

# Prévention par prothèse de la hernie péristomiale après colostomie terminale permanente

## Mesh Prevention of Parastomal Hernia After Permanent End Colostomy

P Hauters [1], JL Cardin [2], M Lepère [3], A Valverde [4], JP Cossa [5], S Auvray [6], J Landenne [1], D Framery [7]

1. CH Wapi - site Notre-Dame - 9, avenue Delmée - 7500 Tournai - Belgique.
2. Polyclinique du Maine - 4, avenue des Français Libres - 53100 Laval - France.
3. Clinique Saint-Charles - 11, boulevard René Levesque - 85000 La Roche Sur Yon - France.
4. Grand Hôpital Diaconesses - 125, rue d'Avron - 75020 Paris.
5. Clinique Bizet - 23, rue Georges Bizet - 75116 Paris.
6. CHP Saint-Martin - 18, rue des Roquemonts - 14050 Caen - France.
7. C.M.C. de la Baie de Morlaix - 29600 Morlaix - France.

### Mots clés

- ◆ Hernie péristomiale
- ◆ Prévention
- ◆ Prothèse prophylactique
- ◆ Prothèse intra-péritonéale

### Résumé

**But :** La hernie péristomiale (HPS) est une complication très fréquente après création d'une colostomie permanente. Le but de cette étude est d'évaluer l'efficacité et l'innocuité de la mise en place d'une prothèse en position intra-péritonéale au moment de la création de la colostomie afin de prévenir l'apparition d'une HPS.

**Matériel et méthodes :** Cette étude multicentrique a concerné 27 patients consécutifs, opérés pour cancer du bas rectum entre 2008 et 2014. Il s'agissait de 12 hommes et 15 femmes avec un âge médian de 69 ans (extrêmes : 39-88) et un IMC de 27 (extrêmes : 21-43). Tous ont bénéficié d'une amputation abdomino-périnéale à visée curative avec renforcement de la paroi par une prothèse circulaire non fendue centrée sur l'orifice de la stomie et couvrant le colon latéralisé sur la paroi abdominale. Les principaux paramètres étudiés furent la durée opératoire, les complications liées à l'usage de la prothèse et l'apparition d'une HPS. Au moins une fois par an, les patients ont été contrôlés par examen clinique et CT-Scan. Pour l'évaluation des HPS, nous avons utilisé la classification de Moreno-Matias.

**Résultats :** L'intervention fut réalisée par laparoscopie chez 23 patients et par laparotomie chez les 4 autres ; 12 ont bénéficié d'une colostomie sous-péritonéale et 15 d'une colostomie trans-péritonéale. Le diamètre médian de la prothèse était de 15 cm (extrêmes : 12-20), la durée opératoire totale moyenne de 225 min. (extrêmes : 175-311) et le temps spécifique pour la pose de la prothèse de 15 min. (extrêmes : 12-30). Avec un suivi médian de 51 mois (extrêmes : 6-82), nous n'avons observé aucune infection de la prothèse ni de complication nécessitant le retrait de celle-ci. Aucun patient n'a développé de véritable HPS ; deux d'entre eux présentaient une HPS de type Ia (contenant uniquement le colon amené en stomie avec un sac herniaire < 5cm) et étaient complètement asymptomatiques.

**Conclusion :** Avec 93 % d'excellents résultats, l'utilisation d'une prothèse prophylactique en position intra-péritonéale est une technique très prometteuse permettant d'éviter les problèmes liés à l'apparition d'une HPS.

### Keywords

- ◆ Parastomal hernia
- ◆ Prevention
- ◆ Prophylactic mesh
- ◆ Intraperitoneal only mesh

### Abstract

**Aim:** Parastomal hernia (PSH) is a very frequent complication after creation of a permanent colostomy. The aim of that study is to assess the efficacy and safety of an Intra Peritoneal Onlay Mesh (IPOM) positioned at the time of primary stoma formation to prevent PSH occurrence.

**Material and methods:** That multicentre prospective study concerned 27 consecutive patients operated for low rectal carcinoma between 2008 and 2014. There were 12 men and 15 women with a median age of 69 years (range: 39-88) and a BMI of 27 (range: 21-43). All the patients had potentially curative abdominoperineal excision associated with IPOM reinforcement of the abdominal wall with a round non-slit composite mesh centred on the stoma site and covering the lateralised colon. The major outcomes analysed were operative time, complications related to mesh and PSH occurrence. At least every 12 months, patients were controlled by physical examination and CT-scan. For PSH evaluation, we used the classification of Moreno-Matias.

**Results:** Surgery was performed by laparoscopy in 23 patients and by laparotomy in 4, 15 had a transperitoneal colostomy and 12 an extraperitoneal colostomy. The median size of the mesh was 15 cm (range: 12-30), the operative time 225 min. (range: 175-311) and the specific time for mesh placement 15 min. (range: 12-30). With a median follow-up of 51 months (range: 6-82), no mesh infection or complication requiring mesh removal were recorded. No patient developed a true PSH; two of them had a type Ia PSH (only containing the bowel forming the colostomy with a sac < 5 cm) and were totally asymptomatic.

**Conclusion:** With 93% of excellent results, IPOM reinforcement at the time of end colostomy formation is a very promising technique that address the issues related to the occurrence of PSH.

### Correspondance :

Philippe Hauters

CH Wapi - site Notre-Dame - 9, avenue Delmée - 7500 Tournai - Belgique.

Tel : 00 32 69 258759 / Fax : 00 32 69 258576 / E-mail : ph.hauters@bipweb.be

La hernie péristomiale (HPS) est une complication fréquente après création d'une colostomie permanente dont l'incidence réelle et les conséquences cliniques sont souvent sous-estimées. La prévalence des HPS est diversement appréciée dans la littérature. Elle varie de 4 % à 48 % dans les études rétrospectives (1) et de 44 % à 93 % dans les études prospectives randomisées (2-4). Cette disparité s'explique par la qualité et la longueur du suivi. Il a été documenté que le CT-scan était supérieur au simple examen clinique pour la détection des HPS (5-7) et, si la HPS est souvent diagnostiquée au cours des deux premières années post-opératoires, le risque de développer une HPS augmente avec le temps (1,8). Dans la littérature chirurgicale, les patients porteurs d'une HPS sont souvent considérés comme asymptomatiques et seuls 20 à 30 % d'entre eux nécessitent une réparation chirurgicale (1,2). A l'opposé, une récente étude réalisée par la fédération des stomisés de France révèle que 76 % des patients avec une HPS sont symptomatiques et que leurs plaintes sont souvent multiples (9). Par ailleurs, la réparation chirurgicale de ces HPS est grevée d'une morbidité et d'une mortalité non négligeables (10) et le taux de récurrence est important même quand une prothèse est utilisée (11).

Des facteurs de risques liés au patient comme un âge au-dessus de 60 ans, un indice de masse corporelle de plus de 25 ou une épaisseur du pannicule adipeux supérieur à 23 mm sont connus (4,8). Il a aussi été suggéré que certains aspects techniques dans la confection de la colostomie permettraient de réduire l'incidence des HPS. La taille de l'orifice pariétal doit être inférieure à 25 mm (12). Si tout le monde s'accorde sur le fait que l'ouverture dans la paroi doit idéalement être la plus petite possible, son diamètre doit aussi être suffisamment large pour permettre le passage du colon amené en stomie sans risque de nécrose ou de sténose. Une récente revue Cochrane démontre que la réalisation de la stomie à travers le muscle grand droit ne diminue pas le risque de développer une HPS (13). Selon une méta-analyse, le trajet sous-péritonéal du colon diminuerait légèrement le risque de développer une HPS (14) mais, les résultats des études disponibles sont contradictoires et les taux d'HPS rapportés dans ces différentes études sont anormalement bas si bien qu'il n'est pas possible de tirer des conclusions définitives. Par ailleurs, Goligher, chirurgien Anglais promoteur de la technique de colostomie sous-péritonéale en 1958 (15), écrivait en 1984 que la HPS était une complication inévitable après création d'une colostomie définitive quelle que soit la technique utilisée (16).

Pour toutes ces raisons, la prévention des HPS par la mise en place d'une prothèse prophylactique lors de la création d'une colostomie définitive est conseillée par un nombre croissant d'équipes chirurgicales (8). Dans les premières études, les patients étaient opérés par laparotomie, la paroi renforcée par une prothèse synthétique avec un orifice central et le taux d'HPS rapporté variait de 0 % à 22 % sans aucune complication infectieuse nécessitant le retrait de la prothèse (17). En raison des phénomènes de rétraction observés avec toute prothèse synthétique, il a été démontré qu'un orifice au centre d'une prothèse s'agrandissait avec le temps (18,19) exposant ainsi au risque de voir se développer une HPS à travers l'orifice central de la prothèse. La technique de Sugarbaker modifiée (20) qui utilise une prothèse non fendue et non trouée nous est apparue comme une technique plus appropriée. Une étude prospective multicentrique fut débutée en 2008 au sein du Club Cœlio, un groupe de chirurgiens Français et Belges spécialisés en chirurgie laparoscopique, afin d'évaluer l'efficacité et l'innocuité de la mise en place d'une prothèse prophylactique en position intra-péritonéale au moment de la création de la colostomie. Les résultats préliminaires ont été publiés en 2012 (21), nous rapportons aujourd'hui les résultats à long terme sur une plus large série.

Type	Contenu du sac herniaire
0	Pas de sac herniaire
Ia	Uniquement le colon amené en stomie avec un sac < 5 cm
Ib	Uniquement le colon amené en stomie avec un sac > 5 cm
II	Sac contenant uniquement de l'épiploon
III	Sac contenant une anse digestive autre que le colon amené en stomie

Tableau I. Classification radiologique des HPS par CT-scan selon Moreno-Matias.

## Matériel et méthodes

Huit chirurgiens ont participé à cette étude. Les critères d'inclusion étaient :

- Patient porteur d'un cancer du bas rectum nécessitant une amputation abdomino-périnéale et une colostomie terminale définitive ;
- Exérèse potentiellement curative ;
- Absence de contamination fécale durant la chirurgie ;
- Opération programmée réalisée par laparoscopie ou laparotomie ;
- Colostomie sous-péritonéale ou trans-péritonéale selon la préférence du chirurgien.

Les critères d'exclusion étaient :

- Absence de consentement éclairé de patient ;
- Maladie métastatique avec espérance de survie limitée ;
- Patients ASA 4 ;
- Contamination intestinale significative du champ opératoire durant la chirurgie ;
- Opération en urgence.

Vingt-sept patients consécutifs, opérés entre 2008 et 2014 ont été inclus dans l'étude et ont bénéficié de la mise en place d'une prothèse prophylactique de type Parietex® composite en position intra-péritonéale selon la technique de Sugarbaker modifiée. Il s'agissait de 15 femmes et de 12 hommes avec un âge médian de 73 ans (extrêmes : 39-88) et un IMC médian de 27 (extrêmes : 21-43). Les principaux paramètres étudiés furent la durée opératoire, les complications liées à l'usage de la prothèse et l'apparition d'une HPS. Au moins une fois par an, les patients ont été évalués par examen clinique et CT-Scan. Les contrôles par CT-Scan étaient effectués systématiquement à visée oncologique mais nous ont aussi permis de déterminer de façon rigoureuse l'incidence des HPS. Pour l'évaluation des HPS, nous avons utilisé la classification de Moreno-Matias (Tableau 1) (22).

## Technique chirurgicale

La veille de l'opération, le site de la future colostomie est marqué sur la peau du patient par une infirmière spécialisée en stomathérapie. Une antibiothérapie prophylactique est administrée systématiquement à l'induction. Une fois la dissection rectale terminée, le sigmoïde est sectionné à l'aide d'une agrafeuse linéaire et les rangées d'agrafes sont badigeonnées à l'aide d'une solution iodée. La partie proximale du colon est passée à travers la paroi abdominale selon un trajet trans-péritonéal ou sous-péritonéal. La prothèse circulaire de type Parietex® est ensuite insérée dans la cavité abdominale et centrée sur l'orifice de colostomie à l'aide de sutures trans-pariétales qui seront nouées ou enlevées selon la préférence du chirurgien en fin de procédure. Le colon amené en stomie est latéralisé sur la paroi abdominale par la prothèse en évitant de créer toute sténose ou angulation colique. La prothèse est finalement fixée à la paroi abdominale par une double rangée d'agrafes hélicoïdales (Fig.1). En cas de colostomie avec trajet trans-péritonéal, afin de minimiser

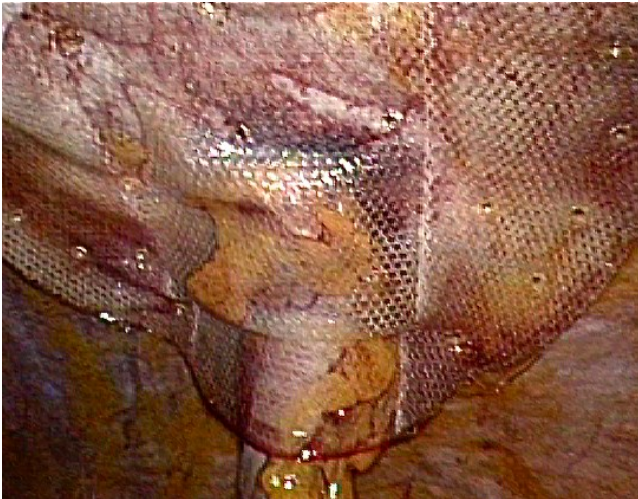


Figure 1. Vue finale de la prothèse Parietex® « parastomal » après sa fixation. Le colon amené en stomie est uniquement en contact avec la bande centrale de la prothèse qui présente un film protecteur de collagène sur les deux faces.

le risque d'érosion, l'utilisation d'une prothèse spécifique appelée Parietex® « parastomal » était conseillée. Cette prothèse possède une bande centrale avec un film protecteur de collagène sur les deux faces (Fig.1). La colostomie proprement dite n'est confectionnée qu'après fermeture de la laparotomie ou des orifices de trocars.

## Résultats

L'intervention fut réalisée par laparoscopie chez 23 patients et par laparotomie chez les 4 autres ; 12 ont bénéficié d'une colostomie sous-péritonéale et 15 d'une colostomie trans-péritonéale. Une prothèse Parietex® « parastomal » fut utilisée chez 13 des patients avec une colostomie trans-péritonéale. Le diamètre médian de la prothèse était de 15 cm (extrêmes : 12-20), la durée opératoire médiane de 225 min. (extrêmes : 175-311) et le temps spécifique pour la pose de la prothèse de 15 min. (extrêmes : 12-30).

Le suivi médian de l'étude était de 51 mois (extrêmes : 6-82). Aucun patient n'a été perdu de vue mais, 10 patients sont décédés durant la période de l'étude (3 pour raisons non oncologiques et 7 de leurs pathologies cancéreuses). Le suivi médian de ces patients était de 24 mois (extrêmes : 8-69). Dix-sept patients étaient toujours vivants en 2015, 14 étaient en rémission complète et 3 présentaient des métastases de leur cancer rectal primitif. Le suivi médian de ces patients était de 54 mois (extrêmes : 6-82). Cinq patients ont été réopérés à distance de la chirurgie initiale : 2 pour cholécystectomie, 2 pour éventration sur la cicatrice médiane de laparotomie et 1 pour occlusion sur bride au niveau de la fosse iliaque gauche. Nous n'avons observé aucune infection de la prothèse ni de complication nécessitant le retrait de celle-ci. Aucun patient n'a eu des difficultés significatives avec l'appareillage de sa colostomie. Sur base de l'examen clinique, un patient présentait une petite voussure péristomiale qui correspondait à une HPS de type Ia (Fig.2). Sur base des contrôles par CT-Scan, un patient supplémentaire présentait une HPS de type Ia (contenant uniquement le colon amené en stomie avec un sac herniaire < 5cm). Dans les deux cas, la HPS fut objectivée dès le sixième mois post-opératoire mais, les deux patients sont toujours demeurés asymptomatiques avec un suivi de 51 et 58 mois et aucune augmentation de la taille du sac herniaire ne fut notée sur les différents contrôles radiologiques successifs.



Figure 2. HPS de type Ia suivant la classification de Moreno-Matias, la hernie ne contient que le colon amené en stomie avec un sac < 5 cm.

## Discussion

En raison de l'incidence élevée des HPS et des difficultés à les réparer, l'utilisation d'une prothèse prophylactique fut proposée dès 1986 (23) mais la communauté chirurgicale s'est montrée longtemps réticente à placer une prothèse dans un champ opératoire potentiellement sceptique. Actuellement, la prévention des HPS par une prothèse positionnée au moment de la création d'une colostomie définitive est un concept de plus en plus validé (8). Il existe 5 études prospectives randomisées (2-4,24,25) sur le sujet et toutes à une exception près (25) démontrent l'intérêt de l'utilisation d'une prothèse prophylactique dans la prévention des HPS. Dans cette dernière étude, il faut souligner que le taux d'HPS dans le groupe sans prothèse est anormalement bas (25). Une méta-analyse (26), portant sur les trois premières études randomisées publiées avant 2012, conclut qu'une prothèse préventive permet de diminuer de façon significative l'incidence des HPS (12 % dans le groupe avec prothèse vs. 55 % dans le groupe sans prothèse) mais aussi la nécessité d'une réparation herniaire chez les patients ayant développé une HPS (0 % dans le groupe avec prothèse vs. 22 % dans le groupe sans prothèse). Par ailleurs aucun cas d'infection ou de complication nécessitant l'ablation d'une prothèse synthétique n'a été rapporté dans la littérature (17).

Malgré une prothèse prophylactique, le risque de développer une HPS n'est cependant pas négligeable. Dans les études initiales, les patients étaient opérés par laparotomie et la paroi était renforcée par une prothèse synthétique avec un orifice central en position rétro-musculaire (2,3,27) ou sus-aponévrotique (28). Le taux moyen d'HPS observé dans ces 4 études était de 15 % (extrêmes : 8-22 %). Un agrandissement progressif de l'orifice crée au centre de la prothèse explique la possibilité de voir se développer une HPS (29). Ce phénomène d'élargissement d'un orifice au centre d'une prothèse a été démontré sur modèle animal et est attribuable aux phénomènes de rétractions classiquement observés avec toute prothèse synthétique (18,19). Ce même mécanisme explique également pourquoi un taux de récurrence très élevé, de 38 à 73 %, a été rapporté après traitement par laparoscopie des HPS lorsque qu'une prothèse fendue avec un orifice central était utilisée (30,31). Ceci a amené plusieurs équipes, dont la

nôte, à abandonner la technique dite « key-hole » au profit de la technique de Sugarbaker modifiée (30) pour les traitements des HPS avec des résultats bien meilleurs (11). Fort des mauvais résultats enregistrés avec la technique « key-hole » dans le traitement des HPS, nous avons pensé que cette technique n'était pas non plus idéale dans le domaine de la prévention. Dès 2007, nous avons utilisé la technique de Sugarbaker modifiée pour la prévention des HPS avec d'excellents résultats immédiats. Afin de valider cette nouvelle approche, nous avons initié en 2008 une étude prospective au sein du Club Cœlio. Un article récent confirme notre crainte initiale vis-à-vis de l'efficacité relative d'une prothèse avec un orifice central pour la prévention des HPS (7). Les auteurs concluent que la mise en place d'une prothèse synthétique prophylactique trouée en position rétro-musculaire ne permet pas de prévenir l'apparition d'une HPS. Dans cette étude de cohorte, le taux d'HPS dans le groupe avec prothèse était de 52 % et le taux dans le groupe sans prothèse de 43 %.

Berger fut le premier à proposer la mise en place d'une prothèse prophylactique en position intra-péritonéale (32). Il utilise une prothèse spécifique en polyvinylidène fluorure (PVDF) avec un entonnoir au centre de la prothèse à travers lequel est passé le colon amené en stomie. Avec un suivi médian de 11 mois, aucune HPS n'a été observée ; les avantages majeurs de cette approche étant l'absence de dissection extensive et la rapidité du positionnement de la prothèse. Si l'entonnoir placé au milieu de la prothèse permet possiblement de prévenir l'agrandissement de l'orifice central et l'apparition d'une HPS, on peut craindre que cette partie de la prothèse entourant complètement le colon expose à un risque de sténose ou d'érosion à long terme car les prothèses en PVDF ont aussi tendance à se rétracter et à générer des adhérences (33).

Notre étude est la première qui décrit l'utilisation de la technique de Sugarbaker modifiée pour la prévention des HPS. Cette technique ne nécessite pas de dissection extensive et est aussi bien réalisable en laparoscopie qu'en laparotomie. Dans notre expérience, le temps spécifique pour la pose de la prothèse n'est que de 15 min. et ne représente que 7 % du temps opératoire total. Le nombre de patients inclus est modeste et similaire aux études antérieures mais, l'intérêt majeur de l'étude réside dans la qualité et la longueur du suivi. Nous avons utilisé la classification proposée par Moreno-Matias (22) qui nous apparaît intéressante à double titre. Tout d'abord elle se base sur la combinaison d'un examen clinique et d'une évaluation radiologique par CT-Scan ce qui est optimal pour la détection des HPS (5-7). Ensuite, il existe une excellente corrélation entre le stade radiologique et le caractère symptomatique ou pas des patients (3,34). Les patients sans HPS ou avec une HPS de stade la étant presque toujours asymptomatiques, les patients avec une hernie lb ou II symptomatiques dans environ 50 % des cas et les patients avec une HPS de grade III toujours symptomatiques. Ceci a d'ailleurs conduit les promoteurs de la classification à considérer qu'une HPS de type la n'était pas une véritable HPS (3). Avec un suivi médian de plus de 4 ans, nous n'avons enregistré aucune HPS vraie. Seules 2 HPH de type la diagnostiquées très rapidement et non évolutives ont été mises en évidence. Ces 2 patients sont toujours demeurés asymptomatiques avec un suivi minimum de 51 mois, ce qui confirme que le type la ne doit pas être considéré comme une véritable HPS (3). Pour éviter l'apparition d'une HPS de type la, il faut éviter de laisser un segment trop long de colon entre la prothèse et la paroi et en sous-cutané.

Comme dans les autres études nous n'avons pas non plus noté de complications nécessitant le retrait de la prothèse. La technique utilisée expose à un risque minimum d'infection de la prothèse puisque celle-ci n'est introduite dans l'abdomen qu'après le passage du colon à travers la paroi abdominale et n'est donc jamais en contact direct avec la tranche de section du sigmoïde ou avec la colostomie proprement dite. Il faut

aussi souligner que la mise en place d'une prothèse synthétique dans un champ opératoire propre contaminé n'est plus considérée comme une contre-indication (35). La technique est cependant associée à quelques inconvénients potentiels. Le contact direct entre le colon latéralisé et la prothèse expose à un risque théorique d'érosion en cas de colostomie trans-péritonéale. Pour minimiser ce risque potentiel, une prothèse spécifique appelée Parietex® « parastomal » a été utilisée. Cette prothèse possède une bande centrale avec un film protecteur de collagène sur les deux faces et seule cette bande centrale est au contact du colon amené en stomie. Enfin, il faut veiller à ce que la prothèse qui recouvre le colon contre la paroi ne soit pas responsable de sténose ou d'angulation excessive du colon amené en stomie qui pourraient être responsables d'une occlusion colique (36).

## Conclusion

Notre étude démontre que la mise en place d'une prothèse prophylactique intra-péritonéale au moment de la création d'une colostomie définitive est une technique prometteuse. Elle permet de prévenir l'apparition d'une HPS et peut être réalisée aussi bien par laparoscopie que par laparotomie. Le risque d'infection de la prothèse est réduit au minimum car celle-ci n'est jamais en contact direct avec la colostomie. Enfin, la technique de Sugarbaker modifiée, utilisant une prothèse entière non fendue et non trouée, apparaît comme une technique plus fiable que le technique dite « key-hole » car le risque de voir une HPS se développer à travers l'orifice central de la prothèse n'existe pas.

## Discussion en séance

### Question de JL Ribardière

Quelle doit être la technique idéale de réparation d'une hernie péristomiale ?

### Réponse

On distingue classiquement trois types de réparation : la suture musculo-aponévrotique simple par abord local, la transposition de la colostomie qui impose une laparotomie et la réparation par prothèse avec de multiples variantes techniques possibles. La suture simple expose à un taux de récurrence de 75 à 100 % et la transposition à un taux d'environ 70 % si l'on cumule le risque de voir apparaître une HPS sur le site de la nouvelle stomie aux risques de voir apparaître une éventration sur le site de la colostomie initiale ou sur la laparotomie médiane. Tous les experts s'accordent aujourd'hui pour dire qu'une réparation avec prothèse est indispensable. Moyennant cette approche, le taux de récurrence est d'environ 8 % (0-33 %) avec un risque d'infection de prothèse de 3 %. Il est cependant fort probable que le pourcentage réel de récurrence soit plus élevé car le suivi dans la plupart des études est court. Enfin, les données de la littérature ne permettent pas d'affirmer de façon factuelle la supériorité d'un type de prothèse ou d'une technique spécifique. Par contre, en cas de réparation par laparoscopie, il est démontré que la technique de Sugarbaker modifiée donne de meilleurs résultats que la technique dite « key-hole ».

## Références

1. Carne P, Robertson G, Frizelle F. Parastomal hernia. *Br J Surg* 2003 ;90 : 784-93.
2. Jänes A, Cengiz Y, Israelsson L. Preventing parastomal hernia with a prosthetic mesh : a 5-year follow-up of a randomized study. *World J Surg* 2009 ;33 : 118-21.
3. Serra-Aracil X, Bombardo-Junca J, Moreno-Matias J et al. Randomized controlled prospective trial of the use of a mesh to prevent parastomal hernia. *Ann Surg* 2009 ;249 : 583-7.

4. Lopez-Cano M, Lozoya-Trujillo R, Quiroga S et al. Use of a prosthetic mesh to prevent parastomal hernia during laparoscopic abdominoperineal resection : a randomized controlled trial. *Hernia* 2012 ;16 : 661-7.
5. Gurmu A, Matthiessen P, Nilsson S et al. The inter-observer reliability is very low at clinical examination of parastomal hernia. *Int J Colorectal Dis* 2011 ;26 : 89-95.
6. Cingi A, Cakir T, Sever A, Aktan A. Enterostomy site hernias : a clinical and computerized tomographic evaluation. *Dis Colon Rectum* 2006 ;49 : 1559-63.
7. Nikberg M, Sverrisson I, Tsimogiannis K, Chabok A, Smedh K. Prophylactic stoma mesh did not prevent parastomal hernias. *Int J Colorectal* 2015 ; Dis DOI 10.1007/s00384-015-2293-8
8. Aquina C, Iannuzzi J, Probst C et al. Parastomal hernia : a growing problem with new solutions. *Dig Surg* 2014 ;31 : 366-76.
9. Ripoché J, Basurko C, Fabbro-Perray P, Prudhomme M. Parastomal hernia. A study of the French federation of ostomy patients. *J Visc Surg* 2011 ;148 : 435-41.
10. Helgstrand F, Rosenberg J, Kehlet H, Jorgensen LN, Wara P, Bisgaard T. Risk of morbidity, mortality, and recurrence after parastomal hernia repair : A nationwide study. *Dis Colon Rectum* 2013 ;56 : 1265-72.
11. Hansson BM, Slater NJ, van der Velden AS, et al. Surgical techniques for parastomal hernia repair : a systematic review of the literature. *Ann Surg* 2012 ;255 :685-95.
12. Hotouras A, Murphy J, Power N, et al. Radiological incidence of parastomal herniation in cancer patients with permanent colostomy : what is the ideal size of the surgical aperture? *Int J Surg* 2013 ;11 :425-27.
13. Hardt J, Meerpohl JJ, Metzendorf MI, et al. Lateral para-rectal versus transrectal stoma placement for prevention of parastomal herniation. *Cochrane Database Syst Rev* 2013 ;11 :CD009487. doi: 10.1002/14651858.CD009487.pub2.
14. Lian L, Wu X, He X, et al. 2012 Extraperitoneal vs. intraperitoneal route for permanent colostomy : a meta-analysis of 1,071 patients. *Int J Colorectal Dis* 2012 ;27 :59-64.
15. Goligher JC. Extraperitoneal colostomy or ileostomy. *Br J Surg* 1958 ;46 :97-103.
16. Goligher JC, Duthie HL, Nixon HH. *Surgery of the anus, rectum and colon*. London, Baillière Tindall 1984.
17. Tam K, Wei P, Kuo L, Wu C. Systematic review of the use of a mesh to prevent parastomal hernia. *World J Surg* 2010 ;34 : 2723-9.
18. Moisisidis E, Curiskis JI, Brooke-Cowden GL. Improving the reinforcement of parastomal tissues with Marlex® mesh : laboratory study identifying solutions to stoma aperture distortion. *Dis Colon Rectum* 2000 ;43 : 55-60.
19. Muller-Stich B, Mehrabi A, Kenngott A et al. Is a circular polypropylene mesh appropriate for application at the esophageal hiatus? Results from an experimental study in a porcine model. *Surg Endosc* 2009 ;23 : 1372-8.
20. Muysoms F. Laparoscopic repair of parastomal hernias with a modified Sugarbaker technique. *Acta Chir Belg* 2007 ;107 : 476-80.
21. Hauters P, Cardin JL, Lepere M, et al. Prevention of parastomal hernia by intraperitoneal onlay mesh reinforcement at the time of stoma formation. *Hernia* 2012 ;16 : 655-60.
22. Moreno-Matias J, Serra-Aracil X, Darnell-Martin A et al. The prevalence of parastomal hernia after formation of an end colostomy. A new clinico-radiological classification. *Colorectal Dis* 2009 ;11 : 173-7.
23. Bayer I, Kyzer S, Chaimoff C. A new approach to primary strengthening of colostomy with Marlex mesh to prevent paracolostomy hernia. *Surg Gynecol Obstet* 1986 ;163 : 579-80.
24. Hammond T, Huang A, Prosser K, Frye J, Williams N. Parastomal hernia prevention using a novel collagen implant : a randomised controlled phase 1 study. *Hernia* 2008 ;12 :475-81.
25. Fleshman A, Beck D, Hyman N, et al. Prospective, Multicenter, Randomized, Controlled Study of Non-cross-linked Porcine Acellular Dermal Matrix Fascial Sublay for Parastomal Reinforcement in Patients Undergoing Surgery for Permanent Abdominal Wall Ostomies. *Dis Colon Rectum* 2014 ;57 : 623-31.
26. Wijeyekoon S, Gurusamy K, El-Gendy K, Chan C. Prevention of parastomal herniation with biologic/composite prosthetic mesh : a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Am Coll Surg* 2010 ;211 : 637-45.
27. Vijayasekar C, Marimuthu K, Jadhav V et al. Parastomal hernia : Is prevention better than cure ? Use of preperitoneal polypropylene mesh at the time of stoma formation. *Tech Colo Proctol* 2008 ;12 : 309-13.
28. Gogenur I, Mortensen J, Harvald T et al. Prevention of parastomal hernia by placement of a polypropylene mesh at the primary operation. *Dis Colon Rectum* 2006 ;49 : 1131-5.
29. Lopez-Cano M, Serra-Aracil X. Parastomal Hernia Prevention Through Laparoscopic Modified Sugarbaker Technique With Composite Mesh (Physiomesh). *Cir Esp* 2015 ;91 : 331-4.
30. Muysoms F, Hauters P, Van Nieuwenhove Y, Hutten N, Claeys D. Laparoscopic repair of parastomal hernias : a multi-centre retrospective review and shift in technique. *Acta Chir Belg* 2008 ;108 : 400-4.
31. Hansson B, Bleichrodt R, de Hingh I. Laparoscopic parastomal hernia repair using a keyhole technique results in a high recurrence rate. *Surg Endosc* 2009 ;23 : 1456-9.
32. Berger D. Prevention of parastomal hernias by prophylactic use of a specially designed intraperitoneal onlay mesh (Dynamesh IPST). *Hernia* 2008 ;12 : 243-6.
33. Junge K, Binnebösel M, Rosch R, Jansen M, Kämmer D et al. Adhesion formation of a polyvinylidene fluoride/polypropylene mesh for intra-abdominal placement in a rodent animal model. *Surg Endosc* 2009 ;23 : 327-33.
34. Su Han Seo, Hee Jung Kim, Seung Yeop Oh, Jei Hee Lee, Kwang Wook Suh. Computed tomography classification for parastomal hernia. *J Korean Surg Soc* 2011 ;81 :111-4.
35. Kelly M, Behrman S. The safety and efficacy of prosthetic hernia repair in clean-contaminated and contaminated wounds. *Am Surg* 2002 ;68 : 524-8.
36. Leblanc K, Bellanger D, Withaker J, Hausmann M. Laparoscopic parastomal hernia repair. *Hernia* 2005 ;9 : 140-4.

*Conflits d'intérêt : cette étude n'a pas été financée et les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt.*