



CIRUGÍA ESPAÑOLA

www.elsevier.es/cirugia



Artículo especial

Reconstrucción pélvica tras amputación abdominoperineal del recto

Carlos Moreno-Sanz*, Marina Manzanera-Díaz, Mikael Clerveus, F. Javier Cortina-Oliva, Julián de Pedro-Conal y Joaquín Picazo-Yeste

Servicio de Cirugía, Hospital General La Mancha Centro, Alcázar de San Juan, Ciudad Real, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 31 de agosto de 2010

Aceptado el 5 de octubre de 2010

On-line el 21 de diciembre de 2010

Palabras clave:

Resección abdominoperineal

Cáncer de recto

Pelvis

Suelo pélvico

Periné

Reconstrucción

RESUMEN

A pesar de los avances en el tratamiento del cáncer de recto y la expansión del abordaje terapéutico multimodal, todavía es necesaria la realización de una amputación abdominoperineal (AAP) como tratamiento radical en el 20-30% de los casos.

La AAP del recto está gravada con una importante morbilidad, destacando la obstrucción intestinal y las complicaciones de la herida, pudiendo desarrollarse una enteritis rádica en el 15% de los casos sometidos a radioterapia postoperatoria. Además, con el fin de mejorar los resultados oncológicos a nivel local, se recomienda la realización de una AAP ampliada, técnica que precisa de un procedimiento de reconstrucción perineal que permita un cierre sin tensión en un tejido previamente radiado y prevenga el desarrollo de hernias perineales.

El objetivo de este trabajo es revisar los métodos de reparación pélvica y perineal tras la AAP por cáncer, con especial atención a las nuevas técnicas de reparación protésica.

© 2010 AEC Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Pelvic reconstruction after abdominoperineal resection of the rectum

ABSTRACT

Despite the advances in the treatment of cancer of the rectum and the expansion of the multimodal therapeutic technique, abdominoperineal resection (APR) still needs to be performed as radical treatment in 20-30% of cases.

APR of the rectum involves a significant morbidity, including intestinal obstruction and wound complications, with radiotherapy-induced enteritis being able to develop in 15% of cases subjected to post-operative radiotherapy. Furthermore, with the aim of improving local oncology results, an extended APR is recommended; a technique that requires a perineal reconstruction technique that allows a tension free closure in a previously radiated tissue and may prevent perineal hernias developing.

The objective of this article is to review pelvic and perineal repair methods after APR due to cancer, with special attention to the new prosthetic repair techniques.

© 2010 AEC Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Keywords:

Abdominoperineal resection

Rectal cancer

Pelvis

Pelvic floor

Perineum

Reconstruction

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: cmsurgery@hotmail.com (C. Moreno-Sanz).

0009-739X/\$ – see front matter © 2010 AEC Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

doi:10.1016/j.ciresp.2010.10.004

Introducción

El cáncer colorrectal es la neoplasia más frecuente en España en ambos sexos, con 25.600 casos diagnosticados cada año, de los cuales un tercio aproximadamente se localiza en el recto¹. A pesar de los avances en el tratamiento del cáncer de recto y la expansión del abordaje terapéutico multimodal, todavía es necesaria la realización de una amputación abdominoperineal (AAP) como tratamiento radical en el 20-30% de los casos^{2,3}.

La AAP del recto está gravada con una importante morbilidad, destacando la obstrucción intestinal^{4,5} y las complicaciones de la herida perineal (retraso de la cicatrización, dehiscencia, sinus y hernia perineal)⁶.

La ocupación de la pelvis por el intestino delgado tras la cirugía se asocia con una incidencia de obstrucción intestinal de 8-19%^{4,5}, pudiendo desarrollarse una enteritis rádica en el 15% de los casos sometidos a radioterapia postoperatoria^{7,8}. El 50% de estos pacientes requerirá tratamiento quirúrgico por alguna complicación, cirugía que se encuentra gravada con una morbilidad del 50% y una mortalidad del 15%^{7,8}.

Por otro lado, con el fin de mejorar los resultados oncológicos a nivel local, se recomienda la realización de una AAP cilíndrica o ampliada^{9,10}, técnica que con frecuencia precisa de reconstrucción perineal que permita un cierre sin tensión en un tejido previamente radiado¹¹ y prevenga el desarrollo de hernias perineales¹².

El objetivo de este trabajo es analizar con sentido crítico las distintas técnicas de reparación pélvica y perineal tras la AAP por cáncer, con especial atención a las nuevas técnicas de reparación protésica.

Técnicas de partición pélvica

La fijación postoperatoria de las asas del intestino delgado en una pelvis operada es un factor de riesgo para desarrollar una obstrucción intestinal adherencial. Además, la falta de movilidad del intestino derivada de esta fijación incrementa su exposición a la radioterapia postoperatoria y, en consecuencia, el riesgo de desarrollar una enteritis por radiación⁷.

Se han diseñado numerosas estrategias de tratamiento médico y prevención de los efectos de la radioterapia, con resultados poco alentadores. El reposo digestivo, la utilización de radioprotectores, antidiarreicos y probióticos, el oxígeno hiperbárico, la terapia endoscópica y la radioterapia de intensidad modulada ofrecen resultados poco consistentes y son, en muchos casos, terapias sintomáticas que no ofrecen una solución definitiva al problema¹³. Por todo ello, las técnicas quirúrgicas que evitan la ocupación y fijación del intestino en la pelvis (partición pélvica) constituyen una de las principales herramientas disponibles para la prevención de estas complicaciones.

La partición pélvica puede realizarse mediante tejido autólogo o protésico. La sutura primaria del peritoneo pélvico o reperitonización es una técnica común de partición pélvica¹⁴. Para evitar un cierre peritoneal bajo tensión se han utilizado el útero, la vejiga o la aponeurosis posterior del músculo recto abdominal^{15,16}. A pesar de su sencillez, al

tratarse de un cierre bajo tensión tisular el riesgo de disrupción de la reperitonización es alto, no evitando de forma definitiva la fijación del intestino a la pelvis y sus consecuencias. Así, Chen et al¹⁶ registraron una incidencia de enteritis postradioterapia del 12% con esta técnica, cifra cercana al 15% de incidencia global aceptada para esta complicación⁷.

La utilización del epiplón mayor es la técnica de partición pélvica más empleada, utilizándose como un colgajo pediculado a través de los vasos gastroepiploicos izquierdos cuyo extremo final se sutura al peritoneo parietal pélvico, a la grasa perineal o se abandona libre en la pelvis¹⁷⁻²⁷. Curiosamente, en la mayoría de estos estudios sólo se analizan las complicaciones de la herida perineal, no incluyéndose resultados sobre la incidencia de obstrucción intestinal y de enteritis postradioterapia. Únicamente Russ et al¹⁹, en una serie retrospectiva de 24 casos, mencionan de forma subjetiva que la tolerancia a la radioterapia tras oclusión pélvica con epiplón mayor se encuentra mejorada.

Por último, también es posible realizar una omentopexia utilizando el epiplón como una "hamaca", suturando sus bordes libres al promontorio sacro, pared abdominal anterior y serosa del colon^{28,29}. Si bien ambas series presentan resultados positivos, son especialmente significativos los presentados por Choi y Lee²⁹, quienes en un estudio prospectivo no aleatorizado encontraron una diferencia muy significativa al comparar la toxicidad intestinal crónica tras radioterapia en pacientes con omentopexia (12%) y un grupo control (40%).

A pesar de la amplia utilización de la partición pélvica con tejidos autólogos y especialmente del epiplón mayor, no existe una sólida evidencia científica que avale la utilización de un método u otro. Por ello, aunque a la luz de los estudios disponibles sea difícil proponer una recomendación, la ausencia o el tamaño del omento, las posibilidades de suturar el peritoneo pélvico sin tensión, la utilización de la vía laparoscópica y las preferencias del equipo son los factores que determinarán la elección de la técnica.

En el caso de no poder utilizar tejido nativo para realizar la partición pélvica, se han propuesto técnicas alternativas como la oclusión pélvica mediante prótesis de mama³⁰, moldes sintéticos³¹ y expansores tisulares³²⁻³⁴. La oclusión pélvica por un material protésico evita que el intestino se adhiera a otros tejidos y se exponga al área de radiación, disminuyendo las complicaciones relacionadas con la radioterapia. Sin embargo, estas técnicas requieren una reintervención para retirar el implante y se han relacionado con una importante morbilidad (infecciones, fístulas, erosión vascular), no habiéndose extendido su uso^{34,35}.

Por último, otra opción protésica de partición pélvica es la utilización de mallas (tabla 1). La primera descripción de esta técnica corresponde a Devereaux et al³⁶, autores que utilizaron una malla reticular de ácido poliglicólico instalada en "hamaca", evitando la caída del paquete intestinal hacia la pelvis. Posteriormente, han sido publicados varios trabajos que describen la utilización de la misma técnica³⁷⁻⁴⁰, otros materiales absorbibles^{41,42} e incluso prótesis irreabsorbibles⁴³, quedando demostrada su eficacia para prevenir la obstrucción intestinal por adherencias pélvicas y la enteritis por radiación^{36,37,39}. Sin embargo, la instalación de mallas se asocia con una prolongación del tiempo de cirugía, desarrollo de íleo postoperatorio⁷ y complicaciones derivadas de la malla, tales

Tabla 1 – Partición pélvica con mallas

	n	Material	Estudio	Morbilidad
Devereux et al ³⁶	60	Ácido poliglicólico	Retrospectivo	-
Dashmahapatra et al ³⁷	45	Ácido poliglicólico/poliglactin	Retrospectivo	Obstrucción intestinal
Sener et al ³⁸	8	Ácido poliglicólico	Retrospectivo	Obstrucción, absceso, herniación
Rodier et al ³⁹	60	Ácido poliglicólico	Multicéntrico	-
Beitler et al ⁴⁰	20	Ácido poliglicólico	Retrospectivo	Absceso, TVP MMII, complicaciones herida
Kusunoki et al ⁴¹	3	Poliglactin + seprafilm	Retrospectivo	-
Waddell et al ⁴²	12	Ácido poliglicólico/poliglactin	Prospectivo	-
Cui et al ⁴³	30	PTFE	Prospectivo	-

TVP MMII: trombosis venosa profunda de los miembros inferiores.

como obstrucción^{36,37}, fístula intestinal³⁶, absceso pélvico^{36,40}, herniación de asas entre la pelvis y la malla³⁷ y trombosis venosa profunda de los miembros inferiores⁴⁰. A pesar de las complicaciones descritas, se ha sugerido que no se debería evitar el uso de estas técnicas ya que su aparición es anecdótica y muchas de ellas pueden evitarse con una cuidadosa técnica quirúrgica⁷. Recientemente, Cui et al⁴³ han presentado los resultados de un estudio prospectivo aleatorizado instalando como técnica de partición una prótesis de e-PTFE, utilizando como grupo control pacientes con reperitonización convencional. Los pacientes en los que se utilizó e-PTFE no presentaron episodios de oclusión intestinal tras un seguimiento medio de 18 meses, con una excelente tolerancia en términos de morbilidad postoperatoria, resolución del íleo postoperatorio y alta hospitalaria. Aunque la experiencia con esta técnica es escasa, a la vista de estos resultados y de la aparición de nuevos materiales protésicos con excelente manejabilidad tanto por vía laparotómica como laparoscópica, buen comportamiento en contacto con vísceras huecas y excelente tolerancia a la infección, se hace muy atractivo el uso de mallas como técnica de partición pélvica tras AAP.

Técnicas de reconstrucción perineal

Otro problema distinto tras la realización de una AAP es la necesidad de reconstrucción del suelo pélvico, maniobra especialmente importante tras la realización de una AAP cilíndrica o ampliada. La alta tasa de infección y dehiscencia de la herida perineal tras un cierre primario es un problema importante (25-60%), cuya incidencia se incrementa tras la administración de radioterapia^{6,11}. Además, según la literatura, existe un 3,5% de riesgo de desarrollar una hernia perineal^{6,12}.

Tradicionalmente, los grandes defectos perineales se han tratado mediante colgajos miocutáneos de músculo recto abdominal, glúteo o gracilis^{9,44-51}.

El colgajo de músculo recto anterior del abdomen ha sido muy utilizado ya que aporta una importante superficie de piel, tejidos para ocluir la pelvis y alcanza bien la superficie del periné, obteniéndose excelentes resultados^{46-48,50}. Recientemente, Lefevre et al⁴⁸ han publicado los resultados obtenidos con este tipo de colgajo en un estudio retrospectivo que compara los resultados obtenidos mediante el colgajo de músculo recto abdominal y la omentoplastia. Los pacientes reconstruidos por medio de colgajo presentaron una disminución muy significativa del tiempo de cicatrización del

periné, de las complicaciones de la herida perineal y una ausencia de hernias en esta localización. Finalmente, aunque uno de los aspectos más criticados de este colgajo es la incidencia de complicaciones de la herida abdominal⁵¹, la incidencia de eventración en pacientes tratados mediante colgajo no excedió la del grupo control (7 vs 9,6%)⁴⁸. Esta complicación, junto a la dificultad en el posicionamiento de los estomas, han sido los aspectos más criticados a la utilización del colgajo del músculo recto anterior del abdomen⁵¹.

Con respecto al colgajo de músculo gracilis, existe menos experiencia. Parece que, además de proporcionar un injerto de menor tamaño, el colgajo de músculo gracilis se acompaña de una tasa de complicaciones locales (absceso, necrosis) no despreciable⁴⁵.

Finalmente, aunque existen referencias previas⁴⁴, la publicación de la experiencia de Holm et al⁹ ha reeditado el interés por la utilización de colgajos dependientes del músculo glúteo como técnica de reparación⁵¹. Estas técnicas obtienen una importante cantidad de tejido, con una amplia superficie cutánea y una fácil movilización, con escasas complicaciones^{9,51}.

A pesar de que los resultados obtenidos con los colgajos demuestran una menor incidencia de complicaciones de la herida perineal, todos se asocian a una complejidad técnica que puede precisar de otros especialistas, tiempos quirúrgicos prolongados, largos períodos de reposo en cama y riesgo de necrosis del colgajo^{9,44}. No obstante, la utilización de colgajos miocutáneos continúa siendo la opción técnica más frecuentemente utilizada para la reconstrucción perineal tras la realización de una AAP ampliada.

Recientemente, con el desarrollo de nuevos materiales protésicos, se ha propuesto la utilización de distintos tipos de prótesis absorbibles de origen biológico⁵²⁻⁵⁴.

Las propiedades de estas prótesis en términos de regeneración tisular, resistencia a la infección, tolerancia y manejabilidad, las hacen atractivas para este tipo de reconstrucción^{55,56}. La experiencia acumulada con este tipo de reparación es escasa⁵²⁻⁵⁴, habiéndose comunicado buenos resultados pero con una morbilidad frecuente (seroma en 6-26%⁵²⁻⁵⁴ y dolor perineal en 33%^{53,54}), aunque clínicamente poco significativa.

Conclusiones

A pesar de los avances en el tratamiento del cáncer de recto y la expansión del abordaje terapéutico multimodal, la AAP continúa siendo una opción técnica necesaria en un 30% de los casos.

Las técnicas de partición pélvica son necesarias para evitar la morbilidad derivada de la ocupación y fijación del intestino en la pelvis tras la realización de una APP, fundamentalmente en aquellos casos que recibirán radioterapia postoperatoria.

Aunque existen descritas numerosas técnicas de partición pélvica, la utilización del epiplón mayor para ocluir la pelvis continúa siendo la opción más frecuentemente utilizada. Sin embargo, en los pacientes con ausencia o escasez de epiplón mayor, la utilización de mallas puede ser una alternativa válida, aunque no existe suficiente experiencia para poder recomendar su utilización de forma rutinaria.

En aquellos pacientes sometidos a una AAP ampliada se hace necesaria la realización de una técnica de reconstrucción perineal mediante la elaboración de colgajos miocutáneos, fundamentalmente dependientes del músculo recto anterior del abdomen o del glúteo mayor. Sin embargo, debido a su complejidad técnica y morbilidad asociada, la utilización de mallas también podría jugar un papel importante en este tipo de reparación.

Finalmente, aunque la utilización de mallas para la partición pélvica y reconstrucción perineal tras AAP del recto es simple y eficaz, la experiencia acumulada es escasa, siendo necesarios estudios que aclaren sus indicaciones, la elección de los materiales más adecuados y los aspectos técnicos en relación a su colocación.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

- López-Abente G, Pollán M, Aragonés N, Pérez Gómez B, Hernández Barrera V, Lope V, et al. Situación del cáncer en España: incidencia. *An Sist San Navar*. 2004;27:165-73.
- Morris E, Quirke P, Thomas JD, Fairley L, Cottier B, Forman D. Unacceptable variation in abdominoperineal excision rates for rectal cancer: time to intervene? *Gut*. 2008;57:1690-7.
- Pera M, Pascual M. Quality standards in rectal cancer surgery. *Gastroenterol Hepatol*. 2005;28:417-25.
- Pollard CW, Nivatvongs S, Rojanasakul A, Ilstrup DM. Carcinoma of the rectum. Profiles of intraoperative and early postoperative complications. *Dis Colon Rectum*. 1998;37:866-74.
- O'Brien DP, Senagore A, Merlino J, Brady K, Delaney C. Predictors and outcome of readmission after laparoscopic intestinal surgery. *World J Surg*. 2007;31:2430-5.
- El Gazzaz G, Kiran RP, Lavery I. Wound complications in rectal cancer patients undergoing primary closure of the perineal wound after abdominoperineal resection. *Dis Colon Rectum*. 2009;52:1962-6.
- Waddell BE, Rodriguez-Bigas MA, Lee RJ, Weber TK, Petrelli NJ. Prevention of chronic radiation enteritis. *J Am Coll Surg*. 1999;189:611-24.
- Regimbeau JM, Panis Y, Gouzi JL, Fagniez PL. Operative and long term results after surgery for chronic radiation enteritis. *Am J Surg*. 2001;182:237-42.
- Holm T, Ljung A, Häggmark T, Jurell G, Lagergren J. Extended abdominoperineal resection with gluteus maximus flap reconstruction of the pelvic floor for rectal cancer. *Br J Surg*. 2007;94:232-8.
- West NP, Finan PJ, Anderin C, Lindholm T, Holm T, Quirke P. Evidence of the oncologic superiority of cylindrical abdominoperineal excision for low rectal cancer. *J Clin Oncol*. 2008;21:3617-22.
- Bullard KM, Trudel JL, Baxter NN, Rothenberger DA. Primary perineal wound closure after preoperative radiotherapy and abdominoperineal resection has a high incidence of wound failure. *Dis Colon Rectum*. 2005;48:438-43.
- Aboian E, Winter DC, Metcalf DR, Wolff BG. Perineal hernia after proctectomy: prevalence, risks, and management. *Dis Colon Rectum*. 2006;49:1564-8.
- Theis VS, Sripadam R, Ramani V, Lal S. Chronic radiation enteritis. *Clin Oncol*. 2010;22:70-83.
- Druzijanić N, Perko Z, Srsen D, Pogorelić Z, Schwarz D, Jurčić J. Pelvic peritonization after laparoscopic abdominoperineal resection for low-rectal carcinoma treatment: surgical technique. *Hepatogastroenterology*. 2009;56:1028-31.
- Freund H, Gunderson L, Krause R, Fischer JE. Prevention of radiation enteritis after abdominoperineal resection and radiotherapy. *Surg Gynecol Obstet*. 1979;149:206-8.
- Chen JS, ChangChien CR, Wang JY, Fan HA. Pelvic peritoneal reconstruction to prevent radiation enteritis in rectal carcinoma. *Dis Colon Rectum*. 1992;35:897-901.
- Ruckley CV, Smith AN, Balfour TW. Perineal closure by omental graft. *Surg Gynecol Obstet*. 1970;131:300-2.
- Page CP, Carlton PK, Becker DW. Closure of the pelvic and perineal wounds after removal of the rectum and anus. *Dis Colon Rectum*. 1980;23:2-9.
- Russ JE, Smoron GL, Gagnon JD. Omental transposition flap in colorectal carcinoma: adjunctive use in prevention and treatment of radiation complications. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 1984;10:55-62.
- Moreaux J, Horiot A, Barrat F, Mabilie J. Obliteration of the pelvic space with pedicled omentum after excision of the rectum for cancer. *Am J Surg*. 1984;148:640-4.
- Smith SR, Swift I, Gompertz H, Baker WN. Abdominoperineal and anterior resection of the rectum with retrocolic omentoplasty and no drainage. *Br J Surg*. 1988;75:1012-5.
- Poston GJ, Smith SR, Baker WN. Retrocolic pelvic omentoplasty in abdominoperineal excision of the rectum. *Ann R Coll Surg Engl*. 1991;73:229-32.
- John H, Buchmann P. Improved perineal wound healing with the omental pedicle graft after rectal excision. *Int J Colorectal Dis*. 1991;6:193-6.
- Rice ML, Hay AM, Hurlow RH. Omentoplasty in abdominoperineal resection of the rectum. *ANZ J Surg*. 1992;62:147-9.
- Hay JM, Fingerhut A, Paquet JC, Flamant Y. Management of the pelvic space with or without omentoplasty after abdominoperineal resection for carcinoma of the rectum: A prospective multicenter study. The French Association for Surgical Research. *Eur J Surg*. 1997;163:199-206.
- De Broux E, Parc Y, Rondelli F, Dehni N, Turet E, Parc R. Sutured perineal omentoplasty after abdominoperineal resection for adenocarcinoma of the lower rectum. *Dis Colon Rectum*. 2005;48:476-81.
- Nilsson PJ. Omentoplasty in abdominoperineal resection: a review of the literature using a systematic approach. *Dis Colon Rectum*. 2006;49:1354-61.
- Lechner P, Cesnik H. Abdominopelvic omentopexy: preparatory procedure for radiotherapy in rectal cancer. *Dis Colon Rectum*. 1992;35:1157-60.
- Choi HJ, Lee HS. Effect of omental pedicle hammock in protection against radiation-induced enteropathy in patients with rectal cancer. *Dis Colon Rectum*. 1995;38:276-80.

30. Tuech JJ, Chaudron V, Thoma V, Ollier JC, Tasseti V, Duval D, et al. Prevention of radiation enteritis by intrapelvic breast prosthesis. *Eur J Surg Oncol.* 2004;30:900-4.
31. Dürig M, Steenblock U, Heberer M, Harder F. Prevention of radiation injuries to the small intestine. *Surg Gynecol Obstet.* 1984;159:162-3.
32. Hoffman JP, Sigurdson ER, Eisenberg BL. Use of saline-filled tissue expanders to protect the small bowel from radiation. *Oncology.* 1998;12:51-4.
33. Angster K, Shridharani SM, Rad AN, Ahuja N, Rosson GD. Intraabdominal tissue expanders to prevent radiation enteritis: preliminary report. *Plast Reconstr Surg.* 2010;125:177-9.
34. Hoffman JP, Lanciano R, Carp NZ, Merrick MA, Rosenblum NG, Hogan WM, et al. Morbidity after intraperitoneal insertion of saline-filled tissue expanders for small bowel exclusion from radiotherapy treatment fields: a prospective four year experience with 34 patients. *Am Surg.* 1994;60:473-82.
35. Vetto JT, Culp SC, Smythe TB, Chang AE, Sindelar WF, Sugarbaker PH, et al. Iliac arterial-enteric fistulas occurring after pelvic irradiation. *Surgery.* 1987;101:643-7.
36. Devereux DF, Chandler JJ, Eisenstat T, Zinkin L. Efficacy of an absorbable mesh in keeping the small bowel out of the human pelvis following surgery. *Dis Colon Rectum.* 1988;31:17-21.
37. Sener SF, Imperato JP, Blum MD, Ignatoff JM, Soper TG, Winchester DP, et al. Technique and complications of reconstruction of the pelvic floor with polyglactin mesh. *Surg Gynecol Obstet.* 1989;168:475-80.
38. Dasmahapatra KS, Swaminathan AP. The use of a biodegradable mesh to prevent radiation-associated small-bowel injury. *Arch Surg.* 1991;126:366-9.
39. Rodier JF, Janser JC, Rodier D, Dauplat J, Kauffmann P, Le Bouedec G, et al. Prevention of radiation enteritis by an absorbable polyglycolic acid mesh sling. A 60-case multicentric study. *Cancer.* 1991;68:2545-9.
40. Beitler A, Rodriguez-Bigas MA, Weber TK, Lee RJ, Cuenca R, Petrelli NJ. Complications of absorbable pelvic mesh slings following surgery for rectal carcinoma. *Dis Colon Rectum.* 1997;40:1336-41.
41. Kusunoki M, Yanagi H, Shoji Y, Noda M, Ikeuchi H, Yamamura T. Reconstruction of the pelvic floor using absorbable mesh with a bioresorbable membrane (Seprafilim) after abdominoperineal rectal excision. *J Surg Oncol.* 1999;70:261-2.
42. Waddell BE, Lee RJ, Rodriguez-Bigas MA, Weber TK, Petrelli NJ. Absorbable mesh sling prevents radiation-induced bowel injury during "sandwich" chemoradiation for rectal cancer. *Arch Surg.* 2000;135:1212-7.
43. Cui J, Ma JP, Xiang J, Luo YX, Cai SR, Huang YH, et al. Prospective study of reconstructing pelvic floor with GORE-TEX Dual Mesh in abdominoperineal resection. *Chin Med J.* 2009;122:2138-41.
44. Baird WL, Hester TR, Nahai F, Bostwick 3rd J. Management of perineal wounds following abdominoperineal resection with inferior gluteal flaps. *Arch Surg.* 1990;125:1486-9.
45. Shibata D, Hyland W, Busse P, Kim HK, Sentovich SM, Steele Jr G, et al. Immediate reconstruction of the perineal wound with gracilis muscle flaps following abdominoperineal resection and intraoperative radiation therapy for recurrent carcinoma of the rectum. *Ann Surg Oncol.* 1999;6:33-7.
46. Butler CE, Rodriguez-Bigas MA. Pelvic reconstruction after abdominoperineal resection: is it worthwhile? *Ann Surg Oncol.* 2005;12:91-4.
47. Chessin DB, Hartley J, Cohen AM, Mazumdar M, Cordeiro P, Disa J, et al. Rectus flap reconstruction decreases perineal wound complications after pelvic chemoradiation and surgery: a cohort study. *Ann Surg Oncol.* 2005;12:91-4.
48. Lefevre JH, Parc Y, Kernéis S, Shields C, Touboul E, Chaouat M, et al. Abdomino-perineal resection for anal cancer: impact of a vertical rectus abdominis myocutaneous flap on survival, recurrence, morbidity, and wound healing. *Ann Surg.* 2009;250:707-11.
49. Nisar PJ, Scott HJ. Myocutaneous flap reconstruction of the pelvis after abdominoperineal excision. *Colorectal Dis.* 2009;11:806-16.
50. Nelson RA, Butler CE. Surgical outcomes of VRAM versus thigh flaps for immediate reconstruction of pelvic and perineal cancer resection defects. *Plast Reconstr Surg.* 2009;123:175-83.
51. Boccola MA, Rozen WM, Ek EW, Teh BM, Croxford M, Grinsell D. Inferior gluteal artery myocutaneous island transposition flap reconstruction of irradiated perineal defects. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2010;63:1169-75.
52. Boereboom CL, Watson NF, Sivakumar R, Hurst NG, Speake WJ. Biological tissue graft for pelvic floor reconstruction after cylindrical abdominoperineal excision of the rectum and anal canal. *Tech Coloproctol.* 2009;13:257-8.
53. Wille-Jørgensen P, Pilsgaard B, Møller P. Reconstruction of the pelvic floor with a biological mesh after abdominoperineal excision for rectal cancer. *Int J Colorectal Dis.* 2009;24:323-5.
54. Han JG, Wang ZJ, Gao ZG, Xu HM, Yang ZH, Jin ML. Pelvic floor reconstruction using human acellular dermal matrix after cylindrical abdominoperineal resection. *Dis Colon Rectum.* 2010;53:219-23.
55. Candage R, Jones K, Luchette FA, Sinacore JM, Vandevender D, Reed 2nd RL. Use of human acellular dermal matrix for hernia repair: friend or foe? *Surgery.* 2008;144:703-9.
56. Rosen MJ. Biologic mesh for abdominal wall reconstruction: a critical appraisal. *Am Surg.* 2010;76:1-6.