

痔上黏膜环切钉合术致术后近期控便功能异常的临床病理特征总结

颜帅, 刘翔, 钱海华, 杨会举, 曾笛, 刘佃温

颜帅, 苏州市中医医院肛肠科 江苏省苏州市 215009
刘翔, 杨会举, 刘佃温, 河南中医学院第三附属医院肛肠科
河南省郑州市 450000
钱海华, 南京中医药大学附属医院肛肠科 江苏省南京市 210023

曾笛, 郑州市第七人民医院肛肠科 河南省郑州市 450000
颜帅, 医学博士, 主要从事中医药防治肛肠疾病。

作者贡献分布: 此课题由颜帅与钱海华完成; 由颜帅、刘翔、钱海华、杨会举及刘佃温共同实施; 数据分析由颜帅、刘翔及曾笛完成; 刘佃温负责文章的审核与校对; 本论文写作由颜帅完成。

通讯作者: 刘佃温, 主任医师, 450000, 河南省郑州市东明路63号, 河南中医学院第三附属医院肛肠科. liudianwen6207@126.com
电话: 0371-56687223

收稿日期: 2015-06-18 修回日期: 2015-07-14

接受日期: 2015-07-24 在线出版日期: 2015-08-28

Correlation between short-term anal control function and number of pacinian corpuscles in patients undergoing procedure for prolapse and hemorrhoids or Milligan-Morgan hemorrhoidectomy

Shuai Yan, Xiang Liu, Hai-Hua Qian, Hui-Ju Yang, Di Zeng, Dian-Wen Liu

Shuai Yan, Department of Colorectal Surgery, Suzhou Hospital of Traditional Chinese Medicine, Suzhou 215009, Jiangsu Province, China

Xiang Liu, Hui-Ju Yang, Dian-Wen Liu, Department of Colorectal Surgery, the Third Affiliated Hospital of He'nan College of Traditional Chinese Medicine, Zhengzhou 450000, He'nan Province, China

Hai-Hua Qian, Department of Colorectal Surgery, Affiliated Hospital of Nanjing University of TCM, Nanjing 210023, Jiangsu Province, China

Di Zeng, Department of Colorectal Surgery, No. 7 People's Hospital of Zhengzhou City, Zhengzhou 450000, He'nan Province, China

Correspondence to: Dian-Wen Liu, Chief Physician, Department of Colorectal Surgery, the Third Affiliated Hospital of He'nan College of Traditional Chinese Medicine, 63 Dongming Road, Zhengzhou 450000, He'nan Province, China. liudianwen6207@126.com
Received: 2015-06-18 Revised: 2015-07-14
Accepted: 2015-07-24 Published online: 2015-08-28

Abstract

AIM: To analyze the relevance between pathological damage and clinical complications of Milligan-Morgan hemorrhoidectomy and procedure for prolapse and hemorrhoids (PPH).

METHODS: Clinical data for 90 patients who were operated at Suzhou Hospital of Traditional Chinese Medicine, the Third Affiliated Hospital of He'nan College of Traditional Chinese Medicine and Affiliated Hospital of Nanjing University of TCM from June 2013 to June 2014 were retrospectively. The patients were divided into two groups, patients undergoing Milligan-Morgan hemorrhoidectomy and those undergoing PPH. Anal control function was assessed in both groups. All of surgical specimens underwent Alcian blue staining to count the number of pacinian corpuscles. Then the relevance between the pathological damage and clinical complications was analyzed.

RESULTS: The short-term anal control function had no statistically significant difference between the two groups. The number of pacinian corpuscles in resected tissue differed significantly between the PPH and Milligan-Morgan groups ($P < 0.05$). Compared with the Milligan-Morgan group, the number of pacinian

■背景资料

痔是一种位于肛门部位的常见疾病, 任何年龄都可发病, 但随着年龄增长, 发病率逐渐增高。治疗方法多种多样, 手术方式不断改进, 但各种手术或因术后并发症多, 或因价格昂贵, 临床难以普遍推广, 痔上黏膜环切钉合术(procedure for prolapse and hemorrhoids, PPH)作为微创治疗技术的出现, 也会出现并发症的发生情况, 如何弥补新技术的不足, 对痔患者促愈、康复有十分重要的意义。

■同行评议者

陈光, 教授, 吉林大学第一医院消化器官外科

■ 相关报道

文献报道PPH在我国应用初期, 有诸多并发症, 如吻合口出血、感染、吻合口瘘、吻合口狭窄、腹膜穿孔、下腹部痉挛性疼痛等, 随着技术的提升, 多数并发症均能避免, 而术后短期出现的控便功能失常引起医患关注。

corpuscles significantly increased in the PPH group (11.3 ± 6.11 vs 42.7 ± 9.86 , $P < 0.05$). There was a positive correlation between anal control function and the number of Pacinian corpuscles.

CONCLUSION: The short-term anal control function had a significant difference between patients undergoing PPH and those undergoing traditional hemorrhoid surgery. The number of pacinian corpuscles was significantly higher in the PPH group than in the traditional hemorrhoid surgery group, which may be the reason why the short-term anal control function in the PPH group was inferior to that of the traditional hemorrhoid surgery group.

© 2015 Baishideng Publishing Group Inc. All rights reserved.

Key Words: Procedure for prolapse and hemorrhoids; Pathology; Pacinian corpuscle

Yan S, Liu X, Qian HH, Yang HJ, Zeng D, Liu DW. Correlation between short-term anal control function and number of pacinian corpuscles in patients undergoing procedure for prolapse and hemorrhoids or Milligan-Morgan hemorrhoidectomy. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2015; 23(24): 3967-3972 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/23/3967.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v23.i24.3967>

摘要

目的: 比较痔上黏膜环切钉合术(procedure for prolapse and hemorrhoids, PPH)和传统痔切扎术(Milligan-Morgan)临床术后近、远期控便功能与切除组织病理组织中的环层小体之间的相关性。

方法: 搜集苏州市中医医院肛肠科、江苏省中医院肛肠科和河南中医学院第三附属医院2013-06/2014-06行传统痔切扎术和PPH术的90例患者的临床资料, 每组各45例, 所有患者切除组织均行阿利新蓝、核固红染色, 分析切除组织中环层小体数量的差异, 与临床观察指标比较有无统计学意义。

结果: 两组近期控便自制功能比较有统计学差异($P < 0.05$), 两组切除组织中环层小体计数有差异; 与传统痔切扎术组相比, PPH术组环层小体数目明显升高(42.7 ± 9.86 个 vs 11.3 ± 6.11 个), 统计学具有显著性差异($P < 0.05$)。环层小体数目与近期肛门自制功能评分呈正相关。

结论: PPH手术与传统痔切扎术组相比远期

控便能力无明显差异。PPH术组环层小体计数高于传统痔切扎术组, 这可能是PPH术组手术近期肛门控便功能劣于传统痔切扎术组的原因。

© 2015年版权归百世登出版集团有限公司所有。

关键词: 痔上黏膜环切钉合术; 病理; 环层小体

核心提示: 吻合器痔上黏膜环切术(procedure for prolapse and hemorrhoids, PPH)近年来取得振奋人心的临床疗效, 随着手术的广泛应用, 术后短期控便功能失常逐渐凸显出来。本实验运用病理学手段通过观测切除组织中环层小体数目, 探讨PPH术后短期控便功能失常的原因, 为临床优化微创治疗痔提供更多的治疗思路。

颜帅, 刘翔, 钱海华, 杨会举, 曾笛, 刘佃温. 痔上黏膜环切钉合术致术后近期控便功能异常的临床病理特征总结. *世界华人消化杂志* 2015; 23(24): 3967-3972 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/23/3967.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v23.i24.3967>

0 引言

痔是人体直肠末端黏膜下和肛管皮肤下静脉丛发生扩大、曲张所形成的柔软静脉团, 术后易出现出血、疼痛、水肿以及肛门坠胀等并发症^[1,2]。据估计在美国超过50%的成年人和50岁以上的人群因痔疮出现各种症状^[3]。据新近十年文献Meta分析^[4]表明针对痔的治疗, 吻合器痔上黏膜环切术(procedure for prolapse and hemorrhoids, PPH)较传统外剥内扎术在疼痛程度、住院时间及术后恢复工作的时间等方面有明显优势。然而杨向东^[5]通过评估539例PPH术后患者的临床疗效, 发现PPH术除具有上述优点外, 还观察到术后近期急便感等不适。张琦等^[6]将PPH术后近期控便异常与肛门疼痛、坠胀一并归入“肛门感觉障碍综合征”。虽有诸多学者提及PPH术后患者近期控便功能异常这一并发症, 但具体原因尚不清楚。本文通过对传统痔切扎术和PPH术后患者切除组织病理学观察, 探讨PPH术后患者近期出现控便功能异常可能的机制。

1 材料和方法

1.1 材料 本研究病例均来自于2013-06/2014-06在苏州市中医医院肛肠科、江苏省中医院肛肠科和河南中医学院第三附属医院肛肠病诊疗中心分别行PPH术和传统痔切扎术的住院患

者. 依据Doll's临床病例随机表法将符合纳入标准的90例患者随机分成治疗组(痔上黏膜环切钉合术, PPH术)45例, 对照组(传统痔切扎术)45例. 两组患者性别、年龄、病程等资料, 分别经统计学检验处理, 两组之间无显著性差异(表1), 具有可比性. 诊断标准: 采用2006年由中华医学会外科学分会直肠肛门外科学组、中国中西医结合学会结直肠肛门病专业委员会及中华中医药学会肛肠病专业委员会讨论修订的《痔临床诊治指南》^[7]. 纳入标准: (1)符合痔的临床诊断标准, 年龄在18-65岁, 性别不限; (2)环状脱垂的III、IV度混合痔, 反复出血的II度内痔; (3)既往无肛门病手术史, 肛门功能及形态无异常者; (4)愿意并能耐受手术, 病史资料提供完整; (5)患者本人知情并愿意签订手术同意书, 并能完成随访者. 排除标准: (1)不符合痔的临床诊断标准, 哺乳、妊娠、月经期的患者; (2)I、II期内痔伴静脉曲张性外痔, 血栓性外痔, 结缔组织外痔或炎性外痔等; (3)肝功能及肾功能不全者; 凝血功能异常, 存在出血风险者; (4)有炎症性肠病且处于急性活动期者; (5)无法接受本研究或正在参加其他临床研究的患者. 终止标准: (1)患者依从性差, 不愿意配合本研究治疗的患者; (2)治疗期间患者需配合其他治疗方法的患者; (3)治疗过程中要求退出本研究或失访的患者.

1.2 方法

1.2.1 PPH术: 按照常规PPH手术方法规范操作. 具体如下: 适度扩肛, 根据痔核的分布和数目选择合适的肛门镜, 并置肛门内, 拔除内筒, 旋转肛门镜, 使充血水肿明显的内痔痔核组织及痔上黏膜组织位于肛门镜的开口内. 于内痔痔核上方距齿线约2.5 cm处用可吸收2-0丝线行间断性做一荷包, 并在荷包缝合线中间段置入挂线. 于一次性使用开环式微创吻合器尾部逆时针旋开吻合器, 用石蜡油润滑吻合器顶端, 将吻合器的头部置入直肠内, 收紧荷包缝合线并围绕中心杆打结, 再将挂线打结, 将缝合线及挂线用勾线器自吻合器的侧孔中引出, 两线打结并将其尾端用血管钳夹住, 助手持续的牵引已打结的两线, 同时手术者顺时针旋紧吻合器, 将脱垂的直肠黏膜尽可能的牵进吻合器的钉槽内, 直到吻合器上的指针显示进入安全区域(即击发范围). 已婚女性击发前常规行阴道指检, 防止由于牵拉过度将阴道后壁拉入钉槽,

表 1 患者一般资料比较 (n = 45)

| 一般资料 | 痔切扎术组 | PPH术组 | 检验值 | P值 |
|-------|-------|-------|------------------|-------|
| 性别 | | | $\chi^2 = 0.278$ | 0.792 |
| 男 | 23 | 21 | | |
| 女 | 22 | 24 | | |
| 年龄(岁) | | | $Z = -0.522$ | 0.602 |
| 18-35 | 9 | 10 | | |
| 36-50 | 16 | 14 | | |
| 51-65 | 20 | 21 | | |
| 病程(年) | | | $Z = -0.497$ | 0.619 |
| 1-5 | 10 | 12 | | |
| 6-10 | 13 | 16 | | |
| >10 | 12 | 17 | | |

PPH: 痔上黏膜环切钉合术.

手术损伤阴道后壁, 形成直肠阴道瘘. 确保一次性击发吻合器后切割完全, 固定等待20-30 s后, 于吻合器尾部逆时针旋松直至吻合器可以取出. 观察吻合口是否有活动性出血; 若发现吻合口有明显的活动性出血, 则用3-0可吸收线行“8”字缝扎止血; 若为少量的渗血则用电凝止血. 内筒置入肛门镜内并左右旋转, 缓慢退出肛门镜. 仔细检查肛门外是否有皮赘, 如有皮赘残留则由外向内做梭形切口切除皮赘, 且保留足够皮桥, 防止皮肤切除过多致术后肛门狭窄. 检查创面并进行彻底的止血, 手术结束后创面敷以凡士林油纱条, 并用无菌纱布加压包扎固定, 平车送回病房.

1.2.2 传统痔切扎术: 根据具体情况, 设计切口, 梭形切开痔核基底部, 两切口间保留0.5 cm以上皮桥, 钝性分离痔核基底部, “8”字缝扎痔核基底部, 保证两相邻结扎点不在同一平面, 剥离痔核曲张静脉网及多余皮赘, 彻底止血. 两组患者术后常规抗生素治疗, 8 h后流质饮食, 3 d后改普食.

1.2.3 病理组织切片: 术后切除标本标记后装入一次性病理袋内, 固定于浓度为40 g/L(10 mL)中, 固定3 h后, 标本包埋于蜡块中切片后行1%阿利新蓝溶液、核固红染色, 观察单位面积切除组织中环层小体量的分布情况.

1.2.4 观察指标: (1)临床指标: 住院期间肛门控便功能情况, 所有患者术后进行1年术后随访, 随访指标包括术后复发、肛门感觉和控便自制功能. 控便功能评分标准: (0分)肛门对大便、肠液、肠气的控制均正常; (2分)肛门对

创新亮点

本文以目前临床实际存在问题为着眼点, 寻找PPH术后短期控便功能异常的原因, 为优化临床治疗手段提供新的思考.

同行评价

本文设计合理, 分析了PPH术后近期排便功能异常的可能原因, 表述清楚, 学术价值较高.

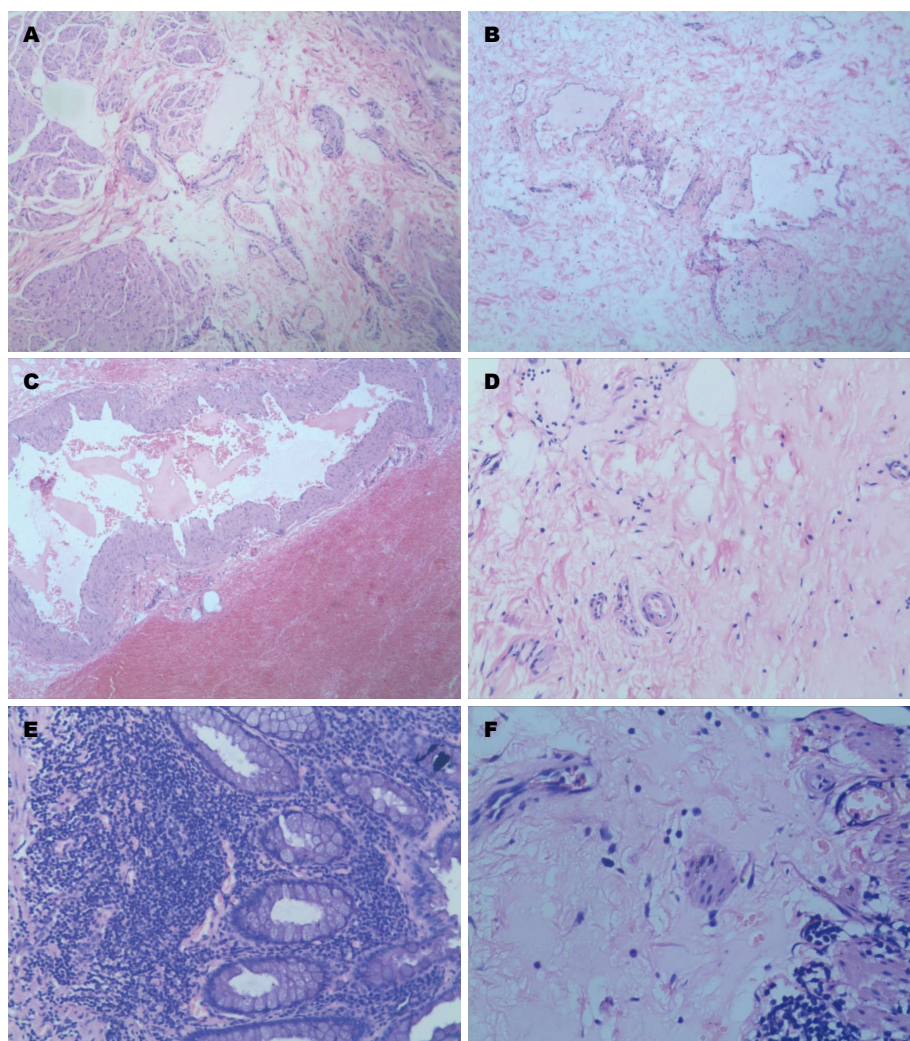


图 1 不同放大倍数下传统痔切扎术组和PPH术组切除组织切片图. A: 传统痔切扎术切除痔组织间质水肿, 血管扩张, 局部血管瘤样增生($\times 40$); B: PPH术组见天蓝色的环状小体($\times 40$); C: 传统痔切扎术黏膜层广泛出血, 血管扩张呈血管瘤样增生($\times 100$); D: PPH术组见环层小体呈圆形或卵圆形, 形成同心板层的被囊, 被囊由扁平的结缔组织细胞和纤维形成的同心圆板层, 板层间充满胶样物质($\times 100$); E: 传统痔切扎术切除组织中度急慢性炎性细胞浸润, 局部淋巴组织增生($\times 100$); F: PPH切除组织术所示环层小体增生, 集成成群, 间质水肿($\times 100$). PPH: 痔上黏膜环切钉合术.

大便能正常控制, 对肠液、肠气不能控制或污染内裤; (4分)肛门对大便、肠液、肠气不能控制或污染内裤; (6分)肛门对成形大便不能控制. (2)病理学观察: 切除组织中环层小体量的分布情况由不了解实验分组情况的病理医生完成. 在切片中心、四周选5个视野, 每个视野的面积相等, 采用MPIAS-500计算机彩色病理图文分析系统避开视野面积中毛细血管对环层小体进行计数, 取5个视野的均值作统计数值.

统计学处理 所有数据均采用SPSS15.0统计软件完成统计处理, 各组的计量资料符合正态分布的, 将采用 $\text{mean} \pm \text{SD}$ 进行统计描述, 两两比较组间差异采用 LSD 法检验. 以 $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义.

2 结果

2.1 PPH术后近远期肛门功能情况 两组患者住院期间在控便功能积分上相比, 相对于传统痔切扎术控便功能积分(0.51 ± 0.39 分), PPH术组控便功能积分明显升高(1.37 ± 0.57 分)($P < 0.05$). 提示PPH术易导致术后排便感觉障碍(感觉性失禁), 而传统痔切扎术无明显控便失衡. 而术后1年两组患者肛门控便自制能力传统痔切扎术组仅有3例, PPH术组有5例($P > 0.05$). 表明两种术式相比, 远期控便能力相近.

2.2 各组术后患者切除组织中环层小体量的比较情况 本研究中术后各组切除组织行阿利新蓝溶液、核固红染色, 观察单位面积切除组织中压力感受器-环层小体量的分布情况. 染色情况如图1所示: 传统痔切扎术组几乎不含环

层小体的分布, 而PPH术组环层小体表达明显且数目较多。

两种不同手术方式切除的组织中环层小体数目不同, PPH术切除的组织中含环层小体数目比传统痔切扎术组多(42.7个±9.86个 vs 11.3个±6.11个)($P<0.05$)。

3 讨论

痔是肛肠科常见病、多发病, 其治疗方法多种多样, 手术方式不断改进, 有吻合器PPH术、外剥内扎术、改良术式(肛门括约肌松解术、保留齿线术、保留肛垫术、分段齿形结扎术、半开放缝合术、弗格森痔切除术、皮瓣整形术)等^[9]。上述术式或因术后并发症多, 或因价格昂贵, 临床难以普遍推广。但PPH术近10余年来在我国肛肠外科临床上报道较多^[10,11], 自该微创技术出现, 国内外肛肠外科工作者致力于探究其与传统手术方式相较的优劣势, 尤其关注并发症的发生情况, 只因并发症增加患者经济负担和精神痛苦, 一定程度上影响患者对手术效果的评价, 导致医患矛盾的发生, 增加医疗纠纷的风险。故尝试寻求并发症出现的原因尝试寻找办法弥补新技术的不足, 对痔患者促愈、康复有十分重要的意义。

对于PPH术而言, 并发症分为早期和晚期, 临床症状及病理观察发现排便急迫感以及大便失禁感多数发生在早期。张红莺等^[12]通过对比PPH术和Milligan-Morgan切除组织中微血管密度和神经节细胞数的病理表现, 发现Milligan-Morgan术组切除组织中微血管密度高于PPH术组, 而在神经节细胞数指标上, PPH术组要多于Milligan-Morgan术组, 提出PPH术容易损伤内括约肌, 更易发生远期控便能力下降。姚航等^[13]比较两种术式后患者肛门温度觉的差异, 研究得出与术前相比, PPH术后肛管上、中、下部可感觉的最小温度变化值明显降低, 表明PPH术可保护肛垫, 控便功能不受影响。

PPH手术后会应出现应激性大便失禁, 其手术所切除的主要部分为直肠末端的黏膜层和黏膜下层。黏膜由上皮、固有层和黏膜肌层组成。在黏膜下层有丰富的黏膜下神经丛, 为周围神经纤维的终末部分, 形成感觉神经末梢和运动神经末梢。有被S囊感觉神经末梢, 此种感觉神经末梢形式繁多, 大小不一, 但在神经末梢外面均包有结缔组织被囊, 常见的有: 触

觉小体、环层小体、肌梭^[14,15]。其中环层小体(pacinian corpuscle, PC)主要是为快适应机械感受器, 能够感受压力、振动和张力觉等^[8]。机体通过感受器接受各种环境刺激, 经过感觉神经将信息传递到大脑皮层感觉区, 产生相应的感觉。通过统计软件分析可知环层小体与PPH术后肛门控便功能障碍有一定相关性, PPH手术操作过程中, 施术者施术部位与受术者直肠黏膜直接接触, 从而对患者形成一个暂时的急剧的压力刺激, 术后刺激被阻断, 造成短暂性失禁, 查阅文献发现可能与环层小体自身修复有关, 文献提及环层小体在切除后7-10 d内通过自分泌的细胞因子或旁分泌的生长因子促进其神经纤维增生, 或刺激机体分泌神经生长因子诱导环层小体自行修复^[16]。而随访1年后控便自制能力PPH组和传统痔切扎术无明显差异, 这可能其原因之一。

本研究中还存在着许多亟待解决的问题: 如研究中各相关指标的测量不够绝对规范化(同一组切除的组织质量和体积不一致等); 未进行中医治法等干预措施等。对于PPH手术, 临床医生需同时考虑手术并发症及临床疗效两方面因素, 针对性实施个性化治疗方案, 术前准备充分, 术后仔细认真, 以确保患者遭受最小的痛苦, 获得最好的疗效。

4 参考文献

- Naldini G. Serious unconventional complications of surgery with stapler for haemorrhoidal prolapse and obstructed defaecation because of rectocele and rectal intussusception. *Colorectal Dis* 2011; 13: 323-327 [PMID: 20002689 DOI: 10.1111/j.1463-1318.2009.02160.x]
- De Santis G, Gola P, Lancione L, Sista F, Pietroletti R, Leardi S. Sigmoid intramural hematoma and hemoperitoneum: an early severe complication after stapled hemorrhoidopexy. *Tech Coloproctol* 2012; 16: 315-317 [PMID: 21678070 DOI: 10.1007/s10151-011-0696-2]
- Johanson JF, Sonnenberg A. The prevalence of hemorrhoids and chronic constipation. An epidemiologic study. *Gastroenterology* 1990; 98: 380-386 [PMID: 2295392]
- 李春雨, 邻国虎, 李畅. PPH术与外剥内扎术在治疗重度混合痔围手术期的META分析. 第十六届中国中西医结合学会大肠肛门病专业委员会学术会议论文汇编, 2013: 138
- 杨向东. 吻合器痔上粘膜环切钉合术治疗痔病的远期临床疗效调查分析. 首届国际中西医结合大肠肛门病学术论坛, 2007: 626
- 张琦, 屈景辉, 杨向东. PPH术后肛门感觉功能障碍综合征临床诊治策略. 第十五届中国中西医结合大肠肛门病学术交流会议, 2013: 508

- 7 中华医学会外科学分会直肠肛门外科学组, 中国中西医结合学会结直肠肛门病专业委员会, 中华中医药学会肛肠病专业委员会. 痔临床诊治指南(2006版). 中华胃肠外科杂志 2006; 9: 461-463
- 8 韩济生. 神经科学原理. 北京: 北京医科大学出版社, 1999: 694
- 9 Sammarco G, Ferrari F, Carpino A, Russo E, Vescio G, Ammendola M, Sacco R. PPH vs Milligan-Morgan: early and late complications in the treatment of haemorrhoidal disease with circumferential prolapse. *Ann Ital Chir* 2013; 84(ePub) [PMID: 23841953]
- 10 关维雨, 张德巍, 李春雨. 吻合器痔上黏膜环形切除手术治疗内痔的研究进展. 世界华人消化杂志 2012; 20: 1752-1757
- 11 姚礼庆, 钟芸诗, 孙益红, 戈少云, 刘厚宝, 郑烈伟. 吻合器痔上黏膜环切术治疗重度痔疮226例. 世界华人消化杂志 2004; 12: 917-919
- 12 张红莺, 杨中华, 江滨, 皇甫少华. 痔上黏膜环切钉合术(PPH)与Milligan-Morgan术中切除组织病理学对照研究. 辽宁中医药大学学报 2014; 16: 63-66
- 13 姚航, 傅传刚, 金黑鹰, 刘连杰, 王汉涛, 张卫, 徐洪莲. 吻合器痔切除和常规痔切除术后肛门温度觉的比较. 中国实用外科杂志 2003; 23: 492-494
- 14 Calavia M, Viña E, Menéndez-González M, López-Muñiz A, Alonso-Guervós M, Cobo J, Otero J, Arias-Carrión O, Vega JA, García-Suárez O. Evidence of nestin-positive cells in the human cutaneous Meissner and Pacinian corpuscles. *CNS Neurol Disord Drug Targets* 2012; 11: 869-877 [PMID: 23131160]
- 15 Bisceglia M, Bisceglia S, Bisceglia ML. Muscle spindle and Pacinian corpuscle: conceptions, misconceptions, and the far-fetched hypothesis of an experienced surgical pathologist. *Pathologica* 2011; 103: 4-7 [PMID: 21837917]
- 16 Stark B, Carlstedt T, Risling M. Distribution of TGF-beta, the TGF-beta type I receptor and the R-II receptor in peripheral nerves and mechanoreceptors; observations on changes after traumatic injury. *Brain Res* 2001; 913: 47-56 [PMID: 11532246]

编辑: 郭鹏 电编: 闫晋利

