

文章编号:1005-6947(2007)04-0366-04

· 文献综述 ·

# 保留盆腔自主神经的直肠癌根治术对患者术后排尿和性功能的影响

张学辉<sup>1</sup>综述 曾庆良<sup>2</sup>审校

(1. 山东省东营市人民医院 普通外科, 山东 东营 257901; 2. 遵义医学院附属医院 普通外科, 贵州 遵义 563003)

**摘要:** 直肠癌患者术后排尿和性功能障碍的发生严重影响患者的生活质量。笔者就直肠癌术后排尿和性功能产生的原因及相关因素、保留盆腔自主神经(PANP)手术的操作要点及适应证、PANP术后对排尿和性功能的影响、PANP与肿瘤根治性等复习有关文献,以评价PANP直肠癌根治术对直肠癌患者术后排尿和性功能的影响。综合要点如下:(1)直肠癌术后排尿和性功能障碍发生的原因和因素是多方面的。(2)PANP手术指征及对术后排尿和性功能的评价标准尚有不同意见。(3)PANP术后排尿和性功能的保存明显优于传统的直肠癌根治术和TME。(4)合理选择患者前提下,PANP同样达到直肠癌根治性效果。

[中国普通外科杂志, 2007, 16(4): 366-369]

**关键词:** 直肠肿瘤/外科学; 外科手术/方法; 手术后并发症/预防与控制; 综述文献

**中图分类号:** R735.37 **文献标识码:** A

传统直肠癌根治术有较高的局部复发率(20%~35%)<sup>[1]</sup>,且术后

患者排尿功能障碍(7%~70%)和性功能障碍(25%~100%)发生率较高<sup>[2]</sup>。全直肠系膜切除术(TME)的提出及推广,使中低位直肠癌的局部复发率降至5%~8%,其排尿及性功能也有较大改善,是目前公认的中低位直肠癌的“金标准”手术<sup>[3]</sup>。尽管如此,TME术后少数患者排尿及性功能障碍仍是一个严重的问题。饭田于1983年提出保留盆腔自主神经

(pelvic autonomic nerve preservation, PANP)的手术观点,随着对盆腔自主神经解剖的深入研究及PANP的进一步开展,TME概念被引入PANP中,使患者术后排尿和性功能障碍明显降低。但对PANP的适应证,以及盆腔淋巴结清扫范围,各国学者尚有不同意见<sup>[4-6]</sup>。笔者就PANP涉及的解剖生理、手术操作、对排尿和性功能的影响及其适应证等问题综述如下。

**收稿日期:** 2006-12-02;

**修订日期:** 2007-04-02。

**作者简介:** 张学辉,男,山东陵县人,山东省东营市人民医院主治医师,主要从事胃肠肿瘤及临床方面的研究。

**通讯作者:** 张学辉 E-mail: zhangxuehui2003070@yahoo.com.cn

[26] Chin CC, Yeh CY, Huang WS, et al. Clinical outcome of intersphincteric resection for ultra-low rectal cancer [J]. World J Gastroenterol, 2006, 12(4): 640-643.

[27] Hohenberger W, Merkel S, Matzel K, et al. The influence of abdomino-peranal (intersphincteric) resection of lower third rectal carcinoma on the rates of sphincter preservation and locoregional recurrence [J]. Colorectal Disease, 2006, 8(1): 23-33.

[28] Bittorf B, Stadelmaier U, Gohl J, et al. Functional outcome after intersphincteric resection of the rectum with coloanal anastomosis in low rectal cancer [J]. EJSO, 2004, 30(3): 260-265.

[29] Willis S, Kasperk R, Braun J, et al.

Comparison of colonic J-pouch reconstruction and straight coloanal anastomosis after intersphincteric rectal resection [J]. Langenbeck's Arch Surg, 2001, 386(3): 193-199.

[30] Fürst A, Burghofer K, Hutzl L, et al. 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 [J]. Dis Colon Rectum, 2002, 45(5): 660-667.

[31] Park JG, Lee MR, Lim SB, et al. Colonic J-pouch anal anastomosis after ultralow anterior resection with upper sphincter excision for low-lying rectal cancer [J]. World J Gastroenterol, 2005, 11(17): 2570-2573.

[32] Matzel KE, Bittorf B, Gunther K, et al. Rectal resection with low anastomosis: functional outcome [J]. Colorectal Disease, 2003, 5(5): 458-464.

[33] Bretagnol F, Rullier E, Laurent C, et al. Comparison of functional results and quality of life between intersphincteric resection and conventional coloanal anastomosis for low rectal cancer [J]. Dis Colon Rectum, 2004, 47(6): 832-838.

[34] Gamagami R, Istvan G, Cabarro P, et al. Fecal continence following partial resection of the anal canal in distal rectal cancer: long-term results after coloanal anastomoses [J]. Surgery, 2000, 127(3): 291-295.

传统直肠癌根治术有较高的局部复发率(20%~35%)<sup>[1]</sup>,且术后患者排尿功能障碍(7%~70%)和性功能障碍(25%~100%)发生率较高<sup>[2]</sup>。全直肠系膜切除术(TME)的提出及推广,使中低位直肠癌的局部复发率降至5%~8%,其排尿及性功能也有较大改善,是目前公认的中低位直肠癌的“金标准”手术<sup>[3]</sup>。尽管如此,TME术后少数患者排尿及性功能障碍仍是一个严重的问题。饭田于1983年提出保留盆腔自主神经(pelvic autonomic nerve preservation, PANP)的手术观点,随着对盆腔自主神经解剖的深入研究及PANP的进一步开展,TME概念被引入PANP中,使患者术后排尿和性功能障碍明显降低。但对PANP的适应证,以及盆腔淋巴结清扫范围,各国学者尚有不同意见<sup>[4-6]</sup>。笔者就PANP涉及的解剖生理、手术操作、对排尿和性功能的影响及其适应证等问题综述如下。

## 1 正常排尿及性功能的神经解剖<sup>[7]</sup>

正常排尿及性功能由自主神经和躯体神经共同支配,互相协调控制。盆腔自主神经系统由交感、副交感神经组成。交感纤维起于T<sub>11</sub>~L<sub>2</sub>,沿主动脉前壁下行,于其分叉处形成呈网状的下腹上神经丛,向下延续在大约骶岬水平处分成左右两干下腹下神经(司射精与潴尿功能),分别沿盆侧壁下行成为下腹下神经丛,继续下行与来自骶前孔2,3,4发出的副交感成分骶神经(司勃起与排尿功能)汇合成盆丛,为宽约2.0~3.0cm的扁平状纤维束,距直肠侧仅为2.0~3.0mm<sup>[8]</sup>。盆丛再分为若干分支抵达直肠、精囊、前列腺、射精管、阴茎海绵体及女性子宫、阴道、阴蒂等处。躯体神经为阴部神经,兴奋后在男性对勃起起辅助作用,在女性使阴蒂勃起,阴道长度和宽度扩展。

## 2 直肠癌术后排尿功能及性功能障碍产生的原因

### 2.1 直肠癌术后致排尿功能障碍的原因

(1)手术损伤支配膀胱的神经,腹下神经损伤引起贮尿障碍,盆神经

损伤则致排尿障碍。(2)直肠切除后膀胱后方空虚,膀胱失去支持而移位,膀胱颈部梗阻引起排尿障碍。(3)创伤性、无菌性膀胱周围炎。膀胱移位及膀胱周围炎引起的排尿障碍是短暂的,多在3个月内恢复正常。而长期的排尿障碍则与较严重的神经损伤有关<sup>[9]</sup>。(4)其他因素:Junginger<sup>[10]</sup>通过多变量回归分析认为,患者的性别、认知能力及肿瘤的T分期是影响术后排尿功能障碍的独立性因素。

### 2.2 直肠癌术后性功能障碍的原因

(1)神经损伤<sup>[11]</sup>:术中牵拉、切断直肠及侧韧带过程中损伤盆神经丛,经会阴手术切除范围过大损伤阴部神经均可能导致勃起障碍。腹下神经受损可导致男性射精障碍,女性阴道润滑差或干涩,性唤起障碍及性交疼痛等。(2)盆底肌肉损伤:Enker等<sup>[12]</sup>认为,肛提肌及会阴肌群的切除可造成阴茎不能正常勃起。肛提肌和会阴肌群参与女性性功能和性反应,肌肉张力降低时即可出现阴道感觉丧失、无性高潮等障碍。(3)血管损伤及精神心理因素:手术损伤盆腔血管及血液循环,可影响性生活中盆腔充血和快感,降低患者对性的兴趣<sup>[13]</sup>。许多患者尤其女性在直肠癌术后感觉自身形象降低,思想负担重也是术后性功能降低的重要原因之一<sup>[14]</sup>。(4)年龄因素:Keating<sup>[15]</sup>认为,患者直肠癌手术时的年龄是术后发生性功能障碍的最重要因素。Havenga<sup>[7]</sup>通过多元素回归分析认为术后性功能丧失或降低与年龄呈明显正相关性(男 $P < 0.001$ ,女 $P = 0.024$ )。(5)其他因素:Alexander等<sup>[16]</sup>认为,术前放疗对术后男性性功能的损伤作用在术后8个月达到高峰,与单独直肠癌手术相比,术前放疗者其术后勃起功能、维持勃起、达到高潮、性活动积极性分别降低7.4%,12.6%,16.2%和13.7%( $P < 0.05$ )。

## 3 PANP手术分型、指征及操作要点

### 3.1 PANP手术分型

Sugihara等<sup>[4]</sup>将PANP手术分为4型。I型,完全保留盆腔自主神经;II型,切除腹下神经丛,保留双侧盆

神经丛;III型,切除腹下神经丛,保留一侧盆神经丛;IV型,完全切除盆腔自主神经。也有作者<sup>[17]</sup>将PANP直接分为完全保留及半保留或部分保留二种类型。

### 3.2 PANP手术指征

对此问题目前尚存争议。Sugihara等<sup>[4]</sup>对PANP手术指征限定较严格,根据直肠癌位置、浸润深度是否穿透肠壁和是否有周围淋巴结转移,选择PANP手术类型。Saito N<sup>[5]</sup>认为其适应证为Dukes B, C<sub>1</sub>期及无侧方淋巴结转移的C<sub>2</sub>期患者。Shirouzu<sup>[6]</sup>认为在加强化疗的条件下,保留盆腔自主神经的直肠癌根治术适用于所有进展期的低位直肠癌患者。

### 3.3 PANP操作要点

(1)结扎肠系膜下动脉根部时,应仔细分辨而不要损伤沿腹主动脉前表面下降的交感纤维。结扎处应离开根部1cm左右,以避免伤及肠系膜下动脉神经丛和腹主动脉神经丛。(2)寻找、暴露并牵开腹下神经,清扫腹主动脉分叉处,骶前及骶内淋巴结。(3)解剖出左、右下腹神经并牵开,然后行侧方清扫。(4)分离直肠前壁时,应在Denonvilliers筋膜两层之间进行,保存前列腺包膜的完整性,避免损伤支配泌尿生殖系统的神经分支。(5)尽量靠近直肠壁以电刀锐性切断侧韧带,尽量避免结扎以免损伤盆丛。或沿下腹神经向前下方解剖出盆神经丛从而清扫盆丛淋巴结,解剖出S<sub>2</sub>~S<sub>4</sub>并予以保护。(6)如果肿瘤浸及浆膜、侧韧带淋巴结转移可行一侧保留或部分保留的PANP。(7)注意勿破坏直肠脏层筋膜,保持其光滑面的完整性以防肿瘤残留造成复发。(8)其余按TME原则进行。

## 4 PANP术后排尿及性功能评价指标

### 4.1 评价排尿功能的指标

大多学者用前列腺症状及残余尿量作为评价直肠癌术后排尿功能的指标<sup>[18]</sup>。Saito等<sup>[19]</sup>将排尿功能障碍按严重程度分为4级:I级为功能正常;II级为轻度排尿障碍,尿频,残余尿量<50mL;III级为中度排尿

障碍,残余尿量 > 50 mL 很少需导尿;IV级为重度排尿障碍,因尿失禁或尿潴留需行导尿治疗。Kneist 等<sup>[17]</sup>测量手术前后残余尿量发现,完全保留组术前、后无显著差异性,而不完全保留组有显著差异性。故认为残余尿测定可作为观察 PANP 的 TME 术后排尿功能的指标。残余尿测定方法简便,易为大多数医师所接受。但有的作者喜单用前列腺症状来作为评价指标<sup>[7]</sup>。Nesbakken 等<sup>[20]</sup>应用尿流量计测量患者手术前后尿动力学变化,包括膀胱内压、逼尿肌压力、尿流量以及残余尿测定综合评价直肠癌患者术后排尿功能。

#### 4.2 评价性功能的指标

男性患者多以性欲、勃起功能、射精功能作为参考指标。尤其是后两项,为大多医生所采用。多以国际勃起功能指数-5 ( IIEF-5 ) 问卷表评价患者术前后的勃起功能。分为功能正常、功能下降(部分勃起,勃起硬度下降)和功能丧失。射精功能障碍通常分为逆向射精与无射精。

直肠癌术后女性性功能障碍报道较少,其评价指标可采用 1998 年美国泌尿系疾患基金会 ( AFUD ) 分类标准判断女性性功能障碍,包括性欲低落、性唤起障碍、性高潮障碍和性交疼痛。

#### 4.3 健康相关生活质量表 ( HRQL ) 评价排尿和性功能

有作者用 HRQL 评价直肠癌术后患者生活质量。但 Marijnen 等<sup>[21]</sup>比较了术前放疗加 TME 组和单独 TME 组术后排尿和性功能,认为 HRQL 缺乏有效性。

### 5 PANP 术后排尿及性功能的评价及影响因素

#### 5.1 术后排尿功能的评价及影响因素

Sugihara 等<sup>[4]</sup>报道, PANP 术后排尿功能的恢复与 PANP 手术类型及手术后时间 ( 月 ) 有关。行 PANP I , II , III 及 IV 型手术的病例出院时有自主排尿功能者分别为 88.9% , 61.5% , 22.9% 和 22.2% , 术后 12 个月分别为 100% , 96.1% , 93.5% 和 69.2%。Del Rio<sup>[22]</sup>也观察到排尿功能障碍在术后随着时间的延长而有所恢

复的现象,有一组 PANP 患者术后排尿功能障碍发生率第 3 月时为 31.3% ( 14/45 ), 第 12 月时为 13.3% ( 6/45 ), 而 3 年后为 6.6% ( 3/45 )。

排尿功能障碍与盆腔自主神经保留程度有关。Junginger<sup>[10]</sup>观察到同期行 PANP-TME 与单独行 TME 患者排尿功能障碍分别为 4.5% 和 38.5% (  $P < 0.001$  )。Kneist<sup>[23]</sup>比较 PANP 术后完全保留自主神经组与不完全保留组排尿功能障碍的发生率,两者间有显著性差异 (  $P = 0.002$  )。

Kaname 等<sup>[24]</sup>报道, PANP 术后患者排尿功能保存率女性优于男性 ( 分别为 83% , 61% ,  $P = 0.0294$  )。Naito<sup>[25]</sup>认为此种差别与手术对男、女性膀胱颈部的损伤程度及男女间盆底和尿道解剖差异有关。

#### 5.2 术后性功能的评价及影响因素

术后性功能障碍发生率与 PANP 手术类型相关。Sugihara 等<sup>[4]</sup>报道,行 PANP I 型男性患者,术后 70.4% 保留完全性功能,18.5% 能正常勃起但丧失射精能力;行 PANP 手术 II , III 及 IV 型患者中,全部丧失射精能力。Maas 等<sup>[26]</sup>报道行 PANP II 型手术患者全部保留了勃起功能,而保留上腹下丛患者几乎全部保留了射精功能。

术后性功能与直肠癌手术方式相关。Havenga 等<sup>[7]</sup>报道,低位前切除 ( LAR ) 的 PANP 手术患者中有 86% 保留了勃起功能,而经腹会阴联合切除术 ( APR ) 的 PANP 者术后只有 57% 保留勃起功能 (  $P = 0.007$  )。John PK 等<sup>[27]</sup>统计 APR 后性功能障碍发生率 ( 40% ) 约为 LAR 的 1 倍。

关于 PANP-TME 术后排尿和性功能保存情况,虽然各家报道还存在较大的差异,但均认为 PANP-TME 术后排尿和性功能均优于传统手术及单纯 TME。其差异性与患者性别、作者选择的病例、手术者 PANP 学习曲线以及肿瘤 T 分期有关<sup>[10]</sup>。

### 6 PANP 与根治性

直肠癌与其他消化道癌一样,淋巴结转移时先由肠壁,肠旁的第 1 站,沿着支配血管转移至第 2 站,再到支配血管根部的第 3 站,鲜有跳跃性转

移者<sup>[28]</sup>。Boris 等<sup>[29]</sup>检查了 7 具新鲜尸体的直肠及其系膜及盆壁中所有脂肪组织的淋巴结,共得 174 枚。56% 的淋巴结位于直肠后方系膜,且大多分布在上 2/3,直肠系膜下 1/3 淋巴结数量明显减少,而左、右侧方淋巴结更少。Matsumoto 等<sup>[30]</sup>用逆转录聚合酶链反应检查 PANP 术后盆丛附近淋巴结微转移情况,20 例中有 2 例检测到微转移,其淋巴结受累比例为 38/245 ( 15.5% ), 故认为 PANP 是可行的。

Saito<sup>[5]</sup>随访 177 例进展期直肠癌 PANP 术后患者,5 年生存率 Dukes B 期为 92% , C<sub>1</sub> 期 67% , C<sub>2</sub> 期 39%。局部复发率 Dukes B 期为 6% , C<sub>1</sub> 期 11% , C<sub>2</sub> 期为 33%。Maas<sup>[26]</sup>报道 PANP 术后 42 例患者局部复发率为 7.1% , 无病生存率为 57%。故认为 PANP 不影响直肠系膜的根治性切除。

因此,在严格选择病例的情况下 ( Dukes A/B , 部分 Dukes C 期患者,大多数学者认为 C<sub>1</sub> 期之前的直肠癌患者),即使 PANP 牺牲部分直肠系膜的根治性切除,仍然能达到根治的目的,而更大程度地保留了排尿和性功能,提高了患者术后的生活质量。

综上所述,一个理想的直肠癌根治术必须遵循切除足够的肿瘤原发灶、进行合理范围的淋巴结清扫、遵循 TME 原则。PANP 手术明显降低了直肠癌术后排尿和性功能障碍的发生率,且不增加局部复发率及降低生存率,在合理选择手术指征前提下,应用 PANP 手术能显著改善患者的术后生活质量。选择适当的病例进行保留盆自主神经的 TME 也应成为尽量遵循的原则。

#### 参考文献:

- [1] Oyask J, Jarvinen H, Kujari H, et al. Follow up patients operated on for colorectal carcinoma [ J ]. Am J Surg, 1990, 159 ( 3 ): 593 - 596.
- [2] Gregory C. Male and female sexual and urinary function after total mesorectal excision with autonomic nerve preservation for carcinoma of the rec-

- tum [ J ]. *Dis Colon Rectum*, 1996, 39(10):1184 - 1185.
- [ 3 ] Enker WE. Total mesorectal excision - the new golden standard of surgery for rectal cancer [ J ]. *Ann Med*, 1997, 29(2):127 - 133.
- [ 4 ] Sugihara K, Moriya Y, Akasu T, *et al.* Pelvic autonomic nerve preservation for patients with rectal carcinoma. *Oncological functional outcome* [ J ]. *Cancer*, 1996, 78(9):1871 - 1880.
- [ 5 ] Saito N, Koda K, Nobuhiro, *et al.* Nerve-sparing surgery for advanced rectal cancer patients: Special reference to Dukes C patients [ J ]. *World J Surg*, 1999, 23(10):1062 - 1068.
- [ 6 ] Shirouzu K, Ogata Y, Araki Y. Oncologic and functional results of total mesorectal excision and autonomic nerve-preserving operation for advanced lower rectal cancer [ J ]. *Dis Colon Rectum*, 2004, 47(9):1442 - 1447.
- [ 7 ] Havenga K, Deruiter MC, Enker WE, *et al.* Anatomical basis of autonomic nerve-preserving total mesorectal excision for rectal cancer [ J ]. *Br J Surg*, 1996, 83(3):384 - 388.
- [ 8 ] J. Höer, Roegels A, Prscher, *et al.* Schonung autonomer nerven in der rektumchirurgie ergebnisse der präparation an leichen und fixierten beckenpräparaten [ J ]. *Der Chirurg*, 2000, 71(10):1222 - 1229.
- [ 9 ] Nesbakken A, Nygaard K, Bull-Njaa T, *et al.* Bladder and sexual dysfunction after mesorectal excision for rectal cancer [ J ]. *Br J Surg*, 2000, 87(2):206 - 210.
- [ 10 ] Junginger T, Kneist W, Heintz A. Influence of identification and preservation of pelvic autonomic nerves in rectal cancer surgery on bladder dysfunction after total mesorectal excision [ J ]. *Dis Colon Rectum*, 2003, 46(5):621 - 628.
- [ 11 ] Takayuki M, Akihiko M, Motoi K, *et al.* Current status of autonomic nerve-preserving surgery for mid and lower rectal cancers: Japanese Experience with Lateral Node Dissection [ J ]. *Dis Colon Rectum*, 2003, 46(10)(Supplement):78 - 87.
- [ 12 ] Enker WE, Havenga K, Polyak T, *et al.* Abdominoprineal resection via total mesorectal excision and autonomic nerve preservation for rectal cancer [ J ]. *World J Surg*, 1997, 21(7):715 - 720.
- [ 13 ] Platell CF, Thompson PJ, Makin GB. Sexual health in women following pelvic surgery for rectal cancer [ J ]. *Br J Surg*, 2004, 91(4):456 - 458.
- [ 14 ] Schmidt CE, Bestmann B, Kuchler T, *et al.* Factors influencing sexual function in patients with rectal cancer [ J ]. *Int J Impot Res*, 2005, 17(3):231 - 238.
- [ 15 ] Keating JP. Sexual function after rectal excision [ J ]. *ANZ J Surg*, 2004, 74(4):248 - 259.
- [ 16 ] Alexander GH, Paris PT, Victor WF, *et al.* Adjuvant Radiotherapy Is Associated With Increased Sexual Dysfunction in Male Patients Undergoing Resection for Rectal Cancer: A Predictive Model [ J ]. *Ann Surg*, 2005, 242(4):502 - 511.
- [ 17 ] Kneist W, Junginger T. Residual urine volume after total mesorectal excision: an indicator of pelvic autonomic nerve preservation? Results of a case-control study [ J ]. *Colorectal Dis*, 2004, 6(6):432 - 437.
- [ 18 ] Kim NK, Aahn TW, Park JK, *et al.* Assessment of sexual and voiding function after total mesorectal excision with pelvic autonomic nerve preservation in males with rectal cancer [ J ]. *Dis Colon Rectum*, 2002, 45(9):1178 - 1185.
- [ 19 ] Saito N, Sarashical H. Clinical evaluation of nerve-sparing surgery combined with preoperative radiotherapy in advanced rectal cancer patients [ J ]. *Am J Surg*, 1998, 175(4):277 - 281.
- [ 20 ] Nesbakken A, Nygaard K, Bull-Nlaa T, *et al.* Bladder and sexual dysfunction after mesorectal excision for rectal cancer [ J ]. *Br J Surg*, 2000, 87(2):206 - 210.
- [ 21 ] Marijnen. CA, Velde V, Cornelis JH, *et al.* Impact of short-term preoperative radiotherapy on health-related quality of life and sexual functioning in primary rectal cancer: report of a multicenter randomized trial [ J ]. *J Clin Oncol*, 2005, 23(9):1847 - 1858.
- [ 22 ] Del Rio C, Sanchez-Santos R, Oreja V, *et al.* Long-term urinary dysfunction after rectal cancer surgery [ J ]. *Colorectal Dis*, 2004, 6(3):198 - 202.
- [ 23 ] Kneist W, Heintz A, Junginger T. Major urinary dysfunction after mesorectal excision for rectal carcinoma [ J ]. *Br J Surg*, 2005, 92(2):230 - 234.
- [ 24 ] Kaname A, Hidehiro K, Tomohiko K, *et al.* The long-term voiding function and sexual function after pelvic nerve-sparing radical surgery for rectal cancer [ J ]. *Int J Urol*, 2005, 12(3):256 - 263.
- [ 25 ] Naito H, Sasaki M, Nakamura K, *et al.* Urinary and sexual dysfunction after rectal cancer operation [ J ]. *Nippon Gan Chiryō Gakkai Shi*, 1990, 25(3):559 - 568.
- [ 26 ] Maas CP, Moriya Y, Steup WH, *et al.* Radical and nerve preserving surgery for rectal cancer in The Netherlands: a prospective study on morbidity and functional outcome [ J ]. *Br J Surg*, 1998, 85(1):92 - 97.
- [ 27 ] John PK, Fracs F. Sexual function after rectal excision [ J ]. *ANZ J Surg*, 2004, 74(4):248 - 259.
- [ 28 ] 曾庆东, 吕丽红, 王磊, 等. 直肠系膜全切除加双吻合器在低位直肠癌中的应用 [ J ]. *中国普通外科杂志*, 2002, 11(11):647 - 649.
- [ 29 ] Boris T, Robert A, Valentina K, *et al.* Mesorectal lymph nodes: Their location and distribution within the mesorectum [ J ]. *Dis Colon Rectum*, 2003, 46(6):779 - 785.
- [ 30 ] Matsumoto T, Ohue M, Sekimoto M, *et al.* Feasibility of autonomic nerve-preserving surgery for advanced rectal cancer based on analysis of micrometastases [ J ]. *Br J Surg*, 2005, 92(11):1444 - 1448.