic peritoneal lavage in Hinchey III diverticulitis

Tristan Greilsamer, M.D.¹ · Emeric Abet, M.D.² · Guillaume Meurette, M.D., Ph.D.¹ · Michel Comy, M.D.² · Antoine Hamy, M.D., Ph.D.³ · Paul-Antoine Lehur, M.D., Ph.D.¹ · Aurélien Venara, M.D., Ph.D.³ · Emilie Duchalais, M.D., Ph.D.¹

¹ Department of Digestive and Endocrine Surgery, University Hospital of Nantes, Nantes, France.

² Department of Digestive Surgery, Vendée Medical Center, La-Roche-Sur-Yon, France.

³ Department of Visceral Surgery, University Hospital of Angers, Angers, France

Correspondence : Dr Emilie Duchalais, Clinique de Chirurgie Digestive et Endocrinienne (CCDE), Institut des Maladies de l'Appareil Digestif (IMAD), Centre Hospitalier Universitaire (CHU) Nantes-Hôtel Dieu, Place Alexis Ricordeau, 44093 Nantes, France.
emilie.duchalais@gmail.com

Tel: +33240083022 Fax: +3324008303

1.1 Abstract

BACKGROUND: Laparoscopic peritoneal lavage is an alternative to sigmoid resection in Hinchey III diverticulitis (generalized purulent peritonitis). Despite the number of randomized studies, laparoscopic peritoneal lavage role remains debatable.

OBJECTIVE: The purpose of the current study was to identify risk factors for laparoscopic peritoneal lavage failure in Hinchey III diverticulitis patients.

DESIGN: This was a retrospective multicenter study.

SETTINGS: The study was conducted in 3 clinical sites in France.

PATIENTS: From 2006 to 2015, patients operated on for Hinchey III diverticulitis with laparoscopic peritoneal lavage between 2006 and 2015 were included.

MAIN OUTCOME MEASURES: The main outcome was laparoscopic peritoneal lavage failure, defined as reoperation or death at 30 postoperative days.

RESULTS: A series of 71 patients (43 males, mean age 58 ± 15 years) were diagnosed at laparoscopy with Hinchey III diverticulitis. Laparoscopic peritoneal lavage failed in 14 (20%) of them: 1 died and 13 were reoperated on. No major complication (Dindo-Clavien score ≥ 3) occurred after reoperation. Immunosuppressive drugs ($p = 0.01$) and ASA grade ≥ 3 ($p = 0.02$) were associated with laparoscopic peritoneal lavage failure after univariate analysis. Multivariate analysis identified only immunosuppressive drugs intake (steroids or chemotherapy for cancer) as an independent predictive factor. Mean length of stay was 14.9 days (5-67). At the end of the study, 2 (3%) patients had a definitive stoma.

LIMITATIONS: The study was limited by its retrospective nature.

CONCLUSION: Our results highlight immunosuppressive drugs intake as a major risk factor for laparoscopic peritoneal lavage failure in Hinchey III diverticulitis patients. Immunosuppression status of patients must be taken into account in future studies concerning Hinchey III diverticulitis.

1.2. Introduction

Diverticulosis is the most frequent colonic disease in developed countries^{1,2}. From 7 to 25% of patients with diverticulosis will develop diverticulitis. Although many studies were published these last few years on the management of diverticulitis, many aspects of this condition remains debated. One of the most controversial issue concerns the management of acute diverticulitis complicated with generalized purulent peritonitis, also known as Hinchey III diverticulitis³⁻⁵.

Until recently, the gold standard procedure for Hinchey III diverticulitis patients was a non-restorative sigmoid resection (Hartmann's procedure). In the past two decades, the classical sigmoid resection has been highly challenged by a more conservative alternative: the laparoscopic peritoneal lavage (LPL)^{6,7}. This conservative approach, less aggressive than the conventional sigmoid resection, has been proposed to avoid the risks of prolonged surgery in septic patients. Recent data have also demonstrated that recurrences after a first episode occur in less than 25% of patients⁸⁻¹¹ and that these recurrences after a complicated episode are rarely associated with severe attacks⁸⁻¹⁰. These observations do not support the systematic sigmoid resection after a complicated diverticulitis and promote conservative approaches such as LPL in acute complicated diverticulitis. However, in randomized trials, LPL was associated with a higher rate of postoperative reoperation due to abcess or peritonitis when compared to sigmoid resection¹²⁻¹⁸. Better results could probably be obtained in selected Hinchey III diverticulitis patients at lower risk for LPL failure. Presently the main issue of undergoing LPL remains the unpredictability of failure in Hinchey III diverticulitis patients.

Therefore, the purpose of this multicentre study was to identify risk factors for LPL failure in Hinchey III diverticulitis patients.

1.3. Patients and methods

Patients

This study was a retrospective observational multicentre study. From 2006 to 2015, patients operated on for Hinchey III diverticulitis with LPL were included at 3 clinical sites. We pick out 2006 as the start of our study because by this time we were familiar with the concept of LPL. Each site had senior surgeons trained in colorectal and laparoscopic surgery. If the procedure was done by a junior surgeon in emergency, a senior surgeon on-call was always available to help. Hinchey III diverticulitis was assessed by diagnostic laparoscopy. Patients with Hinchey II (pelvic abscess only) or IV (generalized feculent peritonitis) diverticulitis diagnosed at laparoscopy were excluded. LPL was not proposed to hemodynamically unstable patient requiring inotropic drugs at admission. According to French law, this study did not require approval from the local ethics committee nor patient consent. However, all patients were informed that their data could be used for study.

Procedure and postoperative care

LPL procedure was standardized in the 3 clinical sites. Following the laparoscopic diagnosis of generalized purulent peritonitis, adherent tissues were carefully separated in order to open potential purulent collections. All identified sigmoid perforations were sutured. Sample of peritoneal fluid was systematically send for bacteriological analysis. The abdominal cavity was irrigated with warm saline until drainage was clear. The number of drains was determined by the surgeon's preference. At least one drain was systematically placed in the Douglas pouch. All patients were administered intravenous antibiotics at the time of surgery and in the postoperative course, according to local practices and bacteriological results. The need for reoperation was determined by the persistence or recurrence of sepsis in the early postoperative course.

Data collection

Patient characteristics and postoperative complications were retrospectively collected in order to identify risk factors associated with LPL failure. LPL failure was defined as reoperation or death at 30 postoperative days. The data collected were age, Body Mass Index (BMI), ASA (American Society of Anesthesiologists) grade, use of immunosuppressive drugs (including chemotherapy for cancers, corticosteroids, anti-rejection drugs), diabetes, previous episode of abdominal surgery or diverticulitis, duration of symptoms, clinical signs (abdominal defense, fever, hypotension and tachycardia), biology (white blood cell count and C-reactive protein), abdominal computed tomography data and post-operative complications. Complications were classified according to Clavien-Dindo score¹⁵. Major complications were defined as Dindo score ≥ 3 .

Statistical analyses

Statistical analysis was performed using Statview software (version 5.0; Statview, SAS Institute Inc., Cary, NC). Data were expressed as mean values $\pm$ standard deviation. Univariate analysis was performed using a Student's *t* test or a Mann Whitney *U* test, as appropriate, for continuous variables, and a Fischer's exact test or a χ^2 test, as appropriate, for categorical variables. The variables considered relevant in the univariate analysis ($p < 0.10$) were included into a multivariate logistic regression model. A value of $p < 0.05$ was considered statistically significant.

1.4 Results

Patients

From 2006 to 2015, 706 patients were hospitalized for diverticulitis. Purulent peritonitis (Hinchey III) was observed in 156 patients. Seventy-one patients (43 males, mean age 58 ± 15 years) diagnosed with Hinchey III diverticulitis at laparoscopy were included (Figure 1). Patient characteristics are presented in Table 1. Immunosuppressive drugs intake was reported in 6 (8%) patients including steroids ($n = 4$) and chemotherapy for cancer ($n = 2$). A CT scan was performed in 64 (90%) patients before laparoscopy, showing pneumoperitoneum in all patients and free peritoneal effusion in 45 (63%) patients. Pneumoperitoneum and free peritoneal effusion were observed at supramesocolic level in 35 (49%) and 18 (25%) patients respectively. During laparoscopy a perforation was observed and sutured in 9 (13%) patients. Mean length of stay was of 14.9 ± 9.8 days. Mean duration of antibiotherapy was of 18.9 ± 7.6 days.

Figure 1: Outcomes of Laparoscopic Peritoneal Lavage (LPL) in a cohort of Hinchey III diverticulitis patients.

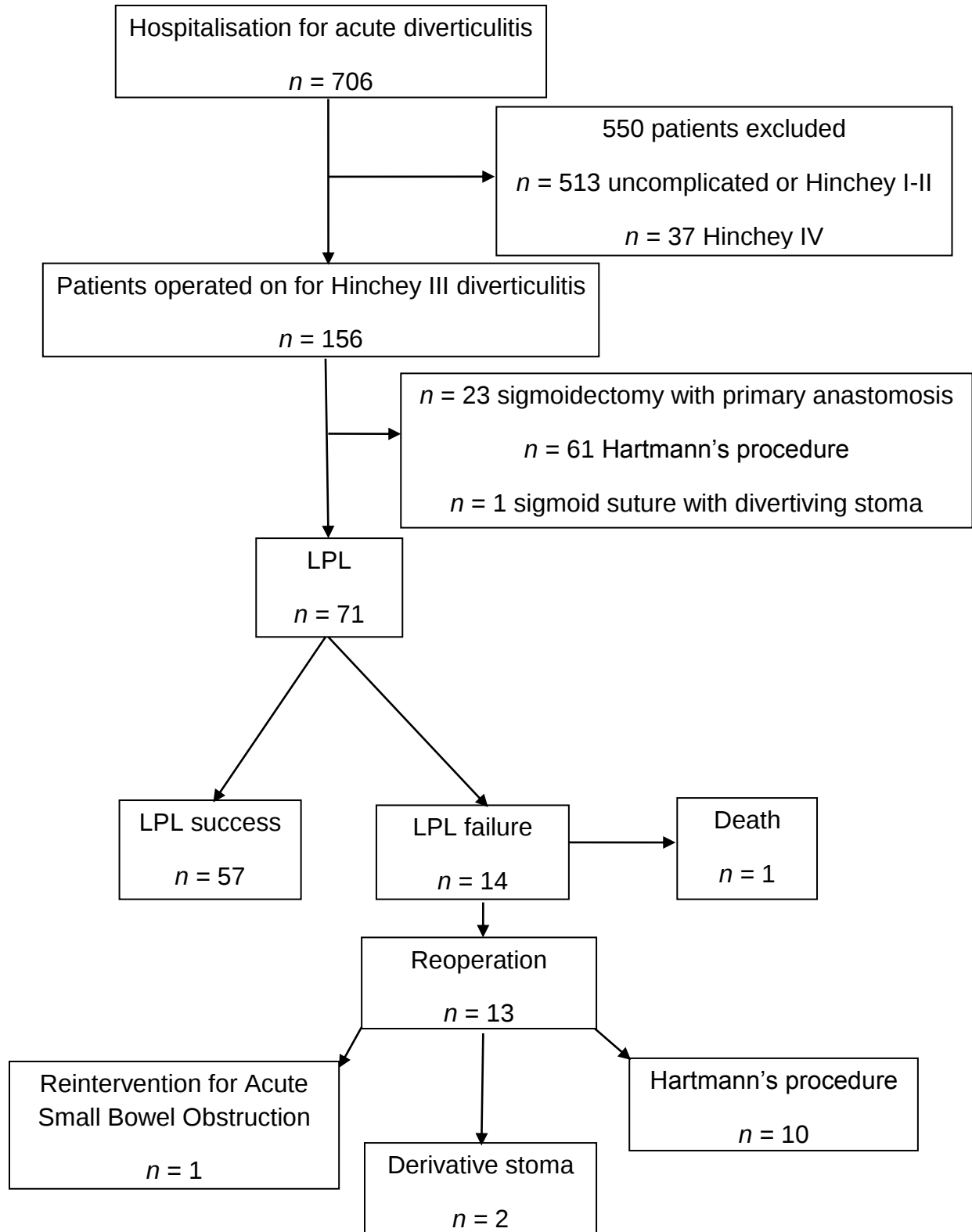


Table 1: Characteristics of the 71 patients operated on with LPL.

Characteristics	
Age, years	58±15 [†]
Gender, female	28 (39)
ASA score	
ASA 1	28 (39)
ASA 2	32 (45)
ASA 3	11 (16)
ASA 4 or 5	0
BMI	25±5 [†]
Diabetes mellitus	9 (13)
Immunosuppressive drugs	6 (8)
History of abdominal surgery	23 (32)
Previous diverticulitis	7 (10)

Data are expressed as n (%) except [†] which are expressed as mean ± SD.

ASA: American Score of Anesthesiologists ; BMI: Body Mass Index

LPL failure

LPL failure failed in 14 (20%) patients: 1 died and 13 were reoperated on. The death was related to heart failure 20 days after sepsis resolution. Reoperation was indicated for ongoing sepsis in 12 patients with pelvic abscess ($n = 5$), generalized peritonitis ($n = 4$) or fecal leak through the drainage ($n = 3$). A Hartmann's procedure was performed in 10 patients and a sigmoid diversion by colostomy or ileostomy in 2 patients. One patient was reoperated

on for small bowel obstruction 7 days after LPL (Figure 1). No major complication (Dindo-Clavien score ≥ 3) was observed after reoperation.

LPL morbidity

Complications occurred in 28 (39%) patients. Major complications (Dindo-Clavien score ≥ 3) were reported in 17 (24%) patients (Table 2). No patients presented life-threatening complications (Dindo IV). Surgical and medical complications occurred in 22 (31%) and 6 (9%) patients respectively (Table 2).

Table 2: Post-operative complications

Overall morbidity	28 (39%)
Major complications (Dindo-Clavien score ≥ 3)	17 (24%)
Death by MOF unrelated to sepsis	1
Reoperation	13
- Recurrence of peritonitis	4
- Fecal leak through the drain	3
- Abscess	5
- ASBO	1
Radiological drainage for persistent abscess	3
Minor complications (Dindo-Clavien score < 3)	12 (17%)
Fecal leak treated medically	2
Abscess treated medically	1
Ileus	4
DVT	1
Pulmonary embolism	1
Pneumonia	1
Acute urinary retention	1
Blood transfusion	1

MOF : Multiple Organ Failure; ASBO : Adhesive Small Bowel Obstruction; DVT : Deep Vein Thrombosis

Risk factors for LPL failure

Immunosuppression ($p=0.01$) and ASA grade ≥ 3 ($p=0.02$) were significantly associated with LPL failure after univariate analysis (Table 3). Age, gender, BMI, previous history of diverticulitis, duration of symptoms, fever, WBC and CRP levels, CT-scan data and suture of the perforation were not associated with LPL failure. Multivariate analysis identified

only immunosuppressive drugs intake as an independent predictive factor for LPL failure. The risk for LPL failure in patients with immunosuppressive drugs was 67%. Patients who did not take immunosuppressive drugs had only a 15% risk for LPL failure.

Table 3: Risk factors for Laparoscopic Peritoneal Lavage failure

Characteristics	Univariate			Multivariate		
	Success (N=57)	Failure (N=14)	<i>p</i> -value	OR	95% CI	<i>p</i> -value
Age $\geq$ 75 years	7 (12)	3 (21)	0.40			
Gender (Female)	20 (35)	8 (57)	0.13	3.715	0.784-17.605	0.10
ASA score $\geq$ 3	6 (10)	5 (36)	0.02	2.033	0.301-13.728	0.47
BMI $\geq$ 25 kg/m ²	29 (51)	3 (21)	0.07	0.241	0.037-1.231	0.08
Diabetes	7(14)	2 (14)	0.99			
Immunosuppression	2 (3)	4 (29)	0.01	17.101	1.416-198.125	0.02
History of abdominal surgery	7 (14)	7 (50)	0,11	2.719	0.586-12.621	0.20
Previous diverticulitis	5 (9)	2 (14)	0,62			
Duration of symptoms (days)	2 $\pm$ 3	2 $\pm$ 2	0,51			
WBC (G/l)	14 $\pm$ 5	12 $\pm$ 8	0.42			
C-reactive protein (mg/l)	165 $\pm$ 128	201 $\pm$ 138	0.38			
CT scan data						
Sus-mesocolic pneumoperitoneum on CT scan	30 (53)	5 (36)	0.48			
Free fluid on CT scan	37(65)	8(57)	0.59			
Sus-mesocolic free fluid on CT scan	3(21)	15(26)	> 0.99			
Surgical procedure						
Perforation sutured	6(10)	3(21)	0.37			

ASA: American Score of Anesthesiologists ; BMI : Body Mass Index ; WBC: White Blood Cell ; CT : Computed Tomograph

1.5. Discussion

This study is the first to identify risk factors for LPL failure in the subgroup of Hinchey III diverticulitis patients. We demonstrated that immunosuppression related to steroids and chemotherapy was the only independent risk factor for LPL failure in our series of Hinchey III diverticulitis patients. Interestingly, none of the clinical, laboratory or radiologic variables was predictive for treatment failure but only the general condition of the patient. A single previous study on 71 patients by Rade *et al.* aimed at determining predictive factors for LPL failure²⁰. In this study, ASA grade ≥ 3 was the only independent predictive factor of LPL failure. Of note, immunosuppression was also associated with LPL failure in this study but was not an independent predictive factor. The discordant results with our findings could be explained by differences in inclusion criteria and definition of immunosuppression. We chose to include only Hinchey III diverticulitis patients, the only meaningful indication of LPL. According to the recent guidelines, we have excluded Hinchey I and II diverticulitis as they were treated medically²¹. Moreover, the impact of immunosuppression on LPL success in Rade *et al.* study could have been underestimated by the inclusion of diabetes in the immunosuppressed group²⁰. Here, we clearly demonstrated that diabetes was not associated with LPL failure. The reoperation rate of 18% reported in our study is concordant with large studies on LPL. In recent prospective randomized trials, reoperation at 30 postoperative days was required in 13-28% of patients¹²⁻¹⁴. In these trials, reoperation was associated with severe complications or death. It was not the case in our study, although reoperation was performed in 1 out of 5 patients, none of them had major complications following reoperation. The only death was related to a medical cause. According to our results, LPL is a safe procedure even in case of failure in selected patients with no sign of septic shock at admission.

The technical aspects of LPL remains debated. Should adherent tissues be removed in order to visualize the presence of the perforation? Should an overt sigmoid perforation be sutured or does it systematically require to cancel LPL and proceed to a sigmoid resection? Each of the three randomized trials conducted on LPL proposed different technical approaches concerning adhesion removal and suture of the perforation¹²⁻¹⁴. In our study, adhesions were systematically removed with sigmoid perforation seen in 9 (13%) patients. The observation and suture of an overt perforation was not associated with a higher rate of LPL failure. These results suggest that the systematic removal of pelvic and sigmoid adhesion can be performed safely during LPL when the visualized overt perforation is sutured.

The management of immunosuppressed patients with acute complicated diverticulitis remains challenging. In our study, we demonstrate that they are not the best candidate to conservative management such as LPL because of increased rate of failure as compared to immunocompetent patients. Similarly, it has been shown that immunosuppression was a risk factor for failure of percutaneous abscess drainage in 40 Hinchey II diverticulitis patients²². On the other hand, immunosuppressed patients with perforated diverticulitis have also increased risk of postoperative morbidity and mortality than immunocompetent patients after sigmoid resection²³⁻²⁵. Guidelines currently favor sigmoid resection more than conservative management for acute complicated diverticulitis in immunosuppressed patients^{21,26}. However, no study has compared conservative management to definitive surgery in immunosuppressed patients with complicated diverticulitis. The optimal treatment of complicated diverticulitis in immunosuppressed patients remains to be addressed in future studies.

Our study has several limitations. First it is a retrospective analysis of patients over a long period of time. However a strict selection of Hinchey III diverticulitis patients has been done and care including operative measures was well standardized amongst the investigators

of the 3 clinical centers all over the study. Second even if the numbers are small, they favorably compared with what is presently published. It is well known that it is difficult to build a series in the emergency setting. This reflects daily care of finally a not so frequent condition.

1.6. Conclusion

Our results highlight immunosuppression as a major risk factor for LPL in Hinchey III diverticulitis patients. Indeed, the rate of failure of LPL in this subgroup is as high as 67% compared to 15% in immunocompetent patients. Immunosuppression status of patients must be taken in account in future studies concerning Hinchey III diverticulitis.

1.7. References

- 1 Peery AF, Barrett PR, Park D, Rogers AJ, Galanko JA, Martin CF, *et al.* A High-Fiber Diet Does Not Protect Against Asymptomatic Diverticulosis. *Gastroenterology* 2012; **142**: 266–272.e1.
- 2 Loffeld RJLF. Long-term follow-up and development of diverticulitis in patients diagnosed with diverticulosis of the colon. *Int J Colorectal Dis* 2016; **31**: 15–17.
- 3 Strong SA, Soper NJ. Minimally Invasive Approaches to Rectal Cancer and Diverticulitis: Does Less Mean More? *JAMA* 2015; **314**: 1343–1345.
- 4 Ceresoli M, Coccolini F, Montori G, Catena F, Sartelli M, Ansaloni L. Laparoscopic lavage in perforated purulent diverticulitis—is it time for definitive conclusions? *Int J Colorectal Dis* 2017; **32**: 159–159.
- 5 Regenbogen SE, Hardiman KM, Hendren S, Morris AM. Surgery for Diverticulitis in the 21st Century. *JAMA Surg* 2014; **149**: 292.
- 6 O’Sullivan GC, Murphy D, O’Brien MG, Ireland A. Laparoscopic management of generalized peritonitis due to perforated colonic diverticula. *Am J Surg* 1996; **171**: 432–434.
- 7 Myers E, Hurley M, O’Sullivan GC, Kavanagh D, Wilson I, Winter DC. Laparoscopic peritoneal lavage for generalized peritonitis due to perforated diverticulitis. *Br J Surg* 2008; **95**: 97–101.
- 8 Binda GA, Arezzo A, Serventi A, Bonelli L, Italian Study Group on Complicated Diverticulosis (GISDIC), Facchini M, *et al.* Multicentre observational study of the natural history of left-sided acute diverticulitis. *Br J Surg* 2012; **99**: 276–285.
- 9 Bharucha AE, Parthasarathy G, Ditah I, Fletcher JG, Ewelukwa O, Pendlimari R, *et al.* Temporal Trends in the Incidence and Natural History of Diverticulitis: A Population-Based Study. *Am J Gastroenterol* 2015; **110**: 1589–1596.

- 10 Gaertner WB, Willis DJ, Madoff RD, Rothenberger DA, Kwaan MR, Belzer GE, *et al.* Percutaneous Drainage of Colonic Diverticular Abscess. *Dis Colon Rectum* 2013; **56**: 622–626.
- 11 Morris AM, Regenbogen SE, Hardiman KM, Hendren S. Sigmoid Diverticulitis. *JAMA* 2014; **311**: 287.
- 12 Vennix S, Musters GD, Mulder IM, Swank HA, Consten EC, Belgers EH, *et al.* Laparoscopic peritoneal lavage or sigmoidectomy for perforated diverticulitis with purulent peritonitis: a multicentre, parallel-group, randomised, open-label trial. *Lancet* 2015; **386**: 1269–1277.
- 13 Schultz JK, Yaqub S, Wallon C, Bleic L, Forsmo HM, Folkesson J, *et al.* Laparoscopic Lavage vs Primary Resection for Acute Perforated Diverticulitis: The SCANDIV Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2015; **314**: 1364–1375.
- 14 Angenete E, Thornell A, Burcharth J, Pommergaard H-C, Skullman S, Bisgaard T, *et al.* Laparoscopic Lavage Is Feasible and Safe for the Treatment of Perforated Diverticulitis With Purulent Peritonitis. *Ann Surg* 2016; **263**: 117–122.
- 15 Angenete E, Bock D, Rosenberg J, Haglind E. Laparoscopic lavage is superior to colon resection for perforated purulent diverticulitis—a meta-analysis. *Int J Colorectal Dis* 2017; **32**: 163–169.
- 16 Gehrman J, Angenete E, Björholt I, Bock D, Rosenberg J, Haglind E. Health economic analysis of laparoscopic lavage *versus* Hartmann’s procedure for diverticulitis in the randomized DILALA trial. *Br J Surg* 2016; **103**: 1539–1547.
- 17 Thornell A, Angenete E, Bisgaard T, Bock D, Burcharth J, Heath J, *et al.* Laparoscopic Lavage for Perforated Diverticulitis With Purulent Peritonitis. *Ann Intern Med* 2016; **164**: 137.
- 18 Vennix S, van Dieren S, Opmeer BC, Lange JF, Bemelman WA. Cost analysis of

- laparoscopic lavage compared with sigmoid resection for perforated diverticulitis in the Ladies trial. *Br J Surg* 2017; **104**: 62–68.
- 15 Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, Vauthey JN, Dindo D, Schulick RD, *et al.* The Clavien-Dindo Classification of Surgical Complications. *Ann Surg* 2009; **250**: 187–196.
 - 16 Binda GA, Arezzo A, Serventi A, Bonelli L, Italian Study Group on Complicated Diverticulosis (GISDIC), Facchini M, *et al.* Multicentre observational study of the natural history of left-sided acute diverticulitis. *Br J Surg* 2012; **99**: 276–285.
 - 17 Bharucha AE, Parthasarathy G, Ditah I, Fletcher JG, Ewelukwa O, Pendlimari R, *et al.* Temporal Trends in the Incidence and Natural History of Diverticulitis: A Population-Based Study. *Am J Gastroenterol* 2015; **110**: 1589–1596.
 - 18 Gaertner WB, Willis DJ, Madoff RD, Rothenberger DA, Kwaan MR, Belzer GE, *et al.* Percutaneous Drainage of Colonic Diverticular Abscess. *Dis Colon Rectum* 2013; **56**: 622–626.
 - 19 Morris AM, Regenbogen SE, Hardiman KM, Hendren S. Sigmoid Diverticulitis. *JAMA* 2014; **311**: 287.
 - 20 Radé F, Bretagnol F, Auguste M, Di Guisto C, Hutten N, de Calan L. Determinants of outcome following laparoscopic peritoneal lavage for perforated diverticulitis. *Br J Surg* 2014; **101**: 1602–6; discussion 1606.
 - 21 Feingold D, Steele SR, Lee S, Kaiser A, Boushey R, Buie WD, *et al.* Practice parameters for the treatment of sigmoid diverticulitis. *Dis Colon Rectum* 2014; **57**: 284–294.
 - 22 Felder SI, Barmparas G, Lynn J, Murrell Z, Margulies DR, Fleshner P. Can the need for colectomy after computed tomography-guided percutaneous drainage for diverticular abscess be predicted? *Am Surg* 2013; **79**: 1013–1016.

- 23 Rogers AC, Collins D, O’Sullivan GC, Winter DC. Laparoscopic Lavage for Perforated Diverticulitis. *Dis Colon Rectum* 2012; **55**: 932–938.
- 24 Golda T, Kreisler E, Mercader C, Frago R, Trenti L, Biondo S. Emergency surgery for perforated diverticulitis in the immunosuppressed patient. *Color Dis* 2014; **16**: 723–731.
- 25 Samdani T, Pieracci FM, Eachempati SR, Benarroch-Gampel J, Weiss A, Pietanza MC, *et al.* Colonic diverticulitis in chemotherapy patients: should operative indications change? A retrospective cohort study. *Int J Surg* 2014; **12**: 1489–1494.
- 26 Sartelli M, Catena F, Ansaloni L, Coccolini F, Griffiths EA, Abu-Zidan FM, *et al.* WSES Guidelines for the management of acute left sided colonic diverticulitis in the emergency setting. *World J Emerg Surg* 2016; **11**: 37.

2. Is sigmoid resection the only option in Hinchey III diverticulitis patients at high-risk for postoperative severe morbidity?

Short title: Sigmoid Resection vs. Laparoscopic Peritoneal Lavage in high-risk diverticulitis patients.

Authors: Tristan Greilsamer ¹, Emeric Abet ², Aurélien Venara ³, Alexis Duchalais ⁴,
Guillaume Meurette ¹, Michel Comy ³, Antoine Hamy ², Eric Mirallié ¹, Paul-Antoine Lehur ¹,
Emilie Duchalais ¹.

¹ Department of Digestive and Endocrine Surgery, University Hospital of Nantes, Nantes, France.

² Department of Digestive Surgery, Vendée Medical Center, La-Roche-Sur-Yon, France.

³ Department of Visceral Surgery, University Hospital of Angers, Angers, France.

⁴ Department of Anesthesia, Vendée Medical Center, La-Roche-Sur-Yon, France.

Correspondence : Dr Emilie Duchalais, Clinique de Chirurgie Digestive et Endocrinienne (CCDE), Institut des Maladies de l'Appareil Digestif (IMAD), Centre Hospitalier Universitaire (CHU) Nantes-Hôtel Dieu, Place Alexis Ricordeau, 44093 Nantes, France.

emilie.duchalais@gmail.com

Tel: +33240083022 Fax: +33240083036

Poster presentation at the meeting of The American Society of Colon and Rectal Surgeons, Seattle, WA, June 10-14, 2017.

2.1. Abstract

BACKGROUND: Patients with age ≥ 80 years, ASA ≥ 3 , immunosuppression or severe renal disease are at high-risk for increased mortality and/or severe morbidity following emergent sigmoid resection. Whether the more conservative laparoscopic peritoneal lavage (LPL) could offer better outcomes to high-risk patients suffering from diverticulitis complicated with purulent peritonitis (Hinchey III) remains unknown.

OBJECTIVE: The purpose of the current study was to compare postoperative severe morbidity between sigmoid resection and LPL in Hinchey III diverticulitis patients.

DESIGN: This was a retrospective multicenter study conducted in 3 clinical sites in France.

PATIENTS: From 2006 to 2015, hemodynamically stable patients with at least one risk factor operated on for Hinchey III diverticulitis were included and separated in two groups according to the surgical procedure : sigmoid resection and LPL groups.

MAIN OUTCOME MEASURES: The main outcome was postoperative severe morbidity defined as the rate of patients with a complication graded Clavien-Dindo ≥ 3 at 30 postoperative days.

RESULTS: From a series of 57 patients (43 males, mean age 58 ± 15 years) diagnosed with Hinchey III diverticulitis, 40 and 17 patients were included in the sigmoid resection and LPL groups respectively. Preoperative clinical and biological characteristics were similar between groups. Severe morbidity was reported in 11 (27%) patients of the sigmoid resection group and 7 (41%) patients of the LPL group ($p = 0.36$). Reintervention was significantly more frequent in LPL group (7% vs 35%; $p < 0.01$) but simple or multiple-organ failure were more often observed in sigmoid resection group (22% vs 6%; $p = 0.25$). Mortality rate and length of stay were similar between groups.

LIMITATIONS: The study was limited by its retrospective nature and small size.

CONCLUSION: Sigmoid resection and LPL offer similar severe postoperative morbidity rate in high-risk patients operated on for Hinchey III diverticulitis. Larger prospective studies are required to confirm these results.

2.2. Introduction

Perforated diverticulitis is a common disease encountered in general surgery daily practice. The more recent studies reported 3.5 to 4 new cases of perforated diverticulitis per 100 000 people per year^{1,2}. When perforated diverticulitis are complicated by purulent or fecal peritonitis (Hinchey stages III and IV), treatment relies on emergent surgery. Whereas national guidelines agree to recommend sigmoid resection in the treatment of Hinchey IV diverticulitis, the accurate treatment of Hinchey III diverticulitis remains debatable^{3,4}. In the last decade, several randomized trials have compared the three surgical options in Hinchey III diverticulitis patients: the classic Hartmann's procedure, the restorative sigmoid resection and the conservative laparoscopic peritoneal lavage (LPL)⁵⁻⁸. Mortality and morbidity rates remain high and comparable between each procedure. Severe complications and deaths are observed in 30-40% and 5-15% of patients respectively.

Several studies have reported particularly poor outcomes following emergent surgery for perforated diverticulitis in specific subgroups of patients. Advanced age, severe comorbidities, immunosuppressive drugs intake and severe renal disease are the three most frequent reported risk factors for postoperative morbidity and mortality following sigmoid resection for complicated diverticulitis⁹⁻¹². An American Society of Anesthesiology (ASA) of 3 or more was identified as an independent risk factor for postoperative severe morbidity following LPL¹³. Patients older than 80 years and patients with end-stage renal disease have a 2-fold and 6-fold greater incidence of postoperative mortality respectively^{9,14}. Besides, immunosuppressive drug intake is associated with a 2-fold increase in postoperative mortality¹⁵. Given these observations, the decision is often made to perform a more radical procedure in high-risk patients. Therefore, Hartmann's procedure remains the preferred option

in high-risk patients suffering from complicated diverticulitis^{4,16}. However, the benefit of Hartmann's procedure over other alternatives remains to be evaluated in high-risk patients.

Sigmoid resection can be challenging in the context of purulent peritonitis. Increased operative time and blood loss, as well as major surgical procedures are well-known predictors of postoperative mortality and morbidity following emergency surgery^{17,18}. The mean operative time for sigmoid resection, considering Hartmann's procedure or restorative surgery, in Hinchey III diverticulitis patients is 150 minutes^{5,6}. In patients operated with laparoscopic lavage, the mean operative time decreases to 70 minutes and blood loss are quite avoided^{5,6}. In high-risk patients, the advantages of a less aggressive surgery such as laparoscopic peritoneal lavage could impact postoperative outcome.

The purpose of this study was therefore to compare the postoperative severe morbidity and mortality between sigmoid resection and laparoscopic peritoneal lavage in patients at high risk for postoperative morbidity following emergent surgery for Hinchey III diverticulitis.

2.3. Patients and methods

Patients

This comparative study had a retrospective multicenter design. From all the patients operated on for Hinchey III diverticulitis between 2006 and 2015 in 3 different medical centers, the patients considered at high-risk for postoperative morbidity were identified. High-risk for postoperative morbidity was defined as the presence of at least one of the following risk factors: age ≥ 80 years, ASA grade ≥ 3 , immunosuppressive drugs intake, severe renal disease. Patients hemodynamically unstable requiring inotropic drugs at admission were excluded as septic shock was a contra-indication for laparoscopic peritoneal lavage for all the surgeons of the 3 centers. Patients diagnosed with Hinchey II (pelvic abscess only) and IV (generalized feculent peritonitis) at surgery were excluded.

Patients at high-risk for postoperative morbidity were divided in two groups according to the surgical procedure: the 'sigmoid resection' and the 'LPL' groups. Patient characteristics and postoperative outcomes were compared between groups. According to French law, this study did not require approval from ethics committee nor patient consent. However, all patients were informed that their data could be used for research.

Surgical procedures and postoperative care

In the 3 clinical sites, both laparoscopic peritoneal lavage and sigmoid resection could be proposed for emergent surgery in Hinchey III diverticulitis patients. Each site had senior surgeons trained in colorectal and laparoscopic surgery. The choice of the procedure was decided according to the surgeon's preference. When the surgery was performed by a junior surgeon, a senior surgeon on-call was always available to help. Sigmoid resection could be performed according to the Hartmann's procedure or be associated with a colorectal

anastomosis. Sigmoid resections were all performed by open surgery. LPL procedure included the systematic separation of adherent tissues in the pelvis in order to open potential purulent collections. All identified sigmoid perforations were sutured. In both sigmoid resection and LPL groups, sample of peritoneal fluid was systematically sent for bacteriological analysis. The abdominal cavity was irrigated with warm saline water until drainage was clear. The number of drains was determined by the surgeon's preference. At least one drain was systematically placed in the Douglas pouch. Patients were administered intravenous antibiotics during surgery and in the postoperative course, according to local practices and bacteriological results.

Data collection

In both 'sigmoid resection' and 'LPL' groups, patient clinical characteristics and postoperative complications were retrospectively collected. Collected data included gender, age, Body Mass Index (BMI), ASA grade, use of immunosuppressive drugs, diabetes, severe renal disease requiring dialysis, history of abdominal surgery or diverticulitis, duration of symptoms, length of stay and complications. Postoperative mortality and morbidity were defined as death or complications at 30 postoperative days. Complications were graded according to the Clavien-Dindo classification¹⁹. Severe complications had a Clavien-Dindo grade ≥ 3 . Main outcome was severe morbidity rate. Secondary outcomes were mortality and overall morbidity rates, grade of complications according to Clavien-Dindo classification and length of stay.

Statistical analysis

Statistical analysis was performed using JMP® software (version 10.0.0; JMP®, SAS institute Inc., Cary, NC). Continuous data were expressed as mean values $\pm$ standard deviation. Patient characteristics and postoperative outcomes were compared between groups using a Student's *t* test or a Mann Whitney *U* test as appropriate for continuous variables, and a Fischer's exact test for categorical variables. A *p*-value < 0.05 was considered statistically significant.

2.4. Results

Patients

From 2006 to 2015, 706 patients were operated for sigmoid diverticulitis in our 3 centers. Purulent peritonitis (Hinchey III) was observed in 57 patients (26 males) at high-risk for postoperative complications (Figure 1). Patients were considered at high-risk for postoperative complications due to age ≥ 80 years ($n=26$) and/or ASA ≥ 3 ($n=41$) and/or use of immunosuppressive drugs ($n=20$) and/or severe renal disease ($n=4$). Twenty-eight (49%) patients reported more than one risk factor (Table 1). Immunosuppressive drugs were steroids, chemotherapy for cancer or other type of immunosuppressive drugs in 18 (31%), 6 (19%) and 1 (2%) patients respectively. An association of two immunosuppressive drugs was observed in 5 (9%) patients.

‘Sigmoid resection’ and ‘LPL’ groups included 40 and 17 patients respectively. In the sigmoid resection group, a restorative surgery was performed in 4 patients. The colorectal anastomosis was protected by an ileostomy in 3 patients. In the LPL group, a sigmoid perforation was observed and sutured in 4 patients. Patient characteristics were similar between sigmoid resection and LPL groups (Table 2). The two groups included a similar proportion of patients with more than one risk factor for postoperative morbidity (50% vs 47% respectively; $p > 0.99$).

Figure 1: Selection process of the 57 included patients at high-risk for postoperative morbidity following emergent surgery for Hinchey III diverticulitis.

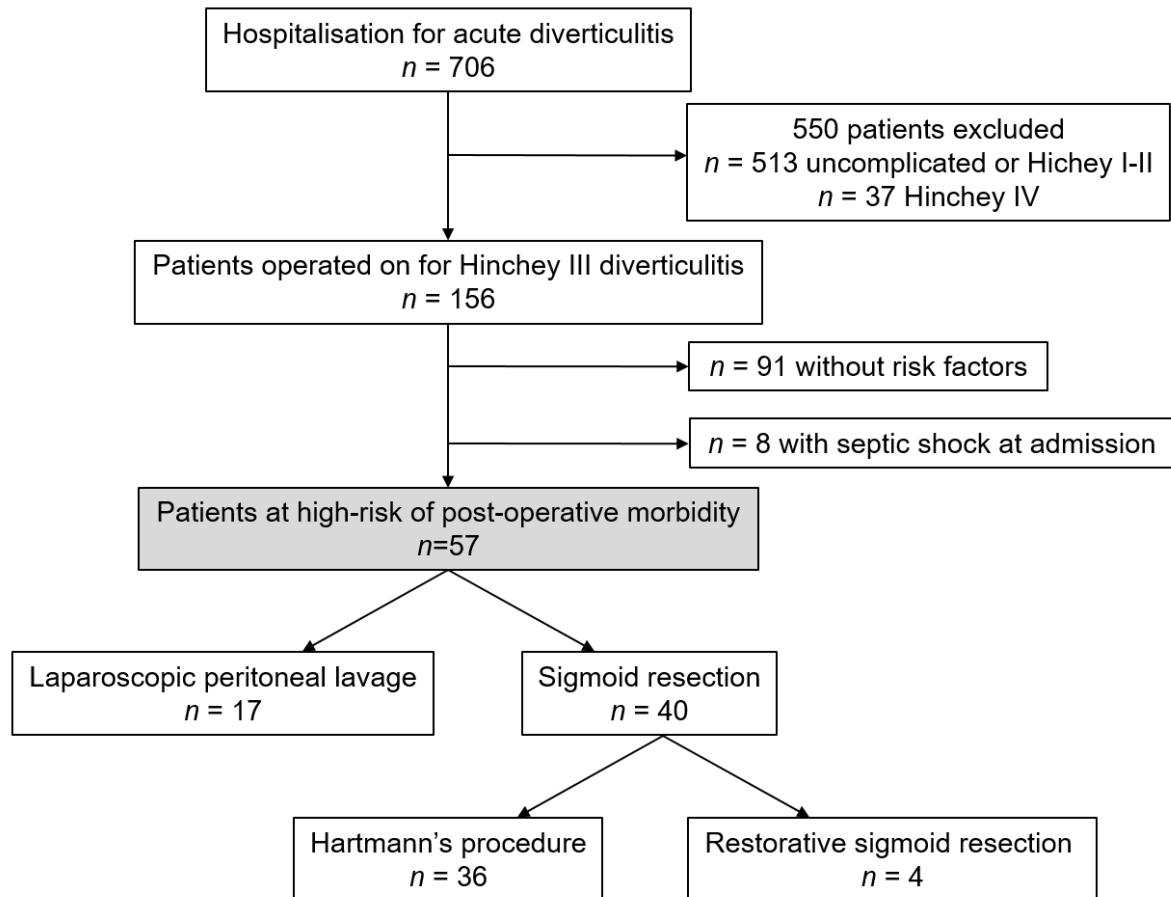


Table 1: Reasons for high-risk of postoperative morbidity following emergent surgery for Hinchey III diverticulitis in the 57 included patients

Risk factors for postoperative morbidity	Overall cohort <i>n</i> =57
Isolated risk factor	29 (51)
Age $\geq$ 80 years	9 (16)
ASA $\geq$ 3	15 (26)
Immunosuppressive drugs	5 (9)
Severe renal disease	0
Association of two risk factors	22 (39)
Association of three risk factors	6 (10)

Table 2: Clinical characteristics of the 57 included patients.

Characteristics	Overall cohort <i>n</i> = 57	Sigmoid resection <i>n</i> = 40	LPL <i>n</i> =17	<i>p</i> -value
Male gender	26 (46)	15 (37)	11 (65)	0.08
Age, years†	73±12	73±12	73±10	0.84
BMI, kg/m²†	24±5	24±5	24±5	0.93
ASA score				0.21
1	2 (3)	0	2 (12)	
2	14 (25)	10 (25)	4 (23)	
3	34 (60)	24 (60)	10 (59)	
4	7 (12)	6 (15)	1 (6)	
Immunosuppressive drugs	20 (35)	14 (35)	6 (35)	>0.99
Severe renal disease	4 (7)	2 (5)	2 (12)	0.57
Diabetes	11 (19)	6 (15)	5 (29)	0.27
Previous abdominal surgery	30 (53)	19 (47)	11 (65)	0.26
Recurrent diverticulitis	8 (14)	6 (15)	2 (12)	>0.99
Symptoms duration before surgery, days †	3±4	3±4	2±2	0.09
Medical treatment before surgery	11 (19)	9 (22)	2 (12)	0.48
Leukocyte count, x10³/mm³ †	14±6	14±6	13±7	0.43

All data expressed as *n* (%) except †expressed as mean ± standard deviation; LDL = Laparoscopic Peritoneal Lavage ; BMI = Body Mass Index ; ASA = American Society of Anesthesiology

Postoperative outcomes

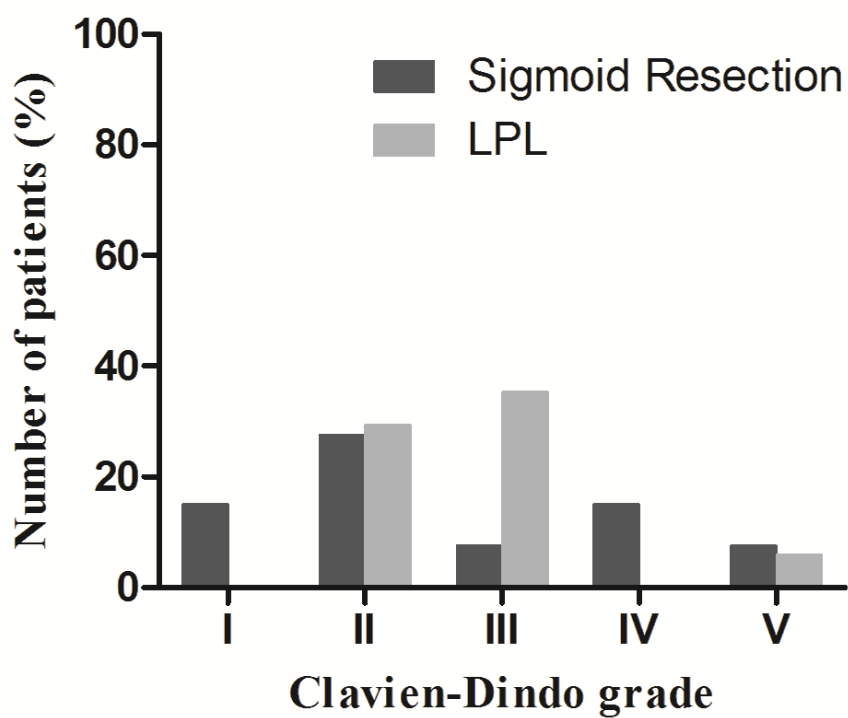
Severe complications (Clavien-Dindo $\geq$ 3) were observed in 18 (32%) patients. Severe morbidity rate was similar between sigmoid resection and LPL groups (27% vs 41%; $p=0.36$). Overall mortality and morbidity rate were also similar between groups (5% vs 6%; $p>0.99$ and 57% vs 65%; $p=0.77$ respectively). Complications are detailed in **Table 3**. Simple or multi-organ failure was observed in 10 (17%) patients in the overall cohort. Organ failure was due to cardio-pulmonary decompensation in 3 (5%) patients or septic shock in 7 (12%) patients. Reintervention was required in 9 (16%) patients. Reintervention consisted in reoperation under general anesthesia or radiologic transcutaneous drainage for pelvic abscess in 7 (12%) and 2 (3%) patients respectively. Interestingly, complication severity graded using Clavien-Dindo classification was different between groups (Figure 2). Postoperative reinterventions (Clavien-Dindo 3) were significantly more frequent in LPL patients. However, sigmoid resection group suffered more frequently from life-threatening complications requiring intensive care (Clavien-Dindo 4). Septic shock was the most frequent complication in sigmoid resection group but was not observed in LPL group (15% vs 0%; $p=0.16$).

Table 3: Postoperative outcome following emergent surgery for Hinchey III diverticulitis in the sigmoid resection and the LPL groups.

Outcome	Overall cohort <i>n</i> = 57	Sigmoid resection <i>n</i> = 40	LPL <i>n</i> =17	<i>p</i> -value
Mortality	4 (7)	3 (7)	1 (6)	>0.99
Overall morbidity	34 (60)	23 (57)	11 (65)	0.77
Severe morbidity (Clavien-Dindo $\geq$ 3)	18 (32)	11 (27)	7 (41)	0.36
Simple or multi-organ failure	10 (17)	9 (22)	1 (6)	0.25
Reintervention	9 (16)	3 (7)	6 (35)	<0.01*
Main complications				
Pelvic abscess	4 (7)	2 (5)	2 (12)	0.57
Leak	3 (5)	2 (5)	1 (6)	>0.99
Prolonged ileus	6 (10)	4 (10)	2 (12)	>0.99
Bowel obstruction	1 (2)	0	1 (6)	0.30
Septic shock	7 (12)	7 (15)	0	0.16
Cardiac/Pulmonary decompensation	3 (5)	2 (5)	1 (6)	>0.99
Veinous thromboembolism	3 (5)	1 (2)	2 (12)	0.21
Urinary complications	3 (5)	3 (7)	1 (6)	>0.99
Wound infection	4 (7)	4 (10)	0	0.13
Length of stay, days†	18±11	17±10	19±14	0.65

* *p*-value significant (<0.05); All data expressed as *n* (%) except †expressed as mean $\pm$ standard deviation; LPL = Laparoscopic peritoneal lavage

Figure 2: Clavien-Dindo classification of complications in the sigmoid resection and the LPL groups.



2.5. Discussion

This study is the first comparative study to focus on the appropriate treatment in patients at high-risk for postoperative morbidity and mortality following emergent surgery for Hinchey III diverticulitis. Whereas several studies have identified the characteristics of high-risk patients, the way to manage this subgroup of patients remains unclear due to the lack of dedicated studies^{3,4,9,11,14,20}. Here, we demonstrate that sigmoid resection and LPL offer similar results in terms of postoperative severe morbidity and mortality. The profile of severe postoperative complications varies between each procedure. LPL is significantly associated with increased postoperative reinterventions (Clavien-Dindo 3). On the other hand, organ failure (Clavien Dindo 4) is observed almost four times more following sigmoid resection.

Recent randomized trials highlighted the higher rate of reoperation following LPL comparing LPL to sigmoid resection in large series of Hinchey III diverticulitis patients. In these studies, 28 to 35% patients required a reintervention under local or general anesthesia following LPL^{5,7}. In our study that included only high-risk patients, the rate of reintervention (35%) was similar. These data suggest that the comorbidities of high-risk patients do not predispose them to higher risk of reoperation. However, these comorbidities seem to favor postoperative organ failure following primary sigmoid resection. In the previously cited randomized trials, the rate of organ failure was similar between groups and did not reach 10% at 30 days following sigmoid resection for Hinchey III diverticulitis⁶. In our study, high-risk patients required intensive care in more than 20% of cases following sigmoid resection and in only 6% of cases following LPL. Sigmoid resection is associated with longer operative time and increased blood loss as compared to LPL⁵⁻⁷. These operative factors are associated with higher postoperative morbidity and mortality and therefore add a supplemental risk to preexisting comorbidities. When patients with no or mild comorbidities are only threatened by a higher reoperation rate following LPL, high-risk patients are also concerned by the risk of

organ failure. Also, the conclusion drawn from recent randomized trial to prefer sigmoid resection in Hinchey III diverticulitis patients cannot be fully transposed to high-risk patients.

Interestingly in our study, organ failure was only reported following primary sigmoid resection but was never observed after a sigmoid resection for LPL failure. Patients were reoperated on for recurrent abscess mainly diagnosed early on the increase of biological inflammation markers. At the time of reoperation, the sepsis was probably better controlled than at arrival. This could explain the better outcomes of sigmoid resection when performed after LPL failure as compared to a primary approach. According to these results, LPL can be considered as a ‘damage control procedure’ in high-risk patients in order to avoid life-threatening complications such as organ failure. A reoperation would be performed in better conditions few days later if recurrent abscess occurred or as elective surgery in order to prevent recurrences. An interval surgery is clearly recommended in the only subgroup of immunocompromised patients⁴ but is based on few data obtained from retrospective studies. Recurrences after a first severe episode of diverticulitis are more frequent and more severe but do not require more emergent surgery in immunocompromised as compared to immunocompetent patients^{15,21}. However, the severe morbidity rate following elective surgery remains significantly higher (25%) in immunocompromised patients. A recent study reports a 100% morbidity rate following elective surgery in patients undergoing chemotherapy. No data are available concerning the risk of recurrences in other subgroups of high-risk patients. These recent data demonstrate that the decision to perform interval sigmoid resection remains tricky and should probably be personalized. The balance between the risk of severe recurrences and the risk of postoperative morbidity should be evaluated individually.

When the choice is made to perform a sigmoid resection in Hinchey III diverticulitis patients with no or mild comorbidities, a restorative procedure has been shown to offer similar

short-term outcomes as Hartmann's procedure. Due to the lack of studies focusing on patients with significant comorbidities, whether the procedure should be restorative or not remains unclear. In retrospective cohorts of immunocompromised patients, the Hartmann's procedure was also the procedure of choice¹⁵. The World Society of Emergency Surgery also recommends Hartmann's resection in patients with multiple comorbidities⁴. Concordant to these data, a Hartmann's procedure was the preferred procedure in the majority (90%) of high-risk patients operated with sigmoid resection in our study. A restorative surgery was exceptionally performed in 7% of the overall cohort. The higher rate of anastomotic leakage in patients suffering from immunosuppression or cardiac, pulmonary and renal comorbidities could explain the low rate of colorectal anastomosis in the subgroup of high-risk patients²².

The overall morbidity rate of 60% observed in our study in high-risk patients operated on for Hinchey III diverticulitis is concordant with the data obtained from retrospective studies^{9,13,14,20,21}. In previous studies, sigmoid resection is associated with a 40 to 70% postoperative morbidity rate in patients with advanced age, renal disease or immunosuppression. Here we demonstrate that the overall morbidity rate is similar following LPL in high-risk patients. However, the mortality rate of 5% was very low in our study compared with the 15-20% reported from retrospective cohorts. This could be due to the exclusion of patients suffering from septic shock before surgery. In our institutions, septic shock at admission was a formal indication for open surgery. Therefore, these patients were not candidate to LPL.

The limitations of this study are essentially related to the retrospective design and the limited number of patients. However, care including operative measures was well standardized amongst the investigators of the 3 clinical centers all over the study. Moreover, the study was strictly restricted to the patients combining Hinchey III diverticulitis and risk

factors for postoperative morbidity, representing only 8% of all the patients operated in emergency for sigmoid diverticulitis. Even if the numbers are small, they favorable compared with what is presently published.

2.6. Conclusion

Sigmoid resection and LPL offer similar results in terms of severe morbidity and mortality in Hinchey III diverticulitis patients at high-risk for postoperative morbidity. LPL is associated with increased reoperation rate whereas sigmoid resection patients suffered more frequently from life-threatening complications requiring intensive care. These results question the current practice guidelines that support a systematic non-restorative sigmoid resection in high-risk patients. Data from larger prospective studies are required to confirm our results and identify the better surgical option in high-risk patients suffering from Hinchey III diverticulitis.

2.7. References

1. Morris CR, Harvey IM, Stebbings WSL, Hart AR. Incidence of perforated diverticulitis and risk factors for death in a UK population. *Br J Surg*. 2008;95(7):876-881. doi:10.1002/bjs.6226.
2. Mäkelä J, Kiviniemi H, Laitinen S. Prevalence of perforated sigmoid diverticulitis is increasing. *Dis Colon Rectum*. 2002;45(7):955-961. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12130886>. Accessed March 24, 2017.
3. Feingold D, Steele SR, Lee S, et al. Practice parameters for the treatment of sigmoid diverticulitis. *Dis Colon Rectum*. 2014;57(3):284-294. doi:10.1097/DCR.0000000000000075.
4. Sartelli M, Catena F, Ansaloni L, et al. WSES Guidelines for the management of acute left sided colonic diverticulitis in the emergency setting. *World J Emerg Surg*. 2016;11(1):37. doi:10.1186/s13017-016-0095-0.
5. Schultz JK, Yaqub S, Wallon C, et al. Laparoscopic Lavage vs Primary Resection for Acute Perforated Diverticulitis: The SCANDIV Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2015;314(13):1364-1375. doi:10.1001/jama.2015.12076.
6. Angenete E, Thornell A, Burcharth J, et al. Laparoscopic Lavage Is Feasible and Safe for the Treatment of Perforated Diverticulitis With Purulent Peritonitis. *Ann Surg*.

2016;263(1):117-122. doi:10.1097/SLA.0000000000001061.

7. Vennix S, Musters GD, Mulder IM, et al. Laparoscopic peritoneal lavage or sigmoidectomy for perforated diverticulitis with purulent peritonitis: a multicentre, parallel-group, randomised, open-label trial. *Lancet*. 2015;386(10000):1269-1277. doi:10.1016/S0140-6736(15)61168-0.
8. Oberkofler CE, Rickenbacher A, Raptis DA, et al. A Multicenter Randomized Clinical Trial of Primary Anastomosis or Hartmann's Procedure for Perforated Left Colonic Diverticulitis With Purulent or Fecal Peritonitis. *Ann Surg*. 2012;256(5):819-827. doi:10.1097/SLA.0b013e31827324ba.
9. Lidsky ME, Thacker JKM, Lagoo-Deenadayalan SA, Scarborough JE. Advanced age is an independent predictor for increased morbidity and mortality after emergent surgery for diverticulitis. *Surgery*. 2012;152(3):465-472. doi:10.1016/j.surg.2012.06.038.
10. Ince M, Stocchi L, Khomvilai S, Kwon DS, Hammel JP, Kiran RP. Morbidity and mortality of the Hartmann procedure for diverticular disease over 18 years in a single institution. *Color Dis*. 2012;14(8):e492-e498. doi:10.1111/j.1463-1318.2012.03004.x.
11. Rogers AC, Collins D, O'Sullivan GC, Winter DC. Laparoscopic lavage for perforated diverticulitis: a population analysis. *Dis Colon Rectum*. 2012;55(9):932-938. doi:10.1097/DCR.0b013e31826178d0.

12. Skala K, Gervaz P, Buchs N, et al. Risk factors for mortality–morbidity after emergency–urgent colorectal surgery. *Int J Colorectal Dis.* 2009;24(3):311-316. doi:10.1007/s00384-008-0603-0.
13. Radé F, Bretagnol F, Auguste M, Di Guisto C, Hutten N, de Calan L. Determinants of outcome following laparoscopic peritoneal lavage for perforated diverticulitis. *Br J Surg.* 2014;101(12):1602-6; discussion 1606. doi:10.1002/bjs.9621.
14. Moran-Atkin E, Stem M, Lidor AO. Surgery for diverticulitis is associated with high risk of in-hospital mortality and morbidity in older patients with end-stage renal disease. *Surgery.* 2014;156(2):361-370. doi:10.1016/j.surg.2014.03.034.
15. Biondo S, Borao JL, Kreisler E, et al. Recurrence and virulence of colonic diverticulitis in immunocompromised patients. *Am J Surg.* 2012;204(2):172-179. doi:10.1016/j.amjsurg.2011.09.027.
16. Golda T, Kreisler E, Mercader C, Frago R, Trenti L, Biondo S. Emergency surgery for perforated diverticulitis in the immunosuppressed patient. *Color Dis.* 2014;16(9):723-731. doi:10.1111/codi.12685.
17. Sharrock AE, McLachlan J, Chambers R, Bailey IS, Kirkby-Bott J. Emergency Abdominal Surgery in the Elderly: Can We Predict Mortality? *World J Surg.* 2017;41(2):402-409. doi:10.1007/s00268-016-3751-3.

18. Sutton R, Bann S, Brooks M, Sarin S. The Surgical Risk Scale as an improved tool for risk-adjusted analysis in comparative surgical audit. *Br J Surg*. 2002;89(6):763-768. doi:10.1046/j.1365-2168.2002.02080.x.
19. Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, et al. The Clavien-Dindo Classification of Surgical Complications. *Ann Surg*. 2009;250(2):187-196. doi:10.1097/SLA.0b013e3181b13ca2.
20. Golda T, Kreisler E, Mercader C, Frago R, Trenti L, Biondo S. Emergency surgery for perforated diverticulitis in the immunosuppressed patient. *Color Dis*. 2014;16(9):723-731. doi:10.1111/codi.12685.
21. Al-Khamis A, Abou Khalil J, Demian M, et al. Sigmoid Colectomy for Acute Diverticulitis in Immunosuppressed vs Immunocompetent Patients. *Dis Colon Rectum*. 2016;59(2):101-109. doi:10.1097/DCR.0000000000000513.
22. McDermott FD, Heeney A, Kelly ME, Steele RJ, Carlson GL, Winter DC. Systematic review of preoperative, intraoperative and postoperative risk factors for colorectal anastomotic leaks. *Br J Surg*. 2015;102(5):462-479. doi:10.1002/bjs.9697.

SERMENT MEDICAL

Au moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

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

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

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

Vu, le Président du Jury,

(tampon et signature)

Vu, le Directeur de Thèse,

(tampon et signature)

Vu, le Doyen de la Faculté,

(tampon et signature)

RESUME

NOM : GREILSAMER

PRENOM : TRISTAN

FACTEURS DE RISQUE D'ECHEC DU LAVAGE DRAINAGE LAPAROSCOPIQUE DANS LA DIVERTICULITE HINCHEY III

RESUME (10 lignes)

Le traitement des diverticulites Hinchey III est sujet à controverse depuis la création du Lavage Drainage Laparoscopique (LDL), alternative conservatrice à la sigmoïdectomie. Le but de cette thèse est d'identifier les facteurs de risque d'échec du lavage drainage dans les diverticulites Hinchey III. Tous les patients opérés d'une diverticulite Hinchey III entre 2006 et 2015 au CHU de Nantes, au CHD Vendée de La-Roche-Sur-Yon et au CHU d'Angers ont été inclus dans notre étude rétrospective observationnelle. 158 patients ont été inclus (83 hommes, moyenne d'âge de 62,8 ans). 71 ont bénéficiés d'un LDL. L'échec du LDL était défini par la réintervention ou le décès à 30 jours post-opératoires. Le LDL a été un échec chez 14 (20%) des patients. Le seul facteur de risque d'échec indépendant du LDL était l'immunosuppression ($p=0,02$).

MOTS-CLES

Diverticulite / Hinchey III / Lavage drainage / Laparoscopie / Immunosuppression