·论著·

腹腔镜阑尾切除术学习曲线模式分析和临床意义

雷晓　余佩武　曾冬竹　石彦　莫敖　李静

【摘要】 **目的**　探讨腹腔镜阑尾切除术手术时间变化模式和意义。**方法**　回顾性分析 2007 年 1 月至 2010 年 3 月第三军医大学西南医院连续施行 105 例腹腔镜阑尾切除术患者的临床资料，剔除 5 例中转开腹患者，最终分析 100 例患者的手术情况。统计不同手术者手术时间变化情况，总结学习曲线在腹腔镜阑尾切除术中的规律。**结果**　3 名医生成功施行腹腔镜阑尾切除术 100 例，手术时间为 30～217 min，平均手术时间为(87±36)min。所有患者未发生手术中意外伤害，出血量<10 ml。每位医生手术时间按病例累积呈现持续振荡下降模式，简单正弦拟合两周期点平均为 9.6 例，可被作为学习曲线的初步终点。**结论**　腹腔镜阑尾切除术手术时间呈现特征性持续振荡下降模式，初步学习终点为 9.6 例。

【关键词】 阑尾炎；　腹腔镜检查；　学习曲线

Analysis and clinical significance of learning curve pattern in laparoscopic appendectomy　*LEI Xiao, YU Pei-wu, ZENG Dong-zhu, SHI Yan, MO Ao, LI Jing. Department of General Surgery & Center of Minimally Invasive Gastrointestinal Surgery, Southwest Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400038, China*
Corresponding author: YU Pei-wu, Email: yupeiwu01@vip.sina.com

【**Abstract**】 **Objective**　To investigate the change patterns of operation time of laparoscopic appendectomy and its significance. **Methods**　The clinical data of 105 consecutive patients with appendicitis who received laparoscopic appendectomy at the Southwest Hospital from January 2007 to March 2010 were retrospectively analyzed. Of the 105 patients, five were converted to open surgery, and they were excluded from this study. The changes in operation time of different surgeons were statistically analyzed to detect the change patterns of the learning curve in laparoscopic appendectomy. **Results**　A hundred cases of laparoscopic appendectomy were successfully performed by three surgeons. The mean operation time was (87 ± 36) minutes (range, 30-217 minutes). No surgical injury happened during the operation, and the blood loss was under 10 ml. The learning curve of operation time was presented as a sine curve with an oscillating decreasing trend. The primary two cycles end at an average of 9.6 cases, which could be used as the end point of the learning curve of laparoscopic appendectomy. **Conclusions**　The learning curve of laparoscopic appendectomy shows a typical oscillating decreasing trend. The preliminary study ends when 9.6 cases of operation are completed.

【**Key words**】 Appendicitis;　Laparoscopes;　Learning curve

急性阑尾炎作为临床腹部外科常见急症之一，在诊断上属于排他性诊断，鉴别诊断非常重要，也致使阑尾炎手术中需要进行一定的探查操作。腹腔镜探查比开腹探查更具微创优势[1]。但腹腔镜阑尾切除术受到的关注较少[2]。本研究回顾性分析 2007 年 1 月至 2010 年 3 月我科 100 例成功施行腹腔镜阑尾切除术患者的临床资料，分析不同手术者手术时间变化趋势，总结学习曲线模式特征。

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2010.06.007

作者单位：400038 重庆，第三军医大学西南医院普通外科、全军普通外科中心

通信作者：余佩武，Email：yupeiwu01@vip.sina.com

1　资料与方法

1.1　一般资料

本组阑尾炎患者 105 例，其中行腹腔镜阑尾切除术 100 例，5 例中转开腹。100 例中，男 57 例，女 43 例；年龄 4～83 岁，平均年龄(38±18)岁。

1.2　纳入和排除标准

纳入标准：(1)病例纳入标准为我院门诊临床诊断为急性阑尾炎，同意行腹腔镜阑尾切除术者。(2)手术医生纳入标准为临床工作 2 年以上，具备独立开腹阑尾切除手术经验，并在我院临床技能模拟培训中心完成腹腔镜技能模拟学习，连续进行腹腔镜阑尾切除手术超过 10 例的普通外科医生。排

除标准:(1)美国麻醉医师协会(ASA)评分 >3 分或其他原因不能耐受全麻者。(2)近期有下腹部手术史者。(3)中转开腹患者。数据记录从纳入医生的第 1 例手术开始。

1.2　手术器材

手术器材采用标准化、最小化供应。腹腔镜系统包括光源、气腹机、冲洗器和超声刀。采用 10 mm 镜头系统,套管 10 mm × 2,5 mm × 1。操作器材:气腹针,分离钳,中空竖齿抓钳,吸引器,持针器,剪刀等。中转开腹时加阑尾炎手术器械包 1 套。

1.3　手术方法

所有医生采用统一方法进行手术。于脐部戳孔建立气腹并置入观察孔。主操作孔选择左侧腹部反麦氏点。辅助孔选择耻骨联合上方。进行腹腔镜探查,若脓液较多先以吸引器吸净后再进行下一步操作。沿盲肠向下寻找阑尾,若阑尾周围组织有炎症、粘连可适当分离,操作轻柔,避免损伤肠管造成穿孔。找到阑尾后辨识炎症情况,若无明显炎症再进行腹腔探查,了解输卵管、卵巢、胆囊、十二指肠球部、胃窦、回肠等处是否为导致腹膜炎的病因。然后,采用超声刀沿阑尾系膜横断,直接烧闭阑尾动脉。超声刀离断阑尾根部并进行荷包缝合、残端包埋。若阑尾根部或盲肠水肿较重,可采用 Z 字缝合。生理盐水冲洗,必要时放置引流管。阑尾装入标本袋由 10 mm 戳孔取出,拔出套管,缝合戳口。若探查发现局部粘连重、局部脓肿形成、无法找到阑尾或腹胀、肠道胀气等因素影响腹腔镜操作,则中转开腹。

1.4　统计学分析

将医生行腹腔镜阑尾切除术的例数,按时间顺序进行累积,推导直线趋势线公式、绘直线趋势与移动平均线,采用 Microsoft Excel 2007 处理数据并绘制趋势图。

2　结果

成功施行腹腔镜阑尾切除术 100 例,手术时间为 30 ~ 217 min,平均手术时间为(87 ± 36) min。所有患者未发生手术中意外伤害,术中出血量 < 10 ml,术后无并发症发生。

2.1　不同手术者手术时间与手术量的关系

入选医生共 3 名,完成病例数分别为 14、36 和 50 例。手术量、平均手术时间情况见表 1。

表 1　3 名医生行腹腔镜阑尾切除术情况

医生	手术量(例)	手术时间(min)	平均手术时间(min)
1	14	57 ~ 143	103
2	36	43 ~ 153	85
3	50	30 ~ 136	69

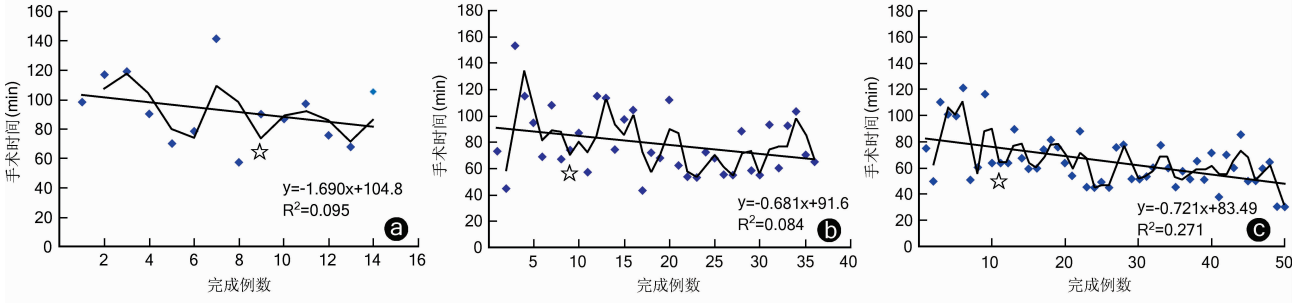
注:手术时间为切皮开始到切口贴好敷料为止的时间

2.2　手术时间的累积趋势变化模式

3 名医生手术时间累积的直线趋势均呈现持续下降特征。移动平均线显现其手术时间围绕下降的趋势线振荡。开始两周期振幅最大,其后振幅收缩。以最简单的振荡正弦曲线 $y = \sin x - \pi/2$ 拟合移动平均线,两周期完成点分别位于 9、9 和 11 例,平均 9.6 例。见图 1。

3　讨论

与其他初次建立的腔镜中心治疗模式不同,我中心各位手术医生均具备较强独立手术能力[3]。在我中心,腹腔镜阑尾炎手术有完整的手术操作规范,一旦患者诊断为阑尾炎,均按流程进行。因此,医生基本是独立进行腹腔镜阑尾切除术的学习。其实际手术情况,尤其是手术时间变化,反映了外科医生学习腹腔镜手术技能的过程和医生对该技术的掌握程度。本研究结果表明,除 5 例患者因为疾病原因中转开腹治疗外,其他患者均顺利完成,并且术后



a:医生 1 的直线趋势、移动平均线; b:医生 2 的直线趋势、移动平均线; c:医生 3 的直线趋势、移动平均线; 医生 1、2、3 的两周期点分别位于 9、9、11 例,以☆表示

图 1　3 名医生行腹腔镜阑尾切除术时间变化趋势和两周期位点

无并发症。这说明,具有一定临床经验和完成腹腔镜模拟培训后的外科医生,施行腹腔镜阑尾切除术是安全的。

腹腔镜手术学习曲线主要包含 4 个部分:腹腔镜器材的组合,使用与性能掌握;腹腔镜手术特殊要求的操作方法的练习;腹腔镜操作本身的手眼分离障碍克服;腹腔镜下操作方式的改变等。评价腹腔镜技术学习初步完成,主要是评价后两者的完成情况。具体评价方法因手术不同差别可能较大。

对于肿瘤根治手术,常常选用如出血量、并发症发生例数、淋巴结清扫数目等指标作为腹腔镜技术熟练程度和技能程度指标,或者选择随病例累积后相应指标显著差异作为学习完成[4-6]。这些指标对腹腔镜阑尾切除术难有指导意义。而手术时间变化能够反映出外科医生对腹腔镜技术本身要求的视觉和操作分离造成的障碍的克服情况。所以,我们选用手术时间和其变化趋势来说明腹腔镜阑尾切除术的学习曲线。本研究结果表明,手术量较多的医生,随着手术量的累积,手术时间总体呈现下降趋势。因此,手术量的增加是医生掌握腹腔镜手术技能的基本条件。如果把手术时间变化趋势以简单模型拟合,其两周期完成点在 10 例左右。两周期以后,所有医生的手术时间围绕直线趋势的振荡幅度开始收缩。这说明两周期后各位医生对腹腔镜手术的掌握基本完成,在此后的手术中能持续改进。因此,平均为 9.6 例的手术量可作为手术医生完成该手术学习的指导量。

同时需要注意:(1)手术量较多的医生,完成该指导量之后的手术中,手术时间有进一步下降的趋势。最短手术时间为 30 min。说明腹腔镜技术是可以在临床实践中不断学习和持续进步的技能,随病例数增加各项指标能进一步提高。真正的学习完成,并无一个绝对的终点数量指标。(2)手术时间并未随手术量积累出现明显平台期,而是不断振荡。即便是手术时间接近最低后,其周围仍有手术时间较长的情况。我们分析,这可能并非是医生技能的波动,而是阑尾炎疾病本身的情况等造成的。因此,学习曲线指标的应用,需要考虑到疾病本身情况影响,根据疾病和手术方式具体情况分析。振荡下降模式可能比较适合描述其学习情况。(3)本研究所提出的正弦模型是理想化的,与实际情况有一定差异。如果将不同手术医生间的数据进行配对,所得结论可能更贴近实际趋势情况。

参考文献

[1] Partecke LI, von Bernstorff W, Karrasch A, et al. Unexpected findings on laparoscopy for suspected acute appendicitis: a pro for laparoscopic appendectomy as the standard procedure for acute appendicitis[J/OL]. Langenbecks Arch Surg, 2009[2010-05-21]. http://www.springerlink.com/content/3480773094414576.pdf.

[2] 吴孟超,吴在德. 黄家驷外科学. 7 版. 人民卫生出版社,2008:1572-1578.

[3] Lin YY, Shabbir A, So JB. Laparoscopic appendectomy by residents: evaluating outcomes and learning curve. Surg Endosc, 2010, 24(1): 125-130.

[4] 郑民华,李健文,陆爱国,等. 腹腔镜结直肠手术的学习曲线. 外科理论与实践,2002,7(3):187-189.

[5] 钱锋,孙刚,唐波,等. 腹腔镜胃癌根治手术的学习曲线. 中国微创外科杂志,2008,8(6):510-512.

[6] 尹慕军,王杉,叶颖江,等. 老年结直肠癌患者腹腔镜手术的安全性研究. 中华消化外科杂志,2010,9(1):58-60.

(收稿日期: 2010-07-26)
(本文编辑: 张玉琳)

广告目次

深圳健安医药有限公司 …… 封二
阿斯利康制药有限公司 …… 对封二
强生(上海)医疗器材有限公司 …… 对导读
深圳万和制药有限公司 …… 对中文目次 1
深圳市瑞霖医疗器械有限公司 …… 对中文目次 2
绵阳立德电子技术有限公司 …… 对英文目次 1
盖天力药业 …… 对英文目次 2
深圳翰宇药业股份有限公司 …… 对正文
强生(上海)医疗器材有限公司 …… 对封三
西赛尔企业公司 …… 封三
江苏先声药业有限公司 …… 封底