

Recommandations pour la pratique clinique Cancer du rectum

Question 3

Comment diminuer les séquelles thérapeutiques et préserver la qualité de vie ?

S. Kirzin · E. Duchalais · M. Rives · X. Game · G. Meurette · G. Portier

© Lavoisier SAS 2015

Les cinq références essentielles

- Juul T, Ahlberg M, Biondo S, et al. (2014) International validation of the low anterior resection syndrome score. *Ann Surg* 259:728-34
- Chen TY, Wiltink LM, Nout RA, et al. (2015) Bowel function 14 years after preoperative short-course radiotherapy and total mesorectal excision for rectal cancer: report of a multicenter randomized trial. *Clin Colorect Cancer* 14: 106-14
- Huttner FJ, Tenckhoff S, Jensen K, et al. (2015) Meta-analysis of reconstruction techniques after low anterior resection for rectal cancer. *Br J Surg* 102:735-45
- Pachler J, Wille-Jorgensen P (2012) Quality of life after rectal resection for cancer, with or without permanent colostomy. *The Cochrane database of systematic reviews* 12: CD004323.
- Bregendahl S, Emmertsen KJ, Lindegaard JC, et al. (2015) Urinary and sexual dysfunction in women after resection with and without preoperative radiotherapy for rectal cancer: a population-based cross-sectional study. *Colorect Dis* 17:26-37

Résumé La proctectomie entraîne des séquelles fonctionnelles associant à divers degrés des symptômes d'incontinence et des troubles de l'évacuation qui sont caractérisés dans le Low Anterior Resection Syndrome (LARS). Ces séquelles semblent d'autant plus importantes que l'exérèse rectale est complète. Elles affectent environ 50% des patients et ont un retentissement sur la qualité de vie. Elles sont accessibles à des traitements et doivent être évaluées dans la période postopératoire à l'aide du LARS score. Elles peuvent être prévenues par la réalisation d'un réservoir en J court qui améliore le résultat fonctionnel des patients à court et moyen terme ainsi que leur qualité de vie sans augmentation de la

morbidité postopératoire. L'anastomose latéro-terminale est une alternative équivalente. Il n'existe pas à l'heure actuelle de preuve que l'abord laparoscopique améliore la qualité de vie comparativement à la laparotomie. Le maintien des fonctions sexuelle et urinaire nécessite la préservation des structures nerveuses, qui est compatible avec l'exérèse totale du mésorectum, si les impératifs carcinologiques le permettent. La radiothérapie néoadjuvante majore le risque de LARS majeur ainsi que le risque de séquelles génito-urinaires, ce qui doit conduire à une sélection stricte des indications. Il n'est pas démontré que la qualité de vie avec ou sans colostomie soit différente après traitement d'un cancer du rectum. Après amputation abdominopérinéale, la colostomie iliaque reste la référence. Des reconstructions alternatives par colostomie périnéale pseudo-continentale ou associée à un procédé de Malone, voire une graciloplastie dynamisée sont une alternative possible chez des patients jeunes et sélectionnés.

S. Kirzin (✉) · G. Portier
Service de chirurgie digestive, colorectale et oncologique,
CHU Purpan, Toulouse
e-mail : kirzin.s@chu-toulouse.fr

E. Duchalais · G. Meurette
Service de chirurgie digestive, CHU Hôtel-Dieu, Nantes

M. Rives
Service de radiothérapie,
Institut Universitaire du Cancer, Toulouse

X. Game
Service d'urologie, Andrologie et transplantation rénale,
CHU Rangueil, Toulouse

Mots clés Cancer du rectum · Excision complète du mésorectum · Syndrome de résection antérieure · Dysfonction génito-urinaire · Réservoir colique · Radiothérapie · Colostomie

Abstract Proctectomy leads to functional consequences associating both incontinence and evacuation symptoms that characterize the Low Anterior Resection Syndrome (LARS).

Functional consequences are associated with the extent of rectal resection. Their prevalence is about 50% and they affect quality of life of patients. They should be evaluated with the LARS score and offered treatment. Colonic J pouch after coloanal anastomosis offers better functional outcomes in the mid term and better quality of life. The results of side to end anastomosis are equivalent to the colonic J pouch. There is currently no evidence of an improved quality of life after laparoscopic proctectomy when compared to the open approach. Genitourinary function preservation entails nerve sparing extra-fascial mesorectal excision where oncologically safe. Radiotherapy increases the risk for major LARS as well as genitourinary consequences and should lead to selected indications. There is no evidence for an improved quality of life after restorative proctectomy when compared to permanent stoma. Iliac stoma is the gold standard following abdominoperineal resection. Alternative reconstructions such as perineal pseudocontinent colostomy, perineal colostomy plus Malone or even total perineal reconstruction by means of dynamized graciloplasty should be offered to young selected patients.

Keywords Rectal neoplasm · Total mesorectal excision · Low anterior resection syndrome · Urogenital dysfunction · Colonic pouch · Radiotherapy · Colostomy

Introduction

Les traitements du cancer du rectum sont responsables de séquelles fonctionnelles et d'altération de la qualité de vie dont la prise en compte devient un enjeu important. Si la colostomie définitive est l'une des séquelles chirurgicales les plus redoutées, elle n'est pas la seule et les séquelles peuvent s'exprimer sur la filière digestive mais également génito-urinaire. L'objectif de ce travail était d'actualiser les recommandations rédigées en 2005 et publiées en 2007 portant sur les moyens de diminuer les séquelles thérapeutiques afin d'améliorer la qualité de vie des patients traités pour un cancer du rectum.

Séquelles fonctionnelles digestives

En 1948, Dixon a décrit la possibilité d'effectuer des reconstructions digestives de façon fiable après exérèse rectale. L'introduction des dispositifs d'agrafage par Goligher en 1979 puis le développement de l'exérèse totale du mésorectum (ETM) par Heald en 1982 ont établi les résections basses et la reconstruction par anastomose coloanale (ACA) comme la procédure standard pour la plupart des lésions accessibles à un traitement à visée curative [1].

Au cours des 30 dernières années, les indications des amputations abdomino-périnéales (AAP) avec colostomie définitive ont considérablement diminué et ne sont plus actuellement indiquées que pour 15 à 20% des cancers du rectum [2]. L'élargissement des indications de conservation sphinctérienne pour les cancers du bas rectum a fait apparaître des séquelles fonctionnelles jusque là méconnues. De plus, le traitement du cancer du rectum est devenu un traitement multimodal mettant en jeu la chirurgie, la radiothérapie et la chimiothérapie avec pour effet le cumul des toxicités des différents traitements. L'amélioration de la survie à 5 ans, désormais au dessus de 50% fait donc des séquelles fonctionnelles du traitement un enjeu important. Elles sont dues à la perte plus ou moins complète du réservoir rectal que le colon ne remplace qu'imparfaitement et sont désormais regroupées sous le terme de LARS (Low Anterior Resection Syndrome) qui associe diversement troubles de l'évacuation (fragmentation des selles, augmentation du nombre des selles des 24h) et troubles de la continence (impériosité, incontinence aux gaz et selles liquides). La coexistence de symptômes d'incontinence et de troubles de l'évacuation a longtemps rendu l'évaluation du LARS difficile à l'aide des scores d'évaluation fonctionnelle. Cela a conduit le groupe Danois d'étude du cancer du rectum à élaborer un score spécifique, et l'on dispose désormais d'un score d'évaluation simple et standardisé des séquelles fonctionnelles digestives après proctectomie pour cancer : le LARS score [3]. Elles constituent une atteinte sévère (LARS majeur) chez environ 50% des patients, ce qui rend compte de leur haute prévalence. Ces séquelles ont un retentissement sur la qualité de vie corrélé à l'importance du LARS, et sont potentiellement accessibles à des traitements correctifs. Les RPC 2015 recommandent d'informer les patients des risques de séquelles fonctionnelles digestives après exérèse partielle ou totale du mésorectum, de les évaluer à l'aide de ce questionnaire standardisé, le LARS score (grade C), et de les prendre en charge dans la période postopératoire (Grade C). (Fig. 1).

Traitement du LARS

Le traitement du LARS n'est pas codifié à l'heure actuelle et les études disponibles sur le sujet sont de bas niveau de preuve. La prise en charge repose habituellement sur la prescription de mucilages en première intention. Une série a récemment rapporté l'intérêt de la prescription d'inhibiteurs des récepteurs à la sérotonine sur les symptômes d'incontinence. Les irrigations transanales sont habituellement proposées dans le LARS en cas d'échec des traitements médicamenteux [4]. Plusieurs études ont également rapporté une amélioration significative des scores d'incontinence fécale après rééducation par biofeedback après un suivi maximum

LARS-score - Scoring Instructions

Add the scores from each 5 answers to one final score.

Do you ever have occasions when you cannot control your flatus (wind)?	
<input type="checkbox"/> No, never	0
<input type="checkbox"/> Yes, less than once per week	4
<input type="checkbox"/> Yes, at least once per week	7
Do you ever have any accidental leakage of liquid stool?	
<input type="checkbox"/> No, never	0
<input type="checkbox"/> Yes, less than once per week	3
<input type="checkbox"/> Yes, at least once per week	3
How often do you open your bowels?	
<input type="checkbox"/> More than 7 times per day (24 hours)	4
<input type="checkbox"/> 4-7 times per day (24 hours)	2
<input type="checkbox"/> 1-3 times per day (24 hours)	0
<input type="checkbox"/> Less than once per day (24 hours)	5
Do you ever have to open your bowels again within one hour of the last bowel opening?	
<input type="checkbox"/> No, never	0
<input type="checkbox"/> Yes, less than once per week	9
<input type="checkbox"/> Yes, at least once per week	11
Do you ever have such a strong urge to open your bowels that you have to rush to the toilet?	
<input type="checkbox"/> No, never	0
<input type="checkbox"/> Yes, less than once per week	11
<input type="checkbox"/> Yes, at least once per week	16
Total Score:	<hr/> <hr/>
Interpretation:	
0-20:	No LARS
21-29:	Minor LARS
30-42:	Major LARS

Fig. 1 Version anglaise du LARS score

d'un an [5-7]. Enfin, l'intérêt de la neuromodulation sacrée est en cours d'évaluation chez les patients en échec du traitement médical. Il semble, quel que soit le traitement considéré qu'il y ait un intérêt à le mettre en œuvre de façon précoce. Il est recommandé de traiter les séquelles fonctionnelles digestives après traitement multimodal du cancer du rectum (grade C).

Facteurs influençant négativement la fonction digestive

La technique de résection intersphinctérienne a été développée dans les années 1990 afin d'augmenter le taux de conser-

vation sphinctérienne. On dispose de plusieurs études rétrospectives ayant analysé les résultats fonctionnels de ces interventions. Elles sont associées à de moins bons résultats que les interventions conservant le sphincter interne. Les symptômes majorés sont essentiellement les symptômes d'incontinence anale. Ceux-ci semblent étroitement liés à la quantité de sphincter interne réséqué et la réalisation d'une radiothérapie néoadjuvante [8]. Les patients chez lesquels une RIS est envisagée doivent être informés du résultat fonctionnel postopératoire, et en particulier du risque d'incontinence fécale (grade C).

La survenue d'une fistule postopératoire peut s'accompagner d'une altération de la compliance du côlon abaissé se manifestant par des troubles de la continence et de la vidange du réservoir. Cela s'accompagne d'une altération limitée de la qualité de vie. Il est possible que l'évolution soit favorable avec le temps, les études ayant le recul le plus important montrant des résultats plus favorables. La littérature à ce sujet demeure relativement pauvre avec 146 patients qui ont été étudiés dans 6 études (grade C).

Actuellement, en France, lorsqu'elle est indiquée, la radiothérapie dans le cancer du rectum est préférentiellement délivrée en pré-opératoire [9,10]. Elle peut être administrée selon le schéma long 50 Gy en 25 fractions étalées sur 5 semaines, associée à la Capécitabine qui constitue le standard ou bien selon le schéma court délivrant 25 Gy en 5 fractions. Chen et al. ont réalisé une analyse de la fonction digestive chez 242 longs survivants de l'essai Hollandais ayant une anastomose digestive fonctionnelle à 14 ans de leur inclusion à l'aide du LARS score [11]. Parmi eux, 46% présentaient un LARS majeur (56% dans le groupe RT + ETM vs 35% dans le groupe TME seule, $p = 0,01$). En analyse multivariée, les deux facteurs associés à la survenue d'un LARS sévère étaient la radiothérapie préopératoire (OR 3,0 IC95 1,3 – 6,9) et l'âge < 75 ans (OR 2,4 IC95 1,1 – 5,5). La survenue d'un LARS majeur était associée à une altération significative de la qualité de vie selon l'échelle QLQ-C30 et QLQ-CR29 dans de nombreux domaines traduisant le retentissement majeur du LARS. Ces données indiquent un lien entre la radiothérapie néoadjuvante et la survenue de séquelles fonctionnelles digestives sévères (LARS majeur) qui doit conduire à une sélection stricte des indications de traitement néoadjuvant en comité pluridisciplinaire (grade A).

Comment minimiser les séquelles fonctionnelles digestives ?

En 1986, Lazorthes et Parc ont décrit une technique de reconstruction utilisant un réservoir en J similaire à celui utilisé après coloproctectomie totale. Il s'agit d'une technique plus complexe que l'anastomose colo-anales directe, dont les résultats s'analysent en termes de morbidité postopératoire et de bénéfice fonctionnel. Les résultats de neuf études prospectives randomisées sont compilés dans la revue de Brown et al. [12]. Il s'agit d'études menées en Europe, en Asie et aux États-Unis, ayant inclus 473 patients, et qui ont comparé les résultats fonctionnels d'une ACA ou anastomose colo-sus-anales avec ou sans réservoir colique en J [10,13-20]. Elles démontrent une amélioration à court et moyen terme (8-18 mois) de la fonction intestinale après confection d'un réservoir colique par rapport à une anastomose directe. La morbi-mortalité de cette intervention ne semble pas différente de celle de l'anastomose directe, et

une étude a montré une diminution du taux de fistule anastomotique. La confection d'un réservoir colique améliore également la qualité de vie au moins jusqu'à 1 an par rapport à une anastomose directe. Elle est donc recommandée après ETM (grade A).

L'anastomose coloanales latéro-terminale (type Baker) est une technique ancienne décrite en 1966. Elle a l'avantage de la simplicité et peut être considérée comme une forme simplifiée de réservoir, ce qui a conduit à comparer ses résultats à ceux du réservoir en J. On dispose des résultats de 6 études prospectives randomisées. Au plan fonctionnel, la méta-analyse de Huttner et al. n'a montré aucune différence au plan fonctionnel entre les 2 types de reconstruction. Il n'y avait pas non plus de différence significative pour l'usage des anti-diarrhéiques. Le risque de fistule anastomotique n'était pas modifié par le type de reconstruction (OR 1,04 IC 0,38 – 2,25) [21]. Seule l'étude de Doeksen et al. a comparé la qualité de vie à l'aide du questionnaire EORTC QLQ-CR38 ainsi que le SF 36, et elle n'était pas différente entre les types de reconstruction [22]. Si le réservoir colique en J est le traitement de référence, l'anastomose latéro-terminale est donc une alternative dont les résultats sont équivalents (grade B).

La coloplastie transversale a été décrite en 1999 par Z'graggen et al. comme une alternative au réservoir en J. Une incision longitudinale de 8 à 10 cm est réalisée sur le colon à 4 cm de son extrémité distale puis une suture transversale est réalisée. Le réservoir est ensuite anastomosé en termino-terminal. Elle représente également une option possible mais une étude randomisée a montré des résultats inférieurs comparés au réservoir en J [47]. En particulier, elle peut être une alternative au réservoir colique en J, en cas de conditions anatomiques difficiles (bassin étroit, canal anal long, mésos épais) ou après résection intersphinctérienne où un néo-canal anal est nécessaire.

Plusieurs études ont comparé l'abord laparoscopique à la chirurgie ouverte pour la résection antérieure du rectum. La laparoscopie a montré son bénéfice en termes de suites opératoires dans le cancer du rectum. Ces études ont également évalué la qualité de vie à court et long terme mais aucune n'a spécifiquement évalué les séquelles fonctionnelles digestives et la survenue du LARS. Dans les essais randomisés COREAN et CLASSIC incluant 340 et 740 patients respectivement, il n'existait pas de différence significative en termes de qualité de vie à 3 mois, 3 ans et 5 ans selon les scores EORTC QLQ-C30 et 38 [23-26]. Dans l'essai COREAN, les patients opérés par laparoscopie rapportaient un score significativement plus élevé pour l'item physique du score de qualité de vie, une fatigue moins intense et moins de troubles gastro-intestinaux et défécatoires. A 3 ans, ce bénéfice de qualité de vie n'était pas maintenu [27]. Il n'existe donc pas à l'heure actuelle suffisamment de données dans la littérature permettant de privilégier la laparoscopique

dans le but de diminuer la survenue de séquelles fonctionnelles (Grade A).

Séquelles génito-urinaires

Les troubles urinaires décrits après proctectomie pour cancer du rectum consistent en des difficultés d'évacuation de la vessie, voire une incontinence. Leur évaluation est basée sur le questionnaire USP (Urinary Symptom Profile). Les troubles sexuels observés chez l'homme incluent des troubles de l'érection et de l'éjaculation pouvant aller jusqu'à l'éjaculation rétrograde voire l'anéjaculation et l'impuissance. Leur évaluation doit idéalement être réalisée à l'aide du questionnaire MSHQ (Male Sexual Health Questionnaire) qui permet une approche plus globale. Chez la femme, les troubles sexuels observés sont les dyspareunies, une altération de la sensibilité vaginale et périnéale, des sténoses vaginales, l'absence d'orgasme au cours des rapports sexuels, et une baisse de la libido. Leur appréciation doit être réalisée en s'appuyant sur le questionnaire FSFI (Female Sexual Function Index).

Le système végétatif pelvien assure l'innervation vésico-sphinctérienne et génito-sexuelle. La préservation des fonctions génito-urinaires ne peut être obtenue que par le respect de l'innervation pelvienne autonome. L'innervation pelvienne sexuelle et urinaire est assurée par le sympathique issu de T10 à L2 qui régit la phase de continence vésicale en régulant la tonicité cervico-urétrale, et l'éjaculation chez l'homme par contraction des vésicules séminales et fermeture du col vésical. Le parasympathique issu de S1, S2, S3 contrôle la motricité du détrusor assurant la vidange vésicale, et l'érection par vasodilatation des tissus érectiles. Ces nerfs peuvent être lésés lors de divers temps de la proctectomie. L'intérêt de l'exérèse extrafasciale du mésorectum associée à la préservation nerveuse est double : carcinologique, avec un risque de récurrence locorégionale inférieur à celui de l'exérèse conventionnelle, et fonctionnel en préservant les fonctions d'évacuation vésicale, et sexuelle (grade B). Toutefois, la préservation nerveuse ne peut être envisagée que si l'exérèse carcinologique est curative avec des marges de résection circonférentielles supérieures à 1 mm entre la tumeur et le fascia recti, ce qui est prédit par l'IRM pelvienne préopératoire.

Prévalence de la dysfonction génito-urinaire

La littérature récente a permis de mieux préciser la place des troubles génito-urinaires après traitement multimodal du cancer du rectum, et bien que les chiffres avancés soient assez variables, on peut avancer qu'ils concernent au moins 25% des malades. Leur place chez la femme est également mieux connue. Ainsi, dans une étude de cohorte danoise ayant porté sur 516 femmes il a été montré la présence d'une

urgenterie dans 77% des cas et une incontinence urinaire dans 63% des cas. Une sécheresse vaginale, une dyspareunie et une sténose vaginale étaient notées dans respectivement 72%, 53% et 29% des cas, et 69% des femmes n'avaient peu ou pas d'activité sexuelle. Un score LARS élevé ou une stomie définitive étaient liés aux séquelles génito-urinaires [28] (grade B).

Facteurs de dysfonction génito-urinaire

Les facteurs associés à la survenue de troubles génito-urinaires sont également mieux connus. Il s'agit du type de résection rectale, avec une plus grande fréquence des troubles génito-urinaires après amputation abdomino-périnéale qu'après chirurgie conservant l'appareil sphinctérien. La radiothérapie représente également un facteur d'altération identifié mais son poids relatif par rapport à la résection qui lui est systématiquement associée dans les études, reste discuté. L'étude de Herman a suggéré que la fonction sexuelle était la plus durablement détériorée alors que la dysfonction urinaire tendait à se corriger avec le temps [29] (grade B).

La voie d'abord laparoscopique présente l'avantage théorique d'une vision magnifiée, favorable à l'identification et la préservation des structures nerveuses. Cependant, les études CLASSIC et COLOR II n'ont pas permis de documenter d'avantage en termes de fonction génito-urinaire à l'abord laparoscopique, comparativement à la laparotomie [30,31] (grade A). L'évaluation de l'approche robotisée est actuellement en cours.

Traitement

En post-thérapeutique, plusieurs traitements des troubles de l'érection sont disponibles et efficaces associant médicaments de type IPDE5, injections intracaverneuses, prise en charge psychologique et sexologique. Des recommandations de pratique clinique britanniques sur ce thème ont été rédigées en 2014 sur la base des données scientifiques actuelles [32] (grade B). Il n'existe pas d'algorithme de prise en charge de la dysfonction urinaire, ni des troubles sexuels de la femme.

Stomie définitive

L'influence négative sur la qualité de vie d'une stomie comparativement à une anastomose digestive après proctectomie pour cancer reste un point débattu. La littérature à ce sujet est résumée par la revue de Pachler qui a inclus 35 études pour un effectif total de 5 127 participants [33]. Il n'existe aucune étude randomisée et 20 d'entre elles sont rétrospectives. Les auteurs concluent qu'il n'est pas possible d'affirmer que la

qualité de vie des patients ayant une stomie est significativement altérée. L'hétérogénéité des différentes études qui est pointée, constitue un obstacle à la réalisation d'une méta-analyse, et s'agissant d'un sujet qui ne peut pas faire l'objet d'un essai randomisé, une réponse plus claire pourrait venir de l'étude de cohortes homogènes ou de données de registre. De ce fait, les indications d'amputation abdominopérinéale qui sont actuellement bien codifiées restent fondées sur les impératifs carcinologiques [34] (grade B).

Alternatives à la colostomie iliaque

Bien que la colostomie iliaque gauche définitive soit la référence après AAP, la colostomie périnéale représente une alternative chez les malades motivés souhaitant l'éviter. Elle est simple de mise en œuvre et sa morbidité est mineure. Une pseudo-contenance peut être restaurée par 3 méthodes : le transfert d'un manchon de musculature au niveau du côlon abaissé couplé à des irrigations rétrogrades, un procédé de Malone pour irrigations antérogrades ou une double graciloplastie dynamisée (reconstruction périnéale totale). Ses résultats fonctionnels ont été comparés à ceux de l'ACA et de la RIS qui ne semblent pas très différents. Elle permet de respecter davantage l'image corporelle du patient (grade C).

Liens d'intérêts : Les auteurs n'ont pas précisé leurs éventuels liens d'intérêts

Références

1. Heald RJ, Husband EM, Ryall RD (1982) The mesorectum in rectal cancer surgery--the clue to pelvic recurrence? *Br J Surg* 69:613-6
2. West NP, Finan PJ, Anderin C, et al (2008) Evidence of the oncologic superiority of cylindrical abdominoperineal excision for low rectal cancer. *J Clin Oncol* 26:3517-22
3. Juul T, Ahlberg M, Biondo S, et al (2014) International validation of the low anterior resection syndrome score. *Ann Surg* 259:728-34
4. Rosen H, Robert-Yap J, Tentschert G, et al (2011) Transanal irrigation improves quality of life in patients with low anterior resection syndrome. *Colorect Dis* 13: e335-8
5. Allgayer H, Dietrich CF, Rohde W, et al (2005) Prospective comparison of short- and long-term effects of pelvic floor exercise/biofeedback training in patients with fecal incontinence after surgery plus irradiation versus surgery alone for colorectal cancer: clinical, functional and endoscopic/endosonographic findings. *Scand J Gastroenterol* 40:1168-75
6. Pucciani F, Ringressi MN, Redditi S, et al (2008) Rehabilitation of fecal incontinence after sphincter-saving surgery for rectal cancer: encouraging results. *Dis Colon Rectum* 51:1552-8
7. Kim KH, Yu CS, Yoon YS, et al (2011) Effectiveness of biofeedback therapy in the treatment of anterior resection syndrome after rectal cancer surgery. *Dis Colon Rectum* 54:1107-13
8. Denost Q, Laurent C, Capdepon M, et al (2011) Risk factors for fecal incontinence after intersphincteric resection for rectal cancer. *Dis Colon Rectum* 54:963-8
9. Sauer R, Becker H, Hohenberger W, et al (2004) Preoperative versus postoperative chemoradiotherapy for rectal cancer. *New Engl J Med* 351:1731-40
10. Sailer M, Fuchs KH, Fein M, et al (2002) Randomized clinical trial comparing quality of life after straight and pouch coloanal reconstruction. *Br J Surg* 89:1108-17
11. Chen TY, Wiltink LM, Nout RA, et al (2015) Bowel function 14 years after preoperative short-course radiotherapy and total mesorectal excision for rectal cancer: report of a multicenter randomized trial. *Clin Colorect Cancer* 14:106-14
12. Brown CJ, Fenech DS, McLeod RS. (2008) Reconstructive techniques after rectal resection for rectal cancer. The Cochrane database of systematic reviews CD006040
13. Seow-Choen F, Goh HS (1995) Prospective randomized trial comparing J colonic pouch-anal anastomosis and straight coloanal reconstruction. *Br J Surg* 82:608-10
14. Ortiz H, De Miguel M, Armendariz P, et al (1995) Coloanal anastomosis: are functional results better with a pouch? *Dis Colon Rectum* 38:375-7
15. Hallbook O, Pahlman L, Krog M, et al (1996) Randomized comparison of straight and colonic J pouch anastomosis after low anterior resection. *Ann Surg* 224:58-65
16. Lazorthes F, Gamagami R, Chiotasso P, et al (1997) Prospective, randomized study comparing clinical results between small and large colonic J-pouch following coloanal anastomosis. *Dis Colon Rectum* 40:1409-13
17. Ho YH, Seow-Choen F, Tan M (2001) Colonic J-pouch function at six months versus straight coloanal anastomosis at two years: randomized controlled trial. *W J Surg* 25:876-81
18. Ho YH, Tan M, Leong AF, Seow-Choen F (2000) Ambulatory manometry in patients with colonic J-pouch and straight coloanal anastomoses: randomized, controlled trial. *Dis Colon Rectum* 43:793-9
19. Furst A, Burghofer K, Hutzler L, et al (2002) Neorectal reservoir is not the functional principle of the colonic J-pouch: the volume of a short colonic J-pouch does not differ from a straight coloanal anastomosis. *Dis Colon Rectum* 45:660-7
20. Oya M, Komatsu J, Takase Y, et al (2002) Comparison of defecatory function after colonic J-pouch anastomosis and straight anastomosis for stapled low anterior resection: results of a prospective randomized trial. *Surg Today* 32:104-10
21. Huttner FJ, Tenckhoff S, Jensen K, et al (2015) Meta-analysis of reconstruction techniques after low anterior resection for rectal cancer. *Br J Surg* 102:735-45
22. Doeksen A, Bakx R, Vincent A, et al (2012) J-pouch vs side-to-end coloanal anastomosis after preoperative radiotherapy and total mesorectal excision for rectal cancer: a multicentre randomized trial. *Colorect Dis* 14:705-13
23. Kang SB, Park JW, Jeong SY et al (2010) Open versus laparoscopic surgery for mid or low rectal cancer after neoadjuvant chemoradiotherapy (COREAN trial): short-term outcomes of an open-label randomised controlled trial. *Lancet Oncol* 11:637-45
24. Guillou PJ, Quirke P, Thorpe H, et al (2005) Short-term endpoints of conventional versus laparoscopic-assisted surgery in patients with colorectal cancer (MRC CLASICC trial): multicentre, randomised controlled trial. *Lancet* 365:1718-26
25. Jayne DG, Guillou PJ, Thorpe H, et al (2007) Randomized trial of laparoscopic-assisted resection of colorectal carcinoma: 3-year results of the UK MRC CLASICC Trial Group. *J Clin Oncol* 25:3061-8
26. Jayne DG, Thorpe HC, Copeland J, et al (2010) Five-year follow-up of the Medical Research Council CLASICC trial of laparoscopically assisted versus open surgery for colorectal cancer. *Br J Surg* 97:1638-45
27. Jeong SY, Park JW, Nam BH, et al (2014) Open versus laparoscopic surgery for mid-rectal or low-rectal cancer after neoadjuvant

- chemoradiotherapy (COREAN trial): survival outcomes of an open-label, non-inferiority, randomised controlled trial. *Lancet Oncol* 15:767–74
28. Bregendahl S, Emmertsen KJ, Lindegaard JC, et al (2015) Urinary and sexual dysfunction in women after resection with and without preoperative radiotherapy for rectal cancer: a population-based cross-sectional study. *Colorect Dis* 17:26–37
 29. Herman JM, Narang AK, Griffith KA, et al (2013) The quality-of-life effects of neoadjuvant chemoradiation in locally advanced rectal cancer. *Internat J Radiat Oncol Biol Phys* 85: e15–9
 30. Jayne DG, Brown JM, Thorpe H, et al (2005) Bladder and sexual function following resection for rectal cancer in a randomized clinical trial of laparoscopic versus open technique. *Br J Surg* 92:1124–32
 31. Andersson J, Abis G, Gellerstedt M, et al (2014) Patient-reported genitourinary dysfunction after laparoscopic and open rectal cancer surgery in a randomized trial (COLOR II). *Br J Surg* 101:1272–9
 32. Kirby MG, White ID, Butcher J, et al (2014) Development of UK recommendations on treatment for post-surgical erectile dysfunction. *Internat J Clin Pract* 68:590–608
 33. Pachler J, Wille-Jorgensen P (2012) Quality of life after rectal resection for cancer, with or without permanent colostomy. *The Cochrane database of systematic reviews* 12: CD004323
 34. Rullier E, Laurent C, Bretagnol F, et al (2005) Sphincter-saving resection for all rectal carcinomas: the end of the 2-cm distal rule. *Ann Surg* 241: 465–9