



doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2016.04.022
http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.1005-6947.2016.04.022
Chinese Journal of General Surgery, 2016, 25(4):598-603.

· 文献综述 ·

腹会阴联合直肠癌切除术后的全肛门直肠重建的研究进展

蔡伟

(首都医科大学宣武医院 普通外科, 北京 100053)

摘要

腹会阴联合切除术是治疗低位直肠癌的标准术式, 但避免腹壁永久造口、改善生活质量一直是患者的渴望, 也是对外科医师的巨大挑战。而腹会阴联合切除术后的全直肠肛门重建就是应用各种重建手术重建肛门及内外括约肌功能, 避免永久腹壁造口而产生的身体外形及排便功能方面的改变。笔者对此领域的研究现状及进展做一综述。

关键词

直肠肿瘤; 直肠结肠切除术, 重建性; 综述文献
中图分类号: R735.3

Advances in total anorectal reconstruction after abdominoperineal resection

CAI Wei

(Department of General Surgery, Xuanwu Hospital, Capital Medical University, Beijing 100053)

Abstract

Abdominoperineal resection (APR) is a standard procedure for low rectal cancer. However, avoiding a permanent colostomy thereby improving the quality of life has long been a desire of patients as well as a great challenge to surgeons. Total anorectal reconstruction (TAR) after APR is to prevent those changes in physical appearance and defecation function resulting from permanent colostomy by various reconstructive procedures to reconstruct rectum and the function of internal and external sphincters. Here, the author presents the current status and progress in this field.

Key words

Rectal Neoplasms; Proctocolectomy, Restorative; Review
CLC number: R735.3

直肠癌的治疗多采用以手术切除为主的综合疗法。从1908年Miles提出腹会阴联合切除(abdominoperineal resection, APR)加腹壁永久造口术以来, 至今仍是治疗肛管及低位直肠癌的标准术式^[1]。但人们避免腹壁永久造口, 改善生活质量的努力却一直没有间断。由于手术技术及

手术器械如经肛结肠肛管吻合技术、吻合器的发展, 使50%以上的低位直肠癌的患者得以保留肛门及其括约肌^[2], 从而避免了腹壁造口。但仍有许多低位直肠癌患者不得不进行APR手术, 这通常对患者的生活质量特别是社交方面有很大的影响, 同时还不得面临较高的造口相关的并发症, 其中的10%患者还可能行额外的手术, 所以不少患者厌恶甚至拒绝做此手术而自然死亡。众多学者就能否改“腹部人工肛门”为“会阴人工肛门”做了很大努力, 全肛门直肠重建(total anorectal reconstruction, TAR)的理念越来越受到人们的重视。

收稿日期: 2015-08-18; 修订日期: 2016-01-24。

作者简介: 蔡伟, 首都医科大学宣武医院副主任医师, 主要从事普通外科肿瘤方面的研究。

通信作者: 蔡伟, Email: 15810303804@139.com

APR手术后的全肛门直肠重建的目的,就是应用各种重建手术,避免永久腹壁造口而产生的身体外形及排便功能方面的改变,不同程度的恢复由于手术切除而损失的肛门直肠及其功能^[3]。尽管Chittenden于1930年首先应用带蒂臀大肌对APR术后患者进行了TAR的尝试,之后的不少学者也进行了类似的重建手术,但由于治疗效果有限且不确定,故未得到广泛的认可^[4]。直到上世纪80年代,随着对直肠肛管及排便生理的认识的不断深入,人们发现完善的肛门自制是由多种因素决定的。此外相关外科技术及科技的不断发展,也给TAR领域带来了新的可能性。对于TAR的相关技术集中于以下二点:第一,在原会阴区造口并重建直肠、肛门;第二,恢复良好的控便功能。本文就新直肠重建、肛门括约肌的重建以及存在的问题进行综述。

1 新直肠重建

在成人,直肠的主要功能是一个约300 mL的粪便储器,并可以通过黏膜感觉分辨肠内容物是气体、液体或固体,并传递直肠扩张的状态,完成直肠肛管抑制性反射来调节排便功能。在APR术后直肠被切除,行TAR时多应用一段乙状结肠或降结肠与会阴区组织吻合来替代直肠,而结肠的贮便功能有限,并有生理性的蠕动波,对肠内容缺乏感觉和辨识能力,易造成里急后重,便急及粪便漏污,不同程度的排便失禁几乎不可避免^[5]。为减少APR术后里急后重或排便次数,除了重建肛门括约肌外,应用结肠成形或建立贮袋其实是在一定程度上重建了直肠壶腹,使得该段结肠的张力下降,节律性收缩消失,从而延长了粪便在结肠的停留时间,并增加了肠管的顺应性。由于结肠有吸收水分的功能,停留在肠管内的粪便由稀变软,由多变少,进而改善了排便功能,解决了腹泻、便频等症状。APR术后J型贮袋的重建在动物实验^[6]及临床实践中均有应用^[7],亦有学者^[8]应用侧方贮袋方式进行直肠壶腹的术后重建。此外,Devesa等^[3]应用结肠成形术(纵切横缝10 cm)重建APR术后的直肠,位置于结肠与会阴区组织吻合口之上7 cm。在Geerdes等^[9]的研究中,重建直肠的方法是切开15 cm的结肠对系膜缘,然后应用游离的一段末端回肠来缝合缺口而形成贮袋,但这种过于复杂的手术并未在改善控便方面展示

出其优势。其实在APR术后重建新直肠的相关报道中,一般病例较少、且多同时合并了括约肌的重建^[7-9],其功能评价尚有一定的困难。而在直肠癌前切除术后患者中,J型贮袋、结肠成形、Baker吻合及直接吻合的对比报道却较多^[10-13],其研究结果显示:J型贮袋、结肠成形及Baker吻合的功能效果相似,但与直接吻合相比较,在改善排便次数、直肠扩张最大耐量及减少排便失禁方面有较明显的优势,且没有增加手术并发症发生率^[14-15]。在APR术后的TAR中,人们似乎更看重括约肌的重建,而对于新直肠的重建却兴趣较少。而哪种类型的新直肠重建在控制排便方面效果更佳,是需要进一步深入研究的问题。

2 肛门括约肌的重建

APR术后TAR的括约肌重建包括:内括约肌的重建,外括约肌的重建,人工括约肌重建,及其他方法的括约肌重建。各种方法均有其优缺点,其中研究最多、研究时间最长的是外括约肌的重建。

2.1 肛门内括约肌的重建

肛门内括约肌对肛管内压力特别是静息压的维持有主要作用。如果患者内括约肌遭到损伤或切除,患者即可出现粪便漏污或不同程度排便失禁。在APR术后重建新内括约肌,最早的尝试是Torres等^[15]的研究:应用自体游离的结肠平滑肌片行内括约肌重建。将10 cm左右的末端乙状结肠去除脂肪和黏膜后制成结肠浆肌层的片状移植物,以一定的松紧度环绕下拖的结肠末端1周,形成环形模拟内括约肌,达到控便的目的。Lasser等^[16]和Hirche等^[17]也用同样的方法对APR术后患者进行了内括约肌的重建。Gamagami等^[18]对63例行APR的患者,应用游离切断的去除脂肪和黏膜后结肠段,环形包绕造口末端,形成平滑肌肌袖套环,进行会阴部造口的内括约肌重建。随访1年,有27例(59%)达到满意控便(对成形便完全控制,但对气体仍无法控制)。Portier等^[19]和Pocard等^[20]的研究也应用类似的方法。而Lorenzi等^[21]在相关研究中,将造口末端结肠去黏膜处理后,末端进行了返折固定,模拟内括约肌,肛门测压显示结肠末端的平滑肌反折可于重建的肛管区创造一高压区,利于控便。以上方法的内括约肌重建,在临床实践中均显示了一定的功能效

果,但完全游离的结肠平滑肌组织没有相关的神经支配,其对控便的作用只是来自于环套对于排便的机械阻挡,目前尚无前瞻性对照研究去分析其功能效果。但无论结果是什么,应用结肠平滑肌重建内括约肌都是值得的,因为此类方法简单易行,几乎不增加相应的并发症发生率。

2.2 外括约肌的重建

外括约肌是随意肌,受体神经支配,可对排便进行随意控制。外括约肌的重建主要应用臀大肌和股薄肌。

1930年Chittenden等首先应用分离转移的带蒂臀大肌进行APR术后肛门外括约肌的重建,来改善患者术后的排便控制^[22]。臀大肌肌束粗大,收缩力强,血供较好,下部肌束靠近肛门区,可作为较理想的供肌。此类手术在原肛门切口处将近段结肠拉出,应用分离的带蒂臀大肌下部肌瓣围绕结肠做成有括约肌功能的肌束,收缩肌束时能闭合肛管^[23]。尽管如此,人们并未对臀大肌在APR术后肛门重建中给予太多的重视,因为其应用的报导均是一些小组病例的报导^[24]。Cong等^[25]报道了16例臀大肌TAR重建手术患者,术后1年其控便评分及直肠测压均较术后1个月明显改善,但仍不及对照组(正常人及前切除患者)。而Puerta Díaz等^[22]报道了7例患者,其中4例获得较好的排便控制。与臀大肌移植相比,目前应用更多的是股薄肌移植的外括约肌重建。股薄肌位于大腿内侧,有众多的协同肌,切取后对大腿的功能影响不大,血管神经蒂长,解剖位置表浅,手术切取简便易行,是理想的供肌^[26]。1952年, Pickrell等首先报道利用带神经与血管的股薄肌,移植会阴部,环绕新建肛门口1周,对4例肛门失禁的患儿行肛门外括约肌重建^[27]。根据股薄肌的环绕方式,可分为 γ 、 ε 和 α 三种术式。而Simonsen等^[28]于1976年首先将该技术应用于直肠癌患者APR术后的重建。研究报道了24例患者,随访结果显示其中17例达到了较好的控便效果。而Chivate等^[2]还应用双侧股薄肌的游离转移进行肛门括约肌重建,将股薄肌一顺一逆反向环绕结肠远端并固定,以改善42例行APR手术的直肠癌患者的术后排便功能。该术式双向环绕力度均衡,使括约肌功能加强,增长了肛管高压区,肌皮瓣血管神经束张力小。

与臀大肌相似,股薄肌也是快收缩、易疲劳的肌肉(II型),因此导致单纯移植股薄肌重建外

括约肌的肛门功能不完善。1969年Salmons等通过动物实验发现II型横纹肌经过长时间的低频电流刺激可以逐渐转变为慢收缩、抗疲劳的I型横纹肌^[29]。所以有学者应用体外电刺激或植入性电极,连续低频刺激移植后的股薄肌,从而使其始终处于持续收缩运动的状态,使转移后的股薄肌在生理上更加接近于正常的括约肌,被称之为“动态股薄肌成形术”(dynamic graciloplasty)。在1990年,Williams等^[30]将动态股薄肌技术应用于直肠癌APR术后的TAR重建之后,众多学者都在这一领域应用该技术来尝试直肠癌APR术后的括约肌重建。单侧^[7, 8, 31-37]及双侧动态股薄肌^[9, 38-40]重建均有较多的报道。以上的报道均显示有不同程度的控便功能改善或生活质量的改善,最好的结果可达87%^[36],而且结果多随时间的增加而改善^[32, 39]。而常规的股薄肌重建也提供了70%左右对固体便的较好控制^[28, 41],动态股薄肌的治疗效果似乎并没有显示出特别优势。对于动态臀大肌(dynamic gluteoplasty)括约肌重建虽然较非动态重建有更好的功能效果^[29, 39],但目前尚没有将动态臀大肌重建专门应用于APR术后TAR患者的报道。

以上括约肌的重建,虽然取得了一定的控便效果,但同时也伴有较多的并发症,如伤口及移植区局部感染,重建肛门的坏死,移植肌肉的缺血坏死,肛管狭窄,慢性疼痛及供区相关的并发症等等,严重者甚至需重新行腹壁造口^[29]。动态肌肉成形虽然改善了股薄肌、臀大肌移植治疗的控便成功率,但较高的技术要求和明显的并发症发生率在一定程度上削弱了其治疗的优势^[42]。在Mander等^[7]的研究中,动态股薄肌成形并发症发生率高达80%,包括刺激器区域的感染,功能异常、移位,导线的硬化,电池的过快放电与更换,局部疼痛及较高的费用等,也一直困扰着行该类手术的患者。在美国,由于以上原因,刺激器的生产商于1999年放弃了对FDA的批准申请,目前美国现应用均是传统的股薄肌、臀大肌移植来重建外括约肌,尽管在别的国家和地区,动态股薄肌仍大行其道^[43]。然而临床观察表明,外括约肌成形术患者对于便随意控制良好,但对稀便的控制却不理想,夜间和活动时仍然不能完全控制。

2.3 肛门括约肌的人工材料重建

在控便方面,自体肌肉移植括约肌重建虽然有了相当的进展,但效果并不很理想和确定。人

们开始考虑将人工材料相关装置置于局部,调控直肠肛管压力,以实现控便功能,从而提出了人工材料肛门括约肌的概念^[44]。最先应有的是套囊式人工材料肛门括约肌^[45]:分为肛管套囊、贮液囊及控制泵三部分,通调整控制泵,将贮液囊的水压入或抽离肛管套囊,实现括约肛门的作用以控制排便。由于局部压力及材料的原因,易出现括约肌破裂、局部溃疡、感染等。之后随着生物材料技术的发展,出现了形状记忆合金人工肛门括约肌^[46]:主要是由2条双程形状记忆的钛-镍合金为主要材料,两端分别用铰链连接起来形成1个椭圆环。在不同状态下,扁平形状的记忆合金可变换形状以开放或夹闭肠腔。这样的记忆金属能够经受5万次的记忆变形,该装置降低了对肠道及周围组织的压力,能明显降低套囊式肛门括约肌带来的组织压迫坏死的发生率。但人工材料肛门括约肌应用于APR术后的TAR的报道较少。最大的病例研究是Romano等^[47]的报道,也仅有8例患者,有即刻重建(5例),有延时重建(3例),其中的7例收到了较好的控便效果。而其他的报道^[3, 33, 48]例数均较少(1~3例),很难得出结论。人工材料肛门括约肌对治疗严重肛门失禁的作用是可以肯定的。但由于括约肌长期植入体内,套囊反复活动,对组织经常性刺激,势必产生炎症反应;加之套囊的高压作用,导致组织的腐蚀、感染、疼痛、伤口裂开等一系列并发症,从而限制了在临床的广泛应用。如何使人工材料肛门括约肌既能实现“自然”肛门功能,避免对肛管直肠的腐蚀感染,又能随意便捷控制,提高生活质量,是值得深入研究的课题。

2.4 其他方法的括约肌重建

有报道^[49]应用游离的长收肌来进行直肠癌APR术后的括约肌重建,研究共有48例患者,长期观察有82%达到功能效果满意。也有学者^[50-51]将胃幽门区游离切除后,并保留相应的胃网膜血管血供,游离切断支配其的迷走神经前支。然后将游离的幽门区近端与结肠远端吻合,远端与肛周皮肤吻合,以幽门括约肌重建肛门直肠括约肌。会阴区游离出阴部神经后与切断之迷走神经前支吻合恢复神经吻合。其报道^[50]的8例患者中6例是因直肠癌行APR之患者。除1例外,均获得较高的控便评分,同时肛管收缩压有明显的提高。但以上方法应用较少,无更多报道。

3 问题与展望

目前并没有依据表明TAR影响直肠癌患者术后的生存率。虽然手术技术和器械的发展使TAR在技术上已经成为可能,但由于人体器官组织调节的精密性,一些器官组织的机能在局部切除后恢复起来几无可能,如原直肠的黏膜感觉及与之相对应的反射等。所以完美的排便重建目前基本上是不可能的^[4]。此外,控便的机制也是多因素的,某些方面的机理甚至仍不清楚。而APR术后TAR重建也需要多种手段和技术的组合,这就给相关技术效果的评价增加了难度。而且目前直肠癌术后TAR的相关研究的病例数一般较少,对于排便控制和生活质量评价的方法也有不同,所以很难进行比较^[52]。甚至有些研究中还加入了一些辅助的治疗手段,如顺行性结肠灌洗等,在效果评价进可能形成假控便(pseudocontinence)^[53]。此外,相关重建手术的并发症也不容忽视,如局部感染,移植肌肉或造口坏死,造口狭窄,特别是动态肌肉成形或人工括约肌植入后相关并发症,均可引起重建失败^[29]。尽管绝大多数研究一般都得出了较乐观的控便结果,但其真正的重建效果,还需要较大样本的对照研究来进一步证实。此外,对于APR术后行TAR的患者要进行选择,首先患者要对TAR有较强的要求,而且还应让患者对所进行的手术的并发症有充分的告知,对重建的风险-收益比有一个比较客观的认识。对于老年患者,有合并症,肥胖,会阴区行放疗及有复发风险者更应持谨慎态度。TAR有即时重建和延时重建两种方式。两者的治疗效果并没有明显的不同。对于无放疗病史的T₁₋₂N₀的患者可以考虑行即时重建。而对于延时重建,一般可在APR手术后至少2年进行,此时基本可以除外盆腔复发的可能^[4]。

总之,对于低位直肠癌手术的患者,避免腹壁造口是一个梦想,对保留有效的原排便途有无比的渴望,而对于外科医生来说则是一个挑战和一直为之奋斗的目标。TAR重建给患者勾画了一个很大的希望,但目前的手段的治疗效果仍不能很确实,要想更进一步似乎很难,这需要专业的外科医师不断的努力和积累,甚至需要多学科的合作。

参考文献

- [1] Dumont F, Ayadi M, Goéré D, et al. Comparison of fecal continence and quality of life between intersphincteric resection and abdominoperineal resection plus perineal colostomy for ultra-low rectal cancer[J]. *J Surg Oncol*, 2013, 108(4):225-229.
- [2] Chivate SD, Chougule VA. New rectal construction after abdominoperineal resection for carcinoma rectum[J]. *Indian J Surg*, 2012, 74(2):166-171.
- [3] Devesa JM, López-Hervás P, Vicente R, et al. Total anorectal reconstruction: a novel technique[J]. *Tech Coloproctol*, 2005, 9(2):149-152.
- [4] Zbar AP. The antegrade continence enema procedure and total anorectal reconstruction[J]. *Gastroenterol Rep (Oxf)*, 2014, 2(2):126-133.
- [5] Vorobiev GI, Odaryuk TS, Tsarkov PV, et al. Resection of the rectum and total excision of the internal anal sphincter with smooth muscle plasty and colonic pouch for treatment of ultralow rectal carcinoma[J]. *Br J Surg*, 2004, 91(11):1506-1512.
- [6] Hughes SF, Scott SM, Pilot MA, et al. Electrically stimulated colonic reservoir for total anorectal reconstruction[J]. *Br J Surg*, 1995, 82(10):1321-1326.
- [7] Mander BJ, Abercrombie JF, George BD, et al. The electrically stimulated gracilis neosphincter incorporated as part of total anorectal reconstruction after abdominoperineal excision of the rectum[J]. *Ann Surg*, 1996, 224(6):702-709.
- [8] Rouanet P, Senesse P, Bouamirrene D, et al. Anal sphincter reconstruction by dynamic graciloplasty after abdominoperineal resection for cancer[J]. *Dis Colon Rectum*, 1999, 42(4):451-456.
- [9] Geerdes BP, Zoetmulder FA, Heineman E, et al. Total anorectal reconstruction with a double dynamic graciloplasty after abdominoperineal reconstruction for low rectal cancer[J]. *Dis Colon Rectum*, 1997, 40(6):698-705.
- [10] Hüttner FJ, Tenckhoff S, Jensen K, et al. Meta-analysis of reconstruction techniques after low anterior resection for rectal cancer[J]. *Br J Surg*, 2015, 102(7):735-745.
- [11] Si C, Zhang Y, Sun P. Colonic J-pouch versus Baker type for rectal reconstruction after anterior resection of rectal cancer[J]. *Scand J Gastroenterol*, 2013, 48(12):1428-1435.
- [12] Mehrvarz S, Towliat SM, Mohebbi HA, et al. Comparison of Colonic J-pouch and Straight Coloanal anastomosis after Low Anterior Resection[J]. *Iran Red Crescent Med J*, 2013, 15(1):32-35.
- [13] Biondo S, Frago R, Codina Cazador A, et al. Long-term functional results from a randomized clinical study of transverse coloplasty compared with colon J-pouch after low anterior resection for rectal cancer[J]. *Surgery*, 2013, 153(3):383-392.
- [14] Parray FQ, Magray JA, Dar MA, et al. Coloplasty neorectum versus straight anastomosis in low rectal cancers[J]. *ISRN Surg*, 2014:382371. doi: 10.1155/2014/382371.
- [15] Torres RA, González MA. Perineal continent colostomy. Report of a case[J]. *Dis Colon Rectum*, 1988, 31(12):957-960.
- [16] Lasser P, Dubé P, Guillot JM, et al. Pseudocontinent perineal colostomy following abdominoperineal resection: technique and findings in 49 patients[J]. *Eur J Surg Oncol*, 2001, 27(1):49-53.
- [17] Hirche C, Mrak K, Kneif S, et al. Perineal colostomy with spiral smooth muscle graft for neosphincter reconstruction following abdominoperineal resection of very low rectal cancer: long-term outcome[J]. *Dis Colon Rectum*, 2010, 53(9):1272-1279.
- [18] Gamagami RA, Chiotasso P, Lazorthes F. Continent perineal colostomy after abdominoperineal resection: outcome after 63 cases[J]. *Dis Colon Rectum*, 1999, 42(5):626-630.
- [19] Portier G, Bonhomme N, Platonoff I, et al. Use of Malone antegrade continence enema in patients with perineal colostomy after rectal resection[J]. *Dis Colon Rectum*, 2005, 48(3):499-503.
- [20] Pocard M, Sideris L, Zenasni F, et al. Functional results and quality of life for patients with very low rectal cancer undergoing coloanal anastomosis or perineal colostomy with colonic muscular graft[J]. *Eur J Surg Oncol*, 2007, 33(4):459-462.
- [21] Lorenzi M, Vernillo R, Garzi A, et al. Experimental internal anal sphincter replacement with demucosated colonic plication[J]. *Tech Coloproctol*, 2003, 7(1):9-16.
- [22] Puerta Díaz JD, Castaño Llano R, Lombana LJ, et al. Use of the gluteus maximus muscle as the neosphincter for restoration of anal function after abdominoperineal resection[J]. *Tech Coloproctol*, 2013, 17(4):425-429.
- [23] Pantelides NM, Davies RJ, Fearnhead NS, et al. The gluteal fold flap: a versatile option for perineal reconstruction following anorectal cancer resection[J]. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2013, 66(6):812-820.
- [24] Devesa JM, Vicente E, Enríquez JM, et al. Total fecal incontinence—a new method of gluteus maximus transposition: preliminary results and report of previous experience with similar procedures[J]. *Dis Colon Rectum*, 1992, 35(4):339-349.
- [25] Cong JC, Chen CS, Zhang H, et al. Using Gluteus Maximus Muscle to Reconstruct the Anal Sphincter for Very Low Rectal Cancer[J]. *Chin J Clin Oncol*, 2007, 4(2):98-102.
- [26] 张勤良. 自体肌肉移植重建人工肛门括约肌[J]. *中国组织工程研究*, 2013, 17(18):180-187.
- Zhang QL. Autologous muscle transplantation for reconstruction of artificial anal sphincter[J]. *Journal of Clinical Rehabilitative Tissue Engineering Research*, 2013, 17(18):180-187.
- [27] Dev VR, Gupta A. Plastic and reconstructive surgery approaches in the management of anal cancer[J]. *Surg Oncol Clin N Am*, 2004, 13(2):339-353.

- [28] Simonsen OS, Stolf NA, Aun F, et al. Rectal sphincter reconstruction in perineal colostomies after abdominoperineal resection for cancer[J]. *Br J Surg*, 1976, 63(5):389-391.
- [29] Barišić G1, Krivokapić Z. Adynamic and dynamic muscle transposition techniques for anal incontinence[J]. *Gastroenterol Rep (Oxf)*, 2014, 2(2):98-105.
- [30] Williams NS, Hallan RI, Koeze TH, et al. Restoration of gastrointestinal continuity and continence after abdominoperineal excision of the rectum using an electrically stimulated neoanal sphincter[J]. *Dis Colon Rectum*, 1990, 33(7):561-565.
- [31] Abbes Orabi N, Vanwymersch T, Paterson HM, et al. Total perineal reconstruction after abdominoperineal excision for rectal cancer: Long-term results of dynamic graciloplasty with Malone appendicostomy[J]. *Colorectal Dis*, 2011, 13(4):406-413.
- [32] Ho KS, Seow-Choen F. Dynamic graciloplasty for total anorectal reconstruction after abdominoperineal resection for rectal tumour[J]. *Int J Colorectal Dis*, 2005, 20(1):38-41.
- [33] Lirici, Ishida, Di Paola, et al. Dynamic graciloplasty versus implant of artificial sphincter for continent perineal colostomy after Miles' procedure: Technique and early results[J]. *Minim Invasive Ther Allied Technol*, 2004, 13(5):347-361.
- [34] Rosen HR, Urbarz C, Novi G, et al. Long-term results of modified graciloplasty for sphincter replacement after rectal excision[J]. *Colorectal Dis*, 2002, 4(4):266-269.
- [35] Cavina E. Outcome of restorative perineal graciloplasty with simultaneous excision of the anus and rectum for cancer. A ten-year experience with 81 patients[J]. *Dis Colon Rectum*, 1996, 39(2):182-190.
- [36] Cavina E, Seccia M, Chiarugi M. Total anorectal reconstruction supported by electrostimulation gracilis neosphincter[J]. *Recent Results Cancer Res*, 1998, 146:104-113.
- [37] Rosen HR, Novi G, Zoech G, et al. Restoration of anal sphincter function by single-stage dynamic graciloplasty with a modified (split sling) technique[J]. *Am J Surg*, 1998, 175(3):187-193.
- [38] Rullier E, Zerbib F, Laurent C, et al. Morbidity and functional outcome after double dynamic graciloplasty for anorectal reconstruction[J]. *Br J Surg*, 2000, 87(7):909-913.
- [39] Violi V, Boselli AS, De Bernardinis M, et al. Anorectal reconstruction by electrostimulated graciloplasty as part of abdominoperineal resection[J]. *Eur J Surg Oncol*, 2005, 31(3):250-258.
- [40] Violi V, Roncoroni L, Boselli AS, et al. Continent perineal colostomy by electrostimulated graciloplasty in abdominoperineal resection. A preliminary report[J]. *Acta Biomed Ateneo Parmense*, 1996, 67(3/4):131-142.
- [41] Santoro E, Tirelli C, Scutari F, et al. Continent perineal colostomy by transposition of gracilis muscles. Technical remarks and results in 14 cases[J]. *Dis Colon Rectum*, 1994, 37(2 Suppl):S73-80.
- [42] Hikosaka M, Yazawa M, Sakuma H, et al. Anatomic basis of anorectal reconstruction by dynamic graciloplasty with pudendal nerve anastomosis[J]. *Dis Colon Rectum*, 2015, 58(1):104-108.
- [43] Cera SM, Wexner SD. Muscle transposition: does it still have a role?[J]. *Clin Colon Rectal Surg*, 2005, 18(1):46-54.
- [44] 罗永. 人工肛门括约肌临床应用进展[J]. *中国普通外科杂志*, 2008, 17(3):283-285.
- Lou Y. The development of artificial anal sphincter in clinical application[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2008, 17(3):283-285.
- [45] Christiansen J, Sparso B. Treatment of anal incontinence by an implantable prosthetic anal sphincter[J]. *Ann Surg*, 1992, 215(4):383-386.
- [46] Luo Y, Higa M, Amae S, et al. The possibility of muscle tissue reconstruction using shape memory alloys[J]. *Organogenesis*, 2005, 2(1):2-5.
- [47] Romano G, La Torre F, Cutini G, et al. Total anorectal reconstruction with the artificial bowel sphincter: Report of eight cases. A quality-of-life assessment[J]. *Dis Colon Rectum*, 2003, 46(6):730-734.
- [48] Ocares U, Caselli M, Caselli M. Artificial bowel sphincter for anorectal reconstruction. Preliminary report and review of surgical technique[J]. *Rev Chil Cir*, 2009, 61:350-355.
- [49] Fedorov VD, Shelygin YA. Treatment of patients with rectal cancer[J]. *Dis Colon Rectum*, 1989, 32(2):138-145.
- [50] Chandra A, Kumar A, Noushif M, et al. Neurovascular antropylorus perineal transposition using inferior rectal nerve anastomosis for total anorectal reconstruction: preliminary report in humans[J]. *Tech Coloproctol*, 2014, 18(6):535-542.
- [51] Chandra A, Mishra B, Kumar S, et al. Dynamic article: composite antropyloric valve and gracilis muscle transposition for total anorectal reconstruction: a preliminary report[J]. *Dis Colon Rectum*, 2015, 58(5):508-516.
- [52] Inglin RA, Eberli D, Brügger LE, et al. Current aspects and future prospects of total anorectal reconstruction--a critical and comprehensive review of the literature[J]. *Int J Colorectal Dis*, 2015, 30(3):293-302.
- [53] Nassar OA. Modified pseudocontinent perineal colostomy: a special technique[J]. *Dis Colon Rectum*, 2011, 54(6):718-728.

(本文编辑 姜晖)

本文引用格式: 蔡伟. 腹会阴联合直肠癌切除术后的全肛门直肠重建的研究进展[J]. *中国普通外科杂志*, 2016, 25(4):598-603. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2016.04.022

Cite this article as: Cai W. Advances in total anorectal reconstruction after abdominoperineal resection[J]. *Chin J Gen Surg*, 2016, 25(4):598-603. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2016.04.022