

Indications et modalités du traitement médical et chirurgical électif au décours d'un épisode de diverticulite aiguë : recommandations françaises

French guidelines for medical and surgical elective care after acute colon diverticulitis

Laura Beyer-Berjot⁽¹⁾, Léon Maggiori⁽²⁾, Didier Loiseau⁽³⁾, Jean-Dominique De Korwin⁽⁴⁾, Jean-Pierre Bongiovanni⁽⁵⁾, Philippe Lesprit⁽⁶⁾, Nathalie Salles⁽⁷⁾, Pascal Rousset⁽⁸⁾, Thomas Lescot⁽⁹⁾, Aymeric Henriot⁽¹⁰⁾, Magalie Lefrançois⁽¹¹⁾, Eddy Cotte⁽¹²⁾, Yann Parc⁽¹³⁾

¹ AP-HM, Aix-Marseille Université, Hôpital Nord, Service de chirurgie générale et digestive, Chemin des Bourrely, 13015 Marseille, France

² AP-HP, Université Paris VII, Hôpital Beaujon, Service de chirurgie colorectale, 100 boulevard du Général Leclerc, 92110 Clichy, France

³ CETAD (gastroentérologie), 41 boulevard de La Tour Maubourg, 75007 Paris, France

⁴ CHRU de Nancy, Hôpital de Brabois, Service de médecine interne, rue du Morvan, 54511 Vandœuvre-Lès-Nancy, France

⁵ Centre Hospitalier Saint-Joseph Saint-Luc, Service d'anesthésie-réanimation, 20 Quai Claude Bernard, 69007 Lyon, France

**HEPATO-GASTRO
et Oncologie digestive**

Tirés à part : L. Beyer-Berjot

Résumé

Les recommandations françaises de 2006 sur la prise en charge de la diverticulite ont été mises à jour. La sigmoïdectomie élective systématique après poussée de diverticulite aiguë n'est pas recommandée chez le patient asymptomatique et/ou de moins de 50 ans. Il est en revanche recommandé de discuter une sigmoïdectomie élective au décours d'une diverticulite aiguë compliquée (abcès), et chez le patient immuno-déprimé ou insuffisant rénal chronique, en intégrant les facteurs de risque opératoire associés. On proposera également une sigmoïdectomie élective en cas de symptômes persistants après une poussée (*i.e. smoldering diverticulitis*) ou de récives fréquentes impactant la qualité de vie. La laparoscopie est dans ce contexte la voie d'abord de référence et la charnière rectosigmoïdienne doit être réséquée. La réhabilitation améliorée est ici recommandée, à l'instar des autres indications en chirurgie colorectale. Concernant la prévention des récives de diverticulite, les régimes alimentaires, la prise de probiotiques, de même que de rifaximine et de mésalamine, ne sont pas recommandés.

■ **Mots clés** : diverticulite, prévention, chirurgie, sigmoïdectomie, qualité de vie

Abstract

The 2006 French recommendations on the management of diverticulitis have been updated. Systematic elective sigmoidectomy after acute diverticulitis is not recommended in asymptomatic patients and/or under 50 years of age. On the other hand, it is recommended to discuss elective sigmoidectomy in the course of complicated acute diverticulitis (abscess), and in the immunosuppressed or chronic renal failure patients, by integrating their associated operative risk factors. An elective sigmoidectomy will also be proposed in case of persistent

Pour citer cet article : Beyer-Berjot L, Maggiori L, Loiseau D, De Korwin JD, Bongiovanni JP, Lesprit P, Salles N, Rousset P, Lescot T, Henriot A, Lefrançois M, Cotte E, Parc Y. Indications et modalités du traitement médical et chirurgical électif au décours d'un épisode de diverticulite aiguë : recommandations françaises. *Hépatogastro* 2018 ; 25 : 989-1000. doi : 10.1684/hpg.2018.1707

⁶ Hôpital Foch, Service de biologie clinique, 40 rue Worth, 92150 Suresnes, France

⁷ CHU de Bordeaux, Service de gériatrie, F-33000 Bordeaux, France

⁸ Hospices Civils de Lyon, Université de Lyon, Centre Hospitalier Lyon-Sud, Service de radiologie, 165 chemin du grand Revoyet, 69495 Pierre Bénite, France

⁹ AP-HP, Université Sorbonne, Hôpital Saint-Antoine, Service d'anesthésie-réanimation, 184 rue du faubourg Saint-Antoine, 75571 Paris Cedex 12, France

¹⁰ Médecin généraliste, Université Grenoble Alpes, 71 rue des Brassières, 38420 Domène, France

¹¹ Clinique du Parc, Service de chirurgie digestive, 50 rue Emile Combes, 34170 Castelnau Le Lez, France

¹² Centre Hospitalier Lyon-Sud, Service de chirurgie digestive, oncologique et endocrinienne, 165 chemin du grand Revoyet, 69495 Pierre Bénite, France

¹³ AP-HP, Université Sorbonne, Hôpital Saint-Antoine, Service de chirurgie générale et digestive, 184 rue du faubourg Saint-Antoine, 75571 Paris Cedex 12, France

symptoms after a flare (e.g. smoldering diverticulitis) or frequent recurrences impacting quality of life. In this context, laparoscopy is the gold standard and the recto-sigmoid junction must be resected. Enhanced recovery is recommended. As for the prevention from diverticulitis recurrence, neither diets nor medications (probiotics, rifaximin, mesalazine) are recommended.

■ **Key words:** diverticulitis, prevention, surgery, sigmoid colectomy, quality of life

e-mail : <laura.beyer@ap-hm.fr>

Depuis la rédaction des précédentes recommandations en 2006¹, la littérature mondiale sur la diverticulite colique s'est considérablement enrichie. Plus de 200 publications ont été rassemblées sur ce sujet avec beaucoup de nouvelles données, concernant, notamment, la chirurgie prophylactique.

Histoire naturelle de la diverticulose après poussée de diverticulite

Deux larges cohortes épidémiologiques ont étudié l'histoire naturelle après diverticulite [1, 2] avec les résultats à long terme suivants : récurrence 16,3 %, réadmission à l'hôpital : 8 %, chirurgie en urgence : 1,9 % et mortalité : 14 % (toutes causes confondues). Une cohorte prospective [3] a inclus 280 malades avec un suivi médian de 24 mois. Le taux de récurrence ainsi que le taux de chirurgie en urgence étaient comparables aux données épidémiologiques ci-dessus (16,4 % et 1,4 % respectivement), celui de récurrence compliquée était de 2,1 %. Une valeur de la CRP > 240 mg/L lors de l'épisode initial était un facteur prédictif indépendant de récurrence précoce ($p = 0,035$). Dans une autre cohorte, moitié rétrospective et moitié

prospective [4], le suivi moyen était de 10,7 ans. Les facteurs indépendants de récurrence étaient l'âge < 40 ans ($p = 0,023$) et l'existence d'au moins trois poussées précédentes ($p = 0,001$). Aucun facteur de risque de chirurgie en urgence n'a pu être identifié.

Résultats de la chirurgie élective

La chirurgie prophylactique, ou élective, pour pathologie diverticulaire, comme toute intervention chirurgicale, est grevée d'une mortalité, d'une morbidité, ainsi que d'un retentissement fonctionnel et sur la qualité de vie. Elle est également associée à des échecs avec récurrence de diverticulite sigmoïdienne. Ces éléments doivent être connus du praticien et surtout présentés au patient afin que celui-ci détermine le niveau de prise de risque qu'il accepte d'encourir si une intervention devait être réalisée.

Mortalité

Elle est documentée par deux bases de données nationales [5, 6]. Dans la première, la mortalité observée après sigmoïdectomie élective (SE) pour pathologie diverticulaire était de 0,4 %. Celle-ci était supérieure à la mortalité après chirurgie élective pour cancer colorectal (OR ajusté (AOR) = 1,9 IC₉₅ % = [1,37-2,63], $p < 0,001$). Dans la seconde, la

¹ Haute Autorité de Santé, Complications de la diverticulose colique. Recommandations. Saint-Denis. HAS. 2006.

mortalité rapportée après chirurgie élective pour pathologie diverticulaire était de 0,7 %.

“ **La mortalité après colectomie prophylactique, ou élective, pour pathologie diverticulaire est estimée entre 0,4 % et 0,7 %** ”

Morbidité

Dans l'étude épidémiologique de Van Arendonk *et al.* [5] une stomie non programmée était confectionnée chez 7,5 % des patients opérés en électif, taux significativement plus important que pour l'indication de cancer colorectal (AOR = 1,87, IC₉₅ % = [1,65-2,11], $p < 0,001$). Le risque de complication septique était également accru comparativement aux patients opérés pour cancer (AOR = 1,67, IC₉₅ % = [1,48-1,89], $p < 0,001$). Dans une autre analyse épidémiologique américaine [7], environ 15 % des patients opérés en électif après diverticulite ont présenté au moins une complication, et près de 6 % ont eu une stomie.

“ **La colectomie prophylactique, ou élective, pour pathologie diverticulaire expose à un risque de stomie 6 %** ”

Symptômes et qualité de vie

Quelques études ont rapporté une amélioration de la qualité de vie (QDV) après SE pour pathologie diverticulaire. Andeweg *et al.* [8] retrouvaient une meilleure QDV après résection prophylactique qu'après traitement conservateur, ainsi que des douleurs chroniques chez 11 % des patients opérés à froid, contre 38 % chez les patients ayant eu un traitement conservateur. Toutefois, cette méta-analyse a colligé des études comportant un fort risque de biais. Les autres études retrouvaient un taux de patients restant symptomatiques allant de 5 à 22 % [8-10], avec en moyenne 12 % de douleurs et 25 % de trouble du transit.

“ **La colectomie élective permet d'obtenir une meilleure qualité de vie, mais elle peut être responsable de douleurs chez 12 % et de troubles du transit chez 25 % des patients** ”

Récidive de diverticulite

L'argument principal pour proposer une colectomie prophylactique pour pathologie diverticulaire est de

prévenir le risque de récurrence de diverticulite. Toutefois, ce risque perdure après sigmoïdectomie. Depuis 2006, une étude rétrospective [11] a évalué le risque cumulé de récurrence à 8 % à 5 ans et à 12,5 % à 10 ans.

“ **La chirurgie élective n'élimine pas complètement le risque de récurrence, évalué à 8 % à 5 ans et à 12,5 % à 10 ans** ”

Indications chirurgicales électives

Classiquement, les indications varient selon que les épisodes de diverticulite sont compliqués (abcès à la phase aiguë, sténose ou fistule à distance) ou non. La notion plus récente des douleurs chroniques (ou « *smoldering diverticulitis* », qui n'a pas de traduction idéale en français) nous fait préférer classer les indications opératoires selon que le patient est symptomatique ou asymptomatique.

Patient asymptomatique après récurrence de diverticulite non compliquée

Chez un patient asymptomatique, le risque de récurrence nécessitant une chirurgie en urgence (1,4-2 %) est à opposer aux données postopératoires de la chirurgie prophylactique exposées ci-dessus (morbidité 15 %, mortalité 0,4-0,7 %, stomie 6 %).

Quatre revues systématiques ont étudié cette question [8, 9, 12, 13]. La revue d'Andeweg *et al.* [8] ne retrouvait une amélioration que sur les symptômes digestifs, c'est-à-dire uniquement pour les patients symptomatiques en préopératoire. Forgione *et al.* [12] ont recensé quatre études non comparatives aux données conflictuelles : si la SE améliorait globalement la QDV, 13 % des patients présentaient des symptômes persistants et 9 %, de nouveaux symptômes. Les deux dernières revues [9, 13] ne retenaient pas la récurrence comme indication opératoire.

La récurrence a été traitée par deux études de cohortes prospectives [14, 15], quatre études rétrospectives non comparatives [16-19] et un modèle de simulation de cohorte [20]. Dans la première cohorte de 146 malades [14], la QDV était comparable chez les patients ayant eu une SE ou un traitement conservateur, de même que le taux de douleurs chroniques (11 % dans les deux groupes). La seconde cohorte incluait prospectivement 46 malades évalués en préopératoire puis jusqu'à un an [15]. Une amélioration du score GIQLI était retrouvée chez la majorité des malades à partir de 3 mois postopératoires (> 10 points chez 78 % des malades), cependant les meilleures améliorations étaient constatées chez les patients ayant les scores les plus bas en préopératoire, ce qui renforce

la notion que les patients asymptomatiques ne sont pas les meilleurs candidats à une SE.

Dans une étude rétrospective de 43 malades [16], la fonction digestive était améliorée dans 56 %, inchangée dans 37 %, et aggravée dans 7 % des cas après SE. Le bénéfice de l'intervention était jugé par le malade comme bon à excellent dans 47 % des cas, satisfaisant dans 40 % et médiocre dans 13 %. Dans une étude rétrospective portant sur 137 malades ayant bénéficié d'une SE pour récurrence [18], la présence d'au moins trois poussées était significativement associée à la sévérité de l'inflammation locale ($X^2 = 3,9, p = 0,04$) ; elle n'était en revanche pas un facteur de risque de conversion en laparotomie (OR = 2,6, IC₉₅ % = [0,5-12,3] et n'était pas non plus associée à la morbidité postopératoire. Andeweg *et al.* ont construit une cohorte simulée, basée sur le cas théorique d'un patient âgé de 58 ans ayant présenté deux poussées de diverticulite non compliquée [20]. L'objectif primaire de cette étude était de comparer la survie ajustée à la qualité de vie par année (QALY). Proposer une SE après deux poussées était la stratégie la moins bonne au regard des QALY, tandis qu'après trois poussées les QALY étaient comparables entre SE et traitement conservateur.

Enfin, une étude rétrospective [21] a comparé 150 patients opérés en urgence pour diverticulite selon qu'ils aient présenté 1 à 2 (groupe A) ou > 2 poussées auparavant (groupe B) : le groupe B présentait moins de péritonite (0 vs. 17 %, $p < 0,001$) et de stomie (3 % vs. 37 %, $p < 0,001$). La morbidité globale, le taux de réintervention ainsi que la mortalité étaient équivalents.

“ La sigmoïdectomie élective systématique après poussée de diverticulite aiguë n'est pas recommandée si le patient est asymptomatique, s'il n'est pas immunodéprimé ou insuffisant rénal chronique et si les poussées n'impactent pas sa qualité de vie (grade B) ”

Patient asymptomatique après diverticulite compliquée

Deux revues systématiques ont évalué le devenir des formes abcédées. Regenbogen *et al.* concluaient que l'abcès drainé constituait une indication de SE du fait du risque accru de complications tardives [9]. Lamb *et al.* [22] ont répertorié 22 études incluant 1 051 malades : il s'agissait d'études hétérogènes dont la durée de suivi était pour la plupart limitée. Après la poussée initiale, une SE était pratiquée chez 36 % des patients et chez les malades restants, la récurrence survenait dans 28 % des cas. À distance, 28 % des malades étaient indemnes de récurrence et de chirurgie.

Concernant les études originales, nous avons recensé deux études de cohortes rétrospectives de larges effectifs

(études épidémiologiques), une étude de cohorte rétrospective monocentrique ainsi que deux études rétrospectives dont une comparative [1, 2, 23-25]. La plus large cohorte, publiée par Rose *et al.* [1], a colligé plus de 200 000 malades dont 85 % ont bénéficié d'un traitement conservateur. Plusieurs facteurs de risque indépendants de mortalité lors de la récurrence étaient identifiés : l'âge > 50 ans (HR = 5,19, IC₉₅ % = [3,05-8,29]), le tabagisme et le caractère compliqué de la poussée initiale par abcès (HR = 2,01 IC₉₅ % = [1,39-2,91]), péritonite ou fistule. Le sepsis (HR=1,43 IC₉₅ % = [1,21-1,68]), la perforation (HR = 1,40 IC₉₅ % = [1,07-1,84]) et l'occlusion (HR=1,71 IC₉₅ % = [1,57-1,86]) étaient des facteurs de risque indépendants de récurrence compliquée mais pas de mortalité. La seconde étude épidémiologique a étudié l'histoire naturelle de plus de 14 000 malades sur cinq ans [2]. Les patients ayant bénéficié d'un drainage d'abcès présentaient un risque accru de réadmission (12 % vs. 8,2 %, $p < 0,001$) mais également de chirurgie en urgence lors d'une poussée ultérieure (4,3 % vs. 1,4 %, $p < 0,001$). Ce risque décroissait cependant avec le temps pour rejoindre le risque des patients sans abcès après environ cinq ans. Enfin, dans la cohorte de Ho *et al.* incluant plus de 180 000 malades, l'existence d'un abcès drainé était un facteur de risque non seulement de récurrence, mais aussi d'issue défavorable.

Une étude rétrospective [24] a inclus 185 patients présentant une diverticulite abcédée non opérée à la phase aiguë. Le taux de récurrence était de 61 % dans un délai de cinq mois, et parmi les récurrences, le taux de récurrence compliquée était de 62 %, conduisant à une chirurgie en urgence dans 26 % des cas. La taille de l'abcès initial était significativement augmentée dans le groupe de patients présentant une récurrence (5 vs. 3 cm, $p < 0,001$) et trois quarts des patients présentant un abcès drainé avec succès présentaient une récurrence. Enfin, dans une étude rétrospective de plus de 700 malades [25], la présence initiale d'un abcès était associée à un risque accru d'une part de chirurgie en urgence ou programmée pour symptômes chroniques (HR = 2,3 IC₉₅ % [1,42-3,66]) avec un risque de 35 % à un an et 13 % à deux ans, et d'autre part de réadmission (HR = 2,6, IC₉₅ % = [1,51-4,33]) avec un risque de 27 % à un an et 8 % à deux ans.

Enfin, une étude comparative rétrospective a étudié 96 patients opérés en urgence pour diverticulite selon qu'il s'agisse d'une poussée inaugurale (PI) ou d'une récurrence. La PI était associée à plus de stades Hinchey III/IV (72 % vs. 32 %), moins de résection anastomose protégée (11,5 % vs. 50 %, $p < 0,001$) et plus d'interventions de Hartmann (76,5 % vs. 50 %), les interventions du groupe récurrence étant plus souvent liées à des échecs de drainage d'abcès. La morbidité globale était comparable dans les deux groupes (PI 38 % vs. 35 %).

“ Il est recommandé de discuter une sigmoïdectomie élective au décours d'une diverticulite aiguë compliquée, particulièrement en cas d'abcès (grade C) ”

Patient asymptomatique et âge < 50 ans

Deux revues systématiques ont porté spécifiquement sur l'âge des patients. Slim *et al.* ont n'ont pas réussi à pratiquer une méta-analyse comparant SE après la première poussée et au minimum après la deuxième poussée chez le patient < 50 ans [26]. En effet, parmi 160 patients issus de trois études, seuls cinq patients n'avaient pas été opérés dès la première poussée. Katz *et al.* ont recensé 12 études comparant les présentations de diverticulites de 4 982 patients âgés de plus et moins de 50 ans [27]. La poussée initiale n'était pas plus compliquée chez les patients < 50 ans (RR = 0,96, IC₉₅ % = [0,46-1,97]), avec un taux de chirurgie en urgence comparable (RR = 0,69, IC₉₅ % = [0,46-1,06]). En revanche, les patients jeunes présentaient plus de récurrence (RR = 1,7, IC₉₅ % = [1,31-2,21]) et bénéficiaient plus souvent d'une chirurgie élective (RR = 2,39, IC₉₅ % = [1,82-3,15]). Il n'y avait pas dans cette revue de données quant à la gravité de la récurrence en fonction de l'âge. Trois études de cohorte ont évalué l'impact de l'âge dans l'évolution de la diverticulite. Dans la cohorte de Li *et al.* [2], les patients < 50 ans étaient plus fréquemment réadmis pour récurrence de diverticulite (10,5 % vs. 8,4 %, $p < 0,001$) mais ne présentaient pas de sur-risque de chirurgie en urgence (1,8 % vs. 2 %, $p = 0,52$). Des résultats similaires étaient retrouvés dans la cohorte de Binda *et al.* [4]. À l'inverse, dans la cohorte de Ho *et al.* [23] l'âge < 50 ans était un facteur de risque non seulement de récurrence, mais aussi d'issue défavorable. Enfin, Makela *et al.* ont comparé à partir d'entretiens téléphoniques 171 patients ayant eu soit une SE soit un traitement conservateur : l'âge n'avait pas d'impact sur le taux de récurrence, de réadmission ou de consultations médicales [28].

“ Chez le patient asymptomatique, l'âge inférieur à 50 ans ne constitue pas une indication opératoire en soi (grade A) ”

Patient asymptomatique, âge avancé et comorbidités

Lidor *et al.* [29] se sont intéressés spécifiquement au devenir après diverticulite du sujet âgé. Plus de 16 000 patients ont été inclus, âgés en moyenne de 78 ans et suivis 19 mois : 97 % des patients non opérés en urgence n'étaient pas non plus opérés ensuite, et 82,5 % ne présentaient pas de récurrence. Les facteurs protecteurs retrouvés concernant les risques de réadmission et de chirurgie étaient le caractère ambulatoire du traitement initial et l'âge ≥ 80 ans.

Dans une cohorte prospective de 291 malades [30] le traitement immuno-suppresseur ($p = 0,026$) et l'insuffisance rénale chronique ($p < 0,0001$) étaient des facteurs de risque indépendants de récurrence avec perforation. Cette donnée était confirmée dans la revue systématique de Regenbogen *et al.* [9] qui concluait après analyse de 68 études que la présence de comorbidités telles qu'une immuno-suppression, une corticothérapie, une vascularite et une dénutrition étaient associées à un risque accru de récurrence et de perforation, et constituaient donc une indication de SE « facile ». Ces données sont à tempérer par les données de la cohorte rétrospective de Al-Khamis *et al.* [31] comparant près de 27 000 malades immuno-déprimés (ID) et immuno-compétents opérés pour diverticulite en urgence et en électif. Dans cette étude, 736 malades ID étaient opérés de manière élective. La mortalité et la morbidité majeure étaient significativement augmentées en urgence vs. en électif chez les patients ID (16 % vs. 2 %, $p < 0,001$ et 45 % vs. 25 %, $p < 0,001$, respectivement) et en analyse multivariée, la mortalité des patients ID était équivalente à celle des patients immuno-compétents. En revanche, la morbidité majeure était accrue chez les patients ID (OR = 1,46, IC₉₅ % = [1,17-1,83]) ainsi que le taux de complications pariétales (OR = 2,69, IC₉₅ % = [1,63-4,42]).

Deux études rétrospectives ont étudié les facteurs de risque de complication per- et postopératoire selon le terrain des patients opérés pour récurrence. Sheer *et al.* [32] ont colligé les données épidémiologiques d'environ 23 000 malades de 65 ans et plus bénéficiant d'une SE ou d'une stomie programmée pour récurrence. L'âge augmenté, la présence d'une cardiopathie congestive et une broncho-pneumopathie obstructive (BPCO) étaient des facteurs de risque de morbidité et de mortalité intrahospitalière. Enfin, une étude rétrospective [33] retrouvait comme facteur de risque indépendant de complication peropératoire l'âge > 75 ans, et de complication postopératoire l'anémie, l'antécédent d'infarctus du myocarde, l'insuffisance cardiaque, l'expérience du chirurgien et le genre masculin.

“ Il est recommandé de discuter une sigmoïdectomie élective chez le patient immuno-déprimé ou insuffisant rénal chronique, en intégrant les facteurs de risque opératoire suivants : âge supérieur à 75 ans et comorbidités, en particulier cardiopathie et BPCO (grade C) ”

Patient symptomatique : douleurs chroniques (« smoldering ») et récurrences fréquentes

Le diagnostic de *smoldering diverticulitis* repose sur l'association de douleurs chroniques en fosse iliaque gauche et de troubles du transit, sans sepsis associé.

L'interrogatoire élimine des troubles fonctionnels intestinaux et confirme l'antécédent de diverticulite. La coloscopie élimine un cancer et retrouve un côlon fixé, diverticulaire et non inflammatoire.

Cette indication n'avait pas l'objet de recommandations spécifiques en 2006. Quatre revues systématiques ont étudié les douleurs chroniques comme indication opératoire [8, 9, 12, 34]. Comme spécifié ci-dessus, la revue d'Andeweg *et al.* [8] montrait une amélioration des symptômes digestifs après SE, tandis que Forgiione *et al.* [12] ont mis en évidence que seuls 13 % des patients présentaient des symptômes persistants. Ambrosetti *et al.* considéraient que le « *smoldering* » était une indication opératoire [34], tandis que Regenbogen *et al.* réservaient l'indication au cas par cas [9].

Un seul essai randomisé a été mené comparant SE et traitement conservateur chez des patients présentant au minimum trois poussées de diverticulite en deux ans et/ou des douleurs persistante après diverticulite depuis au moins trois mois [35]. L'objectif primaire de l'étude était de comparer la QDV digestive par le score GIQLI à six mois ; les objectifs secondaires étaient la QDV globale, le GIQLI de 3 à 36 mois et la morbi-mortalité. Avant d'être arrêté prématurément pour défaut d'inclusion, 109 patients ont été inclus parmi 26 centres. La SE était associée à une amélioration significative du score GIQLI à 6 mois ($p = 0,0001$) ainsi qu'une amélioration de la QDV générale ($p = 0,001$). Enfin, 23 % des patients du groupe traitement conservateur ont secondairement bénéficié d'une SE pour symptômes persistants.

Les autres études comprenaient une enquête prospective et deux études rétrospectives comparatives. Käser *et al.* [36] ont évalué la satisfaction de 117 patients ayant bénéficié d'une SE : 38 % des patients auraient souhaité une chirurgie plus précoce ; les facteurs influençant ce souhait étaient le nombre de poussées ($p = 0,048$) et le nombre d'épisodes douloureux ($p = 0,006$). Van de Wall *et al.* ont comparé rétrospectivement la QDV générale et les symptômes chez 500 patients avant et après SE [37] : seules la QDV générale altérée et les douleurs préopératoires étaient associées à une bonne valeur prédictive pour l'amélioration postopératoire. Boostrom *et al.* [38] ont comparé rétrospectivement 684 malades en trois groupes après SE pour diverticulite non compliquée : formes asymptomatiques (82 %), douleurs chroniques (10 %) et formes atypiques. Une résolution des symptômes était observée chez 89 % des patients du groupe douleurs chroniques et 93 % des formes atypiques. La morbidité était de 35 % dans les formes asymptomatiques et de 22 % pour les douleurs chroniques.

Il est recommandé de proposer une sigmoïdectomie élective en cas de symptômes persistants après une poussée (incluant

la « *smoldering diverticulitis* » ou diverticulite subintrante) ou de récurrences fréquentes impactant la qualité de vie. Le nombre de poussées n'est pas une indication en soi (grade B)

Fistule

La fistule constitue une indication opératoire de par son caractère symptomatique, avec l'amélioration de la QDV après SE. Elle était en outre un facteur de risque indépendant de mortalité lors de la récurrence (HR = 4,37, IC₉₅ % = [2,58-7,39]) dans la cohorte de Rose *et al.* [1]. Dans leur revue systématique, Ambrosetti *et al.* concluaient que seules les fistules, les sténoses et les symptômes chroniques constituaient une indication de SE [13].

La sigmoïdectomie élective est recommandée en cas de fistule, selon le terrain et le type de symptômes (grade C)

Sténose

La sténose constitue une indication opératoire de par son caractère suspect de malignité et, parfois, les symptômes associés (troubles du transit, douleurs, voire occlusion). La revue systématique d'Ambrosetti *et al.* conclut que la sténose est une indication opératoire à adapter selon le terrain et les symptômes [13].

La sigmoïdectomie élective est recommandée en cas de sténose symptomatique (grade C)

Critères de qualité chirurgicale

Délai avant chirurgie élective

Depuis 2007, deux études ont été publiées sur le sujet : une prospective non randomisée et une rétrospective. La première a inclus 421 patients consécutifs présentant une poussée de diverticulite Hinchey I ou II [39]. Le cut-off entre chirurgie précoce ou retardée était de 6 à 8 semaines. En cas de chirurgie retardée la durée de séjour, la durée opératoire et le taux de conversion étaient plus faibles. En revanche, 5 % des patients prévus pour une chirurgie retardée ont été opérés en urgence dans l'intervalle. Le coût était moindre en cas de chirurgie précoce (8 423 euros *versus* 9 296 euros, $p = 0,001$). La seconde étude a inclus 178 patients ayant présenté une poussée compliquée ou non-compliquée, elle ne retrouvait qu'un taux de conversion en stratégie précoce plus élevé [40].

“ Si l'indication d'une sigmoïdectomie élective est retenue, il est recommandé de la réaliser au moins deux mois après la dernière poussée (grade C) ”

Voie d'abord

Trois essais randomisés contrôlés [41-43] ont comparé laparotomie et laparoscopie dans les SE pour pathologie diverticulaire, ainsi que deux études épidémiologiques [44, 45]. Outre une durée opératoire allongée ($p = 0,0001$), le Sigma trial [41] a retrouvé une moindre spoliation sanguine ($p = 0,033$), une morbidité majeure réduite (9,6 % vs. 25 %, $p = 0,038$), moins de douleurs ($p = 0,0003$), moins de prises d'analgiques ($p = 0,029$) et un retour plus rapide à domicile (5 jours vs. 7 jours, $p = 0,046$). Il existait également une meilleure QDV post-opératoire. La mortalité (0 vs. 1,9 %, $p = 0,56$) ainsi que le taux de complications mineures étaient comparables dans les 2 groupes. L'analyse à 6 mois [46] retrouvait un taux de complications tardives comparable (coelioscopie 13,5 % vs. 23 %, $p = 0,201$) marqué essentiellement par des occlusions sur bride, des fistules entéro-cutanées et des éventrations, par ordre décroissant. Le taux de complications majeures cumulées entre 0 et 6 mois restait néanmoins en faveur de la laparoscopie (17 % vs. 44 %, $p = 0,003$). Le second essai randomisé a inclus 113 patients [42]. Les résultats étaient similaires à ceux du Sigma trial concernant les différences en termes de durée opératoire ($p < 0,0001$) et de durée de séjour (5 jours vs. 7 jours, $p < 0,0001$). Le délai de reprise du transit était également raccourci en laparoscopie ($p < 0,0001$), en revanche la différence en terme de douleur n'atteignait pas la significativité ($p = 0,055$) et la morbidité majeure était comparable ($p = 0,62$). Une analyse à long terme (30 mois (9-63)) a également été publiée [47]. La seule différence retrouvée était l'intérêt cosmétique. Enfin, le dernier essai randomisé a été interrompu pour défaut d'inclusion [43]. Il s'agissait d'un essai multicentrique évaluant la morbi-mortalité et la QDV à un an. Cent quarante-trois patients ont été inclus dans 12 centres, et le taux de conversion en laparotomie était de 9 %. Il n'existait pas, à un an, de différence en termes de morbi-mortalité et de QDV dans cet essai. Les deux études épidémiologiques ont rapporté des résultats également en faveur de la laparoscopie [44, 45].

Enfin, les données concernant l'abord laparoscopique après diverticulite avec fistule ne mettent pas en évidence de bénéfice ni de désavantage de la laparoscopie sur la voie ouverte. Dans une revue systématique, Cirocchi *et al.* [48] ont identifié 11 études non randomisées ne mettant pas en évidence de différence entre les deux voies d'abord en termes de récurrence de la fistule, de morbidité et de taux de stomie (stomie de dérivation ou Hartmann).

“ Il est recommandé un abord laparoscopique pour la réalisation d'une sigmoïdectomie élective pour pathologie diverticulaire (grade A) ”

Décrochage de l'angle gauche

Une étude de la Cleveland Clinic [49] a rapporté les résultats de 19 patients ayant été réopérés pour sténose anastomotique, dont un seul opéré pour une pathologie diverticulaire. Le décrochage de l'angle colique gauche l'étape omise la plus souvent retrouvée. Dans une autre étude [50], la mobilisation de l'angle colique gauche était associée à un sur-risque de complications mineures (RR = 2,8 ; $p = 0,05$). Les auteurs recommandaient une mobilisation à la carte. La difficulté réside donc dans les critères qui permettraient de savoir chez qui une mobilisation colique est requise. Actuellement, aucun critère n'a été proposé, si ce n'est le caractère « en tension » de l'anastomose. Hors la mobilisation après résection ou encore après anastomose peut s'avérer difficile techniquement. La mobilisation première systématique de l'angle gauche pour pathologie diverticulaire tend donc à éviter ces situations à risque.

“ Il est recommandé de réaliser une anastomose sans tension, au mieux avec décrochage de l'angle gauche (AE) ”

Ligatures vasculaires

Trois études ont été publiées depuis 2006 : une étude randomisée, une étude rétrospective et une méta-analyse. L'étude randomisée [51] a inclus 107 patients : il retrouvait une diminution des troubles digestifs en cas de ligature distale des artères sigmoïdiennes. L'étude rétrospective ainsi que la méta-analyse n'ont pas trouvé de corrélation entre le niveau de section des artères sigmoïdiennes et le risque de désunion anastomotique [52, 53].

“ Il est recommandé de sectionner les artères sigmoïdiennes au moins après leur division du tronc des sigmoïdiennes (grade C) ”

Résection de la charnière rectosigmoïdienne

L'hypothèse physiopathologique justifiant la résection de la charnière est que la jonction recto-sigmoïdienne représenterait un sphincter anatomique régulant l'évacuation du côlon sigmoïde et du rectum. Une étude radiologique a comparé l'aspect de la charnière rectosigmoïdienne de patients ayant des diverticules et de patients n'ayant pas de diverticule : celle-ci retrouvait une charnière

plus épaisse chez les patients ayant des diverticules, supportant cette hypothèse physiopathologique [54].

“ La résection de la charnière recto-sigmoïdienne est recommandée en cas de colectomie gauche prophylactique pour pathologie diverticulaire (AE) ”

Étendue de la résection

Les dernières recommandations proposaient de ne pas étendre la résection colique au-dessus du sigmoïde. En l'absence de donnée nouvelle sur le sujet, ces recommandations sont maintenues avec le même niveau de preuve.

“ La résection doit emporter la zone siège de la ou des poussées inflammatoires. L'ensemble du côlon sigmoïde doit être réséqué de façon systématique. Il est recommandé de ne pas étendre la résection colique au-delà du côlon sigmoïde de façon systématique même en présence d'une diverticulose en amont (grade C) ”

Type d'anastomose (manuelle/mécanique)

Une seule étude rétrospective [55] ayant étudié les risques de sténose anastomotique a montré que les deux facteurs de risque indépendants de sténose anastomotique après anastomose colorectale étaient l'indication « diverticulose » et le fait que l'anastomose était mécanique. Toutefois, le niveau de preuve est faible.

“ Il n'existe pas de données dans la littérature permettant d'émettre une recommandation sur le type d'anastomose colorectale (manuelle ou mécanique) après colectomie prophylactique pour pathologie diverticulaire (AE) ”

Réhabilitation améliorée après chirurgie (RAAC)

Au-delà des méta-analyses ayant mis en évidence les bénéfices de la RAAC en chirurgie colorectale « globale » [56, 57], une étude rétrospective a comparé 334 patients consécutifs opérés pour SE après diverticulite avant et après mise en place de la RAAC à la Mayo Clinic [58]. Les résultats étaient superposables à ceux des méta-analyses de la RAAC en chirurgie colorectale toutes indications confondues : la morbidité globale était abaissée dans le groupe RAAC (15,2 % vs. 25,5 %, $p = 0,03$) ; le délai de réalimentation légère (2,3 vs. 3,6 jours, $p = 0,001$), le délai de reprise des selles (2,6 vs. 3,5 jours, $p = 0,001$) ainsi que la durée de

séjour (3 [3-4] vs. 5 [4-6] jours, $p = 0,001$) étaient raccourcis. Le taux de réadmission était comparable (RAAC 2,9 % vs. 7,6 %, NS) et la mortalité était nulle.

“ La réhabilitation améliorée est recommandée dans la sigmoïdectomie élective pour diverticulite à l'instar des autres indications en chirurgie colorectale ”

Moyens non-chirurgicaux de prévention de la récurrence

Alimentation/activité physique

Une revue de la littérature publiée en 2017 a colligé 19 articles analysant le rôle des fibres dans le traitement de la diverticulose symptomatique et de la prévention de la diverticulite [59]. Compte tenu de l'hétérogénéité et la faible qualité des études, une méta-analyse n'a pu être réalisée et aucune conclusion donnée. Le rôle des fibres dans la prévention de la diverticulite reste donc à démontrer. Le risque de récurrence liée à certains types d'aliments est une question fréquemment posée, mais ne repose sur aucun argument scientifique. Une étude de cohorte américaine portant sur 47 228 hommes suivis sur une période de 18 ans démontre qu'il n'y a pas de relation entre la consommation fruits à coque, de blé, de maïs ou de pop-corn et la survenue d'une complication de la diverticulose (diverticulite ou hémorragie diverticulaire) [60]. Une deuxième étude cohorte sur la même population démontrait une relation entre l'activité physique et le risque de survenue d'une complication de la diverticulose [61]. Les patients les plus actifs étaient moins à risque de survenue d'une diverticulite (RR = 0,75 [0,58-0,95]) ou d'une hémorragie d'origine diverticulaire (RR = 0,54 [0,38-0,77]) en comparaison avec les moins actifs.

“ En l'absence de preuve scientifique, aucun régime alimentaire ne peut être recommandé pour la prévention des récurrences de diverticulite (AE) ”

“ Il est recommandé de ne pas contre-indiquer chez les patients porteurs d'une diverticulose la consommation de fruit à coque (noix, noisette, amande, pistache, cacahuètes, etc.), de blé, de maïs ou de pop-corn en prévention de la survenue d'une diverticulite (grade B) ”

Probiotiques

L'utilisation des probiotiques est fondée sur une théorie de dérégulation du microbiote intestinal aboutissant à des

phénomènes pro-inflammatoires au cours de la maladie diverticulaire. Une seule étude randomisée a étudié l'effet des probiotiques sur la récurrence de la diverticulite [62]. Il s'agit d'une étude de faibles effectifs (83 patients) comparant la prise de probiotiques à un placebo et comportant de nombreux biais. La prise de probiotiques ne réduisait pas le risque de récurrence.

“ En l'absence d'argument scientifique, il n'est pas recommandé de proposer aux patients après une crise de diverticulite aiguë la prise de probiotiques en prévention de la récurrence (AE) ”

Rifaximine

La rifaximine est un antibiotique à large spectre couvrant les germes digestifs et très faiblement absorbé. Elle joue donc un rôle supposé de décontamination intestinale sans passage systémique. Un seul essai randomisé a étudié l'utilisation de la rifaximine en prévention secondaire de la récurrence de la diverticulite [63]. Il devait inclure 228 malades ayant présenté au moins un épisode de diverticulite aiguë confirmé par scanner dans les deux mois précédents l'inclusion. L'étude a été interrompue du fait des difficultés de recrutement après 165 inclusions. Il existait une réduction du risque de récurrence à un an dans le groupe rifaximine (10,4 % vs. 19,3 %) avec en analyse multivariée une diminution significative après ajustement sur les autres facteurs de risque (OR = 2,64 [1,08-6,46], $p = 0,03$). Sans ajustement sur les autres facteurs, il n'y avait pas de différence significative ($p = 0,16$). Cette étude suggère l'intérêt potentiel de cette molécule en prévention secondaire. Mais l'interruption de l'étude avant la fin du recrutement prévu (après seulement 1,5 an d'inclusion et alors qu'il ne manquait que 63 patients) et les conflits d'intérêts des auteurs avec le laboratoire produisant la molécule laissent planer un doute sur la qualité de l'étude.

“ En l'absence de preuve scientifique, il n'est pas recommandé de proposer aux patients la rifaximine en prévention secondaire de la récurrence de la diverticulite (AE) ”

Mésalamine

Quatre études randomisées contre placebo en double aveugle ont été publiées et ont évalué la mésalamine (5-ASA) en prévention secondaire du risque de récurrence de la diverticulite. Ces quatre études sont négatives. L'étude DIVA [64] randomisait 117 patients dans trois bras : mésalamine vs. mésalamine+probiotiques vs. placebo.

Take home messages

Indications de sigmoïdectomie élective :

- La sigmoïdectomie élective systématique après poussée de diverticulite aiguë n'est pas recommandée si le patient est asymptomatique, s'il n'est pas immunodéprimé ou insuffisant rénal chronique et si les poussées n'impactent pas sa qualité de vie (grade B).
- Il est recommandé de discuter une sigmoïdectomie élective dans les situations suivantes (grade C) : au décours d'une diverticulite aiguë compliquée, particulièrement en cas d'abcès, chez le patient immunodéprimé ou insuffisant rénal chronique, en intégrant les facteurs de risque opératoire suivants : âge supérieur à 75 ans et comorbidités, en particulier cardiopathie et BPCO.
- Chez le patient asymptomatique, l'âge inférieur à 50 ans ne constitue pas une indication opératoire en soi (grade A).
- Il est recommandé de proposer une sigmoïdectomie élective en cas de symptômes persistants après une poussée (incluant la « *smoldering diverticulitis* » ou diverticulite subintrante) ou de récurrences fréquentes impactant la qualité de vie. Le nombre de poussées n'est pas une indication en soi (grade B).
- La sigmoïdectomie élective est recommandée en cas de fistule, selon le terrain et le type de symptômes (grade C).
- La sigmoïdectomie élective est recommandée en cas de sténose symptomatique (grade C).

Critères de qualité chirurgicale :

- Si l'indication d'une sigmoïdectomie élective est retenue, il est recommandé de la réaliser au moins deux mois après la dernière poussée (grade C).
- Il est recommandé un abord laparoscopique pour la réalisation d'une sigmoïdectomie élective pour pathologie diverticulaire (grade A).
- Il est recommandé de réaliser une anastomose sans tension, au mieux avec décrochage de l'angle gauche (AE).
- Il est recommandé de sectionner les artères sigmoïdiennes au moins après leur division du tronc des sigmoïdiennes (grade C).
- La résection de la charnière recto-sigmoïdienne est recommandée en cas de colectomie gauche prophylactique pour pathologie diverticulaire (AE).

■ La résection doit emporter la zone siège de la ou des poussées inflammatoires. L'ensemble du côlon sigmoïde doit être réséqué de façon systématique. Il est recommandé de ne pas étendre la résection colique au-delà du côlon sigmoïde de façon systématique même en présence d'une diverticulose en amont (grade C).

■ Il n'existe pas de données dans la littérature permettant d'émettre une recommandation sur le type d'anastomose colorectale (manuelle ou mécanique) après colectomie prophylactique pour pathologie diverticulaire (AE).

■ La réhabilitation améliorée est recommandée dans la sigmoïdectomie électorale pour diverticulite à l'instar des autres indications en chirurgie colorectale (grade A).

Moyens non-chirurgicaux de prévention de la récurrence :

■ En l'absence de preuve scientifique, aucun régime alimentaire ne peut être recommandé pour la prévention des récurrences de diverticulite (AE).

■ Il est recommandé de ne pas contre-indiquer chez les patients porteurs d'une diverticulose la consommation de fruit à coque (noix, noisette, amande, pistache, cacahuètes, ...), de blé, de maïs ou de pop-corn en prévention de la survenue d'une diverticulite (grade B).

■ En l'absence d'argument scientifique, il n'est pas recommandé de proposer aux patients après une crise de diverticulite aiguë la prise de probiotiques en prévention de la récurrence (AE).

■ En l'absence de preuve scientifique, il n'est pas recommandé de proposer aux patients la rifaximine en prévention secondaire de la récurrence de la diverticulite (AE).

■ Il n'est pas recommandé de traiter par mésalazine en prévention secondaire les patients après un épisode de diverticulite (grade A).

Il n'y avait pas de différence significative entre les groupes en termes de récurrence à un an. L'étude de Parente *et al.* [65] comparait la prise intermittente de mésalazine (10 jours/mois) contre placebo avec une évaluation durant deux ans, sans différence ($p = 0,10$). Enfin, la dernière étude (PREVENT1 et PREVENT2) [66] a inclus 590 et 592 patients dans quatre bras (trois dosages de mésalazine vs. placebo) traités pendant deux ans. Les résultats ne montraient pas de supériorité de la mésalazine, à la fois en terme de réduction du risque de récurrence de la diverticulite, et en termes de délai de récurrence et de proportion de patients opérés.

Il n'est pas recommandé de traiter par mésalazine en prévention secondaire les patients après un épisode de diverticulite (grade A)

Liens d'intérêts : les auteurs déclarent n'avoir aucun lien d'intérêt en rapport avec l'article. ■

Références

1. Rose J, Parina RP, Faiz O, Chang DC, Talamini MA. Long-term outcomes after initial presentation of diverticulitis. *Ann Surg* 2015 ; 262 (6) : 1046-53.
2. Li D, de Mestral C, Baxter NN, *et al.* Risk of readmission and emergency surgery following nonoperative management of colonic diverticulitis : a population-based analysis. *Ann Surg* 2014 ; 260 (3) : 423-30.
3. Buchs NC, Konrad-Mugnier B, Jannot AS, Poletti PA, Ambrosetti P, Gervaz P. Assessment of recurrence and complications following uncomplicated diverticulitis. *Br J Surg* 2013 ; 100 (7) : 976-9.
4. Binda GA, Karas JR, Serventi A, *et al.* Primary anastomosis vs nonrestorative resection for perforated diverticulitis with peritonitis : a prematurely terminated randomized controlled trial. *Colorectal Dis* 2012 ; 14 (11) : 1403-10.
5. Van Arendonk KJ, Tymitz KM, Gearhart SL, Stem M, Lidor AO. Outcomes and costs of elective surgery for diverticular disease: A comparison with other diseases requiring colectomy. *JAMA Surg* 2013 ; 148 (4) : 316-21.
6. Parc Y, Reboul-Marty J, Lefevre JH, Shields C, Chafai N, Tiret E. Factors influencing mortality and morbidity following colorectal resection in France. Analysis of a national database (2009-2011). *Colorectal Dis* 2016 ; 18 (2) : 205-13.
7. Novitsky YW, Sechrist C, Payton BL, Kercher KW, Heniford BT. Do the risks of emergent colectomy justify nonoperative management strategies for recurrent diverticulitis? *Am J Surg* 2009 ; 197 (2) : 227-31.
8. Andeweg CS, Berg R, Staal JB, ten Broek RPG, van Goor H. Patient-reported outcomes after conservative or surgical management of recurrent and chronic complaints of diverticulitis : systematic review and meta-analysis. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2016 ; 14 (2) : 183-90.
9. Regenbogen SE, Hardiman KM, Hendren S, Morris AM. Surgery for diverticulitis in the 21st century : a systematic review. *JAMA Surg* 2014 ; 149 (3) : 292-303.
10. Levack MM, Savitt LR, Berger DL, *et al.* Sigmoidectomy syndrome? Patients' perspectives on the functional outcomes following surgery for diverticulitis. *Dis Colon Rectum* 2012 ; 55 (1) : 10-7.
11. Andeweg C, Peters J, Bleichrodt R, van Goor H. Incidence and risk factors of recurrence after surgery for pathology-proven diverticular disease. *World J Surg* 2008 ; 32 (7) : 1501-6.
12. Forgione A, Guraya SY. Elective colonic resection after acute diverticulitis improves quality of life, intestinal symptoms and functional outcome : experts' perspectives and review of literature. *Updates Surg* 2016 ; 68 (1) : 53-8.
13. Ambrosetti P. Value of CT for acute left-colonic diverticulitis : the surgeon's view. *Dig Dis* 2012 ; 30 (1) : 51-5.
14. Bargellini T, Martellucci J, Tonelli P, Valeri A. Long-term results of treatment of acute diverticulitis : still lessons to be learned? *Updates Surg* 2013 ; 65 (2) : 125-30.
15. Forgione A, Leroy J, Cahill RA, *et al.* Prospective evaluation of functional outcome after laparoscopic sigmoid colectomy. *Ann Surg* 2009 ; 249 (2) : 218-24.
16. Ambrosetti P, Francis K, Weintraub D, Weintraub J. Functional results following elective laparoscopic sigmoidectomy after CT-proven diagnosis of acute diverticulitis evaluation of 43 patients and review of the literature. *J Gastrointest Surg* 2007 ; 11 (6) : 767-72.
17. Kirshhoff P, Matz D, Dincler S, Buchmann P. Predictive risk factors for intra- and postoperative complications in 526 laparoscopic sigmoid resections due to recurrent diverticulitis : A multivariate analysis. *World J Surg* 2011 ; 35 (3) : 677-83.

- 18.** Rotholtz NA, Montero M, Laporte M, Bun M, Lencinas S, Mezzadri N. Patients with less than three episodes of diverticulitis may benefit from elective laparoscopic sigmoidectomy. *World J Surg* 2009 ; 33 (11) : 2444-7.
- 19.** Sheer AJ, Heckman JE, Schneider EB, et al. Congestive heart failure and chronic obstructive pulmonary disease predict poor surgical outcomes in older adults undergoing elective diverticulitis surgery. *Dis Colon Rectum* 2011 ; 54 (11) : 1430-7.
- 20.** Andeweg CS, Groenewoud J, van der Wilt GJ, van Goor H, Bleichrodt RP. A Markov decision model to guide treatment of recurrent colonic diverticulitis. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2016 ; 14 (1) : 87-95 e2.
- 21.** Chapman JR, Dozois EJ, Wolff BG, Gullerud RE, Larson DR. Diverticulitis : a progressive disease? Do multiple recurrences predict less favorable outcomes? *Ann Surg* 2006 ; 243 (6) : 876-930.
- 22.** Lamb MN, Kaiser AM. Elective resection versus observation after nonoperative management of complicated diverticulitis with abscess : a systematic review and meta-analysis. *Dis Colon Rectum* 2014 ; 57 (12) : 1430-40.
- 23.** Ho VP, Nash GM, Milsom JW, Lee SW. Identification of diverticulitis patients at high risk for recurrence and poor outcomes. *J Trauma Acute Care Surg* 2015 ; 78 (1) : 112-9.
- 24.** Devaraj B, Liu W, Tatum J, Cologne K, Kaiser AM. Medically treated diverticular abscess associated with high risk of recurrence and disease complications. *Dis Colon Rectum* 2016 ; 59 (3) : 208-15.
- 25.** van de Wall BJ, Draaisma WA, Consten EC, van der Kaaij RT, Wiezer MJ, Broeders IA. Does the presence of abscesses in diverticular disease prelude surgery? *J Gastrointest Surg* 2013 ; 17 (3) : 540-7.
- 26.** Slim K, Raspado O, Brugere C, Lanay-Savary MV, Chipponi J. Failure of a meta-analysis on the role of elective surgery for left colonic diverticulitis in young patients. *Int J Colorectal Dis* 2008 ; 23 (7) : 665-7.
- 27.** Katz LH, Guy DD, Lahat A, Gafter-Gvili A, Bar-Meir S. Diverticulitis in the young is not more aggressive than in the elderly, but it tends to recur more often : Systematic review and meta-analysis. *J Gastroenterol Hepatol* 2013 ; 28 (8) : 1274-81.
- 28.** Mäkelä JT, Kiviniemi HO, Laitinen ST. Elective surgery for recurrent diverticulitis. *Hepatogastroenterology* 2007 ; 54 (77) : 1412-6.
- 29.** Lidor AO, Segal JB, Wu AW, Yu Q, Feinberg R, Schneider EB. Older patients with diverticulitis have low recurrence rates and rarely need surgery. *Surgery* 2011 ; 150 (2) : 146-53.
- 30.** Klarenbeek BR, Samuels M, van der Wal MA, van der Peet DL, Meijerink WJ, Cuesta MA. Indications for elective sigmoid resection in diverticular disease. *Ann Surg* 2010 ; 251 (4) : 670-4.
- 31.** Al-Khamis A, Abou Khalil J, Demian M, et al. Sigmoid colectomy for acute diverticulitis in immunosuppressed vs immunocompetent patients: Outcomes from the ACS-NSQIP database. *Dis Colon Rectum* 2016 ; 59 (2) : 101-9.
- 32.** Sheer AJ, Heckman JE, Schneider EB, et al. Congestive heart failure and chronic obstructive pulmonary disease predict poor surgical outcomes in older adults undergoing elective diverticulitis surgery. *Dis Colon Rectum* 2011 ; 54 (11) : 1430-7.
- 33.** Kirchhoff P, Matz D, Dincler S, Buchmann P. Predictive risk factors for intra- and postoperative complications in 526 laparoscopic sigmoid resections due to recurrent diverticulitis: A multivariate analysis. *World J Surg* 2011 ; 35 (3) : 677-83.
- 34.** Ambrosetti P, Gervaz P, Fossung-Wiblishauser A. Sigmoid diverticulitis in 2011: Many questions; few answers. *Colorectal Dis* 2012 ; 14 (8) : e439-46.
- 35.** van de Wall BJM, Stam MAW, Draaisma WA, et al. Surgery versus conservative management for recurrent and ongoing left-sided diverticulitis (DIRECT trial): An open-label, multicentre, randomised controlled trial. *Lancet Gastroenterol Hepatol* 2017 ; 2 (1) : 13-22.
- 36.** Kaser SA, Glauser PM, Basilicata G, Muller DA, Maurer CA. Timing of rectosigmoid resection for diverticular disease : the patient's view. *Colorectal Dis* 2012 ; 14 (3) : e111-6.
- 37.** van de Wall BJ, Draaisma WA, van Iersel JJ, Consten EC, Wiezer MJ, Broeders IA. Elective resection for ongoing diverticular disease significantly improves quality of life. *Dig Surg* 2013 ; 30 (3) : 190-7.
- 38.** Boostrom SY, Wolff BG, Cima RR, Merchea A, Dozois EJ, Larson DW. Uncomplicated diverticulitis, more complicated than we thought. *J Gastrointest Surg* 2012 ; 16 (9) : 1744-9.
- 39.** Bachmann K, Krause G, Rawnaq T, et al. Impact of early or delayed elective resection in complicated diverticulitis. *World J Gastroenterol* 2011 ; 17 (48) : 5274-9.
- 40.** Zingg U, Pasternak I, Guertler L, Dietrich M, Wohlwend KA, Metzger U. Early vs. delayed elective laparoscopic-assisted colectomy in sigmoid diverticulitis : timing of surgery in relation to the acute attack. *Dis Colon Rectum* 2007 ; 50 (11) : 1911-7.
- 41.** Klarenbeek BR, Veenhof AA, Bergamaschi R, et al. Laparoscopic sigmoid resection for diverticulitis decreases major morbidity rates : a randomized control trial : short-term results of the Sigma Trial. *Ann Surg* 2009 ; 249 (1) : 39-44.
- 42.** Gervaz P, Inan I, Perneger T, Schiffer E, Morel P. A prospective, randomized, single-blind comparison of laparoscopic versus open sigmoid colectomy for diverticulitis. *Ann Surg* 2010 ; 252 (1) : 3-8.
- 43.** Raue W, Paolucci V, Asperger W, Albrecht R, Buchler MW, Schwenk W. Laparoscopic sigmoid resection for diverticular disease has no advantages over open approach : midterm results of a randomized controlled trial. *Langenbecks Arch Surg* 2011 ; 396 (7) : 973-80.
- 44.** Masoomi H, Buchberg B, Nguyen B, Tung V, Stamos MJ, Mills S. Outcomes of laparoscopic versus open colectomy in elective surgery for diverticulitis. *World J Surg* 2011 ; 35 (9) : 2143-8.
- 45.** Kakarla VR, Nurkin SJ, Sharma S, Ruiz DE, Tiszenkel H. Elective laparoscopic versus open colectomy for diverticulosis : an analysis of ACS-NSQIP database. *Surg Endosc* 2012 ; 26 (7) : 1837-42.
- 46.** Klarenbeek BR, Bergamaschi R, Veenhof AA, et al. Laparoscopic versus open sigmoid resection for diverticular disease : follow-up assessment of the randomized control Sigma trial. *Surg Endosc* 2011 ; 25 (4) : 1121-6.
- 47.** Gervaz P, Mugnier-Konrad B, Morel P, Huber O, Inan I. Laparoscopic versus open sigmoid resection for diverticulitis : long-term results of a prospective, randomized trial. *Surg Endosc* 2011 ; 25 (10) : 3373-8.
- 48.** Cirocchi R, Arezzo A, Renzi C, et al. Is laparoscopic surgery the best treatment in fistulas complicating diverticular disease of the sigmoid colon? A systematic review. *Int J Surg* 2015 ; 24 (Pt A) : 95-100.
- 49.** Hiranyakas A, Da Silva G, Denoya P, Shawk S, Wexner SD. Colorectal anastomotic stricture : is it associated with inadequate colonic mobilization? *Tech Coloproctol* 2013 ; 17 (4) : 371-5.
- 50.** Schlüssel AT, Wiseman JT, Kelly JF, et al. Location is everything : The role of splenic flexure mobilization during colon resection for diverticulitis. *Int J Surg* 2017 ; 40 : 124-9.
- 51.** Masoni L, Mari FS, Nigri G, et al. Preservation of the inferior mesenteric artery via laparoscopic sigmoid colectomy performed for diverticular disease : real benefit or technical challenge : a randomized controlled clinical trial. *Surg Endosc* 2013 ; 27 (1) : 199-206.
- 52.** Lehmann RK, Brounts LR, Johnson EK, Rizzo JA, Steele SR. Does sacrifice of the inferior mesenteric artery or superior rectal artery affect anastomotic leak following sigmoidectomy for diverticulitis? a retrospective review. *Am J Surg* 2011 ; 201 (5) : 623-7.
- 53.** Cirocchi R, Trastulli S, Farinella E, et al. Is inferior mesenteric artery ligation during sigmoid colectomy for diverticular disease associated with increased anastomotic leakage? A meta-analysis of randomized and non-randomized clinical trials. *Colorectal Dis* 2012 ; 14 (9) : e521-9.
- 54.** Romagnoli F, Colaiacono MC, De Milito R, Modini C, Gualdi G, Catani M. The alterations of the sigmoid-rectal junction in diverticular disease of the colon revealed by MR-defecography. *Surg Radiol Anat* 2014 ; 36 (1) : 85-90.
- 55.** Polese L, Vecchiato M, Frigo AC, et al. Risk factors for colorectal anastomotic stenoses and their impact on quality of life : what are the lessons to learn? *Colorectal Dis* 2012 ; 14 (3) : e124-8.

- 
- 56.** Spanjersberg WR, Reurings J, Keus F, van Laarhoven CJ. Fast track surgery versus conventional recovery strategies for colorectal surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2011;(2):CD007635.
- 57.** Wind J, Polle SW, Fung Kon Jin PH, et al. Systematic review of enhanced recovery programmes in colonic surgery. *Br J Surg* 2006 ; 93 (7) : 800-9.
- 58.** Larson DW, Batdorf NJ, Touzios JG, et al. A fast-track recovery protocol improves outcomes in elective laparoscopic colectomy for diverticulitis. *J Am Coll Surg* 2010 ; 211 (4) : 485-9.
- 59.** Carabotti M, Annibale B, Severi C, Lahner E. Role of fiber in symptomatic uncomplicated diverticular disease : A systematic review. *Nutrients* 2017 ; 9 (2).
- 60.** Strate LL, Liu YL, Syngal S, Aldoori WH, Giovannucci EL. Nut, corn, and pop-corn consumption and the incidence of diverticular disease. *JAMA* 2008 ; 300 (8) : 907-14.
- 61.** Strate LL, Liu YL, Aldoori WH, Giovannucci EL. Physical activity decreases diverticular complications. *Am J Gastroenterol* 2009 ; 104 (5) : 1221-30.
- 62.** Dughera L, Serra AM, Battaglia E, Tibaudi D, Navino M, Emanuelli G. Acute recurrent diverticulitis is prevented by oral administration of a polybacterial lysate suspension. *Minerva Gastroenterol Dietol* 2004 ; 50 (2) : 149-53.
- 63.** Lanas A, Ponce J, Bignamini A, Mearin F. One year intermittent rifaximin plus fibre supplementation vs. fibre supplementation alone to prevent diverticulitis recurrence : a proof-of-concept study. *Dig Liver Dis* 2013 ; 45 (2) : 104-9.
- 64.** Stollman N, Magowan S, Shanahan F, Quigley EM. A randomized controlled study of mesalamine after acute diverticulitis : results of the DIVA trial. *J Clin Gastroenterol* 2013 ; 47 (7) : 621-9.
- 65.** Parente F, Bargiggia S, Prada A, et al. Intermittent treatment with mesalazine in the prevention of diverticulitis recurrence: a randomised multicentre pilot double-blind placebo-controlled study of 24-month duration. *Int J Colorectal Dis* 2013 ; 28 (10) : 1423-31.
- 66.** Raskin JB, Kamm MA, Jamal MM, et al. Mesalamine did not prevent recurrent diverticulitis in phase 3 controlled trials. *Gastroenterology* 2014 ; 147 (4) : 793-802.