

·指南与共识·

中国经肛腔镜手术专家共识及操作指南 (2023 版)

中国医师协会外科医师分会经肛腔镜外科专家工作组

通信作者:康亮, Email: kangl@mail.sysu.edu.cn

【摘要】 尽管经肛腔镜手术已经发展了 40 多年,但对国内大部分同行来说,相对仍显陌生。2019 年,中国医师协会外科医师分会经肛门全直肠系膜切除术专业委员会联合结直肠外科医师委员会组织国内专家撰写并发布了《中国经肛腔镜手术专家共识(2019 版)》,详细阐述了经肛腔镜手术的定义、手术方式、适应证、禁忌证、基本原则、关键问题及并发症,为国内经肛腔镜手术的开展提供了一定的理论依据。四年来,经肛腔镜技术的应用范围不断得到拓展,众多前瞻性或回顾性临床研究结果的发表,对其疗效也提供了更多的循证医学证据。因此,中国医师协会外科医师分会经肛腔镜外科专家工作组再次组织国内部分专家,撰写了《中国经肛腔镜手术专家共识及操作指南(2023 版)》,针对经肛腔镜手术的定义、适应证、并发症及学习曲线等专家共识意见进行更新,并增加操作指南,期望能够推动经肛腔镜手术规范化开展并缩短学习曲线。

【关键词】 经自然腔道手术; 经肛全直肠系膜切除; 经肛腔镜手术; 专家共识; 操作指南

基金项目: 中山大学临床医学研究 5010 计划项目(2016005)

Consensus and operating guidelines of Chinese experts on transanal endoscopic surgery (2023 edition)

Chinese Society of Transanal Total Mesorectal Excision (CSTa)

Corresponding author: Kang Liang, Email: kangl@mail.sysu.edu.cn

【Abstract】 Although transanal endoscopic surgery has been developed for more than 40 years, it remains relatively unknown to most domestic colleagues. In 2019, the Chinese Society of Transanal Total Mesorectal Excision (CSTa) and the Chinese Society of Colon and Rectal Surgeons (CSCRS) organized domestic experts to write and publish the "Chinese Expert Consensus on Transanal Endoscopic Surgery (2019 Edition)", which elaborated on the definition, surgical methods, indications, contraindications, basic principles, key issues and complications of transanal endoscopic surgery, and provided a certain theoretical foundation for the development of transanal endoscopic surgery in China. In the past four years, the scope of application of transanal endoscopic techniques has been expanded, and many prospective and retrospective clinical research have provided more evidence-based medical evidence. Therefore, the Chinese Society of Transanal Total Mesorectal Excision (CSTa) once again organized domestic experts to write the "Expert Consensus and Operation Guidelines for Transanal Endoscopic Surgery in China (2023 Edition)", updating the expert consensus opinions on the definition, indications, complications and learning curve of transanal endoscopic surgery and adding operation guidelines. The aim is to promote the standardized practices in transanal endoscopic surgery and facilitate a shorter learning curve for surgeons.

【Key words】 Natural orifice transluminal endoscopic surgery; Transanal total mesorectal excision; Transanal endoscopic surgery; Consensus; Operating guidelines

Fund program: Project 5010 for Clinical Research of Sun Yat-sen University (2016005)

DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20230705-00237

收稿日期 2023-07-05 本文编辑 卜建红

引用本文:中国医师协会外科医师分会经肛腔镜外科专家工作组. 中国经肛腔镜手术专家共识及操作指南(2023 版)[J]. 中华胃肠外科杂志, 2023, 26(8): 729-739. DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20230705-00237.



扫码观看视频



中华医学会杂志社
Chinese Medical Association Publishing House

版权所有 违者必究

2019 年 6 月,《中国经肛腔镜手术专家共识(2019 版)》发布^[1]。自此,经肛腔镜手术无论在技术上还是临床研究方面,均有较多进展,如单孔机器人在经肛腔镜手术中的应用^[2-4];经肛全直肠系膜切除术(transanal total mesorectal excision, taTME)对比腹腔镜全直肠系膜切除术(total mesorectal excision, TME)的前瞻性多中心临床研究(TaLaR 研究)短期疗效的发布^[5];国际多中心登记注册研究^[6-7]及大样本回顾性研究的发表^[8-9]。这些研究为验证经肛腔镜手术的安全性和有效性,提供了较多高级别循证医学证据。目前的研究结果,初步证实了经肛腔镜手术的安全性,但仍存在开展实施欠规范、学习曲线过长、远期疗效未确定等问题。为进一步明确经肛腔镜手术的定义、适应证和并发症等内容,开展规范化培训,缩短学习曲线,推进经肛腔镜手术的规范实施,中国医师协会外科医师分会经肛腔镜外科专家工作组和中国经肛腔镜外科学院组织该领域专家,在 2019 版专家共识的基础上,结合最新的循证医学证据,修订更新形成了《中国经肛腔镜手术专家共识及操作指南(2023 版)》,对经肛腔镜手术的理论和技术体系进行了补充、更新和完善,以期更好地指导临床实践。

该共识的制定采用证据质量分级和推荐强度标准(Grade of Recommendations Assessment, Development and Evaluation, GRADE)分级系统^[10],见表 1。

表 1 证据质量与推荐强度等级判定^[10]

证据质量分级	内容
质量分级	
高:A	非常有把握:观察值接近真实值
中:B	对观察值有中等把握:观察值有可能接近真实值,但亦有可能差别很大
低:C	对观察值的把握有限:观察值可能与真实值有较大差别
极低:D	对观察值几乎无把握:观察值与真实值可能有极大差别
推荐强度分级	
强	明确显示干预措施利大于弊,或弊大于利
弱	利弊不确定,或无论质量高低的证据均显示利弊相当

一、定义

经肛腔镜手术(transanal endoscopic surgery, TAES)指应用腔镜经肛入路开展的外科手术^[11]。1983 年德国 Gerhard Buess 发明经肛内镜显微手术

(transanal endoscopic microsurgery, TEM)操作平台,治疗用于直肠息肉及早期直肠癌^[12]。2009 年,SYlla 等^[13]利用 TEM 平台在腹腔镜辅助下实施了首例 taTME。2010 年,Atallah 等^[14]发明软质的单孔腔镜平台用于直肠息肉切除,并命名为经肛微创手术(transanal minimally invasive surgery, TAMIS)。近年来,经肛操作平台不断得到改进,而经肛腔镜手术技术也逐渐成熟,不仅应用于直肠良恶性疾病,也有应用于右半结肠切除的报道^[15]。而单孔机器人在结直肠外科领域也取得了重大的突破。2020 年开始,已有研究将单孔手术机器人应用于经肛直肠腺瘤切除和 taTME 的探索^[2-4]。

推荐意见 1:TAES 是应用腔镜经肛入路切除结直肠良恶性肿瘤的手术统称,包括 TEM、TAMIS、taTME 及经肛单孔机器人手术。(证据等级:高;推荐级别:强)

二、适应证

1. 直肠息肉及病理特征良好的 T1 期直肠癌:美国国家综合癌症网络(National Comprehensive Cancer Network, NCCN)直肠癌临床实践指南(2022. V2)^[16]推荐,肿瘤最大径<3 cm 的肿瘤可采用经肛局部切除的方式,TAES 也最早应用于此类疾病。

TEM:长期随访结果表明,TEM 治疗直肠息肉具有良好的安全性及有效性^[17]。对于分化程度良好的 T1 期直肠癌,TEM 具有与根治性手术类似的治疗效果^[18-19]。对于环周的巨大绒毛状腺瘤,在充分进行术前评估的情况下进行 TEM 也是安全有效的,但直径>5 cm 的良性病变手术操作有一定的难度,会增加并发症发生率及切缘阳性率,需要在有经验的中心开展^[20-22]。另外,对于其他直肠肿瘤,如胃肠间质瘤(gastrointestinal stromal tumor, GIST)^[23-24]、神经内分泌瘤(neuroendocrine tumor, NET)^[25]等,TEM 也被证实是安全有效的。

TAMIS:在治疗直肠息肉及早期直肠癌方面,TAMIS 具有与 TEM 相当的短期疗效和长期疗效^[26-28]。TAMIS 对于早期直肠癌的适应证与 TEM 类似,适用于侵犯黏膜下层 1/3 以内、病理学特征良好的 T1 期直肠癌的局部切除^[29]。而在其他直肠肿瘤的治疗方面,TAMIS 也具有与 TEM 类似的治疗效果,而且由于省略了器械的安装时间,整体手术时间相对更短^[30-31]。由于 TAMIS 手术开展时间相对较晚,其与 TEM 的疗效对比仍有待大样本及前瞻性临床研究证实。



推荐意见 2: TAES 可应用于肿瘤最大径 < 3 cm 的直肠肿瘤(腺瘤、GIST 或 NET 等)及病理特征良好的 T1 期直肠癌的局部切除,采用 TEM 与 TAMIS 两种手术方式具有类似的治疗效果;对于肿瘤最大径 > 5 cm 的直肠肿瘤,建议在有丰富临床经验的中心开展经肛腔镜下局部切除。(证据等级:中;推荐级别:强)

taTME:对于局部进展期直肠癌或不适合局部切除的早期直肠癌,taTME 具有较高的 TME 完整率及环周切缘阴性率^[32]。2020 年的一篇 Meta 分析纳入 14 项临床研究对比 taTME 与腹腔镜 TME 的短期疗效,结果显示,taTME 组在术后 30 d 内二次手术率、术后住院时间、总并发症发生率、严重并发症发生率和吻合口漏发生率方面均优于腹腔镜 TME 组^[33]。荷兰的一项全国性病例匹配研究纳入 taTME 与腹腔镜组各 396 例患者,结果显示:两组在短期疗效方面的差异无统计学意义^[34]。随着挪威发布暂停开展 taTME 的消息,关于 taTME 对直肠癌患者长期生存的影响一直存在争议^[35-36]。但有研究表明,taTME 的学习曲线对于长期生存有一定的影响,随着临床经验的增加,渡过学习曲线后,taTME 的局部复发率可降至能够接受的水平^[37-39]。关于 taTME 的远期生存,Ourô 等^[40]报道,50 例 taTME 患者的 3 年无病生存率(disease-free survival, DFS)为 79%,3 年总体生存率(overall survival, OS)达到 90%。Hol 等^[41]报道了荷兰两家临床中心 2012—2016 年开展的 159 例 taTME 患者的长期随访数据,结果显示,3 年 DFS 为 92%,5 年 DFS 为 81%,3 年 OS 为 83.6%,5 年 OS 为 77.3%。国内最早开展 taTME 的 10 家单位也发表了早期开展 211 例 taTME 手术的长期生存结果,3 年 DFS 和 OS 分别为 80.2% 和 92.9%^[42]。2023 年, Liu 等^[5]发表了中山大学附属第六医院牵头的关于 taTME 对比腹腔镜 TME 治疗低位直肠癌的前瞻性多中心临床研究(TaLaR),纳入国内 16 家渡过 taTME 学习曲线的医疗中心 1 115 例低位直肠癌患者,临床分期为 T3N2 以内,随机分为 taTME 组与腹腔镜 TME 组,短期结果表明,两组在术中并发症发生率、术后并发症发生率及病死率方面差异无统计学意义。这也是国际上首个关于 taTME 对比腹腔镜 TME 短期疗效的前瞻性多中心随机对照研究结果,局部复发与远处转移的长期结果仍有待进一步的随访。

推荐意见 3: taTME 在治疗局部进展期中低位直肠癌方面具有与腹腔镜 TME 相当的短期疗效,长期疗效仍有待进一步研究证实。(证据等级:中;推荐级别:强)

2. 经腹操作困难的肿瘤切除手术:(1)腹腔镜中低位直肠癌手术过程中,由于骨盆空间狭窄、直肠系膜肥厚等因素,可导致术中视野暴露困难,手术难度增加,难以保证 TME 完整性及肿瘤远切缘^[43]。D'Andrea 等^[44]报道了 54 例渡过学习曲线后利用 taTME 技术治疗疑难低位直肠癌的手术结果,其中 47 例接受过新辅助治疗,74.1% 为男性,27.8% 的患者体质指数 ≥ 30 kg/m²;30 例肿瘤距离肛门 < 6 cm,12 例直肠系膜筋膜(mesorectal fascia, MRF)阳性,4 例累及内括约肌,手术切除病例 TME 质量完整或近乎完整的比例达到 94.4%,环周切缘阳性率为 3.7%,达到了相对满意的手术效果。Gardner 等^[45]报道了 taTME 治疗进展期复杂低位直肠癌的病例,包括 T3~4 期、接受新辅助放化疗、肥胖男性患者,结果显示,taTME 对于困难的低位直肠癌病例相对于腹腔镜操作更具有优势。

(2)对于局部复发性直肠癌或直肠吻合口狭窄需再次手术的患者,由于盆腔粘连且常累及邻近重要脏器,经腹操作时由于盆腔空间有限,手术难度较大,术中并发症发生率高^[46]。Kimura 等^[47]报道了利用 taTME 技术治疗复发性直肠癌联合骶骨切除;Uematsu 等^[48-49]报道了利用 TAES 联合经腹进行全盆腔脏器切除;Fung 等^[50]和曾子威等^[51]报道了 TAES 进行侧方淋巴结清扫的可行性及安全性。对于直肠吻合口狭窄需要切除重建的患者, Luo 等^[52]的研究表明,经肛经腹联合的方式对比传统经腹操作,在手术时间及减少创伤方面具有一定的优势。Zeng 等^[53]应用 TAES 治疗直肠海绵状血管瘤,减少了手术创伤和术中出血量。相对于传统经腹入路,经肛经腹腔镜联合手术在处理盆腔疑难复杂疾病时,能充分利用各自的优势,能极大地降低手术操作难度,提高手术安全性,同时能减少手术创伤,有利于患者术后恢复。但需要注意的是,TAES 的拓展应用暂时缺乏大样本及前瞻性临床研究证据支持,必须在常规 taTME 手术相对熟练的基础上谨慎开展。

推荐意见 4: 对于经腹操作困难的直肠手术,经肛经腹联合手术可能具有一定的优势,但需要在熟练掌握 taTME 技术的基础上谨慎开展。(证据等级:高;推荐级别:强)



三、术中并发症

TAES 中常见的并发症主要包括术中游离层面错误导致出血、直肠穿孔和阴道穿孔等,特殊的术中并发症包括 CO₂ 栓塞和尿道损伤。

经肛局部切除 TEM 或 TAMIS 术中并发症发生率相对较低^[54]。一项纳入 402 例 TEM 病例的研究结果显示,有 14 例(3.5%)出现术中并发症,其中 13 例均为直肠穿孔进入腹腔,另外 1 例为阴道损伤,所有病例均成功地通过 TEM 进行了修补缝合,未发生中转经腹手术^[17]。另一项研究纳入 200 例 TAMIS 病例,结果有 8 例(4%)直肠穿孔进入腹腔,所有发生穿孔的病例肿瘤位置均距肛门>10 cm,最终 4 例采用经肛进行了缝合,4 例需要经腹辅助^[26]。2017 年的一项国际登记注册研究纳入 720 例 taTME 患者,研究结果显示:术中膀胱损伤率为 0.3%,阴道穿孔率为 0.1%,直肠穿孔率为 0.3%,有 4 例(0.6%)报道了荷包缝合术中漏气需要进行二次缝合,术中有 15.6% 的患者难以维持稳定的气腹压力,21.9% 的患者有过多的烟雾影响术野,7.8% 的患者进入了错误的层面,6.9% 的患者遭遇了难以控制的盆腔出血^[6]。国内的一项登记注册研究纳入了 849 例 taTME 的病例进行分析,结果显示:术中最常见的问题为出血(12.8%)和进入错误的层面(8.4%),另外有 3 例(0.5%)出现了尿道损伤^[55]。前瞻性多中心 TaLaR 研究纳入 544 例 taTME 患者,术中并发症发生率为 4.8%,包括术中出血 10 例,直肠穿孔 4 例,尿道损伤 2 例,输尿管损伤 1 例,皮下气肿 1 例,CO₂ 栓塞 2 例^[5]。

在经肛操作过程中,大多术中并发症的发生都是由于操作层面错误导致,了解直肠肠壁各层解剖结构,对于寻找正确的游离层面非常重要。切开肠壁黏膜层时,需要注意截石位 1、5、7、11 点的黏膜下血管,容易出血致术野模糊不清、难以辨识导致层面迷失,需彻底止血。环形切开黏膜下层后,进入直肠固有肌层平面,此时先沿切缘继续向外侧切开内侧的环形肌,见到外侧的联合纵肌。在荷包闭合肠管的情况下,联合纵肌呈现出放射状的肌束,该纵行肌束由直肠固有肌层外层、肛提肌部分肌束及外括约肌深部的部分肌束组成,是经肛手术中极为重要的解剖学标记,切开联合纵肌后即可进入到正确的游离层面^[56-57]。

推荐意见 5: TAES 常见的术中并发症包括术中出血、直肠穿孔和阴道穿孔等,引起的主要原因

是游离层面错误,联合纵肌是识别正确游离层面的重要解剖标志。(证据等级:高;推荐级别:强)

需要注意的是,TAES 在进行前壁游离时存在尿道损伤的风险。国际登记注册研究报道 taTME 术中尿道损伤发生率为 0.8%^[6]。TaLaR 研究中,术中尿道损伤发生率为 0.6%^[5]。Sylla 等^[58] 回顾性分析了国际 32 个医学团队报道的 39 例尿道损伤患者资料,其中 38 例为男性患者,约有 50% 的尿道损伤发生在 taTME 开展的前 8 例病例中。可能是由于术者对于前方解剖标志还没有充分认识,尤其是在低位直肠癌放疗后前方纤维组织增厚的情况下,当前方游离遇到困难时,术者往往习惯于先游离后方及侧方,这会导致气腹将直肠推向前列腺方向,继续进行前侧方游离时,容易沿前列腺包膜表面进行游离而未能识别神经血管束(neurovascular bundle, NVB)和 Denonvilliers 筋膜,从而导致尿道损伤;另一种可能的机制是在前方游离时太靠近直肠尿道肌(rectourethral muscle, RUM)的上缘,这会导致前列腺尖部的游离,从而可能损伤尿道膜部。当肿瘤距离肛门>5 cm 时,经肛操作平台将位于直肠尿道肌的上方,因此发生尿道损伤的概率较低^[59]。

推荐意见 6: 对于超低位直肠癌(肿瘤距肛门<5 cm), taTME 术中在进行前方游离时存在尿道损伤的风险,直肠尿道肌是重要的解剖标志。(证据等级:高;推荐级别:强)

TAES 中另一种特殊类型的并发症是 CO₂ 栓塞。根据 2019 年国际多中心注册研究的报道,6 375 例 taTME 手术中有 25 例(0.4%)出现 CO₂ 栓塞^[60]。另一项研究显示,taTME 术中 CO₂ 栓塞发生率为 3.75%(3/80)^[61]。导致 TAES 中出现 CO₂ 栓塞的主要原因还是在于经肛操作的空间相对狭小,局部的 CO₂ 气体压力较大,而且患者长时间处于头低脚高位^[62-63]。另外血管神经束或阴道壁血运丰富,一旦出血容易导致 CO₂ 入血。术中发生 CO₂ 栓塞时,生命体征监测可发现呼气末 CO₂ 分压快速降低,SpO₂ 降低、低血压、中心静脉压升高、肺动脉压升高和心动过速等。既往报道的男性患者 taTME 手术中 CO₂ 栓塞多发生在直肠前壁靠近前列腺附近操作时,前列腺周围静脉出血,CO₂ 经损伤静脉吸收入血量较大时发生。而女性患者和直肠前壁相邻的阴道旁静脉出血,也是发生 CO₂ 栓塞的高危因素^[62]。一旦发生严重的 CO₂ 栓塞,病死率极高,预



防及治疗 CO₂ 栓塞的关键是重视相关危险因素的控制,识别发生 CO₂ 栓塞的早期征象,采取积极有效的措施对症处理^[64]。

推荐意见 7: CO₂ 栓塞是 TAES 术中的一种特殊并发症,主要发生于静脉出血时局部气腹压力过大,及时发现 CO₂ 栓塞的早期征象并积极处理,是降低病死率的关键。(证据等级:高;推荐级别:强)

四、术后并发症

TAES 术后常见的并发症主要包括术后出血、尿潴留、阴囊或皮下气肿、吻合口漏和肺栓塞等。在 Lee 等^[26]的研究中,200 例 TAMIS 术后出血的发生率为 9%,尿潴留发生率为 4%,阴囊或皮下气肿发生率为 3%。

术后吻合口漏仍然是 taTME 手术最常见的术后并发症。目前已发表的文献报道,taTME 术后吻合口漏发生率为 5.8%~17.0%。欧洲结直肠疾病学会(European Society of Coloproctology, ESCP)的一项多中心研究结果显示,taTME 术后吻合口漏发生率为 12.9%,高危因素为低位吻合和男性患者^[65]。国际登记注册研究显示,1 594 例 taTME 病例术后吻合口漏发生率为 15.7%,男性肥胖患者和肿瘤较大,是发生吻合口漏的高危因素^[7]。国内登记注册研究 849 例 taTME 病例,术后吻合口漏发生率为 5.8%^[55]。2019 年的一篇 Meta 分析纳入 14 项临床研究,对比 taTME 与传统腹腔镜 TME 的短期疗效,结果显示,taTME 组吻合口漏发生率低于腹腔镜组(9%比 18%)^[66]。TaLaR 研究的结果显示,taTME 术后吻合口漏发生率为 7.2%,与腹腔镜组的 5.3% 比较,差异无统计学意义^[5]。虽然仍缺乏足够充分的证据支持,但从目前的研究结果来看,taTME 术后吻合口漏的发生率与腹腔镜手术相当。有研究表明,术中使用吲哚菁绿荧光判断血供,或者采用吻合器吻合的基础上进行环周加固缝合,能降低 taTME 术后吻合口漏的发生率,但仍需要进一步研究证实^[67-69]。

推荐意见 8: 吻合口漏是 taTME 术后最常见的并发症。目前的研究表明,taTME 术后吻合口漏发生率与腹腔镜 TME 手术无明显差异。(证据等级:中;推荐级别:弱)

五、术后功能和生活质量

关于 taTME 术后的排便功能,Bjoern 等^[70]报道,taTME 与腹腔镜 TME 总体术后低位前切除综合征(low anterior resection syndrome, LARS)评分方面

的差异无统计学意义,但在控便能力及排便急迫感方面,taTME 具有一定的劣势。Koedam 等^[71]报道,taTME 术后 1 个月的 LARS 评分差于腹腔镜组,但术后 6 个月时两组差异无统计学意义。2020 年的 1 篇 Meta 分析纳入 599 例 taTME 与 247 例腹腔镜手术患者,结果显示:两组在严重 LARS 评分比例方面差异无统计学意义^[72]。TaLaR 研究中,taTME 组与腹腔镜组术后尿潴留发生率差异无统计学意义(1.3%比 0.7%)^[5]。另外也有研究表明,taTME 在排尿功能、生活质量及性功能保护方面具有一定的优势^[73-74]。

推荐意见 9: taTME 患者术后短期内排便功能稍差于腹腔镜组,但长期功能及生活质量两组相当。(证据等级:中;推荐级别:弱)

六、学习曲线与规范化培训

由于 TAES 需要一些特殊仪器设备,而且操作空间狭窄,存在一定的技术难度,规范化培训有利于降低手术并发症的发生率。根据文献报道,TEM 渡过学习曲线约需要 4 例^[75];TAMIS 手术的学习曲线为 14~24 例^[76];taTME 的学习曲线大约需要 40 例,而达到熟练掌握的程度可能需要接近 100 例的经验^[77-80]。研究表明,患者的短期与长期临床结果均与医者手术病例数的增加呈明显的相关性^[81]。因此,规范化的培训有利于缩短学习曲线,保障患者安全。

2017 年国际 taTME 教育协作组发布了关于结构化培训的共识^[82]。该共识对于参加结构化培训的学员条件、教员条件和培训中心条件等提出了具体的要求,该共识指出,新开展 taTME 的术者需要有一定的腹腔镜结直肠癌手术及 TEM 或 TAMIS 的基础,且要完成临床前尸体培训,其中尸体手术训练是结构化培训中最核心的环节^[82]。结构化培训对于开展 taTME 具有重要的作用,但仅仅完成结构化培训是不够的。Atallah 等^[83]的研究显示,参加完结构化培训的术者有 52.6%(20/38)开展了 taTME,其中 25.0%(5/20)的术者开展过程中都出现了尿道损伤。因此,在 2018 年的 St.Gallen 补充共识中指出,在 taTME 开展早期,建议由经肛经腹两组同时进行,而且前 1~5 例病例建议在有经验的医生指导下开展^[84]。2018 年发布的《中国经肛腹腔镜外科学院培训体系(第一版)》提出,TAES 培训可分 3 个阶段完成,第一阶段,对于没有单孔操作经验的术者,建议先行减孔或单孔手术,以适应经肛操作时左右



手及与助手的配合。第二阶段,可以进行经肛肠镜荷包缝合、经肛取标本和经肛肠镜下局部切除及消化道重建等内容的训练。第三阶段,通过手术观摩,在专家指导下进行早期 taTME 的开展。如果条件允许,进行动物实验或尸体培训有助于早期开展安全性的保障^[85]。目前,中国经肛肠镜外科学院设有中山大学附属第六医院、北京大学人民医院、首都医科大学北京友谊医院、中国医科大学附属盛京医院、上海交通大学医学院附属瑞金医院 5 家培训中心以及南充市中心医院和厦门大学附属第一医院两处培训基地,能系统性地开展经肛肠镜手术培训。

推荐意见 10: TAES 开展需要经过严格的规范化培训过程,建议有一定结直肠外科经验的医师分步骤逐步开展,开展早期建议在有经验的医师指导下进行。(证据等级:高;推荐级别:强)

七、总结

TAES 经过近 40 年的发展,从硬质平台到软质平台再到经肛单孔机器人的应用,经肛操作的便利性不断得到改善,治疗的疾病种类也由良性肿瘤、早期直肠癌到局部进展期直肠癌再到复杂的直肠癌管疾病,甚至结肠癌等腹腔脏器手术也可以通过 TAES 来完成。随着 TAES 经验的积累,人们对于 TAES 视野下的解剖标志有了更深刻的认识。相信随着经肛机器人的逐渐成熟,TAES 必然能将经自然腔道手术这种理念应用到更广泛的领域。临床医生在应用推荐意见时,应结合所在医院的条件,根据患者的具体情况而定,以提高患者的安全性。

附录:经肛肠镜手术操作指南

一、术前肠道准备

为了避免术中创面污染及影响手术操作,建议术前 3 d 半流饮食,术前口服聚乙二醇电解质散及抗生素进行机械性肠道准备。

二、麻醉及体位

进行 TAES 的患者,建议行气管内插管全身麻醉。体位采用头低脚高,改良截石位。经肛操作组术者及助手位于患者会阴区,一般主刀在右侧,助手在左侧,监视器置于手术台头侧正中上方。

三、扩肛及肿瘤定位

扩肛后采用肛门牵开器显露术野,根据肿瘤位置选择大小不同拉钩类型。锐钩主要用于牵开肛周皮肤,适用于肛管肿瘤。钝钩主要用于深部组织的牵拉,适用于直肠肿瘤。一般采用 6~8 个拉钩进行对称牵拉。显露术野后,探

查肿瘤位置并测量肿瘤距肛门距离,以选择合适的经肛操作平台。

四、经肛操作平台放置

根据肿瘤位置,选择合适的经肛操作平台。软质平台一般适用于距肛门<7 cm 的肿瘤,硬质平台最远可达距肛缘 15 cm。

1. 硬质平台放置:采用 TEM 或 TEO 平台,根据肿瘤位置选择不同长度的 Port。先固定操作平台底座,然后调节 Port 位置,使得 Port 距离肿瘤约 1.5 cm,斜面朝向肿瘤的方向,固定底座。

2. 软质平台放置:先用弯钳将软质平台塑形,放入直肠后恢复平台形状。根据肿瘤位置,前后移动 Port 的距离,建议距肿瘤约 1.5 cm。

五、气腹建立

如果是进行经肛肠镜的局部切除,气腹建立之前,先将湿纱布放入肠腔内至肿瘤上方,以起到空间封闭及隔离肠内容物的作用。硬质平台直接连接普通气腹管,软质平台可考虑连接普通气腹管或用恒压气腹管。压力初始设置为 12 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa),根据术野空间调节压力大小,最大可达 18 mmHg。

如果进行 taTME,则需要先进行肠壁的荷包缝合,此时荷包缝合主要起封闭肠腔和隔离肿瘤的作用。然后置入软质或硬质平台,连接气腹管建立气腹。注意,恒压气腹机在启动后建立气腹时,应保持局部空间呈封闭状态。

六、手术操作步骤

(一)TAES 局部切除术

手术步骤:(1)标记肿瘤切缘;(2)切开黏膜及黏膜下层;(3)切开纵行肌;(4)切开全层可见肠壁外脂肪组织;(5)创面冲洗及止血;(6)缝合后创面可扫描本文首页二维码观看手术视频。

建立气腹后,先在肿瘤周围约 1 cm 处用电刀进行环形标记。沿标记线表面逐渐切开肠壁黏膜层,可见环形白色的黏膜下层组织,含有丰富的毛细血管,切开黏膜下层组织,可见纵行的肌肉纤维,切开肌肉纤维后可见肠壁外系膜组织。根据不同病变类型进行切除。如为绒毛状腺瘤,则行黏膜层剥离即可,如怀疑恶变或 T1 期直肠癌,则需行全层切除。

切除肿瘤后,局部创面用安尔碘及蒸馏水进行冲洗,仔细检查有无创面出血。根据创面大小选择缝合方向。为避免肠腔狭窄,尽量沿肠管横向缝合。如果创面较小,在不引起肠腔狭窄的情况下,也可以采用纵向缝合的方法。缝线可以考虑采用可吸收线间断缝合,也可采用倒刺线进行连续缝合。

手术结束前,应冲洗整个术野腔隙,恶性肿瘤手术切除



后术野应用灭菌蒸馏水冲洗。经充分冲洗后再次仔细检查术野,彻底止血。

经腹腔镜局部切除手术标本大多数可从肛门取出,恶性肿瘤手术标本必须保持完整。取出时切口应妥善保护,避免标本直接接触切口,以防切口种植。

建议放置肛管。虽然有研究表明,放置肛管对于吻合口漏发生率没有明显影响,但可以起到局部压迫止血的作用;另外可以观察是否有排气。

(二)taTME

手术步骤:(1)荷包缝合;(2)标记切开线;(3)侧方开始切开肠壁全层;(4)前方可见纵形肌;(5)部分患者前方为致密的直肠尿道肌;(6)后方Hiatal韧带;(7)经肛切开腹膜反折;(8)经肛拖出标本;(9)吻合器吻合;(10)手工吻合。可扫描本文首页二维码观看手术视频。

1. 荷包缝合:根据肿瘤位置不同,采取以下不同步骤:

(1)肿瘤距齿状线 5~7 cm,先放置操作平台,腔镜下缝荷包(建议充气后缝荷包,经腹组用钳夹闭近端直肠);(2)肿瘤距齿状线 3~5 cm,选择直视下缝荷包,再放置操作平台;(3)肿瘤距齿状线 1~3 cm,先直视下缝荷包,再距荷包远端 1 cm 切开肛管,分离出间隙后,最后放置操作平台;(4)肿瘤距齿状线 0~1 cm,此时无法缝荷包,需先距肿瘤远 1.0~1.5 cm 处切开肛管,再荷包缝合,继续分离出足够空间后,最后放置操作平台。

taTME 手术荷包缝合至关重要。缝合位置:距肿瘤下缘 1~2 cm,缝合深度:若肿瘤位置高,缝荷包处直肠外存在系膜,需全层缝合直肠壁,若肿瘤位置低,深度以缝合肠壁部分肌层为准,不可过深,以免在分离时烧断缝线。荷包个数:若第 1 个荷包缝合满意,不需要第 2 个荷包,若第 1 个荷包没有完全封闭肠管,需加缝第 2 个荷包。

注意:经肛操作时,凡是接触过肿瘤的器械不可再用,或充分清洗后再用。若主刀者手套接触过肿瘤,需更换新的手套。荷包封闭肿瘤后,需用大量碘伏液及生理盐水冲洗直肠远端,再放置操作平台。

2. 切开肠壁全层:距荷包缝合处 1 cm 环形标记切缘,用电钩或超声刀逐层切开黏膜层、黏膜下层和肌层(内层环形肌,外层纵行肌)。

切开处为肛门内括约肌:可直视下或腔镜下分离内外括约肌间隙。建议用电刀或电钩进行分离,先切开内括约肌(环形肌),寻找外层的联合纵肌(直肠纵行肌的延续),在联合纵肌的外层分离括约肌间隙。分离技巧:因外括约肌属于骨骼肌,用电设备进行分离时会产生收缩,可为判断层次提供帮助。

切开处在直肠系膜终止处附近(距齿状线距离约 3 cm):在此处切开肠壁容易进入正确间隙,切开直肠纵行肌后,前

方为前列腺或阴道与直肠间的邓氏筋膜间隙,后方为耻骨直肠肌上缘的盆膈上间隙,两侧为肛提肌行走方向(男性呈 V 型,女性呈 U 型或宽口 U 型)。

切开处存在直肠系膜:此处切开直肠纵行肌后,尚未进入正确层次,直肠的后方和侧方均有系膜存在,前方的系膜脂肪相对较薄,更易进入正确层次。分离直肠后方和侧方时需将系膜向对侧头侧牵拉,完整切除系膜,分离至盆膈筋膜表面。

3. 经肛游离:taTME 手术从下向上分别会进入 4 个解剖间隙:A. 内外括约肌间隙;B. 盆膈上间隙;C. 邓氏筋膜间隙;D. 直肠后间隙。4 个解剖间隙并未完全相通,均有筋膜或肌肉组织将其分隔开。在肛提肌下方平面切断肠管时,此处已处于直肠系膜终点的下方,先在侧方切开联合纵肌后,即可进入盆膈上筋膜表面,此时可见筋膜下方的盆内脏神经纤维及伴随神经纤维的毛细血管,呈网状放射状分布,注意保留盆丛神经,沿盆膈筋膜表面游离,进入正确的层面,而先前“由里往外”的游离方向要修正为“自下而上”。进入正确层面后,自侧方向前方及后方拓展,此时要注意的是正后方的 Hiatal 韧带,其较为致密,小心将其从尾骨附着点游离后,即可进入疏松的直肠后方间隙。在正前方,男性患者在前列腺下缘与直肠之间有直肠尿道肌的存在,镜下呈白色环形分布的肌束样结构,小心切开,可看到前列腺包膜下方呈网状分布的前列腺血管,以此为指引,在包膜后方自下而上游离。对于女性患者,尤其是有分娩史的患者,直肠前壁与阴道之间关系密切,分离时尤其要注意避免损伤阴道,此时同样可将阴道壁内镜下呈现蓝色的网状血管作为标志,在阴道后方进行游离。前方确定平面后,即可进入疏松的 Denonvilliers 筋膜间隙。经腹腔镜游离过程中前方是最为重要的一环,分离平面过浅,容易导致直肠穿孔;分离平面过深,轻则误伤前方前列腺或阴道的血管,若出血会影响继续按层面游离,重则损伤尿道或阴道。进入正确层面后,分别在前方、两侧和后方按螺旋式分离方法,继续向近端拓展平面,此时尤其要注意两侧前方的血管神经束分布区域,以及有时出现在两侧侧韧带中由髂内动脉发出的直肠中动脉分支,避免分离过于靠外侧而损伤盆丛神经。

4. 标本取出:充分游离乙状结肠系膜及近端结肠后,撤离经肛操作平台,置入切口保护套,将游离肠管经肛门拖出。若标本过大时,应另做腹部切口移除标本。无论经肛或经腹拖出标本,均应按照直肠癌根治原则裁剪系膜,在距肿瘤病灶近端 10 cm 以上处离断肠管,并清洗盆腔及腹腔。

5. 消化道重建:若直肠远端切开处距齿状线 2 cm 以上时,可以用吻合器吻合的方式重建消化道。即将钉砧头置



入近端肠腔,经肛侧断端完成全层荷包缝合后,在已还纳入盆腔的钉砧头中心杆上收紧荷包线,确定肠管无扭转后,将吻合器与外置中心杆对接,完成端-端吻合,并检查切口。

若吻合口距齿状线 2 cm 以内时,建议在直视下用 3/0 或 2/0 倒刺线进行连续全层端-端手工吻合。

《中国经肛腔镜手术专家共识及操作指南(2023版)》

编审组专家名单

顾问:傅传刚(同济大学附属东方医院)、汪建平(中山大学附属第六医院)、王杉(北京大学人民医院)、王锡山(中国医学科学院肿瘤医院)、郑民华(上海交通大学医学院附属瑞金医院)、张忠涛(首都医科大学附属北京友谊医院)

组长:康亮(中山大学附属第六医院)

副组长:丁克峰(浙江大学附属第二医院)、杜晓辉(解放军总医院)、冯波(上海交通大学医学院附属瑞金医院)、申占龙(北京大学人民医院)、陶凯雄(华中科技大学同济医学院附属协和医院)、童卫东(陆军军医大学大坪医院)、王自强(四川大学华西医院)、肖毅(北京协和医院)、张宏(中国医科大学附属盛京医院)

参与专家共识投票专家组成员(按姓名汉语拼音首字母排序):

崔滨滨(哈尔滨医科大学附属肿瘤医院)、陈志强(中南大学湘雅医院)、刁德昌(广东省中医院)、邓海军(南方医科大学南方医院)、丁克峰(浙江大学附属第二医院)、冯波(上海交通大学医学院附属瑞金医院)、符洋(郑州大学附属第一医院)、郭根银(漳州市医院)、黄颖(福建医科大学附属协和医院)、江波(山西省肿瘤医院)、靖昌庆(山东省立医院)、康亮(中山大学附属第六医院)、廖存(广西医科大学附属第一医院)、李军(浙江大学附属第二医院)、李心翔(复旦大学附属肿瘤医院)、李正荣(南昌大学第一附属医院)、刘正(中国医学科学院肿瘤医院)、马丹(陆军军医大学新桥医院)、欧阳军(南华大学附属第一医院)、任明扬(南充市中心医院)、宋永春(西安交通大学附属第一医院)、陶凯雄(华中科技大学同济医学院附属协和医院)、童卫东(陆军军医大学大坪医院)、屠世良(浙江省人民医院)、武爱文(北京大学肿瘤医院)、王颢(海军军医大学第一附属医院)、吴森(宜宾市第二人民医院)、王权(吉林大学第一医院)、王亚楠(南方医科大学南方医院)、王自强(四川大学华西医院)、薛芳沁(福建省立医院)、谢铭(遵义医科大学附属医院)、许庆文(广东医科大学附属第一医院)、徐庆(上海交通大学医学院附属仁济医院)、肖毅(北京协和医院)、尤俊(厦门大学附属第一医院)、燕速(青海大学附属医院)、郑建勇(空军军医大学西京医院)、张翼(中南大学湘雅三医院)、张宏(中国医科大学附属盛京医院)、周建平(中国医科大学附属第一医院)

执笔:罗双灵(中山大学附属第六医院)、张兴伟(中山大学附属第六医院)

利益冲突 本文所有专家组成员均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] 中国医师协会外科医师分会经肛门全直肠系膜切除术专业委员会,中国医师协会外科医师分会结直肠外科医师委员会,中国经肛腔镜外科科学院.中国经肛腔镜手术专家共识(2019版)[J].中华胃肠外科杂志,2019,22(6):501-506. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2019.06.001.
- [2] Kneist W, Stein H, Rheinwald M. Da Vinci Single-port robot-assisted transanal mesorectal excision: a promising preclinical experience[J]. Surg Endosc, 2020,34(7):3232-3235. DOI: 10.1007/s00464-020-07444-4.
- [3] Marks JH, Salem JF, Adams P, et al. SP rTaTME: initial clinical experience with single-port robotic transanal total mesorectal excision (SP rTaTME) [J]. Tech Coloproctol, 2021, 25(6):721-726. DOI: 10.1007/s10151-021-02449-0.
- [4] Kang L, Liu HS, Zeng ZW, et al. First preclinical experience with the newly developed EDGE SP1000 single-port robotic surgical system-assisted transanal total mesorectal excision[J]. Gastroenterol Rep (Oxf), 2021, 9(6):603-605. DOI: 10.1093/gastro/oaab039.
- [5] Liu H, Zeng Z, Zhang H, et al. Morbidity, mortality, and pathologic outcomes of transanal versus laparoscopic total mesorectal excision for rectal cancer short-term outcomes from a multicenter randomized controlled trial [J]. Ann Surg, 2023,277(1):1-6. DOI: 10.1097/SLA.0000000000005523.
- [6] Penna M, Hompes R, Arnold S, et al. Transanal total mesorectal excision: international registry results of the first 720 cases[J]. Ann Surg, 2017,266(1):111-117. DOI: 10.1097/SLA.0000000000001948.
- [7] Penna M, Hompes R, Arnold S, et al. Incidence and risk factors for anastomotic failure in 1594 patients treated by transanal total mesorectal excision: results from the international TaTME registry[J]. Ann Surg, 2019,269(4):700-711. DOI:10.1097/SLA.0000000000002653.
- [8] Manchon-Walsh P, de Lacy FB, Pera M, et al. Transanal total mesorectal excision versus anterior total mesorectal excision for rectal cancer: a propensity score matched, population-based study in Catalonia, Spain[J]. Dis Colon Rectum, 2022, 65(2):207-217. DOI: 10.1097/DCR.0000000000002147.
- [9] Enomoto H, Ito M, Sasaki T, et al. Anastomosis-related complications after stapled anastomosis with reinforced sutures in transanal total mesorectal excision for low rectal cancer: a retrospective single-center study[J]. Dis Colon Rectum, 2022, 65(2):246-253. DOI: 10.1097/DCR.0000000000002016.
- [10] Guyatt G, Oxman AD, Akl EA, et al. GRADE guidelines: 1. Introduction-GRADE evidence profiles and summary of findings tables[J]. J Clin Epidemiol, 2011,64(4):383-394. DOI: 10.1016/j.jclinepi.2010.04.026.
- [11] Kang L, Chen WH, Luo SL, et al. Transanal total mesorectal excision for rectal cancer: a preliminary report [J]. Surg Endosc, 2016, 30(6):2552-2562. DOI: 10.1007/s00464-015-4521-2.
- [12] Buess G, Kipfmüller K, Ibal R, et al. Clinical results of transanal endoscopic microsurgery[J]. Surg Endosc, 1988, 2(4):245-250. DOI: 10.1007/BF00705331.
- [13] Sylla P, Rattner DW, Delgado S, et al. NOTES transanal rectal cancer resection using transanal endoscopic



- microsurgery and laparoscopic assistance[J]. Surg Endosc, 2010, 24(5): 1205-1210. DOI: 10.1007/s00464-010-0965-6.
- [14] Atallah S, Albert M, Larach S. Transanal minimally invasive surgery: a giant leap forward[J]. Surg Endosc, 2010, 24(9):2200-2205. DOI: 10.1007/s00464-010-0927-z.
- [15] Huang L, Zhang X, Zeng Z, et al. Pure transanal endoscopic colectomy for ascending colon cancer[J]. Tech Coloproctol, 2020, 24(11):1207-1211. DOI: 10.1007/s10151-020-02271-0.
- [16] Benson AB, Venook AP, Al-Hawary MM, et al. Rectal cancer, version 2.2022, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology[J]. J Natl Compr Canc Netw, 2022, 20(10): 1139-1167. DOI: 10.6004/jnccn.2022.0051.
- [17] Guerrieri M, Baldarelli M, de Sanctis A, et al. Treatment of rectal adenomas by transanal endoscopic microsurgery: 15 years' experience[J]. Surg Endosc, 2010, 24(2): 445-449. DOI: 10.1007/s00464-009-0585-1.
- [18] Junginger T, Goenner U, Hitzler M, et al. Long-term oncologic outcome after transanal endoscopic microsurgery for rectal carcinoma[J]. Dis Colon Rectum, 2016, 59(1): 8-15. DOI:10.1097/DCR.0000000000000509.
- [19] Floyd ND, Saclarides TJ. Transanal endoscopic microsurgical resection of pT1 rectal tumors[J]. Dis Colon Rectum, 2006, 49(2): 164-168. DOI: 10.1007/s10350-005-0269-4.
- [20] Arezzo A, Arolfo S, Allaix ME, et al. Transanal endoscopic microsurgery for giant circumferential rectal adenomas [J]. Colorectal Dis, 2016, 18(9): 897-902. DOI: 10.1111/codi.13279.
- [21] Khoury R, Duek SD, Issa N, et al. Transanal endoscopic microsurgery for large benign rectal tumors; Where are the limits?[J]. Int J Surg, 2016, 29:128-131. DOI: 10.1016/j.ijssu.2016.03.041.
- [22] Serra-Aracil X, Flores-Clotet R, Mora-López L, et al. Transanal endoscopic microsurgery in very large and ultra large rectal neoplasia[J]. Tech Coloproctol, 2019, 23(9):869-876. DOI: 10.1007/s10151-019-02071-1.
- [23] Punnen S, Karimuddin AA, Raval MJ, et al. Transanal endoscopic microsurgery (TEM) for rectal GI stromal tumor[J]. Am J Surg, 2021, 221(1):183-186. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2020.07.013.
- [24] Bai X, Zhou W, Li Y, et al. Transanal endoscopic microsurgery with alternative neoadjuvant imatinib for localized rectal gastrointestinal stromal tumor: a single center experience with long-term surveillance[J]. Surg Endosc, 2021, 35(7): 3607-3617. DOI: 10.1007/s00464-020-07837-5.
- [25] Shi WK, Hou R, Li YH, et al. Long-term outcomes of transanal endoscopic microsurgery for the treatment of rectal neuroendocrine tumors[J]. BMC Surg, 2022, 22(1): 43. DOI: 10.1186/s12893-022-01494-2
- [26] Lee L, Burke JP, deBeche-Adams T, et al. Transanal minimally invasive surgery for local excision of benign and malignant rectal neoplasia: outcomes from 200 consecutive cases with midterm follow up[J]. Ann Surg, 2018, 267(5): 910-916. DOI: 10.1097/SLA.0000000000002190.
- [27] Lee L, Edwards K, Hunter IA, et al. Quality of local excision for rectal neoplasms using transanal endoscopic microsurgery versus transanal minimally invasive surgery: a multi-institutional matched analysis[J]. Dis Colon Rectum, 2017, 60(9):928-935. DOI: 10.1097/DCR.0000000000000884
- [28] Dekkers N, Dang H, van der Kraan J, et al. Risk of recurrence after local resection of T1 rectal cancer: a meta-analysis with meta-regression[J]. Surg Endosc, 2022, 36(12):9156-9168. DOI: 10.1007/s00464-022-09396-3.
- [29] Atallah S, Larach SW. Transanal minimally invasive surgery[J]. JAMA Surg, 2021, 156(1):92-93. DOI: 10.1001/jamasurg.2020.4994.
- [30] Stipa F, Tierno SM, Russo G, et al. Trans-anal minimally invasive surgery (TAMIS) versus trans-anal endoscopic microsurgery (TEM): a comparative case-control matched-pairs analysis[J]. Surg Endosc, 2022, 36(3):2081-2086. DOI: 10.1007/s00464-021-08494-y.
- [31] Van den Eynde F, Jaekers J, Fieuws S, et al. TAMIS is a valuable alternative to TEM for resection of intraluminal rectal tumors[J]. Tech Coloproctol, 2019, 23(2): 161-166. DOI: 10.1007/s10151-019-01954-7.
- [32] de Lacy FB, van Laarhoven J, Pena R, et al. Transanal total mesorectal excision: pathological results of 186 patients with mid and low rectal cancer[J]. Surg Endosc, 2018, 32(5):2442-2447. DOI: 10.1007/s00464-017-5944-8.
- [33] Aubert M, Mege D, Panis Y. Total mesorectal excision for low and middle rectal cancer: laparoscopic versus transanal approach-a meta-analysis[J]. Surg Endosc, 2020, 34(9):3908-3919. DOI: 10.1007/s00464-019-07160-8.
- [34] Detering R, Roodbeen SX, van Oostendorp SE, et al. Three-year nationwide experience with transanal total mesorectal excision for rectal cancer in the netherlands: a propensity score-matched comparison with conventional laparoscopic total mesorectal excision[J]. J Am Coll Surg, 2019, 228(3): 235-244. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2018.12.016.
- [35] Larsen SG, Pfeffer F, Kørner H, et al. Norwegian moratorium on transanal total mesorectal excision[J]. Br J Surg, 2019, 106(9):1120-1121. DOI: 10.1002/bjs.11287.
- [36] Kang L, Sylla P, Atallah S, et al. taTME: boom or bust? [J]. Gastroenterol Rep (Oxf), 2020, 8(1): 1-4. DOI: 10.1093/gastro/goaa001.
- [37] Deijen CL, Tsai A, Koedam TW, et al. Clinical outcomes and case volume effect of transanal total mesorectal excision for rectal cancer: a systematic review[J]. Tech Coloproctol, 2016, 20(12):811-824. DOI: 10.1007/s10151-016-1545-0.
- [38] van Oostendorp SE, Belgers HJ, Bootsma BT, et al. Locoregional recurrences after transanal total mesorectal excision of rectal cancer during implementation[J]. Br J Surg, 2020, 107(9):1211-1220. DOI: 10.1002/bjs.11525.
- [39] van Oostendorp SE, Belgers HJE, Hol JC, et al. The learning curve of transanal total mesorectal excision for rectal cancer is associated with local recurrence: results from a multicentre external audit[J]. Colorectal Dis, 2021, 23(8): 2020-2029. DOI: 10.1111/codi.15722.
- [40] Ourô S, Albergaria D, Ferreira MP, et al. Transanal total mesorectal excision: 3-year oncological outcomes[J]. Tech Coloproctol, 2021, 25(2):205-213. DOI: 10.1007/s10151-020-02362-y.
- [41] Hol JC, van Oostendorp SE, Tuynman JB, et al. Long-term oncological results after transanal total mesorectal excision for rectal carcinoma[J]. Tech Coloproctol, 2019, 23(9):903-911. DOI: 10.1007/s10151-019-02094-8.
- [42] Kang L, Chen YG, Zhang H, et al. Transanal total



- mesorectal excision for rectal cancer: a multicentric cohort study[J]. *Gastroenterol Rep (Oxf)*, 2020, 8(1): 36-41. DOI: 10.1093/gastro/goz049.
- [43] 侯文运, 肖毅. 对中低位直肠癌根治手术中“困难骨盆”的认识和思考[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2022, 25(3): 214-218. DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20210702-00254
- [44] D'Andrea AP, McLemore EC, Bonaccorso A, et al. Transanal total mesorectal excision (taTME) for rectal cancer: beyond the learning curve[J]. *Surg Endosc*, 2020, 34(9): 4101-4109. DOI: 10.1007/s00464-019-07172-4
- [45] Gardner IH, Kelley KA, Abdelmoaty WF, et al. Transanal total mesorectal excision outcomes for advanced rectal cancer in a complex surgical population[J]. *Surg Endosc*, 2022, 36(1): 167-175. DOI: 10.1007/s00464-020-08251-7.
- [46] Rahbari NN, Ulrich AB, Bruckner T, et al. Surgery for locally recurrent rectal cancer in the era of total mesorectal excision: Is there still a chance for cure? [J]. *Ann Surg*, 2011, 253(3): 522-533. DOI: 10.1097/SLA.0b013e3182096d4f.
- [47] Kimura K, Ikeda M, Kataoka K, et al. Sacrectomy for recurrent rectal cancer using the transanal total mesorectum excision technique[J]. *Dis Colon Rectum*, 2020, 63(12): e566-e573. DOI: 10.1097/DCR.0000000000001794.
- [48] Uematsu D, Akiyama G, Sugihara T, et al. Transanal total pelvic exenteration with sphincter-preserving surgery[J]. *Dis Colon Rectum*, 2018, 61(5): 641. DOI: 10.1097/DCR.0000000000001031.
- [49] Uematsu D, Akiyama G, Sugihara T, et al. Transanal total pelvic exenteration: pushing the limits of transanal total mesorectal excision with transanal pelvic exenteration[J]. *Dis Colon Rectum*, 2017, 60(6): 647-648. DOI: 10.1097/DCR.0000000000000769.
- [50] Fung TLD, Tsukada Y, Ito M. Essential anatomy for total mesorectal excision and lateral lymph node dissection, in both trans-abdominal and trans-anal perspective[J]. *Surgeon*, 2021, 19(6): e462-e474. DOI: 10.1016/j.surge.2020.09.011.
- [51] 曾子威, 张兴伟, 陈俊辑, 等. 经肛入路侧方淋巴结清扫手术治疗中低位直肠癌五例[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2019, 22(8): 781-785. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2019.08.014.
- [52] Luo S, Zhang X, Hou Y, et al. Transanal and transabdominal combined endoscopic resection of rectal stenosis and anal reconstruction based on transanal endoscopic technique[J]. *Surg Endosc*, 2021, 35(12): 6827-6835. DOI: 10.1007/s00464-020-08188-x.
- [53] Zeng Z, Wu X, Chen J, et al. Safety and feasibility of transanal endoscopic surgery for diffuse cavernous hemangioma of the rectum[J]. *Gastroenterol Res Pract*, 2019, 2019: 1732340. DOI: 10.1155/2019/1732340.
- [54] Kumar AS, Coralic J, Kelleher DC, et al. Complications of transanal endoscopic microsurgery are rare and minor: a single institution's analysis and comparison to existing data[J]. *Dis Colon Rectum*, 2013, 56(3): 295-300. DOI: 10.1097/DCR.0b013e31827163f7.
- [55] Yao H, An Y, Zhang H, et al. Transanal total mesorectal excision: short-term outcomes of 1283 cases from a nationwide registry in China[J]. *Dis Colon Rectum*, 2021, 64(2): 190-199. DOI: 10.1097/DCR.0000000000001820.
- [56] 康亮, 罗双灵. 经肛全直肠系膜切除术中的关键技术及解剖标记 [J]. *中华胃肠外科杂志*, 2019, 22 (3): 220-223. DOI: 10.3760/cma.j.issn.16710274.2019.03.005.
- [57] Atallah S, Albert M, Monson JR. Critical concepts and important anatomic landmarks encountered during transanal total mesorectal excision (taTME): toward the mastery of a new operation for rectal cancer surgery[J]. *Tech Coloproctol*, 2016, 20(7): 483-494. DOI: 10.1007/s10151-016-1475-x.
- [58] Sylla P, Knol JJ, D'Andrea AP, et al. Urethral injury and other urologic injuries during transanal total mesorectal excision: an international collaborative study[J]. *Ann Surg*, 2021, 274(2): e115-e125. DOI: 10.1097/SLA.0000000000003597.
- [59] 丛进春, 张宏. 经肛全直肠系膜切除术尿道损伤的发生机制及预防措施[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2019, 22(3): 233-237. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2019.03.008.
- [60] Dickson EA, Penna M, Cunningham C, et al. Carbon dioxide embolism associated with transanal total mesorectal excision surgery: a report from the international registries[J]. *Dis Colon Rectum*, 2019, 62(7): 794-801. DOI: 10.1097/DCR.0000000000001410
- [61] Harnsberger CR, Alavi K, Davids JS, et al. CO2 embolism can complicate transanal total mesorectal excision[J]. *Tech Coloproctol*, 2018, 22(11): 881-885. DOI: 10.1007/s10151-018-1897-8.
- [62] Bolshinsky V, Shawki S, Steele S. CO2 embolus during transanal total mesorectal excision: thoughts on aetiology [J]. *Colorectal Dis*, 2019, 21(1): 6-7. DOI: 10.1111/codi.14444.
- [63] Fujii M, Kato K, Ichimaru C, et al. Carbon dioxide embolism during transanal total mesorectal excision: a hint of prevention from a case report[J]. *Asian J Endosc Surg*, 2022, 15(3): 670-673. DOI: 10.1111/ases.13049.
- [64] 刘鼎盛, 张宏. 重视经肛全直肠系膜切除术中的二氧化碳栓塞问题[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2019, 22 (12): 1110-1114. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2019.12.003.
- [65] 2017 European Society of Coloproctology (ESCP) collaborating group. An international multicentre prospective audit of elective rectal cancer surgery; operative approach versus outcome, including transanal total mesorectal excision (TaTME)[J]. *Colorectal Dis*, 2018, 20 Suppl 6: S33-S46. DOI: 10.1111/codi.14376.
- [66] Aubert M, Mege D, Panis Y. Total mesorectal excision for low and middle rectal cancer: laparoscopic versus transanal approach-a meta-analysis[J]. *Surg Endosc*, 2020, 34(9): 3908-3919. DOI: 10.1007/s00464-019-07160-8.
- [67] Mizrahi I, de Lacy FB, Abu-Gazala M, et al. Transanal total mesorectal excision for rectal cancer with indocyanine green fluorescence angiography[J]. *Tech Coloproctol*, 2018, 22(10): 785-791. DOI: 10.1007/s10151-018-1869-z.
- [68] Otero-Piñeiro AM, de Lacy FB, Van Laarhoven JJ, et al. The impact of fluorescence angiography on anastomotic leak rate following transanal total mesorectal excision for rectal cancer: a comparative study[J]. *Surg Endosc*, 2021, 35(2): 754-762. DOI: 10.1007/s00464-020-07442-6
- [69] Enomoto H, Ito M, Sasaki T, et al. Anastomosis-related complications after stapled anastomosis with reinforced sutures in transanal total mesorectal excision for low rectal cancer: a retrospective single-center study[J]. *Dis Colon Rectum*, 2022, 65(2): 246-253. DOI: 10.1097/DCR.0000000000002016
- [70] Bjoern MX, Nielsen S, Perdawood SK. Quality of life after surgery for rectal cancer: a comparison of functional outcomes after transanal and laparoscopic approaches



-]]. J Gastrointest Surg, 2019, 23(8):1623-1630. DOI: 10.1007/s11605-018-4057-6
- [71] Koedam TW, van Ramshorst GH, Deijen CL, et al. Transanal total mesorectal excision (TaTME) for rectal cancer: effects on patient-reported quality of life and functional outcome[J]. Tech Coloproctol, 2017, 21(1): 25-33. DOI: 10.1007/s10151-016-1570-z.
- [72] van der Heijden J, Koëter T, Smits L, et al. Functional complaints and quality of life after transanal total mesorectal excision: a meta-analysis[J]. Br J Surg, 2020, 107(5):489-498. DOI: 10.1002/bjs.11566.
- [73] Keller DS, Reali C, Spinelli A, et al. Patient-reported functional and quality-of-life outcomes after transanal total mesorectal excision[J]. Br J Surg, 2019, 106(4):364-366. DOI: 10.1002/bjs.11069.
- [74] Pontallier A, Denost Q, Van Geluwe B, et al. Potential sexual function improvement by using transanal mesorectal approach for laparoscopic low rectal cancer excision[J]. Surg Endosc, 2016, 30(11):4924-4933. DOI: 10.1007/s00464-016-4833-x.
- [75] Maya A, Vorenberg A, Oviedo M, et al. Learning curve for transanal endoscopic microsurgery: a single-center experience[J]. Surg Endosc, 2014, 28(5):1407-1412. DOI: 10.1007/s00464-013-3341-5.
- [76] Lee L, Kelly J, Nassif GJ, et al. Establishing the learning curve of transanal minimally invasive surgery for local excision of rectal neoplasms[J]. Surg Endosc, 2018, 32(3):1368-1376. DOI: 10.1007/s00464-017-5817-1.
- [77] Lee L, Kelly J, Nassif GJ, et al. Defining the learning curve for transanal total mesorectal excision for rectal adenocarcinoma[J]. Surg Endosc, 2020, 34(4):1534-1542. DOI: 10.1007/s00464-018-6360-4.
- [78] Koedam T, Veltcamp Helbach M, van de Ven PM, et al. Transanal total mesorectal excision for rectal cancer: evaluation of the learning curve[J]. Tech Coloproctol, 2018, 22(4):279-287. DOI: 10.1007/s10151-018-1771-8.
- [79] Caycedo-Marulanda A, Verschoor CP. Experience beyond the learning curve of transanal total mesorectal excision (taTME) and its effect on the incidence of anastomotic leak[J]. Tech Coloproctol, 2020, 24(4): 309-316. DOI: 10.1007/s10151-020-02160-6.
- [80] Zeng Z, Liu Z, Huang L, et al. Transanal total mesorectal excision in mid-low rectal cancer: evaluation of the learning curve and comparison of short-term results with standard laparoscopic total mesorectal excision[J]. Dis Colon Rectum, 2021, 64(4):380-388. DOI: 10.1097/DCR.0000000000001816.
- [81] Deijen CL, Tsai A, Koedam TW, et al. Clinical outcomes and case volume effect of transanal total mesorectal excision for rectal cancer: a systematic review[J]. Tech Coloproctol, 2016, 20(12):811-824. DOI:10.1007/s10151-016-1545-0.
- [82] Francis N, Penna M, Mackenzie H, et al. Consensus on structured training curriculum for transanal total mesorectal excision (TaTME)[J]. Surg Endosc, 2017, 31(7):2711-2719. DOI: 10.1007/s00464-017-5562-5.
- [83] Atallah SB, DuBose AC, Burke JP, et al. Uptake of transanal total mesorectal excision in north america: initial assessment of a structured training program and the experience of delegate surgeons[J]. Dis Colon Rectum, 2017, 60(10):1023-1031. DOI: 10.1097/DCR.0000000000000823.
- [84] Adamina M, Buchs NC, Penna M, et al. St.Gallen consensus on safe implementation of transanal total mesorectal excision[J]. Surg Endosc, 2018, 32(3):1091-1103. DOI: 10.1007/s00464-017-5990-2.
- [85] 中国经肛肠镜外科学院, 中国医师协会外科医师分会 TaTME 专业委员会, 中国医师协会结直肠肿瘤专业委员会 TaTME 专业委员会. 中国经肛肠镜外科学院培训体系(第一版)[J]. 中华胃肠外科杂志, 2018, 21(3):347-351. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2018.03.021.

中华医学会

