

《中华医学教育探索杂志》订价：192 元；欢迎订阅！

《中华医学教育探索杂志》录用通知

曲玉虎、李晓宇老师：

您好！您的论文“进阶式单人肠镜培训法”在进修医师内镜初级培训中的应用（稿件号：202003156），已经通过专家评审，杂志常务编委会定稿并录用，请勿改投他刊。杂志出版以后，我们将赠当期杂志两册。请将联系方式、地址、和邮编来信告知，便于您查收杂志。

感谢您的热心支持。欢迎再次来稿！

致礼！

《中华医学教育探索杂志》编辑部



Tel: 023-65714689

地址：重庆市沙坪坝区大学城重庆医科大学缙云校区兰苑2楼期刊社

“进阶式单人肠镜培训法”在进修医师内镜初级培训中的应用

曲玉虎^{1,2} 闵丛丛¹ 毛涛¹ 刘华¹ 尹晓燕¹ 杨林¹ 田宇彬¹ 李晓宇¹

¹青岛大学附属医院消化内科, 青岛山东 266003; ²山东省青岛疗养院内镜中心, 青岛山东 266000

通信作者: 李晓宇, Email: lixiaoyu05@163.com

【摘要】 探讨“进阶式单人肠镜培训法”在进修医师内镜初级培训中的教学效果, 此培训法以降乙交界为分界点, 将单人肠镜进镜分两阶段序贯进阶式培训。2017年01月至2019年12月, 在青大附院消化内镜中心参加初级单人肠镜培训的进修医师共71名, 随机分为“进阶式单人肠镜培训组”和“传统单人肠镜培训组”两组, 第1周入选者学习单人肠镜进镜的基本理论。第2-11周, 两组学员每人练习80-100例肠镜, 其中“进阶式单人肠镜培训组”分“直肠-乙状结肠近段”、“降结肠-回盲部”两个阶段进行进阶式培训, 区别于传统组。第12周进行考核, 每人考核单人肠镜操作各20例, 比较两组肠镜的插入回盲部成功率、通过乙状结肠时间、结袢率、成功插入回盲部的平均操作时间等指标。应用SPSS 26行两样本t检验或 χ^2 检验。结果示“进阶式单人肠镜培训组”(n=36)与“传统单人肠镜培训组”(n=35)相比, 在插入回盲部成功率(66.8% vs 59%, $p=0.047$)、通过乙状结肠时间[6.05±3.32 min vs (7.15±3.12) min, $p<0.001$]、结袢率(35.13% vs 40.71%, $p=0.0348$)、成功插入回盲部的平均操作时间[(9.01±2.12) min vs (10.25±3.12) min, $p<0.001$]及受检者的不适反应评分[(5.19±1.41) vs (6.70±2.15), $p<0.001$]方面成绩更加优异, 组间差异有统计学意义。“进阶式单人肠镜培训法”更利于进修医生掌握单人肠镜操作技巧, 缩短教学时间, 减轻患者不适反应, 适宜推广教学。

【关键词】 进阶式培训法; 内镜初级培训; 单人肠镜插入法; 进修医师

【中图分类号】 R33

基金项目: 山东省高等教育研究中心科研规划课题(YJKT201953), 山东省2018年专业学位研究生教学案例库项目(SDYAL18049), 山东省2018研究生导师指导能力提升普通项目(SDYY18073)

DOI:

Application of "Upgraded Single-entry Colonoscope Training Method" in the Primary Endoscopic Training of Refresher Doctors

Qu Yuhu^{1,2}, Min Congcong¹, Mao Tao¹, Liu Hua¹, Yin Xiaoyan¹, Yang Lin¹, Tian Zibin¹, Li Xiaoyu¹

¹The Department of Gastroenterology, the Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao, Shandong 266003, China; ²Endoscopy center, Shandong Qingdao sanatorium, Qingdao, Shandong 266000, China

Corresponding author: Li Xiaoyu, Email: lixiaoyu05@163.com

【Abstract】 "Upgraded single-entry colonoscopy training" is a sequential training of "Rectum - proximal sigmoid colon" and "Descending colon - ileocecal part" with the boundary of descending-sigmoid colon as the dividing point, emphasizing that there is no loop through the sigmoid colon to complete the single enteroscopy examination smoothly. The objective of this article is to explore the application of "Upgraded single-entry colonoscopy training method" in the primary endoscopic training of refresher doctors. From January 2017 to December 2019, 71 refresher doctors who participated in the primary single endoscopy training in the endoscopy center of Affiliated Hospital of Qingdao University were randomly divided into two groups: "Upgraded single-entry endoscopy training group" and "Traditional single-entry endoscopy training group". In the first week, all the participants learned the basic theory of "Axis keeping and shorten method", and experienced the single-entry skills by using the endoscopic insertion shape observation device. Since the second to the tenth week, the Upgraded single-entry colonoscopy training group was divided into two stages: "Rectum-proximal sigmoid colon" and "Descending colon-ileocecal". The first stage of training was limited to 10 minutes. Only through the sigmoid colon without loop, the next stage of training could be carried out. Each of the two groups finally completed 80-100 cases of single-entry endoscopy. In the 12th week, each of the two groups were assessed 20 cases of single-entry colonoscopy operation. The results were analyzed. Compared with "Traditional single-entry endoscopy training group", "Upgraded single-entry endoscopy training group" achieved better results in The successful rate of ileocecal insertion (66.8% vs 59%, $p=0.047$), The time to pass sigmoid colon [(6.05±3.32)min vs (7.15±3.12)min, $p<0.001$], and The loop rate (35.13% vs 40.71%, $p=0.0348$), The average operation time of successfully inserting the ileocecal part [(9.01±2.12)min vs (10.25±3.12)min, $p<0.001$] and The discomfort response score [(5.19±1.41) vs (6.70±2.15), $p<0.001$]. "Upgraded single-entry endoscopy training method" emphasizes no loop through sigmoid colon, which is more helpful for refresher doctors to master the operation skills of single-entry colonoscopy, shorten the teaching time, reduced the discomfort of patients. It is suitable for popularizing teaching.

【Key words】 Upgraded single-entry endoscopy training; Primary endoscopy training; Single-entry enteroscopy insertion; Refresher doctors

Fund program: Research Project of Shandong Higher Education Research Center (YJKT201953); Shandong province 2018 Professional degree graduate student teaching case library project (SDYAL18049); Shandong province 2018 graduate teacher guidance ability improvement general project (SDYY18073)

DOI:

随着内镜技术不断创新,消化内镜在医学诊疗领域的应用越来越广泛,单人肠镜已经是主流操作法^[1-2],其在消化内镜医师的初级基础培训的重要性更加凸显。我国单人结肠镜发展较晚,单人肠镜进镜多采取“轴保持短缩法”,处理进镜过程中的结袢问题,特别是乙状结肠结袢问题,是决定进镜效果和成功率的关键所在。特别是现在无痛内镜的普及,对无袢进镜要求更高^[3-4]。但目前单人肠镜教学方法尚不健全,很多都停留在传统的观摩教学阶段,没有一套系统科学的教学培训体系。对于进修医生而言,存在学习曲线长、在上级医院动手机会少、被检查者痛苦明显等缺点,并存在很多临床隐患。许多专家学者也在探索更科学有效的教学方法^[5-9],但肠镜学习的重中之重仍然是在临床患者检查中实际操作练习;因而我们提出“进阶式单人肠镜培训法”:根据单人肠镜的操作难点,以降结肠-乙状结肠交界为分界点,将单人肠镜插入分为“直肠-乙状结肠近段”和“降结肠-回盲部”两个部分,分阶段序贯进阶式培训,强调无袢通过乙状结肠。此培训方法的重点在于无袢通过直肠-乙状结肠段,为后续顺利进镜打下基础。这种重点突出、循序渐进的培训方式,结合“培训前理论学习和模拟练习”和“培训后考核”,在内镜培训方面取得良好的教学效果。

1 对象与方法

1.1 培训对象

1.1.1 入选对象

2017年01月至2019年12月,在青岛大学附属医院消化内镜中心,进行肠镜初级培训的进修医师71人;其中男性44人、女性27人,年龄23-37岁;来自二级医院49人,三级医院22人。培训时间3个月。

1.1.2 纳入标准及排除标准

纳入标准:年龄 21-40岁,本科及本科以上学历,来自二级以上医院,既往有熟练胃镜操作经历,无肠镜操作经历。排除标准:不愿参加本研究者;不能坚持培训过程者;既往有结肠镜操作经验者(>10例)。

1.2 研究方法

1.2.1 研究设计

入选者首先填写调查问卷,包括年龄、性别、学历、工作单位、工作年限、近2年年均完成胃镜操作例数、既往结肠镜操作例数等。所有入选者随机分为2组,接受为期3个月的培训。(1)理论学习阶段:历时1周;这1周所有入选者学习单人肠镜“轴保持短缩法”进镜的基本理论和基本操作方法,利用内镜插入形状观测装置,体会单人进镜技巧,并观摩带教老师单人肠镜操作50例,完成理论学习并通过考核。(2)分组培训阶段:历时10周;每人在指导老师监督下对患者进行单人肠镜培训操作。其中“进阶式单人肠镜培训组”,每名学员肠镜培训分“直肠-乙状结肠近段”和“降结肠-回盲部”两个阶段序贯进行培训操作,只有无袢通过乙状结肠远段,才能继续进镜至乙状结肠近段,最终目标为完整完成单人肠镜检查,至此阶段结束时,每人完成约80-100例单人肠镜检查。(3)考核评价阶段:历时1周;每人独立完成单人肠镜操作各20例,对进镜时间、完成率、被检查者痛苦评分等进行评价,分析总结培训结果。检查病例排除标准:年龄<18岁或>70岁、有心肺肾等功能不全、孕妇、既往腹部手术史、严重便秘、消化道梗阻、消化道出血等。每位患者在检查前均签署结肠镜检查知情同意书。

1.2.2 临床内镜操作培训

本研究分为“进阶式单人肠镜培训组”和“传统单人肠镜培训组”。

(1)“进阶式单人肠镜培训组”,每名学员分“直肠-乙状结肠近段”和“降结肠-回盲部”两阶段分别进行培训,重点培训无袢通过乙状结肠。首先,本组所有的学员进镜操作,目标为到达降结

肠与乙状结肠交界，即距肛门齿状线约30cm即停止，以10分钟为限。培训重点为“处理乙状结肠结袢问题，无袢通过乙状结肠”。在10分钟内，培训者可以让患者改变体位，或让助手帮助按压腹部等，重点体会以最短距离无袢通过乙状结肠。如果超过10分钟没有通过乙状结肠，或患者疼痛明显，则随时停止进镜，由带教老师接替完成后续检查。如果10分钟内顺利无袢通过乙状结肠，则可继续进镜至回盲部（计入“乙状结肠近段”的培训例数）。当本组培训者能够在大多数情况下无袢通过乙状结肠远段，进阶至下一培训时段，即通过乙状结肠后继续进镜至回盲部。如出现被检查者疼痛明显、无效进镜、无法继续完成的情况，由带教老师接替完成。

（2）“传统单人肠镜培训组”，每名学员在带教老师的指导下，先观摩，再尝试进行操作，不区分“直肠-乙状结肠近段”和“降结肠-回盲部”，以每次进镜情况而定；顺利到达回盲部，则记为成功。如进镜过程中，出现被检查者疼痛明显、无效进镜、无法继续完成的情况，由带教老师接替完成。对于两组失败病例，带教老师会详细讲解问题所在。带教老师的指导水平和负责程度，在两组中无偏差。

1.3 考核指标

在两组受训者独立完成80-100例单人肠镜操作或为期10周的培训后，将在最后1周进行考核。每位受训者完成20例结肠镜检查，分别记录到达回盲部的成功率、患者疼痛评分及操作总时间等。

观察指标：①成功率：结肠镜插入至回盲部为操作成功，操作时间超过15分钟而未达回盲部或出现其他情况指导教师认为需终止操作情况，视为不成功。成功例数/考核总例数=成功率；②通过乙状结肠时间；③有无结袢或结袢程度；④完整进镜时间：自结肠镜插入肛门开始计时，至回盲部所需时间。操作时间超过15分钟计为操作未成功，不计入最后统计；⑤被检查者的疼痛和不适程度评估：参照ASGE^[10]（American Society for Gastrointestinal Endoscopy）指南，采用视觉模拟评分（visual analogue scale, VAS），采用一条标有10个刻度的长约 10 cm的直线，两端分别为0分和10分；0分表示没有任何痛苦，10分表示疼痛难以忍受，必须立即停止。直线中间等间隔标记1-9分，分别表示由轻到重不同程度的疼痛。在检查完成后，由患者根据自己的检查感受，标出能代表自己疼痛或不适程度的数值即为疼痛不适评分。

1.4 统计学处理：

受训者和内镜带教老师施行盲法，受训者操作的观察指标由带教老师之外的人员完成。采用SPSS 26统计软件，计量资料以均数±标准差表示，两样本均数比较应用t检验；计数资料中两样本率的比较采用 χ^2 检验，检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 培训情况

“进阶式单人肠镜培训组”36人，“传统单人肠镜培训组”35人。第1周所有受训者接受单人肠镜“轴保持短缩法”基本理论和基本操作方法授课后，利用内镜插入形状观测装置，体会单人进镜技巧，并观摩带教老师肠镜操作50例并通过考核。接下来10周各组受训者在带教老师监督下对患者进行单人肠镜培训，其中“进阶式单人肠镜培训组”，分两个阶段培训，未能在10分钟内熟练无袢通过乙状结肠者，不能继续肠镜操作。每位受训者最后完成80-100例单人肠镜操作。最后1周，受训者进行无差异考核，每人进行临床患者结肠镜操作各20例。进阶式单人肠镜培训组共考核病例720例，传统单人肠镜培训组共考核病例700例。

2.2 基线资料及均衡性检验

两组受训者在年龄、性别、学历、工作单位级别、工作年限等方面，差异均无统计学意义。

（表1）

2.3 两组间培训效果比较

“进阶式单人结肠镜训练组”顺利插镜至回盲部成功率为66.8%(481/720)，而“传统式单人结肠镜训练组”成功率为59%(416/700)，两者之间具有显著的统计学差异（ $\chi^2=7.99$ ， $p=0.0047$ ）；

“进阶式单人结肠镜训练组”与“传统式单人结肠镜训练组”相比，通过乙状结肠时间[（6.05±3.32）min vs （7.15±3.12）min]、结袢率(35.13% vs 40.71%)、平均到达回盲部时间[（9.01±2.12）min vs （10.25±3.12）min] 和受检者的不适反应评分[（5.19±1.41）vs （6.70±2.15）]相比，差异存在统计学意义（表2）；提示“进阶式单人结肠镜训练组”虽然在训练过程中分阶段序贯进行，看似是延长了学习时间，但最终效果优于传统组。

表 1 进阶组与传统组进修医师基线资料比较

组别	性别		年龄	医院		学历	
	男	女		二级	三级	本科	本科以上
进阶式培训 组（n=36）	25	11	29.9±5.5	23	13	25	11
传统式培训 组(n=35)	19	16	28.2±4.3	26	9	24	11
P值	0.28		>0.05	0.49		0.86	

表2 进阶组与传统组培训效果比较

	进阶组	传统组	χ^2	t值	P
成功率	66.8%(481/720)	59%(416/700)	7.99		0.004 7
通过乙状结肠时间	（6.05±3.32）min	（7.15±3.12）min		6.43	<0.001
结袢率	35.13%（253/720）	40.71%(285/700)	4.45		0.034 8
完成操作时间	（9.01±2.12）min	（10.25±3.12）min		8.78	<0.001
患者疼痛不适评分	5.19±1.41	6.70±2.15		15.69	<0.001

3 讨论

学习单人肠镜插入相比学习上消化道内镜操作难度更大，对检查者的操作技巧和手感要求更高。单人肠镜的学习重点及难点是如何无袢通过乙状结肠段：如果乙状结肠段处理好，后续进镜则事半功倍；如果乙状结肠段处理不好，则事倍功半，不但操作耗时长、被检查者痛苦大，而且并发症发生率高，影响操作者后续治疗等操作。传统内镜教学由于没有系统化的培训制度及统一的内镜操作评估标准，目前还停留在观摩教学阶段。进修医生先观摩带教老师如何利用“轴保持短缩法”循腔进镜，再观摩到一定数量操作后，开始尝试进镜。由于进修医师在上级医院学习机会宝贵，动手机会少，在开始没有经验的情况下，多是急于求成，急于达到回盲部。往往在乙状结肠段不自觉地推进式进镜或带袢进镜，这样使乙状结肠被伸展开，增大了继续进镜的难度。不仅成功率低，打击了进修医生的学习积极性，同时加重了患者的痛苦和风险^[11-12]。

进阶式培训方法在临床操作中应用广泛，并取得了良好的效果^[13]。我们将进阶式培训方法应用到单人肠镜插入培训中，针对进修医师初学单人肠镜的学习重点不突出、盲目性大、难点容

易忽视、学习曲线长等缺点，研究设计将插入操作分为“直肠-乙状结肠近段”和“降结肠-回盲部”两部分，围绕单人肠镜难点，强化训练乙状结肠段的通过技巧，让初学者有重点的分段式进镜，将学习目标具体化、重点化。第一阶段以无襞通过乙状结肠为学习目标，初学者在没有太大的时间压力、不求速成的心理暗示下，会控制进镜速度和进镜距离，可以辅助助手按压被检查者腹部或让被检者变换体位，重点学习体会最短距离无襞通过乙状结肠段，真正领会“轴保持短缩法”，为后续进镜打好基础；第二阶段以无襞通过降结肠至回盲部为学习目标，在第一阶段的学习基础上就很容易实现了。

考核结果发现，“进阶式单人结肠镜训练组”的进镜成功率、通过乙状结肠时间、结袢率、完整进镜时间和患者的痛苦不适评分均明显优于传统培训组。提示我们在临床内镜培训中采用的“进阶式单人结肠镜训练”，虽然分阶段进行，看似延长了学习时间，但是有助于进修医生迅速掌握内镜操作方法，领会操作关键步骤，提高学习效率。这与“内镜计算机模拟-动物模拟-人”的序贯式训练方式^[14-15]有异曲同工之妙。由于本研究中受训者接受的是3个月的短期结肠镜培训，“进阶式单人结肠镜训练组”操作成功率高于传统教学组，为66.8%，我们推测如果延长培训时间，则成功率很有可能会大大提高。因此我们将来可以进一步研究“中长期进阶式单人结肠镜培训”，比较不同训练时间，培训效果的差异，寻求最佳培训时间。也可以在内镜高级培训中（如ERCP、ESD等）采用进阶式内镜培训，聚焦内镜学习的关键步骤，目标分解细化，逐一攻克，评价其教学效果，以探索更广泛的科学、合理的内镜培训方法。

这种培训模式比较适合进修医师的内镜培训。进修医师在进修学习期间，往往比较珍惜学习机会和动手机会，因此在有机会单独操作的时候，因没有经验，往往会急于求成，带襞进镜，而忽略了“轴保持短缩法”的精髓是用最短的前进距离通过尽可能多的肠管，也就是要学会预防结袢问题，特别是乙状结肠结袢。处理好乙状结肠结袢会事半功倍。因此这种进阶式的培训方法，让进修医生重点学会无襞通过乙状结肠，10分钟内如果已经无襞通过乙状结肠，也要停止进镜，这样就避免为追求尽快到达回盲部而带襞进镜。学会解袢，就很容易触类旁通，后续再尽量无襞通过脾曲、到达肝曲及回盲部。就分析结果来看，这种循序渐进的单人肠镜培训，在不同的阶段有不同的学习重点，有的放矢，循序渐进，获得了较好的培训效果。

总之，在传统的“理论学习-内镜培训-考核”三步走的内镜教学基础上，采用进阶式单人肠镜培训法，有利于明确内镜学习的目的，分解细化学习目标，缩短初学者的学习曲线，有利于进修医师在较短时间内掌握单人肠镜操作的关键技能，有较好的培训效果，值得进一步深入研究和推广。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 李晓宇、曲玉虎：提出论文构思及撰写论文；毛涛、刘华、尹晓燕、杨林：进修医师培训的具体实施；田字彬、李晓宇：总体把关，审订论文

参考文献

- [1] 王巧民, 郑邦海, 贾勇, 等. 结肠镜单人操作技术临床应用与评价[J]. 中华消化内镜杂志, 2003,20(6):405-406. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2003.06.018.
- Wang QM, Zheng BH, Jia Y, et al. The clinical application and evaluation of colonoscopy single operation technology[J]. Chin J Dig Endosc, 2003,20(6):405-406. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2003.06.018.

[2] 张澍田.中国消化内镜学40年[J]. 中华消化内镜杂志, 2019,36(1):1-3. DOI:10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2019.01.001.

Zhang ST. Forty years history of Chinese digestive endoscopy [J]. Chin J Dig Endosc,2019,36(1):1-3. DOI:10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2019.01.001.

[3] 中华医学会消化内镜学分会, 中华医学会麻醉学分会. 中国消化内镜诊疗镇静/ 麻醉的专家共识意见[J]. 中华消化内镜杂志, 2014,31(8):421-428. DOI:10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2014.08.001

Digestive endoscopic study branch of Chinese medical association, The Chinese medical association anesthesiology chapter. The expert consensus opinion of China digestive endoscopic diagnosis and treatment of sedation or anesthesia[J]. Chin J Dig Endosc,2014,31(8):421-428. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2014.08.001

[4] 张修礼, 唐平, 孔金艳, 等. 国内无痛胃肠镜开展近况调查[J]. 中华消化内镜杂志, 2012,29(6):316-318. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2012.06.006.

Zhang XL, Tang P, Kong JY, et al. A survey of sedated gastrointestinal endoscopy[J]. Chin J Dig Endosc,2012,29(6):316-318. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2012.06.006.

[5] 周巧直, 吕富靖, 王拥军, 等. 阶梯式消化内镜模拟训练在上消化道内镜初级培训中的应用[J]. 中华医学教育探索杂志, 2016,15(6):585-588,589. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2016.06.010.

Zhou QZ, Lyu FJ, Wang YJ, et al. Upper gastrointestinal endoscopy primary training with a computer-animal-clinic Sequential training model: a randomized controlled trial[J].Chin J Med Edu Res, 2016,15(6):585-588,589. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2016.06.010.

[6] 杜奕奇, 王宇欣, 王东, 等. “五步七评法”教学模式在消化内镜培训中的应用[J]. 中国高等医学教育, 2015,(1):97-98. DOI:10.3969/j.issn.1002-1701.2015.01.051.

Du YQ, Wang YX, Wang D, et al. Application of the teaching model of "Five steps and Seven evaluation method" in the training of digestive endoscopy [J].China Higher Medical Education,2015,(1):97-98. DOI:10.3969/j.issn.1002-1701.2015.01.051.

[7] Matsuda K, Hawes RH, Sa hai AV, et al. The role of simulators, models, Phantoms. Where's the evidence? [J]. Endoscopy, 2006,38(Suppl1):S61-64 DOI:10.1055/s-2006-946656.

[8] 王拥军, 鲁力锋, 张澍田. “四站式个体化培训法”在内镜医师培训中的应用[J]. 中华消化内镜杂志,2016,33(12):874-876. DOI:10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2016.12.016.

Wang YJ, Lu LF, Zhang ST. The application of “Four steps of individualized training method” in the endoscopic physicians training [J]. Chin J Dig Endosc, 2016,33(12):874-876. DOI:10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2016.12.016.

[9] Harpham-Lockyer L, Laskaratos FM, Berlingieri P, et al. Role of virtual reality simulation in endoscopy training[J]. World J Gastrointest Endosc, 2015,7(18):1287-1294. DOI:10.4253/wjge.v7.i18.1287.

- [10] American Society for Gastrointestinal Endoscopy (ASGE). Principles of training in gastrointestinal endoscopy [J]. *Gastrointest Endosc*,1999,49(6):845-853.
- [11] 于中麟. 消化内镜医师的培养进修教育的思考[J]. *中华消化内镜杂志*, 2005,22(5):295. DOI:10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2005.05.002.
- Yu ZL. Reflections on the training and further education of digestive endoscopy physicians [J]. *Chin J Dig Endosc*,2005,22(5):295. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2005.05.002.
- [12] Van der Wiel SE, Küttner Magalhães R, Rocha Gonçalves CR, Dinis-Ribeiro M, Bruno MJ, Koch AD. Simulator Training in Gastrointestinal Endoscopy-From Basic Training to Advanced Endoscopic Procedures[J]. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*,2016,30(3):375-387. DOI:10.1016/j.bpg.2016.04.004.
- [13] 鲁欣, 王燕, 王磊. 进阶式培训模式在前列腺癌根治术中的价值和临床应用[J]. *中国卫生产业*,2018,15(20):95-96,100. DOI: 10.16659/j.cnki.1672-5654.2018.20.095.
- Lu Xin, Wang Yan, Wang Lei. The Value and Clinical Application of Advanced Training Model in Radical Prostatectomy[J]. *China Health Industry*,2018,15(20):95-96,100. DOI: 10.16659/j.cnki.1672-5654.2018.20.095.
- [14] 吕富靖, 张澍田, 冀明, 等. 消化内镜序贯式模拟训练在结肠镜教学中的应用评价[J]. *中华消化内镜杂志*,2015,32(2):103-106. DOI:10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2015.02.007.
- Lyu FJ, Zhang ST, Ji M, et al. Colonoscopy training with a computer-animal-clinic sequential training model: a randomized controlled trial[J]. *Chin J Dig Endosc*,2015,32(2):103-106. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2015.02.007.
- [15] Parrablanco A, González N, González R, et al. Animal models for endoscopic training: do we really need them? [J]. *Endoscopy*,2013,45(6):478-484. DOI: 10.1055/s-0033-1344153.