DOI:10.16016/j.1000-5404.2004.12.007
第26卷第12期 第三军医大学学报 Vol. 26, No. 12
2004年6月 ACTA ACADEMIAE MEDICINAE MILITARIS TERTIAE Jun. 2004

文章编号:1000-5404(2004)12-1045-04

论著

乙酰胆碱和异丙肾上腺素在慢传输性便秘发生中的作用

刘宝华,孟 健,张连阳,童 卫东,张胜本,王建民,李兵仓 (第三军医大学大坪医院野战外科研究所普通外科,重庆 400042)

提 要:目的 探讨慢传输性便秘病人乙状结肠中的M、β受体的变化,离体结肠肌条对乙酰胆碱和异丙肾上腺素的反应。方法 选择9例慢传输性便秘病人为便秘组,对照组7例,采用M、β受体的受体放射分析法,电刺激离体肌条收缩反应方法。结果 便秘组乙状结肠平滑肌细胞膜M、β受体的最大结合数目显著低于对照组($P<0.05$, $P<0.01$),解离常数无明显变化($P>0.05$)。便秘组病人乙状结肠肌条频率和振幅显著低于对照组(纵行肌 $P<0.05$,环行肌 $P<0.01$)。应用乙酰胆碱和异丙肾上腺素后,慢传输性便秘病人纵行和环行肌收缩波振幅显著低于对照组($P<0.01$)。而离体肌条的收缩频率与对照组相比无明显差异($P>0.05$)。结论 慢传输性便秘病人结肠细胞膜M、β受体的变化,是引起慢传输性便秘病人结肠的动力学改变的重要因素之一。乙酰胆碱和异丙肾上腺素参与了慢传输性便秘结肠的动力学的调节。

关键词:慢传输性便秘;M受体;β受体;胃肠动力
中图法分类号:R322.45;R574.620.2;R971.9 文献标识码:A

Roles of acetylcholine and isoproterenol on slow transit constipation

LIU Bao-hua, MENG Jian, ZHANG Lian-yang, TONG Wei-dong, ZHANG Sheng-ben, WANG Jian-min, LI Bing-cang (Department of General Surgery, Institute of Surgery Research, Daping Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400042, China)

Abstract: **Objective** To investigate the changes of M- and β-receptors in the sigmoid colon of patients with slow transit constipation and to explore the response of colonic smooth muscle strips of slow transit constipation to acetylcholine and isoproterenol *in vitro*. **Methods** Nine patients with slow transit constipation and 7 control cases were enrolled in this study. The changes of M- and β-receptors were analyzed by radioassay. The response of colonic smooth muscle strips of slow transit constipation to acetylcholine and isoproterenol *in vitro* were observed by electric stimulation. **Results** Compared with the controls, the maximum number of cellular membrane M- and β-receptor was significantly decreased in smooth muscles of sigmoid colon in patients with slow transit constipation ($P<0.05$, $P<0.01$), but no significant change of dissociation constant was found ($P>0.05$). The frequency and amplitude of the colonic smooth muscle strips of patients with slow transit constipation were significantly lower than those of the controls (longitudinal muscle, $P<0.05$; circular muscle, $P<0.01$). After application of acetylcholine and isoproterenol, the contraction amplitude of the longitudinal and circular muscles of patients with slow transit constipation was significantly lower than that of the controls ($P<0.01$), but the contraction amplitude of the muscle strips *in vitro* was not significantly different from that of the controls ($P>0.05$). **Conclusion** Changes of cellular membrane M- and β-receptors in the colon of patients are one of the most important factors in the mechanisms of slow transit constipation. Acetylcholine and isoproterenol are involved in the kinetic regulation of slow colonic transit constipation.

Key words: slow transit constipation; M-receptor; β-receptor; gastrointestinal motility

慢传输性便秘(slow transit constipation, STC)是由于结肠传输能力减弱,肠内容物通过缓慢而致的便秘,是一种结肠平滑肌运动和肠神经功能异常所致的传输性障碍。慢传输性便秘的发病机制可能涉及神经因素、胃肠激素、肌源性因素等。本实验观察了慢传输性便秘病人乙状结肠中的M、β受体的变化,以及离体结肠肌条对乙酰胆碱和异丙肾上腺素的反应,以期了解神经递质在慢传输性便秘的发生发展中的作用。

1 材料和方法

1.1 患者的选择及分组

选择2000—2002年9例在我院行手术治疗的慢传输性便

作者简介:刘宝华(1957—),男,山东省单县人,博士,主任医师,教授 主要从事便秘的基础和临床方面的研究,发表论文54篇。电话:(023)68757248

收稿日期:2004-03-15;修回日期:2004-05-30

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

秘患者为便秘组(STC),年龄37岁~75岁,符合以下条件:①钡剂灌肠或结肠镜检查排除结肠解剖学和形态学病变。②结肠传输功能实验:80%的标志物在3 d以上不能排出,提示结肠传输功能减慢。③具有以下临床症状:长期便次减少,可5~10 d以上大便1次,长期腹胀、纳差、依靠泻剂排便。对照组(control group)7例为结直肠癌患者,无便秘和服用泻剂史。

1.2 主要试剂和仪器

异丙肾上腺素和氯化乙酰胆碱购自Sigma公司。M受体标记物^{3}H-QNB(二苯乙醇酸奎宁环酯)购于英国法玛西亚公司,放射性浓度:3.7×10^{7} Bq/ml,放射性比活度:188.7×10^{10} Bq/mmol。β受体标记物^{3}H-DHA(心得安)购于中国原子能研究所,放射性浓度:3.7×10^{7} Bq/ml,放射性比活度:185.0×10^{10} Bq/mmol。美国ADI公司提供的八道生理记录仪、张力传感器、数字放大滤波器、SCOPE计算机图像分析记录系统。双机铂金电极和恒温水浴箱购自重庆仪器厂。

1.3 实验方法

1.3.1 M、β受体测定 慢传输性便秘病人的乙状结肠标本自手术中取出后,立即放入Krebs液中洗净,立即剥去黏膜和浆膜,放入液氮筒中。实验时将其从液氮中取出置于冰浴中的组织分散器内,加入0.32 mol/L的蔗糖3 ml,将肌肉组织切碎,再移入匀浆器中进行匀浆。匀浆完成后,4 ℃、1 000× g 离心10 min,取上清,弃沉淀;将上清液在4 ℃、30 000× g 离心20 min,弃上清,留沉淀;将沉淀用Tris-HCl混匀后再以4 ℃、30 000× g 离心20 min(两次),弃上清,留沉淀。采用Lowry法蛋白定量,将膜蛋白制成2 mg/ml的蛋白液,-20 ℃冰箱保存。

每个反应管中加入固定浓度的膜蛋白(2 mg/ml)100 μl,M受体结合试验时加入不同浓度的^{3}H-QNB,在非特管中加入终浓度为2×10^{-6} mol/L的阿托品。β受体结合试验时加入不同浓度的^{3}H-DHA,在非特管中加心得安50 μl(2 mg/ml)。补充Tris缓冲液至总体积0.5 ml,样品加完后充分混匀,橡皮塞将试管口塞紧后放入冰箱,4 ℃条件下反应24 h后用多头细胞收集器收集在69型玻璃纤维纸上(两层),并在冰浴条件下用缓冲液(5 ml/次)淋洗两次,然后在小于80 ℃烘箱内烘烤30 min,取膜片放入闪烁杯中加5ml闪烁液,暗适应2 h后上机测定滤片上的放射量。将测得的数据在计算机上作出饱和曲线和Woolf模型,求出受体的最大结合量(Bmax)和解离常数(dissociation constant,Kd)。

1.3.2 离体结肠肌条对乙酰胆碱和异丙肾上腺素的反应测定 慢传输性便秘病人的乙状结肠标本自手术中取出后,立即放入Krebs液中洗净,除去黏膜,制作2 cm×2 cm纵行和横行肌条各2条。在肌条两端各缝扎一细线,一端固定在肌槽下端的弯钩上,另一端连于压力传感器。张力变化通过多道生理记录仪记录到微机中进行分析、记录。灵敏度为1 mV=1 g。肌条置入麦氏肌槽中,内有Krebs液约15 ml。肌槽接恒温水浴(37 ℃),持续通气(95%O_2、5%CO_2)。肌条在1 g的前负荷下温育,每15~20分钟更换一次新鲜的Krebs液,30 min左右待肌条的自发收缩活动平稳后再加入药物。采用分次加药的方法,即加入一种浓度的药物实验后用37 ℃的Krebs液多次冲洗,待肌条的活动基本恢复平衡后再加入另一种浓度的药物,加药体积0.5 ml。每次给药前均先描记收缩波的振幅和频率10 min,给药后描记5~10 min,每个标本重复3次,取算术平均值。

1.3.3 离体结肠肌条对乙酰胆碱和异丙肾上腺素的反应数据处理 在单位时间内,计算内容包括:①收缩波的频率、振幅。②收缩波频率变化百分数(以用药前为100%计算)。③振幅变化百分数(以用药前为100%计算)。计算收缩波频率和振幅变化百分数公式如下:收缩波频率或振幅变化百分数=(用药后单位时间内收缩波频率或振幅-用药前单位时间内收缩波频率或振幅)/用药前单位时间内收缩波频率或振幅×100%。各组数值均取$\bar{x}\pm s$标准差。

1.4 统计学处理

根据Woolf模型由直线回归方程求出每毫克蛋白中受体的最大结合数和反应受体亲和力的解离常数。统计程序采用SPSS10.0软件。组间数据比较采用两样本均数t检验和配对t检验。

2 结果

2.1 M、β受体变化

对照组乙状结肠平滑肌细胞表面的M受体和β受体的Bmax非常显著高于慢传输性便秘组($P<0.05$,$P<0.01$),Kd未见明显变化($P>0.05$,表1)。

表1 慢传输性便秘病人结肠平滑肌细胞膜M、β受体变化($\bar{x}\pm s$)

Tab 1 Changes of M- and β-receptors in the colonic smooth muscle cell membrane of STC patients ($\bar{x}\pm s$)

Group	M-receptor		β-receptor	
	Bmax (fmol/mg.p)	Kd (nmol/L)	Bmax (fmol/mg.p)	Kd (nmol/L)
Control	415.285±170.423	0.134±0.06	225.254±80.908	0.402±0.163
STC	219.848±63.346 *	0.185±0.111	87.335±38.350 **	0.215±0.184

*: $P<0.05$, **: $P<0.01$, *vs* control

2.2 乙酰胆碱对离体肌条收缩反应的影响

根据不同浓度的乙酰胆碱对离体肌条收缩活动影响,选择实验剂量为10^{-6} mol/L。与对照组相比,便秘组病人乙状结肠肌条频率无明显的差异($P>0.05$),肌条的振幅在用药前后均显著低于对照组(纵行肌$P<0.05$、$P<0.01$;环行肌$P<0.01$,表2),纵行肌和环行肌的振幅变化百分数也显著降低($P<0.05$、$P<0.01$,表2)。

表2 乙酰胆碱对结肠肌条振幅的影响(mV)($\bar{x}\pm s$)

Tab 2 Effects of acetylcholine on the amplitude of colonic smooth muscle strips (mV) ($\bar{x}\pm s$)

Group	Pre-treatment	Post-treatment	Changes of amplitude(%)
Longitudinal muscle			
Control	4.99±2.73	14.60±7.88 ##	1.92±0.34
STC	2.56±1.42 *	4.80±2.19 **##	0.96±0.27 **
Circular muscle			
Control	6.34±1.49	26.19±7.65 ##	3.12±0.99
STC	3.79±1.71 **	11.22±5.69 **##	1.97±0.76 *

*: $P<0.05$ **: $P<0.01$, *vs* control; ##: $P<0.01$, *vs* pre-treatment

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

2.3　异丙肾上腺素对离体肌条收缩反应的影响

根据不同浓度的异丙肾上腺素对离体肌条收缩活动影响, 选择实验剂量为 10^{-8} mol/L。应用异丙肾上腺素后, 肌条收缩频率和振幅与用药前相比均显著下降($P<0.01$, 表 3、4), 另外, 便秘组振幅显著低于对照组($P<0.01$、$P<0.05$, 表 4)。

表 3　异丙肾上腺素对结肠肌条频率的影响(次/min)($\bar{x}\pm s$)

Tab 3　Effects of isoproterenol on the frequency of colonic smooth muscle strips (times/min) ($\bar{x}\pm s$)

Group	Pre-treatment	Post-treatment	Change of frequency (%)
Longitudinal muscle			
Control	2.83±1.05	1.41±1.45 ##	0.48±0.18
STC	3.48±1.81	1.56±0.91 ##	0.53±0.14
Circular muscle			
Control	2.48±0.94	1.21±0.90 ##	0.49±0.27
STC	2.24±1.03	1.15±0.64 ##	0.43±0.23

##: $P<0.01$, *vs* pre-treatment

表 4　异丙肾上腺素对结肠肌条振幅的影响(mV)($\bar{x}\pm s$)

Tab 4　Effects of isoproterenol on the amplitude of colonic smooth muscle strips (mV) ($\bar{x}\pm s$)

Group	Pre-treatment	Post-treatment	Swing change(%)
Longitudinal muscle			
Control	4.99±2.73	1.19±0.60 ##	0.74±0.08
STC	2.56±1.42 *	1.55±1.06 ##	0.43±0.21 **
Circular muscle			
Control	6.34±1.49	1.40±0.97 ##	0.79±0.12
STC	3.79±1.71 **	1.53±0.86 ##	0.62±0.14 *

*: $P<0.05$　**: $P<0.01$, *vs* control;　##: $P<0.01$, *vs* pre-treatment

3　讨论

乙酰胆碱和肾上腺素是目前公认的对肠道运动有重要调节作用的两种神经递质。它们通过与其受体结合, 在胃肠蠕动中发挥启动性作用。它们是肠壁内最主要, 也是最经典的神经递质[1~3]。本实验结果表明慢传输性便秘病人的结肠平滑肌细胞膜的M 和β 受体最大结合数目较对照组明显减少, M 受体是正常值的52.9%, β 受体是正常值的 38.8%。说明慢传输性便秘病人结肠平滑肌细胞膜的 M、β 受体最大结合数目下调, 可能是结肠平滑肌对乙酰胆碱和异丙肾上腺素反应下降的直接原因。我们研究还发现慢传输性便秘病人和动物泻剂结肠结肠肌条对乙酰胆碱和异丙肾上腺素的反应明显低于对照组[4]。因此, 慢传输性便秘患者结肠平滑肌细胞M、β 受体的变化, 导致结肠的收缩和舒张发生障碍, 影响结肠的运动功能, 从而参与慢传输性便秘的发生和发展。目前尚不能区分究竟是受体完全缺如或是受体存在功能异常, M、β 受体调节的异常的具体机制有待进一步深入研究。

慢传输性便秘患者离体乙状结肠肌条自发性收缩频率并不低于正常人, 但收缩的幅度显著下降, 实验结果表明慢传输性便秘患者结肠的纵行肌和环行肌收缩力下降。Kuijpers[5] 也发现结肠传输时间延长而致的便秘患者存在有结肠动力障碍。另外, 我们研究还发现应用乙酰胆碱后便秘组纵行肌和环行肌振幅变化百分数显著低于对照组, 表明慢传输性便秘患者结肠对胆碱能激动剂的反应明显减弱。以往的许多研究结果表明慢传输性便秘患者存在有胆碱能神经的紊乱[6,7], 但研究结果不一致。Burleigh[8] 发现慢传输性便秘患者的乙酰胆碱释放量较正常减少。Bertotti 则从组织学研究中发现慢传输性便秘患者结肠的环行肌中存在有大量活跃的胆碱能纤维。根据本研究结果, 对上述现象的解释是无论乙酰胆碱释放量增加与否, 主要是慢传输性便秘患者结肠平滑肌及M 受体发生病理变化, 对乙酰胆碱的反应性降低所致。

本研究还发现慢传输性便秘患者结肠肌条对异丙肾上腺素的反应也明显降低。便秘组纵行肌和环行肌用药后振幅变化百分数为 0.43、0.62, 而对照组为 0.74、0.79, 明显低于对照组。人结肠被认为能松弛或收缩以接纳上方来的内容物或加快其下行, 营养物质为结肠张力变化的重要刺激物。总之, 控制结肠扩张的机制可能影响大肠不同区域间的内容物传输。所以我们认为扩张作为结肠的生理特点之一, 在疾病发病机制中具有重要意义。异丙肾上腺素是影响结肠扩张的重要因素, 对其反应减弱可能会出现人结肠持续性收缩。因而可以推测慢传输性便秘患者结肠扩张功能也是减弱的, 可能是引起便秘的原因之一。

收缩与扩张功能的减弱使肠道运动失去的协调性, 尽管外来的泻剂可以加强肠道的收缩, 但难以协调肠道的运动的一致性, 故疗效有限。这解释了临床上众多肠动力药物不能有效治疗慢传输性便秘[9] 的原因。Farup 比较了西沙必利和安慰剂对便秘患者的作用, 70 例病人在 12 周治疗结束后有效者分别为 11 例(39.2%)和 20 例(58.8%), 研究表明西沙比利和安慰剂治疗便秘的疗效无明显差异。目前的研究结果为手术切除全结肠治疗慢传输性便秘提供了的理论依据。因此, 本实验结果对探讨慢传输性便秘的发病机制和治疗有一定的意义。

参考文献:

[1] Liu L, Conlon J M, Joss J M, *et al*. Purification, characterization, and biological activity of a substance P-related peptide from the gut of the Australian lung fish, *Neoceratodus forsteri* [J]. Gen Comp Endocrinol, 2002, 125(1): 104-112.

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

[2] Furuichi A, Makimoto N, Ogishima M, *et al*. *In vivo* assessment of the regulatory mechanism of cholinergic neuronal activity associated with motility in dog small intestine[J]. Jpn J Pharmacol, 2001, 86(1): 73-78.
[3] 黄显凯, 胥基太, 童卫东. "泻剂结肠"大鼠结肠肌电活动及其对乙酰胆碱反应的变化[J]. 第三军医大学学报, 2003, 22(5): 997-999.
[4] 孟 健, 刘宝华, 郑仲谨, 等. 大鼠"泻剂结肠"模型的动力学研究[J]. 重庆医学, 2003, 32(3): 332-333.
[5] Kuijpers J H. Functional constipation: results of application of the colorectal laboratory[J]. Neth J Surg, 1991, 43(6): 213-217.
[6] Krishnamurthy S, Schuffler M D, Rohrmann C A, *et al*. Severe idiopathic constipation is associated with a distinctive abnormality of the colonic myenteric plexus[J]. Gastroenterology, 1985, 88(1 Pt 1): 26-34.
[7] Bassotti G, Chiarioni G, Impaimbo B P. Impaired colonic motor response to cholinergic stimulation in patients with severe chronic idiopathic (slow transit type) constipation[J]. Dig Dis Sci, 1993, 38(6): 1040-1045.
[8] Burleigh D E. Evidence for a functional cholinergic defict in human colonic tissue resected for constipation[J]. J Pharm Pharmacol, 1988, 40(1): 55-57.
[9] McCallum R W, Petersen J. Scintigraphic evaluation on colon transit innormal subjects: prokinetic effect of cisapride[J]. Clin Res, 1986, 34(2): 182A.

(编辑 张 宁)

(上接1044页)

态。术中根据手术要求, 及时合理地调整各仪器参数, 开启并管理录像监视系统, 进行摄录像。术者调整焦距及视野方向后, 关闭手术无影灯, 拉上手术间窗帘, 保持监视器图像合适的明暗度, 以保证影像清晰。

3.1.3 建立气腹 根据病人年龄、体质量准确调节压力, 一般为11~15 mmHg, 当腹腔内 CO_2 压力达到预定压力后, 将气流速度调低, 维持到恒定压力即可, 防止皮下气肿。术中注意生命体征的变化, 动态监测血氧饱和度, 防止出现低氧血症, 加强对 CO_2 浓度的监测, 防止二氧化碳蓄积引起的高碳酸血症。

3.2 器械护士配合

3.2.1 Hand port 手助装置安装及建立气腹 腹腔镜器械经两次无菌水浸泡冲洗后, 再进行装配及功能检查, 并将细小螺丝固定, 对观察镜头进行预热。常规消毒铺单, 贴手术薄膜, 固定好各类管线。右侧麦氏点做长约 6 cm 的切口, 以容纳术者左手出入为宜, 逐层切开皮肤、皮下组织、腹外斜肌腱膜, 从腹直肌旁进入腹腔, 将 Hand port 的底座环送入腹腔, 使底座与腹壁固定牢固, 同时牵开切口, 术者左手套上 Hand port 的袖套, 用袖套固定环将其下端固定, 上端袖套翻转套在底座环上。于脐上方切口穿刺, 置入 12 mm Trocar, 放入光源并注气腹, 分别于剑突下 3 cm 和腋前线肋弓下 2 cm 切口穿刺, 置入 10 mm Trocar 和 5 mm Trocar, 剑突下套管放入光源, 脐上套管放入 Auto Sonix, 5 mm Trocar 放入吸引管。

3.2.2 游离切除肾脏 在左手辅助下, 应用 Auto Sonix 切开右结肠旁沟, 推开结肠及十二指肠, 钝性分离肾蒂, 游离肾动、静脉, 近腹主动脉用 Hemok 带锁结扎夹1枚夹闭, 并于钛夹远心端剪断肾动脉。近腔静脉用 Endo GIA 关闭切断肾静脉。通过麦氏切口分离出输尿管, 向膀胱侧分离输尿管至输尿管膀胱连接部, 通过锐性和钝性分离, 使输尿管壁段和周围膀胱形成尖部向外的漏斗形, 递两把直角钳夹住基底部, 在两钳之间切断, 肾输尿管, 部分膀胱完整切除, 无尿液溢出, 远端 2-0 可吸收缝线"8"字缝合膀胱。在手助下钝性加锐性分离肾脏及肾周脂肪(保留右肾上腺)。在左手的辅助下将肾及输尿管、部分膀胱、淋巴结置入器官圈入袋中, 将标本从手助切口取出腹腔。

3.2.3 引流及关腹 冲洗腹腔, 腹腔镜下检查有无渗血, 在创面上放入 3 块明胶海绵, 腹膜后放入多孔乳胶管引流, 退出腔镜器械, 拆去手助装置, 将腹腔内 CO_2 气体放尽, 清点关腹, 逐层缝合手助切口, 穿刺小口用小圆针线做皮层内缝合, 贴上皮肤胶带(strip)及敷料贴。

4 讨论

HALS 除具有通常腹腔镜技术使手术创伤小、出血少的优点外, 还具有手术解剖精确可靠, 更具安全快速的优点。腹腔镜的摄像显示器清晰的放大功能, 能显示细小的解剖结构, 加之手助, 有利于安全可靠地进行肿瘤根治术的淋巴结清扫、止血, 更有效地保护邻近正常的重要器官。当切下的标本从腹壁创口取出时, 手助套囊能起到防止肿瘤在腹壁创口种植的作用, 符合无瘤技术的操作要求。Wolf 等[2] 报道 HALS 比标准腹腔镜肾切除缩短手术时间 90 min, 具有手术时间短、对病人心肺功能损害小、出血少、病人术后恢复快、操作简单易学等优点。

腹腔镜各管道系统和器械采用"时代"卡式灭菌器灭菌, 在腹腔镜手术操作过程中光缆应钝角盘旋, 严禁锐角折叠, 以免光缆部分断裂, 导致光线不足而严重影响手术。术后, 手术器械及超声刀头用流水冲净, 钳夹部位用小毛刷刷洗干净, 高压冲洗枪将关节, 内腔管道的血渍冲洗干净, 再将器械泡入多酶剂稀释液浸泡 2 min, 彻底清除器械关节、缝隙、管道内壁的蛋白质、脂肪、血等有机物质, 再用清水冲洗干净, 用高压氧气将内腔通道、关节部位的水分吹干, 石蜡油擦拭后放入专用盒内备用。冷光源、摄像主机、监视器各旋钮回复零位。

HALS 是新开展的手术, 要求巡回护士熟练掌握腔镜设备及超声刀的性能、使用步骤、连接方式和注意事项。器械护士应熟悉器械名称, 了解其性能和手术步骤, 做到准确、快速传递器械, 积极主动配合手术, 切不可因护士原因而影响手术进程。

关键词: 肾切除术; 肾癌; 腹腔镜
中图法分类号: R473.6 文献标识码: B

参考文献:

[1] 冯泽荣. 手助腹腔镜下超声刀脾切除加门奇静脉断流术[J]. 中国实用外科杂志, 2002, 22(7): 436-437.
[2] Wolf J S Jr, Moon T D, Nakada S Y. Hand assisted laparoscopic nephrectomy: comparison to standard laparoscopic nephrectomy[J]. J Urol, 1998, 160(1): 22-27.

(编辑 陈聪连)

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net