

指南与共识

DOI:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2023.01.05

单孔腹腔镜腹股沟疝手术规范化操作 中国专家共识(2023 版)

中华医学会外科学分会疝与腹壁外科学组
中华医学会外科学分会腹腔镜与内镜外科学组

Chinese expert consensus on clinical practice of single-incision laparoscopic inguinal hernia repair (2023 edition)

China Hernia Society, Chinese Society of Surgery, Chinese Medical Association; China Society of Laparoscopic and Endoscopic Surgery, Chinese Society of Surgery, Chinese Medical Association

Corresponding authors: TANG Jian-xiong, E-mail: johnxiong@china.com; ZHENG Min-hua, E-mail: zmhtiger@yeah.net; LI Jian-wen, E-mail: ljw5@yeah.net; WU Wei-dong, E-mail: wwd701202@126.com

Keywords single-incision laparoscopic surgery; inguinal hernia; hernia repair; expert consensus

【关键词】 单孔腹腔镜手术; 腹股沟疝; 疝修补术; 专家共识

中图分类号: R6 文献标志码: A

腹腔镜腹股沟疝修补术是治疗腹股沟疝(groin hernia)的重要术式之一。随着微创技术的进展和微创理念的延伸,以进一步减少腹壁创伤、追求美观和隐痕等为目标,单孔腹腔镜技术也在不断探索和发展中。2008 年, Cugura 等^[1]报道了首例单孔腹腔镜完全腹膜外腹股沟疝修补术,之后国内专家也有较多的报道^[2-4]。尽管单孔腹腔镜手术固有的技术难点在一定程度上限制了其发展,但随着经验的积累、微创技术水平的提高以及单孔腹腔镜相关装置的不断研发和改进,单孔腹腔镜腹股沟疝修补术的疗效越来越好,并在多项 RCT 研究和 Meta 分析中得到证实^[5-7]。在国内外部分疝病治疗中心,单孔腹腔镜腹股沟疝修补术已成为主要的技术选择之一^[8-10]。单孔腹腔镜腹股沟疝修补术不仅追求最小的生理和心理创伤,满足特定人群的美容需求^[11-12],还能在直视引导下选择更多的手术层面和入路^[13-14],优化腹股沟疝修补术中特有的腹膜外操作

空间创建的难点,使其成为腹腔镜腹股沟疝修补术的有效组成部分。

单孔腹腔镜腹股沟疝修补术也存在一些问题和争议,如手术适应证、学习曲线、器械研发、人体工程学、操作步骤流程、技术挑战、相关并发症等。为此,中华医学会外科学分会疝与腹壁外科学组、腹腔镜与内镜外科学组组织国内部分专家综合单孔腹腔镜手术的发展历程和文献报道,结合专家自身的经验,对上述问题进行讨论并制定本共识。

1 单孔腹腔镜腹股沟疝手术的命名

单孔腹腔镜手术在中文文献中有不同的命名,如:单部位腹腔镜手术、单切口腹腔镜手术、单孔腹腔镜手术等。在疝和腹壁外科领域,单孔腹腔镜手术这一命名已达成共识^[15]。

单孔腹腔镜手术在国外文献报道中也有相应的命名,如:LESS(laparoendoscopic single-site surgery)^[16]、SILS(single-incision laparoscopic surgery)^[11]、SPLS(single-port laparoscopic surgery)等。因首例单孔腹腔镜腹股沟疝手术报道以“SILS”命名,结合我国目前单孔腹腔镜手术开展的实际情况,除 Port 外筋膜平台应用也较为普遍,因此,SILS 更符合我国现状。经参与共识编写的专家讨论后,本共识以“单孔腹腔镜手术(SILS)”命名。

腹腔镜腹股沟疝修补术(laparoscopic inguinal hernia repair, LIHR)包括经腹膜前修补术(transabdominal preperitoneal, TAPP)和全腹膜外修补术(totally extraperitoneal, TEP)两种术式。同样,单孔腹腔镜腹股沟疝修补术(single-incision laparoscopic inguinal hernia repair)也包括单孔腹腔镜 TAPP(single-incision laparoscopic TAPP)和单孔腹腔镜 TEP(single-incision laparoscopic TEP),本共识分别以“SIL-IHR”、“SIL-TAPP”和“SIL-TEP”表示。

2 本共识的制定方法

首先由在 PubMed、Cochrane、Embase 等中英文搜索软件中,以“single-site”、“single-incision”、“single-port”、“laparoscopic”、“endoscopic”、“laparoendoscopic”、“inguinal hernia”、“groin hernia”、“TAPP”、“TEP”等关键词查阅国内

基金项目:上海市 2020 年度“科技创新行动计划”生物医药领域科技支撑专项(No.20S31907600)

通信作者:唐健雄, E-mail: johnxiong@china.com; 郑民华, E-mail: zmhtiger@yeah.net; 李健文, E-mail: ljw5@yeah.net; 吴卫东, E-mail: wwd701202@126.com

外相关临床研究、指南和共识,参照2009年英国牛津大学循证医学中心推出的循证医学证据的分级标准(表1)^[17],在正文引用时列出证据级别以供参考。然后由中华医学会外科学分会疝与腹壁外科学组和中华医学会外科学分会腹腔镜与内镜外科学组组织具有丰富SILS临床经验的专家,在充分阅读文献基础上,结合自身实践经验起草共识框架,并形成初步共识推荐意见。以超级表格形式发送给审定讨论专家,进行多轮 Delphi 调查,并参照专家建议和补充文献进行多次反复修改。于2022年3月26日,5月28日和8月19日举行3次专题讨论会对共识初稿进行讨论(共52位专家参加讨论)。最终就SIL-IHR规范化操作相关问题达成共识意见,由专家组审定后发表。

3 手术适应证和禁忌证

SILS利用脐这一天然瘢痕作为手术通道,最终达到隐蔽瘢痕效果。因此,在早期适应证中更强调美容需求。随着临床逐步推广和普及,适应证得到拓展。尤其是在腹股沟疝手术特有的腹膜外间隙操作时,SIL-IHR更是显示出与众不同的特性。

3.1 适应证 SIL-IHR适用于成人腹股沟疝(含股疝,下同)。对于经验丰富的术者来说,其具体适应证与LIHR基本一致^[18]。术者可根据经验合理选择,对有美容要求的病人尤为推荐^[19-20](证据级别:1B)。SIL-IHR技术要求较高,可能需要更长的学习曲线^[21-23],建议初学者从相对简单的腹股沟疝入手,以后再逐渐扩大手术适应证。

TAPP和TEP修补原理相同,疗效一致,差异在于手术入路和器械操作角度的不同^[24-27]。在单孔条件下,SIL-TAPP和SIL-TEP使这些差异更加特征化,在适应证方面体现出差别。

3.1.1 SIL-TAPP SIL-TAPP在操作过程中,各种器械几乎平行甚至交叉进入腹腔,与TAPP相比增加了手术难度。而腹膜缝合又是SIL-TAPP最困难的环节,需要经历充分训练^[28]。但SIL-TAPP通过经脐切口充分利用脐部这一天然瘢痕,美容效果好。因此,SIL-TAPP更适用于有美容、隐蔽痕或其他特殊需求的病人^[28](证据级别:3A)。

3.1.2 SIL-TEP SIL-TEP同样需要应对操作问题。但其手术空间是从无到有逐步建立和拓展的,器械干扰的影响明显小于SIL-TAPP,操作角度接近中线位TEP^[29],且无需缝合腹膜。因此,SIL-TEP所增加的难度幅度并没有想象中

中大。SIL-TEP可在直视下进行腹膜前间隙的分层分区操作,对于初学者来说,尽管手术时间可能延长,但可降低学习曲线内不必要的并发症。从手术安全性和成功率角度分析,SIL-TEP的学习曲线与TEP基本相同^[23]。文献报告,约60例SIL-TEP后可达到稳定的手术时间,手术成功率在90%以上。约85例后手术时间可稳定在35 min左右^[23]。

SIL-TEP的切口通常不在脐孔,不能完全隐藏瘢痕,甚至部分通道部位切口更明显(弓状线、侧方),所以美容效果不如SIL-TAPP。选择SIL-TEP的主要目的并不在于美观,而是充分利用其手眼同步直视操作下建立腹膜前空间的特性。从这一技术特点来看,SIL-TEP的适应证与TEP无异。目前,国内外关于SIL-IHR的文献报道也大多以SIL-TEP为主^[30]。

SIL-TEP可以在腹壁的不同部位建立通道,并可建立多个基于膜解剖的操作平面。不同的通道和层面有各自相对应的适应范围。(1)脐缘、脐周通道。与TEP建立通道部位一致,视角相同。在这一通道中可利用不同层面实施操作:①脐缘后鞘前层面。后鞘前层面操作与TEP一致,学习曲线短,术中不容易发生腹膜破损^[31](证据级别:5)。适用于大多数单纯性腹股沟疝,更适合SIL-TEP的初学者。②脐缘后鞘后层面。该层面没有后鞘和白线阻挡。更适合于腹直肌后鞘致密或一些复杂疝病人^[13](证据级别:5)。鞘后层面技术要求相对较高。(2)侧方通道。侧方通道视角完全改变,对解剖认识和技术要求最高。适用于脐部区域有瘢痕、感染、湿疹等因素建孔困难、有下腹正中手术史等病人^[14](证据级别:5)。

3.2 禁忌证 包含绝对和相对禁忌证

3.2.1 绝对禁忌证 绝对禁忌证与LIHR相同,如不能耐受全身麻醉、不宜置入补片、存在感染因素、凝血功能障碍、有诱发腹腔高压综合征风险的病人等^[18,24-25]。

表1 2009牛津证据分级和推荐意见强度

证据级别	定义	推荐强度	定义
1a	同质RCT的系统评价	A	1a或1b或1c级证据
1b	单个RCT(可行区间窄)		
1c	全或无病案系列		
2a	同质队列研究的系统评价		
2b	单个队列研究(包括低质量RCT,如随访率<80%)		
2c	结果研究,生态学研究	B	2a或2b或2c或3a或3b级证据
3a	同质病例对照研究的系统评价		
3b	单个病例对照		
4	病例系列研究(包括低质量队列和病例对照研究)	C	4级证据
5	基于经验未经严格论证的专家	D	5级证据

3.2.2 相对禁忌证 LIHR 的相对禁忌证取决于诸多因素,如合并症、麻醉、气腹等,难以统一,在 SIL-IHR 中更难达成共识。从外科技术角度考虑,与术者的经验密切相关。一些复杂症如病史长的难复性疝、巨大阴囊疝、部分复发疝(腹膜前间隙有补片置入)、有下腹部手术史(如前列腺、膀胱手术等)等^[24-25],术式选择本身介于 LIHR 和开放手术之间^[32-34],如选择 SIL-IHR 应较为谨慎。有报道认为复杂疝是 SIL-IHR 的相对禁忌证^[35]。但随着技术进步和经验的积累,这样的观点已有所改变。对于经验丰富的术者,SIL-IHR 和 LIHR 的相对禁忌证差别并不大。需要指出的是,复杂疝应根据术者自身的经验选择开放手术或 LIHR;在没有熟练掌握 LIHR 的情况下,不建议直接开展 SIL-IHR,尤其是复杂疝。

推荐意见 1: SIL-IHR 的适应证和禁忌证与 LIHR 基本相同。但 SIL-IHR 技术要求较高,学习曲线较长。建议初学者从非复杂性腹股沟疝入手,积累经验后再逐步扩大适应证。

推荐意见 2: SIL-IHR 是 LIHR 的有效组成部分。SIL-TAPP 具有良好的“美容”效果,更适用于有特殊需求的病人。SIL-TEP 丰富了腹膜前间隙创建的入路和层面,选择上更多取决于术者的临床经验。

推荐意见 3: 由经验丰富的术者施行 SIL-IHR,可达到 LIHR 同样的效果。

4 器械装置

SIL-IHR 的主要问题在于局促的布局,操作器械间缺乏良好的三角关系,形成筷子效应并导致器械和镜头间相互冲突。为解决这一问题,SIL-IHR 的器械设备与 LIHR 存在一定的差异。特别是在 SIL-TEP 中,多个器械经过单一切口置入腹膜前间隙,为避免通道漏气更需要特定的密闭平台装置即操作平台(Port)。除了平台装置外,在镜头和操作器械方面也有其特殊性。

4.1 通道装置 目前,有多种类型的单通道装置应用于临

床,其作用是器械通道和气体通道。除满足操作器械进出外,维持气密性和排烟也是重要的性能指标。

4.1.1 筋膜平台 脐部正中纵向切口或脐缘 2 cm 的弧形切口,分别插入 3 个套管(trocar),利用筋膜固定通道^[36](图 1)。可以看作是把多孔腹腔镜的不同穿刺位置集中于脐孔。这种方法不需要增加特殊设备,容易开展。但仅适用于进腹操作的 SIL-TAPP,而 SIL-TEP 下则难以持续有效维持气密性^[37]。

4.1.2 手套 Port 利用切口保护圈(直径 50 mm、60 mm 或 70 mm)牵开筋膜并作为基底,外科无菌手套上套于保护套上圈,丝线缝合 4 针将二者固定,翻转上圈以展开切口、扣紧保护圈和手套。选择手套的拇指、示指、环指,分别放置 10 mm、10 mm、5 mm 金属或塑料 trocar 作为工作通道,并应用丝线结扎,确切固定,1 个 10~12 mm trocar 用于置入摄像装置(图 2a)。通过 10 mm trocar 注气^[4,38-39]。这是较早期应用的简易 Port,也是商用 Port 的设计原型。手套 Port 制作方便(图 2b),不增加成本,但此种装置术中器械间活动受限,手套缠绕形成阻力,部分角度操作费力^[4,38-39](证据级别: 4)。另外,手套 Port 中通道处于悬空状态,器械缺乏可依靠的支点,对主刀者及扶镜手的要求更高^[40]。

4.1.3 市售成熟的商业化 Port(图 3) 该类装置设计多数源于手套 Port。SILS™ port(Covidien)和 TriPort+(Olympus)是最早投入临床应用的商业化 Port,但由于产品设计使用问题已经退市。国内目前应用较为广泛的商用 Port 底座均采用切口保护套设计,也有应用硅胶软套作为底座的产品,其上方平台包含软套、硬面板和厚凝胶,含有不同数量的 10 mm 通道和 5 mm 通道,以及进气和排烟通道。商业化 Port 气密性好,通道操作角度合理,非常适合 SIL-IHR 尤其是 SIL-TEP 操作,但是增加了手术成本。为了保证术中气密性,通道内维持气密性的瓣膜设计比较严密,器械进出通道时容易发生卡涩现象。需要在器械和镜头上涂抹润滑剂改善^[41]。商用 Port 的进气孔和排气孔往往设计在同一水平,排烟效率较低,影响手术视野。因此,需要额外的排

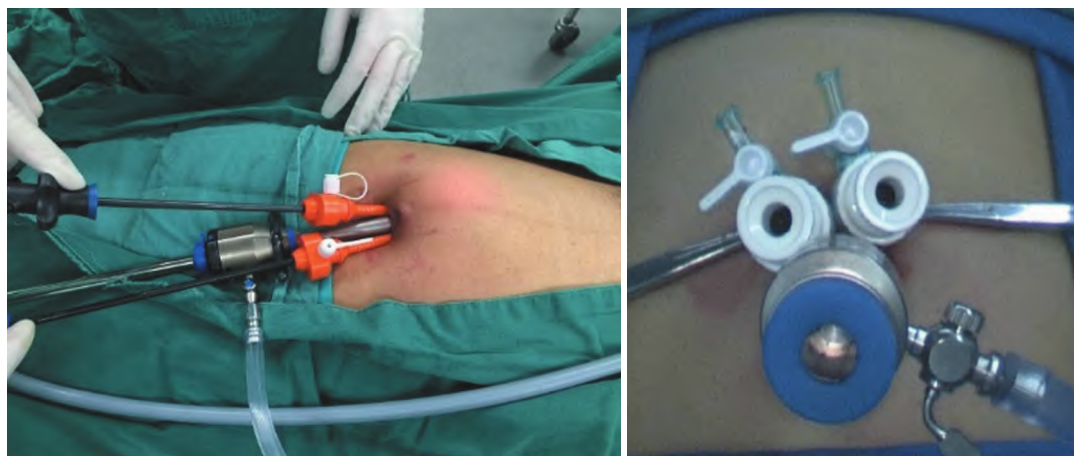
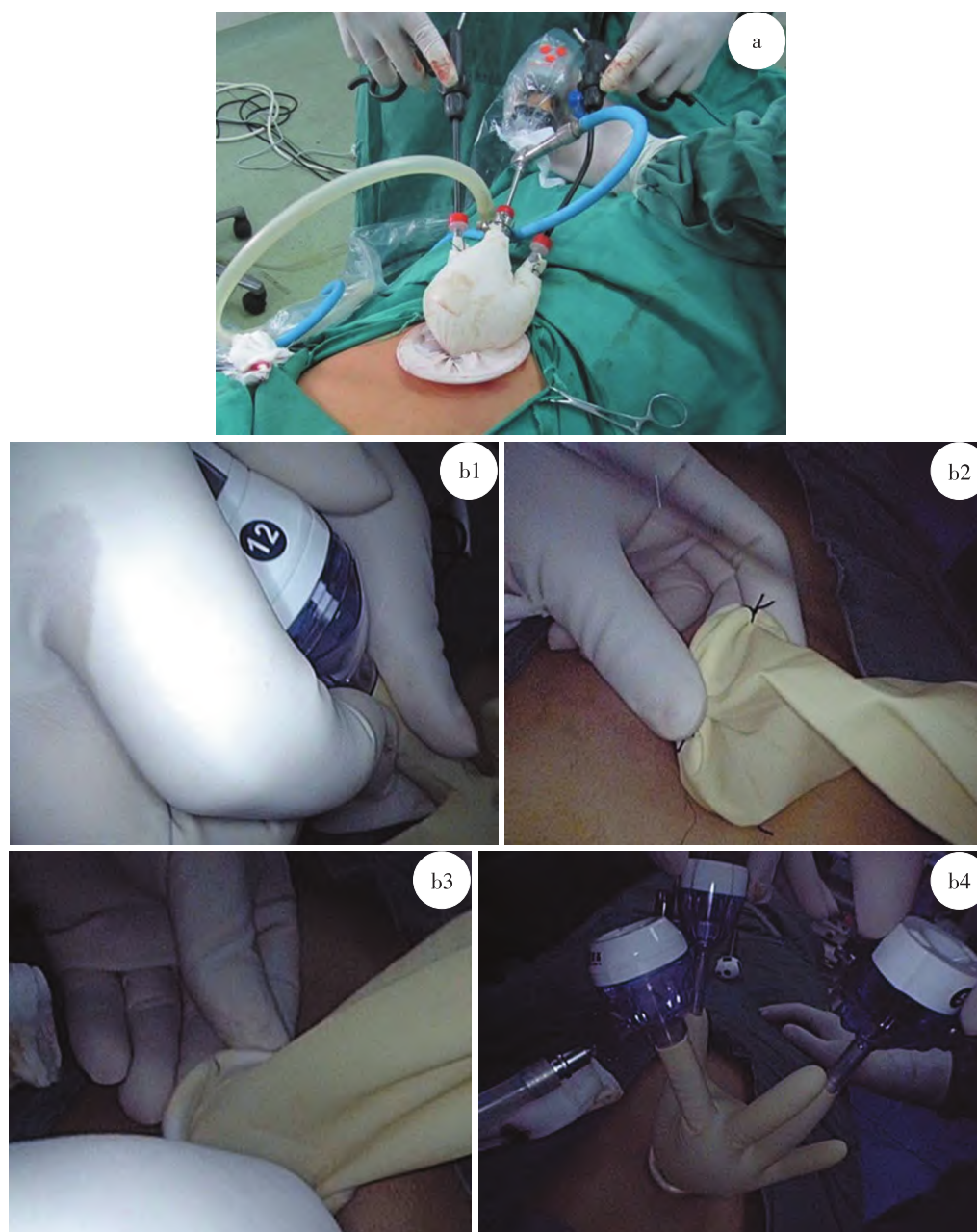


图 1 筋膜平台



a. 手套Port b. 手套Port制作 b1为手套手指内装入trocar b2为手套缝合于切口保护套
b3为翻转保护套固定手套 b4为注气后完成状态的手套Port

图2 手套Port及制作

烟导管或者排烟电钩^[13-14]。

4.2 镜头 SIL-IHR 一般使用 5 mm 或 10 mm 30° 镜。5 mm 高清镜头在单孔下可以提供更多操作空间,减少器械冲突,但 10 mm 镜成像质量更高,适合单孔技术熟练的术者。为避免器械冲突,术中应使光缆处于一定角度;加长镜头可以与器械形成纵向错位,一体镜更可以有效避免镜头和操作器械冲突^[42](证据级别:2C)。

4.3 操作器械 为了改善SILS的筷子效应,市场一度推出多种类型的关节或预弯器械。然而基于Meta分析和RCT研究结果发现关节式或预弯式器械并不实用^[30,43],LIHR中

常用的器械如分离钳、剪刀、电钩在SIL-IHR中同样适用^[5](证据级别:2C)。加长器械有助于避免器械冲突。带有吸引功能的电钩,有利于排烟并保持手术视野清晰^[13-14](证据级别:5)。

推荐意见4:为克服技术困难,SIL-IHR需要选择相应的器械装置。具体的器械装置选择取决于医生培训、装置成本、易用性和病人体质。

推荐意见5:Port的选择中,筋膜平台适用于SIL-TAPP,气密性良好的Port适用于SIL-TEP和SIL-TAPP。在考虑成本的前提下,手套Port可以作为一种备选方案。



图3 市售成熟的商业化 Port

推荐意见6:一体镜、加长器械和常规腹腔镜手术器械在 SIL-IHR 中同样适用。

5 通道布局和相应操作技术

在 SIL-IHR 中,为方便器械展开、减轻筷子效应和器械干扰、提供手术必要的张力,需要合理的 Port 通道布局和相应的操作技术。

5.1 布局方式 (1)倒“品”字布局(图4):上为左右器械操作孔,下为观察孔。左右器械成腔内平行操作状态,左右器械成腔内平行操作状态,充分利用器械间窄角度,避免筷子效应,符合常规腹腔镜手术操作习惯,在 SIL-TEP 和 SIL-TAPP 中均可应用^[10,41](证据级别:5)。(2)正“品”字布局(图5):上为观察孔,下为左右器械操作孔。左右器械成腔内交叉操作状态,操作时可形成较好的张力,但需要适应训练^[10](证据级别:5)。

5.2 操作技术 见图6。(1)平行技术:器械平行,利用术野的纵深感和器械间窄角度通过前后操作,在术野实施分离,也被称为“直线”分离技术^[10]。(2)交叉技术:解剖器械在同一平面交叉,向相反方向移动,操作时可形成较好的张力^[10,43]。也被称为“筷子”分离技术。包含内交叉和外交叉。其中外交叉强调左右手功能互换,需要经历充分训练。

5.3 扶镜配合技巧 SIL-IHR 的扶镜配合方面具有自身特点。扶镜手在 LIHR 扶镜技巧的基础上还需要掌握以下

运镜技巧:(1)视野选择.满屏视野放大倍率大,相对距离近,会减小术野的观察范围。在 LIHR 中通过镜头的自如活动,术野观察不会受到影响。但在 SIL-IHR 中,会因镜头活动受限导致无法取得全景视野。所以应优先选择管型或椭圆形视野,通过缩小放大倍率以获得更广阔的范围。(2)手眼同步。SIL-IHR 时由于器械相邻近,扶镜手的镜头容易被主刀操作动作带偏,造成视野的飘忽和不稳定。需要扶镜手充分做到四个熟识:熟识器械、熟识解剖、熟识手术步骤、熟识术者习惯,稳定节奏,视野跟随主刀的主操作手,做到手眼同步。出现视野不足和盲区时,可通过偏转导光束,利用腹腔镜镜头的 30° 镜面扩大视野观察范围,重新获得完整的术野影像^[43-44]。(3)镜头顺应器械。在 SIL-IHR 操作过程中,镜头和器械在体内外都可能发生冲突,影响后续步骤的开展。当镜头阻碍器械操作时,应及时后退调整位置,优先提供器械操作的空间。当镜头和器械因操作角度冲突导致空间不足时,需要及时调整镜头和器械位置关系,形成倒品、正品、侧品(镜头在两把器械外侧或内侧)的布局切换,结合器械的平行、交叉技术获得空间展开操作。

推荐意见7:SIL-IHR 可常规采用倒“品”字通道布局,经过训练后可以适应正“品”字通道布局及左右手互换操作。

推荐意见8:SIL-IHR 的两种通道布局和平行交叉操作技术并非必须固定搭配,可根据操作情况和个人习惯灵活



图4 倒“品”字布局



图5 正“品”字布局

基本操作技术

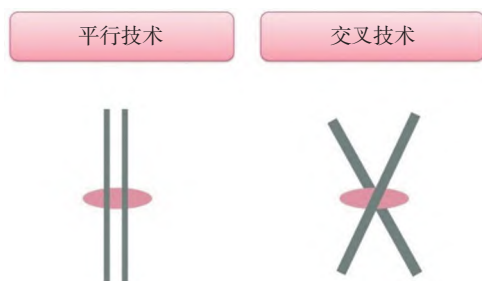


图6 单孔基本操作技术

运用。

推荐意见9: SIL-IHR的扶镜配合首选管型或椭圆形视野,通过缩小放大倍率以获得更广阔的观察范围。术中通过调节导光束方向修正视野不足和盲区。镜头和器械冲突时,镜头应当顺应器械,通过调整镜头和器械关系形成倒品、正品、侧品的布局切换,重新获得操作空间。

6 人体工程学

人体工程学关乎手术的流畅性和术者的健康,近年来日益受到重视。在SILS中,目前文献报道了12项研究^[30],显示SILS术者的工作负荷、肌肉活动度和手腕关节活动幅度更大。

在SIL-IHR中,SIL-TEP器械间的操作角度接近中线位TEP,操作也较为相似。因此,在人体工程学方面,应用常规器械的SIL-TEP接近TEP。而SIL-TAPP则类似其他单孔经腹手术,并存在腹膜缝合的关键步骤,在人体工程学方面与TAPP有较大的差别。单孔经腹手术中,现有的关节器械和预弯器械虽然能够提供操作角度并有所获益,但在人体工程学的相关研究中,却发现与常规器械相比,使用关节器械时术者的工作负荷更大^[30]。目前,借鉴达芬奇机器人的理念研发的新一代可动器械正逐步引入临床^[45-46],新器械有望给SIL-TAPP和其他经腹SILS的术者带来获益。

在Port方面,部分已经退市的Port由于器械通道夹角过窄的设计问题,导致操作中需要手腕关节更大的活动幅度^[30]。而现行市售的商用Port中,明显注意到了人体工程学问题,通过增大操作通道夹角、扩大器械活动自由度或利用专用trocar在凝胶、硅胶材质平台自由布局,满足了合理的人体工程学要求,在SIL-TEP和SIL-TAPP中均显著改善了术者的体验。

推荐意见10: SILS可能会增加术者的工作负荷,对手腕关节产生伤害。在SIL-IHR中应重视人体工程学问题。

推荐意见11: SIL-TEP应用常规器械和当前改进设计后的市售Port后,人体工程学接近TEP。

推荐意见12: SIL-TAPP与其他经腹SILS类似,窄夹角和筷子效应更为明显。目前采用的关节或预弯器械虽然可以获得操作角度,但在人体工程学方面不尽如人意。新一代的关节器械更符合人体工程学,可能给SIL-TAPP带来更好的体验。

7 手术操作步骤

SIL-IHR包含SIL-TEP和SIL-TAPP,手术操作步骤和质量控制要求与TEP和TAPP一致。但需要结合SILS的特点设计相应的规范化手术流程,以缩短学习曲线,提高手术疗效。

7.1 SIL-TEP操作步骤

7.1.1 术前准备 手术区域备皮上至肋缘下,下至大腿根部,两侧至腋中线。应特别注意脐孔的清洁消毒,以减少术后单孔处切口感染的风险。常规情况下不留置导尿管。

7.1.2 麻醉、术者站位和病人体位 与LIHR基本相同,建议气管插管全身麻醉,也有采用区域性麻醉的报道^[47]。术者和扶镜手站位、手术室布局与LIHR一致。病人体位取仰卧位,头低脚高10~15°,稍偏向健侧,根据术中情况调整至头高/头低位或左/右侧位。术前排空膀胱^[24](证据级别:4)。

7.1.3 切口、层面选择和Port放置 常规采用沿脐下缘做2cm弧形切口(图7a),也可以在脐周做绕脐切口。切开皮肤及皮下组织,显露腹直肌前鞘(图7b)。此时有鞘前和鞘后两个层面可供选择。(1)鞘前层面:偏患侧横向切开腹直肌前鞘2cm,用拉钩向外牵开腹直肌(图7c)。以组织剪刀

或食指探查分离 4~5 cm 空间后,置入单孔 Port 的基底保护圈(图 7e),保护圈受挤压变形不影响后续操作,牵开后套上平台实施后续操作^[9]。可采用多种类型的商用 Port,也可以采用手套 Port(图 2)。(2)鞘后层面:在脐环下方约 5 mm 横行切开白线及前鞘后鞘,辨认标志为鞘后腹膜前脂肪组织(图 7d)。在鞘后稍作分离,推开脂肪组织,创建空间以置入小号单孔 Port。由于该区域腹膜菲薄,分离大范围空间容易出现腹膜破损^[48],采用具有小号保护圈底座(2.5~4.0 cm)的专用 Port 更为合理^[13](证据级别:4)。

SIL-TEP 可在直视引导下通过单孔进行腹膜前操作空间的初始创建,并可选择鞘前、鞘后不同的层面。两个层面有各自的特点,鞘前层面较为常用,视野、分离与 TEP 相同。鞘后层面有其特殊性,对于腹直肌后鞘致密、复杂疝等病人可能具有一定的优势。(1)鞘前层面放置 Port 时,保护套的下圈会因白线阻隔(脐下切口)导致展开不充分,而鞘后层面底座展开充分,不易滑脱。(2)鞘前层面建立空间方式类似于 TEP,学习曲线短,便于掌握。鞘后层面需要对鞘后结构有特定的认识,具备娴熟的操作技术,同时需要小号保护圈的特定 Port。(3)双侧疝时,鞘前层面在处理对侧时会受到白线阻挡。需切开后鞘白线融合处,方可进入对侧鞘后间隙。而鞘后层面不受白线影响。(4)鞘前层面腹膜破损机会小,主要发生于剥离疝囊或分离外侧间隙时。鞘后层面腹膜破损机会略高,可能发生于初始空间建立过程中。但鞘后层面腹膜破损时上抬起伏的是腹膜,本身较为松弛,并不受腹直肌后鞘的影响,因此用操作钳向下压住腹膜即可,对操作空间影响不大^[13]。

鞘前、鞘后层面可根据病人情况、病情特点、术者经验、器械装置等酌情选择。

7.1.4 手术空间的建立 建立腹膜外气腹,压力维持在 12~15 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),在镜头直视引导下分离腹膜前间隙(图 7f, 7g)。手术空间的建立因鞘前鞘后分离平面的不同也有所不同。(1)鞘前分离:沿后鞘浅面渐进分离(图 7h),在弓状线以下切开腹横筋膜(transverse fascia, TF),进入 TF 与腹膜前筋膜(preperitoneal fascia, PPF)之间的壁平面^[49],于疏松间隙内向 Retzius 间隙方向分离(图 7i),显露耻骨梳韧带及耻骨联合作为标志(图 7l),然后在腹壁下动脉外缘切开 PPF 进入脏平面^[50]。进入外侧间隙时可在弓状线水平松解部分后鞘组织以拓展空间, Bogros 间隙需拓展至髂前上棘^[51](图 7n, 7o)。(2)鞘后分离:鞘后的空间建立有其解剖特殊性。腹膜外脂肪组织可分为两层^[13,53]。在两层间寻找疏松间隙向下和向两侧展开。解剖标志是上方的后鞘和下方的 TF^[13,52-53](图 7j, 7k)。也可在中线脂肪一侧贴后鞘分离至显露 TF^[13,53-54](证据级别:3A)。在确认 TF 后沿其表面逐步向下直达耻骨联合下方,整个过程可以显露完整的 TF(图 7m)。外侧 Bogros 间隙分离与鞘前的切开分离操作近似,差异在于寻及腹壁下动脉外缘向头侧切开 TF 和 PPF 进入脏平面。

7.1.5 疝囊的分离 疝囊分离是 SIL-TEP 的关键步骤,手术原则应遵循 TEP 规范化操作流程^[29],具体细节上可采用个性化操作以适应 SILS 的特性。(1)直疝疝囊:向头侧牵拉,将直疝疝囊与 TF 完整分离回纳(图 7p)。对于直径>3 cm 的直疝缺损,需要将松弛的 TF(假疝囊)回拉之后缝合固定于耻骨疏韧带、陷窝韧带或腹直肌缘,或者将其套扎收紧(图 7q),以减少术后血清肿的发生^[29,55](证据级别:2B)。(2)斜疝疝囊:牵拉斜疝疝囊保持张力,在疝囊两侧分离(图 7r, 7s),直至将疝囊完整剥离。如疝囊较大或与周围组织粘连致密,可在疝囊与精索成分(生殖血管和输精管)间“开窗”分离出间隙,结扎后再横断疝囊^[56](证据级别:4)。对于女性斜疝,可将疝囊和子宫圆韧带一并结扎后横断,以简化 SIL-TEP 的手术操作。年轻女性如需保留子宫圆韧带^[29,57](证据级别:4),可采用腹膜切开再缝合的方法(图 7t)。斜疝疝囊分离后,还需进行精索成份的壁化。内侧分离至输精管与脐动脉交叉点(图 7v)并推平腹膜返折线(图 7w)。输精管内侧有时可见“腹膜前环”,为增厚的 PPF,需行切断利于壁化和补片展开^[50,58](证据级别:4)。(3)股疝疝囊:股疝的处理原则与直疝相同。股疝通常有腹膜前脂肪疝入股环(图 7u),回纳困难,此时可松解部分髂耻束,注意不要损伤髂外静脉^[55](证据级别:4)。

7.1.6 补片的放置 SIL-TEP 腹膜前间隙的分离范围与 TEP 一致(图 7x),外侧至髂前上棘水平,上方至联合肌腱上方约 2~3 cm,内下方至耻骨梳韧带下方约 2 cm,外侧至髂腰肌中部水平(内环口下方 6 cm 左右)^[18,55](证据级别:1B)。该间隙是补片的置放区域。常规采用 15 cm×10 cm 的补片^[18,55](证据级别:1B)。单孔 Port 的大通道有利于补片的置入,在镜头引导下展开补片(图 7y)。补片通常不需要固定^[29](证据级别:4)。手术结束时需在直视下释放气体以观察补片有无卷曲移位^[29](证据级别:1B)。

7.1.7 切口关闭 缝合切开的腹直肌前鞘和后鞘。可吸收缝线皮内缝合可增加切口的美观度(图 7z)^[56,59](证据级别:2B)。

7.1.8 术中特殊情况的应对方案 (1)腹膜破损:在 SIL-TEP 中,建立通道、创建间隙、分离疝囊过程中均可能出现腹膜破损。单孔条件下,操作角度偏小,不急于先缝合腹膜裂口。可采用停止排烟减少腹膜浮动,下压腹膜,快速分离周围空间。当游离空间足够大时,气流平衡和腹膜重力下垂,再缝合破损腹膜会方便得多^[13](证据级别:5)。(2)术中排烟(图 8):应用 Port 时,进气和排烟通道位于同一平面,难以排出深部区域烟雾,镜头易污染。可在 Port 通道中插入导管排烟。也可以使用带吸引电钩,此时不需要负压吸引,仅利用自身管道排烟即可。(3)单孔加孔:SIL-TEP 的特点在于创建初始空间阶段的直视引导。在后续单孔操作有困难时,可随时增加辅助操作孔。通道建立的进退自如也是 SIL-TEP 的特点之一。(4)引流:通常无需引流。如创面渗出较多等原因需放置引流,引流管应另建通道引

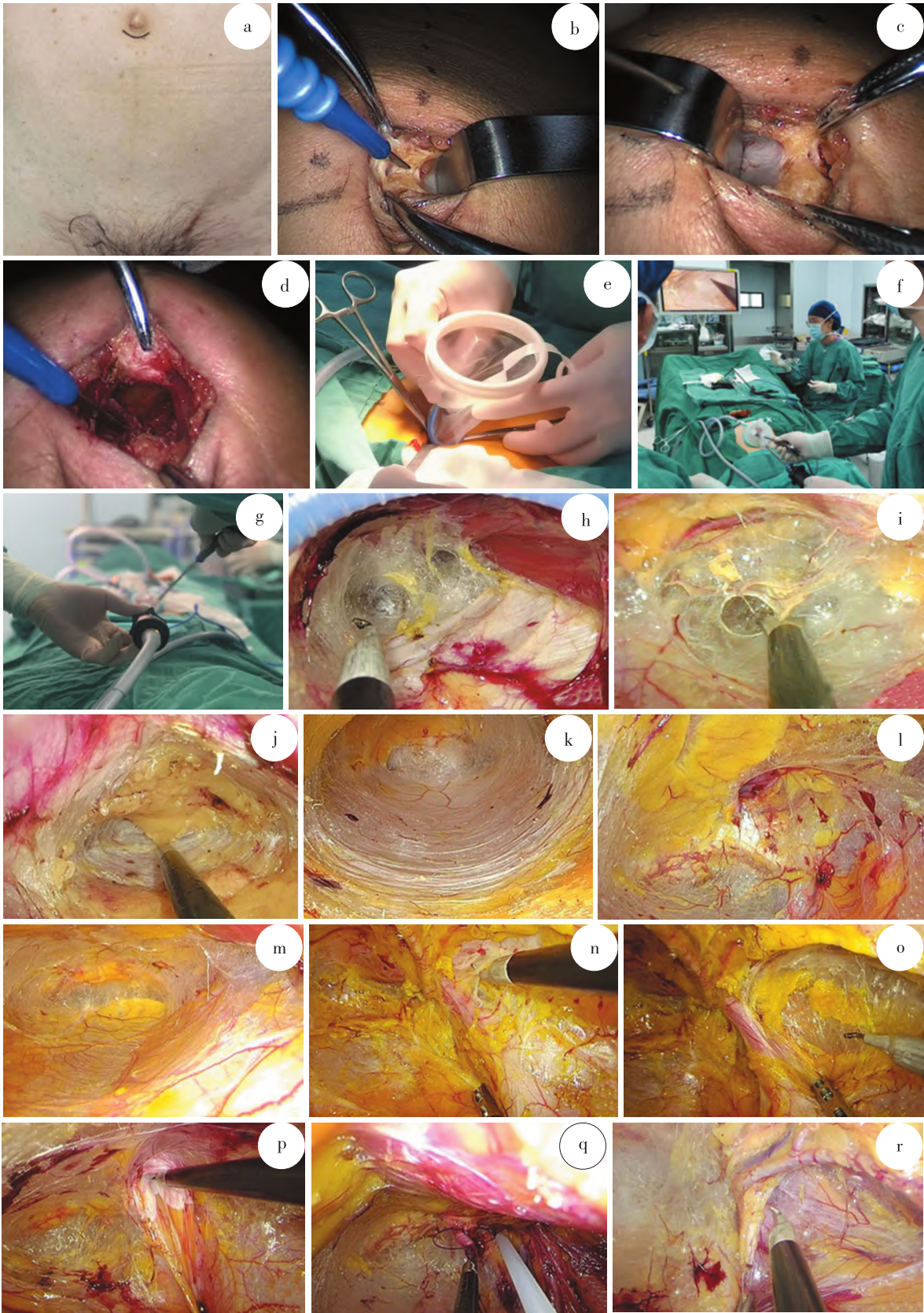


图7 单孔腹腔镜全腹膜外修补术流程

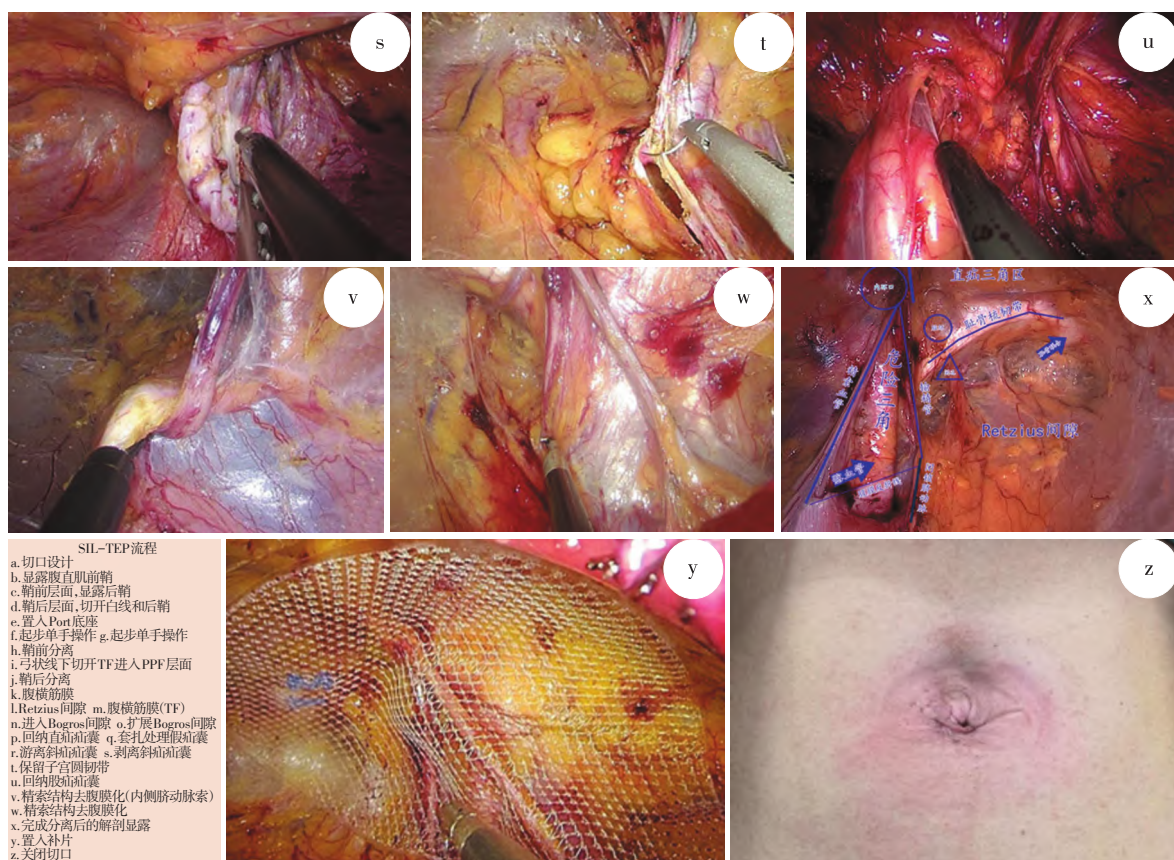


图7 单孔腹腔镜全腹膜外修补术流程

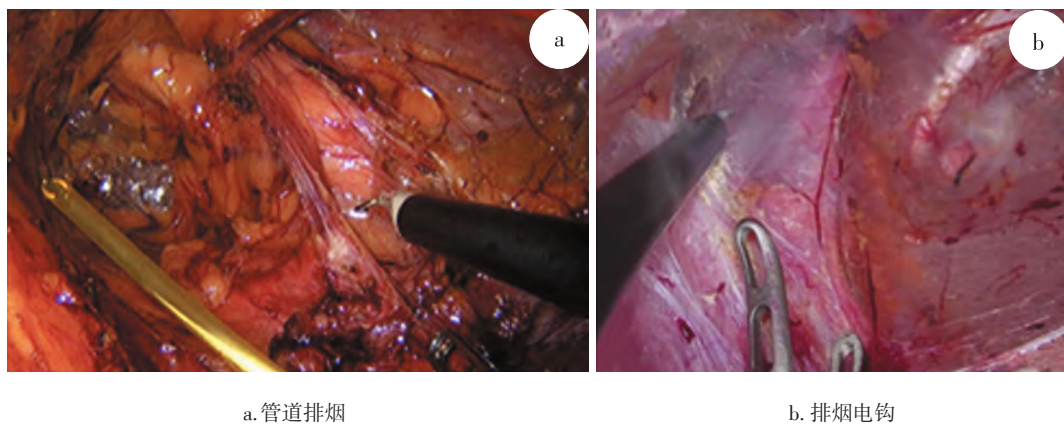


图8 术中排烟

出而非从脐部单孔引出。可保证引流通畅,也可避免切口并发症的发生。

7.1.9 术后处理 术后 6 h 恢复流质或半流质饮食,必要时可使用沙袋或疝气裤加压,以减少术后血清肿的发生^[60](证据级别:3B)。

推荐意见 13: SIL-TEP 的手术步骤和质量控制要求应遵循 TEP 规范化操作原则。

推荐意见 14: SIL-TEP 在直视引导下利用单孔操作的特点有助于腹膜前初始空间的创建。

推荐意见 15: SIL-TEP 有鞘前和鞘后两个层面可供选

择。鞘前层面分离与 TEP 相同,鞘后层面分离有其特殊性,对于腹直肌后鞘较为致密、复杂病等病人可能具有一定的优势。两个分离层面可根据病人情况、疾病特点、术者经验、器械装置等酌情选择。

推荐意见 16: SIL-TEP 术中腹膜破损处理原则与 TEP 一致。排烟问题需引起重视,加孔和引流都是特定情况下的合理选择。

7.2 SIL-TAPP 操作步骤

7.2.1 术前准备 与 TAPP 基本相同。要特别注意脐孔的清洁消毒,尤其对于采用经脐建立通道的 SIL-TAPP 更应

强调充分清洁消毒,这是减少术后脐部切口并发症的关键环节。

7.2.2 麻醉、站位和体位 同SIL-TEP。

7.2.3 切口选择和Port放置 SIL-TAPP的切口有两种选择^[28,61]:一种是脐上缘弧形切口,另一种是经脐纵向切口(图9a)。弧形切口器械摆放相对宽松,操作相对容易,但留有瘢痕。经脐切口可完美隐藏瘢痕,但更需关注脐部感染的风险^[61](证据级别:4)。建立切口后可以采用筋膜平台(图1),也可以进腹后展开切口保护圈,应用手套Port或商用Port。

7.2.4 手术空间的建立 置入trocar或单孔装置后,建立气腹,压力维持在12~15 mmHg。进入腹腔后探查腹腔(图9b)^[25,29]。沿内环口上缘2~3 cm水平,自脐内侧皱襞至髂前上棘切开腹膜(图9c),进入腹膜前间隙,进行后续操作^[62]。腹膜前间隙的操作原则与TAPP相同,区别在于操作角度不同^[28]。术者需熟悉单孔特殊的操作角度。经过培训和经验积累后,可以达到与TAPP同样的手术时间和

手术疗效^[28]。

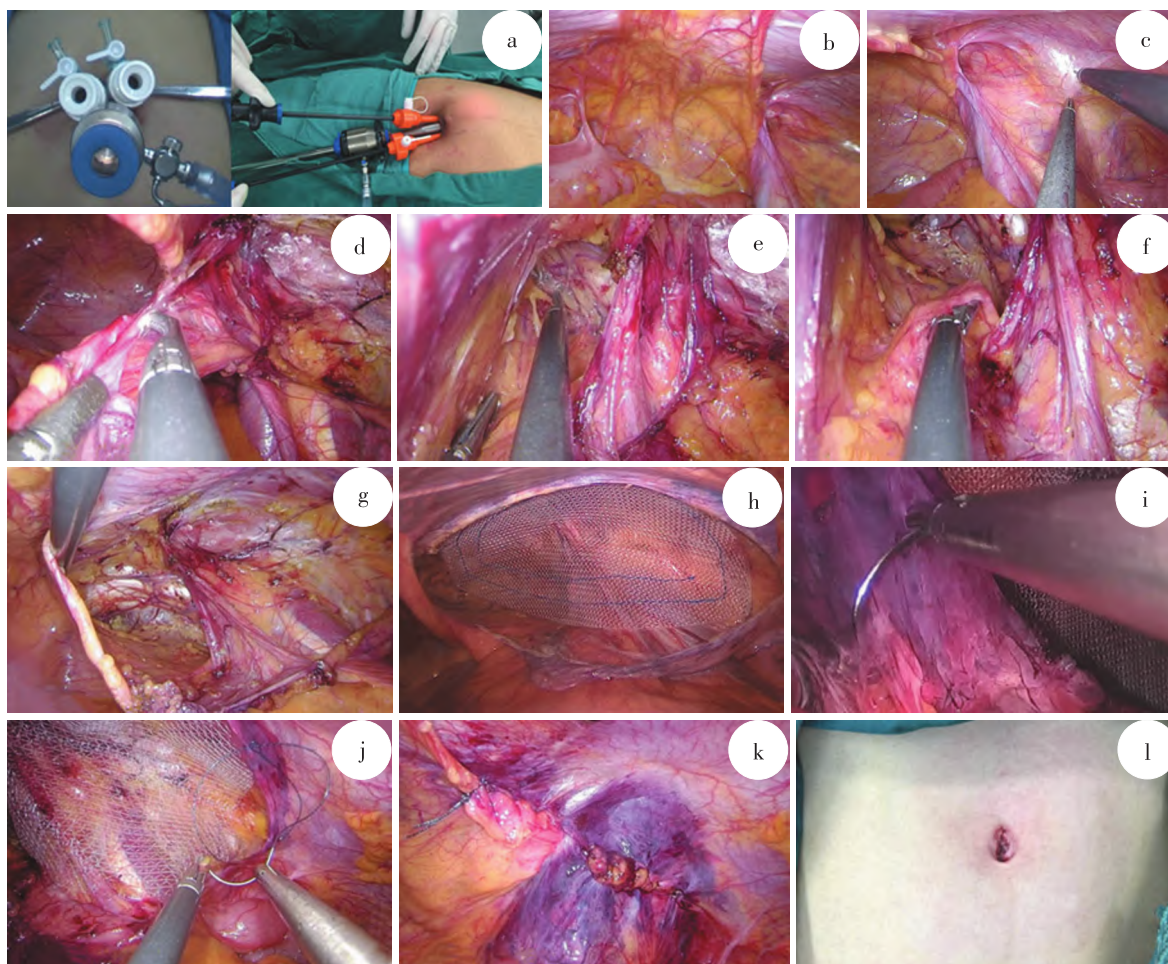
7.2.5 疝囊的分离 疝囊的分离原则和具体操作与SIL-TEP基本相同(图9d~9g)。

7.2.6 补片的放置 腹膜前间隙的分离范围与TAPP相同。选择15 cm×10 cm左右大小的补片,置入腹膜前间隙,覆盖上述分离范围(图9h)^[29,55](证据级别:1B)。

7.2.7 腹膜关闭 腹膜关闭是SIL-TAPP较为困难的操作步骤。单孔下腹膜缝合时间延长^[61],这也是SIL-TAPP学习曲线较长的主要原因之一。

在缝合腹膜前,应充分游离腹膜瓣。降低气腹压力(10 mmHg或更低)有利于张力较高的腹膜缝合^[25](证据级别:2C)。倒刺线免打结,可缩短缝合时间^[63](证据级别:5)。缝合方法可根据术者训练情况酌情选择(图9i, 9j)。日常模拟训练有助于缝合技能的提高^[28](证据级别:5)。

确保完全关闭腹膜(图9k),杜绝因肠管与补片接触而导致的肠梗阻发生^[64]。如果在术中需要放置引流管,同SIL-TEP。



a.脐部建立通道 b.探查腹腔 c.弧形切开腹膜 d.游离疝囊 e.拓展Retzius间隙 f.显露脐动脉索完成精索结构壁化 g.完成游离 h.置入补片 i.雪橇针单手缝合关闭腹膜 j.弯针双手缝合关闭腹膜 k.腹膜缝合完成 l.关闭切口修复脐孔

图9 单孔腹腔镜经腹腹膜前修补术流程

7.2.8 切口关闭 SIL-TAPP 脐部切口疝发生率高于 TAPP,应确切关闭切口^[65-66](证据级别:2B)。SIL-TAPP 的主要目的是美容,可通过筋膜牢固缝合结合皮缘间断缝合等方法,使切口埋于脐孔,达到完全隐瘢痕的美容效果(图 9I)^[67](证据级别:4)。

7.2.9 术后处理 同 SIL-TEP。

推荐意见 17: SIL-TAPP 的手术步骤和质量控制要求应遵循 TAPP 规范化操作原则

推荐意见 18: 经脐通道 SIL-TAPP 美容效果更好,但为防止切口感染和切口疝发生,对术前脐孔清洁消毒、术后切口关闭和隐瘢痕等要求更高。

推荐意见 19: SIL-TAPP 中的腹膜缝合是最困难环节。通过日常训练,可以帮助术者顺利度过学习曲线,取得与 TAPP 一致的手术时间与效果。

8 并发症

SIL-IHR 总体并发症发生率约为 11%~16.5%,与 LIHR 差异无统计学意义^[6,68-69]。但是, SIL-IHR 因切口、手术层面、操作角度等方面的独特性和多样性,除 LIHR 的共有并发症外,还存在其特有的并发症类型。

8.1 SIL-IHR 特有并发症

8.1.1 脐部切口并发症 SIL-IHR 手术切口往往选择在脐部,长度 1.5~2.5 cm,大于 LIHR 的脐部切口。因此,术后脐部切口感染、裂开,尤其是切口疝的发生风险备受关注。汇总国内 11 家医院 10808 例经脐单孔妇科手术的临床资料显示:脐部切口并发症发生率为 1.18%,其中切口疝发生率 0.1%,切口裂开发生率 0.16%,切口感染发生率 0.93%,切口血肿发生率 0.03%^[11]。国际多项 Meta 分析结果提示,与常规腹腔镜手术相比, SILS 的切口疝发生率明显增加,为 1.69%~2.20%^[65-66]。但这些分析并未纳入 SIL-IHR 的相关研究。

SIL-TAPP 需要进入腹腔操作,脐部单孔切口的建立方法与上述手术一致,且腹股沟疝病人多存在腹内压增高因素,因此,脐部切口并发症尤其是切口疝的预防和处理更值得关注。Sato 报道 SIL-TAPP 术后切口疝发生率为 2.9%, Ece 报道为 5%^[68]。术后切口疝高发有多种原因,技术上与脐部筋膜组织关闭不当相关。因此, SIL-TAPP 中脐部切口的确切缝合关闭至关重要。2021 年,中华医学会外科学分会制定的《腹腔镜疝与腹壁外科手术缝合技术与缝合材料选择中国专家共识(2021 版)》^[56]中,增加了腹腔镜 trocar 孔、单孔腹腔镜通道口、取物口、辅助切口关闭的章节,对 SIL-TAPP 脐部切口的关闭具有重要的指导意义(证据级别:4)。

SIL-TEP 因不进入腹腔,术后脐部切口发生切口疝的发生率很低。Meta 分析涉及的多项研究中仅 Buckley 报道出现切口疝,发生率为 0.7%^[68]。SIL-TEP 的鞘前层面入路仅在腹壁层面操作,并不切开前鞘,几乎不会有切口疝的发生。而鞘后层面入路由于需要切开白线和前后鞘,理论上增加了脐部切口疝等并发症的发生风险。但是国内文

献报道 61 例后鞘后入路 SIL-TEP,随访 5 个月未见切口疝发生^[13]。分析原因,一是严格遵循小切口关闭操作原则,二是较大的切口,反而有助于术者在直视下确切关闭脐部筋膜组织。

8.1.2 腹膜破损 腹膜破损是 SIL-TEP 术中最常见的现象^[68]。器械在经过单孔切口进出 Port 时容易相互碰撞,加之一定程度的视野盲区,增加了器械穿破后鞘或腹膜的发生率。在拓展腹膜外空间和游离疝囊过程中,因操作空间和角度限制也容易出现腹膜破损的情况。在早期 TEP 报道中,腹膜破损率达 10%~47%^[70-71],后期随着技术提升,腹膜破损率明显下降。同样,熟练的术者 SIL-TEP 中腹膜破损率为 1.8%~12%^[72-73],并未高于 TEP。腹膜破损通过合理处理,并不影响手术操作和手术效果。但是如果处理不当,会导致腹膜前空间狭小,引起血管等损伤、未及时发现的内脏器损伤,或腹膜破口未完全关闭导致的肠梗阻等情况,造成严重并发症。

8.1.3 术中中转 Meta 分析结果提示, SIL-IHR 改为两孔或三孔的比例为 1%~5.5%,中转为开放手术的比例为 0.8%~3.88%^[68]。导致中转开放手术的主要原因包括腹膜破损、疝内容物难以还纳、腹膜外间隙粘连或狭小以及腹腔内粘连等。事实上, SILS 进展不顺利时及时增加附加套管并非中转,而属于正常的手术操作范畴。当改为 LIHR 后,再需要中转为开放手术的比例显著降低。文献^[68]报道两者相比差异无统计学意义。

8.2 SIL-IHR 的其他并发症 SIL-IHR 的其他并发症是指与 LIHR 共有的并发症,结合《成人腹股沟疝诊断和治疗指南(2018 年版)》^[55]和现有临床研究结果,总结 SIL-IHR 的共有并发症如下。

8.2.1 术中并发症 主要是术中各种原因导致的脏器损伤,多见于学习曲线期间。包括血管损伤(精索血管、髂血管、腹壁下血管、死亡冠血管等)、膀胱损伤、输精管损伤、肠管损伤等。

8.2.2 术后早中期并发症 包括手术部位的血肿、血清肿、积液、阴囊水肿、尿潴留、疼痛、神经感觉异常、异物反应、补片排异、肠梗阻等。

8.2.3 术后远期并发症 包括慢性疼痛、精索和睾丸并发症(缺血性睾丸炎,睾丸萎缩等)、迟发性补片感染、补片侵蚀等。

在 SIL-IHR 开展早期,其并发症发生率一度高于 LIHR^[74]。随着技术的日益成熟,越来越多的文献报告, SIL-IHR 和 LIHR 的共有并发症发生率接近^[68-69]。近期一项 Meta 分析纳入了 2010~2018 年间共 16 项对照研究(含 5 项 RCT),提示 SIL-IHR 和 LIHR 的总体并发症发生率差异无统计学意义^[68]。近 2 年更新的对照研究中, Suzuk 等^[75]报道 SIL-IHR 和 LIHR 的血清肿、血肿,复发和慢性疼痛等发生率差异无统计学意义。Lee 等^[72]报道了 1231 例 SIL-TEP,术中并发症发生率为 21.8%,其中主要是腹膜破损;术后并发症发生率为 8.6%,其中补片感染 1 例(0.1%),切口感染率 0.4%,血肿发生率 1.1%,血清肿发生率

4.8%。Wakasugi等^[73]报道了2148例SIL-TEP,并发症发生率为6.5%,其中血清肿发生率6%,切口感染率0.4%,血肿发生率0.2%,肠损伤和肠梗阻各1例。

近年来国内SIL-IHR的文献中,有报道95例鞘前SIL-TEP的回顾性研究结果^[31],术后发生脐部切口感染2例(2.1%),血清肿3例(3.2%)。另一报告61例鞘后入路SIL-TEP回顾性研究中,术后脐部切口感染1例(1.6%),血肿1例(1.6%)^[13]。

目前为止,关于SIL-IHR和LIHR安全性比较的数据还比较有限,需要进一步推动可准确评估结果的临床研究,以期获得更充分的证据。

推荐意见20: SIL-TAPP术后脐部切口疝发生率高于TAPP,应按照腹腔镜trocar孔关闭的共识原则,确切关闭切口。SIL-TEP术后脐部切口疝发生率低,但鞘后SIL-TEP仍存在一定风险。合理选择层面入路,规范关闭切口可以预防切口疝的发生。

推荐意见21: SIL-TEP中腹膜破损的比例略高于TEP。合理处理不影响手术操作和疗效,处理不当则有可能导致严重并发症的发生。

推荐意见22: 经验丰富的术者实施SIL-IHR,中转开放手术的比例不高于LIHR。SIL-IHR中增加辅助通道不属于中转范畴,而是必要的安全保障。

推荐意见23: 除特有并发症外,SIL-IHR与LIHR在其他并发症类型上基本相同,发生率相近。但目前高级别证据有限,需要进一步开展相关研究和随访。

SIL-IHR是LIHR的有效组成部分,不仅具有美容特点,也在腹股沟疝特有的腹壁手术中提供了更多的入路、层面和空间创建的方法。其安全性、有效性、日间性应用也在实践中获得充分证实^[73,76]。本共识的制定旨在规范SIL-IHR的选择和操作,提高疗效,最大程度发挥SIL-IHR的特性和优势,以满足病人更多的需求。SIL-IHR还有诸多改进和提升的空间,本共识也会在今后与时俱进,不断更新。

《单孔腹腔镜腹股沟疝手术规范化操作中国专家共识(2023版)》编审委员会成员名单

参与审定专家: 唐健雄, 郑民华, 陈杰, 胡三元, 陈双, 田文, 李健文

参与讨论专家(按姓氏汉语拼音排序):

陈浩, 陈吉彩, 陈建民, 陈思梦, 蔡小勇, 杜晓宏, 符洋, 陆朝阳, 李俊生, 刘子文, 路夷平, 顾岩, 黄迪宇, 黄耿文, 黄鹤光, 花荣, 江志鹏, 嵇振岭, 龚昆梅, 克力木, 刘昶, 李波, 李航宇, 李义亮, 雷文章, 沈倩云, 申英末, 石玉龙, 谭敏, 武彪, 吴立胜, 王明刚, 王平, 王小强, 翁山耕, 王荫龙, 王永, 熊茂明, 杨福全, 姚干, 阎立昆, 姚琪远, 杨子昂, 周保军, 周建平, 曾冬竹, 曾玉剑, 张光永, 张辉, 周太成, 赵维山, 赵渝

编写委员会成员(按姓氏汉语拼音顺序排列):

陈军杰, 屈坤鹏, 李国彬, 李华水, 李健, 李绍杰, 李杨, 李英儒, 孟相真, 齐长磊, 任峰, 汤睿, 项世俊, 薛佩, 乐飞

执笔者: 吴卫东, 张一忠, 王廷峰, 王鹏, 司仙科

利益冲突: 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Cugura JF, Kirac I, Kulis T, et al. First case of single incision laparoscopic surgery for totally extraperitoneal inguinal hernia repair[J]. Acta Clin Croat, 2008,47(4):249-252.
- [2] 吴硕东, 苏洋, 韩克, 等. 单孔腹腔镜完全腹膜外腹股沟疝修补术初步经验[J]. 中国现代普通外科进展, 2010, 13(7):570-571.
- [3] 丁锐, 姚琪远, 陈浩, 等. 单孔腹腔镜下全腹膜外腹股沟疝修补术20例报告[J]. 中国实用外科杂志, 2010,30(9):790-792.
- [4] 陈其龙, 严加费, 吴迪, 等. 自制筒易单孔器行单孔腹腔镜全腹膜外腹股沟疝修补术[J]. 浙江大学学报(医学版), 2015, 44(1):79-84.
- [5] Lo CW, Yang SD, Tsai YC, et al. Comparison of laparoendoscopic single-site versus conventional multiple-port laparoscopic herniorrhaphy: a systemic review and meta-analysis[J]. Hernia, 2016,20(1):21-32.
- [6] Sajid MS, Khawaja AH, Sayegh M, et al. A systematic review comparing single-incision versus multi-incision laparoscopic surgery for inguinal hernia repair with mesh[J]. Intern J Surg, 2016, 29:25-35.
- [7] Barutcu AG, Klein D, Kilian M, et al. Long-term follow-up after single-incision laparoscopic surgery[J]. Surg Endosc, 2020,34(1):126-132.
- [8] Kim JH, An CH, Lee YS, et al. Single incision laparoscopic totally extraperitoneal hernioplasty (SIL-TEP): experience of 512 procedures[J]. Hernia, 2015,19(3):417-422.
- [9] Wakasugi M, Tei M, Anno K, et al. Single-incision totally extraperitoneal inguinal hernia repair as a teaching procedure: one center's experience of more than 300 procedures[J]. Surg Today, 2016,46(9):1039-1044.
- [10] Stigal KRJ. Emerging technology: SILS inguinal hernia repair. In: Hope WW, Cobb WS, Adrales GL. Textbook of Hernia[M]. Springer, 2017, 119-128.
- [11] 中国医师协会微无创医学单孔与阴道腔镜学组. 经脐单孔腹腔镜手术脐部切口管理专家共识(2022年版)[J]. 实用妇产科杂志, 2022, 38(3):192-197.
- [12] Iranmanesh P, Morel P, Inan I, et al. Choosing the cosmetically superior laparoscopic access to the abdomen: the importance of the umbilicus[J]. Surg Endosc, 2011,25(8):2578-2585.
- [13] 张一忠, 齐长磊, 帅勇锋, 等. 后鞘后入路在单孔腹腔镜全腹膜外腹股沟疝修补术中的应用体会(附61例报告)[J]. 腹腔镜外科杂志, 2020, 25(7):497-500.
- [14] 张一忠, 齐长磊, 帅勇锋, 等. 侧方入路单孔腹腔镜完全腹膜外腹股沟疝修补术(附37例报告). 腹腔镜外科杂志, 2022, 27

- (3):198-202,214.
- [15] 中华医学会外科学分会腹腔镜与内镜科学组.单孔腹腔镜手术技术专家共识[J].中国实用外科杂志,2010,30(8):665-666.
 - [16] Gill IS, Advincula AP, Aron M, et al. Consensus statement of the consortium for laparoendoscopic single-site surgery [J]. Surg Endosc, 2010,24(4): 762-768.
 - [17] Phillips B, Ball C, Sackett D, et al. Levels of Evidence and Grades of Recommendation. Oxford Centre for Evidence-Based Medicine-Levels of Evidence[M]. 2009, March.
 - [18] Group HS, Ramshorst GV. International guidelines for groin hernia management[J]. Hernia, 2018, 22(1): 1-165.96.
 - [19] 郭自成, 孟相真, 杨福全. 单孔腹腔镜全腹膜外腹股沟疝修补术的效果探讨[J]. 腹腔镜外科杂志, 2017, 22(7):552-555.
 - [20] Cardinali L, Mazzetti CH, Cadenas FA, et al. Prospective randomized study comparing single-incision laparoscopic versus multi-trocar laparoscopic totally extraperitoneal (TEP) inguinal hernia repair at 2 years [J]. Surg Endosc, 2018, 32: 3262-3272.
 - [21] Choi BJ, Lee KJ, Lee SC. Direct application of single-port laparoscopic totally extraperitoneal (TEP) inguinal hernia repair by an experienced single-port laparoscopic surgeon who was inexperienced in conventional TEP hernia repair: initial experience with 100 cases [J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2014, 24: 333-338.
 - [22] Wakasugi M, Nakahara Y, Hirota M, et al. Learning curve for single-incision laparoscopic totally extraperitoneal inguinal hernia repair [J]. Asian J Endosc Surg, 2019, 12: 301-305.
 - [23] Park YY, Lee K, Oh ST, et al. Learning curve of single-incision laparoscopic totally extraperitoneal repair (SILTEP) for inguinal hernia [J]. Hernia, 2022, 26(3): 959-966.
 - [24] Bittner R, Arregui ME, Bisgaard T, et al. Guidelines for laparoscopic (TAPP) and endoscopic (TEP) treatment of inguinal hernia [International Endohernia Society (IEHS)] [J]. Surg Endosc, 2011, 25(9):2773-2843.
 - [25] Bittner R, Montgomery MA, Arregui E, et al. International Endohernia Society. Update of guidelines on laparoscopic (TAPP) and endoscopic (TEP) treatment of inguinal hernia (International Endohernia Society) [J]. Surg Endosc, 2015, 29(2):289-321.
 - [26] Aiolfi A, Cavalli M, Ferraro SD, et al. Total extraperitoneal (TEP) versus laparoscopic transabdominal preperitoneal (TAPP) hernioplasty: systematic review and trial sequential analysis of randomized controlled trials [J]. Hernia, 2021, 25: 1147-1157.
 - [27] 李健文, 乐飞. 腹股沟疝无张力修补术术式演变与合理选择 [J]. 中国实用外科杂志, 2017, 37(11):1202-1205.
 - [28] Sinha R, Malhotra V, Sikarwar P. Single incision laparoscopic TAPP with standard laparoscopic instruments and suturing of flaps: A continuing study [J]. J Minim Access Surg, 2015, 11: 134-138.
 - [29] 中华医学会外科学分会腹腔镜与内镜科学组, 中华医学会外科学分会疝和腹壁外科学组, 大中华腹腔镜外科学院. 腹腔镜腹股沟疝手术操作指南(2017版) [J]. 中国实用外科杂志, 2017, 37(11):1238-1242.
 - [30] Morales-Conde S, Andrea P, Yannick MM, et al. European association for endoscopic surgery (EAES) consensus statement on single-incision endoscopic surgery [J]. Surg Endosc, 2019, 33: 996-1019.
 - [31] 张一忠, 陈军杰, 唐健松, 等. 经脐单孔腹腔镜完全腹膜外腹股沟疝修补术 95 例 [J]. 中华疝和腹壁外科杂志(电子版), 2020, 14(4):350-354.
 - [32] 李健文, 郑民华, 毛志海, 等. 腹腔镜腹股沟疝修补术的术式选择 [J]. 中华普通外科杂志, 2005, 20(12): 777-779.
 - [33] Bittner R, Schwarz J. Primary unilateral not complicated inguinal hernia: our choice of TAPP, why, results and review of literature [J]. Hernia, 2019, 23(3):417-428.
 - [34] Bittner R, Köckerling F, Fitzgibbons RJ, et al. Laparoendoscopic hernia surgery evidence based clinical practice [M]. Springer-Verlag GmbH Germany, 2018:38-40.
 - [35] Dapri G, Gerard L, Paesmans M, et al. First 200 consecutive transumbilical single-incision laparoscopic TEPs [J]. Hernia, 2017, 21(1):29-35.
 - [36] 李真, 陈贤璟, 林超琴, 等. 经脐单切口筋膜平台腹腔镜下卵巢囊肿剔除的疗效分析 [J]. 中国医师进修杂志, 2022, 45(7): 624-627.
 - [37] Wei CT, Chen YS, Sun CK, et al. Single-incision laparoscopic total extraperitoneal repair for a Grynfeltt hernia: a case report [J]. J Med Case Rep, 2014, 15: 16.
 - [38] Chen QL, Chen K, Huang DY, et al. Trans-umbilical single-incision laparoscopic trans-abdominal pre-peritoneal hernioplasty of inguinal hernia by self-made glove port [J]. Medicine, 2020, 99(34):e21787.
 - [39] Shih TY, Wen KC, Lin KY, et al. Transumbilical, single-port, totally extraperitoneal, laparoscopic inguinal hernia repair using a homemade port and a conventional instrument: an initial experience [J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech, 2012, 22(2): 162-164.
 - [40] 龚文敬, 姜亚君. 经脐单孔腹腔镜手术在慢性顽固性便秘治疗中的作用 [J]. 中华胃肠外科杂志, 2016, 19(12):1348-1350.
 - [41] 龚瑶, 刘娟. 单孔腹腔镜入路平台的理论与实践 [J]. 中国临床新医学, 2020, 13(8):763-765.
 - [42] Takazawa S, Koyama R, Takamoto N, et al. Optimal viewing direction of the oblique laparoscope in single-incision laparoscopic percutaneous extraperitoneal closure for inguinal hernia [J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech, 2021, 31(2):216-219.
 - [43] Prasad A, Kaur M. Sils without frills [J]. Indian J Surg, 2012, 74(3):270-273.
 - [44] 李勇男, 吴硕东, 陈永生, 等. 经脐单一部位腹腔镜胆囊切除术中扶镜助手与术者的配合 [J]. 中国微创外科杂志, 2015, 15(9):849-851.
 - [45] Kim A, Lee CM, Park S. Is it Beneficial to utilize an articulating instrument in single-port laparoscopic gastrectomy? [J]. J Gastric Cancer, 2021, 21(1):38-48.
 - [46] Darwich I, Abuassi M, Aliyev R, et al. Early experience with

- the ARTISENTIAL® articulated instruments in laparoscopic low anterior resection with TME[J]. *Tech Coloproctol*, 2022, 26(5): 373-386.
- [47] Tagaya N, Kita J, Kogure H. Laparoscopic transabdominal preperitoneal herniorrhaphy using abdominal wall-lifting method under regional anesthesia: a preliminary report[J]. *J Laparoendosc Surg*, 1995, 5: 215-220.
- [48] Zhang K, Qin M, Ding G. Case report: 21 cases of umbilical hernia repair using a laparoscopic cephalic approach plus a posterior sheath and extraperitoneal approach[J]. *Front Surg*, 2021, 8: 705469.
- [49] 李健文, 乐飞. 前腹壁膜解剖在腹腔镜全腹膜外腹股沟疝修补术中临床意义的探讨[J]. *中华消化外科杂志*, 2019, 18(11): 1018-1021.
- [50] 李健文, 乐飞. 膜解剖平面在腹腔镜全腹膜外修补术中临床意义[J]. *中国实用外科杂志*, 2021, 41(4): 383-387.
- [51] 李健文, 乐飞. 膜解剖理论在全腹膜外腹股沟疝修补术中的应用[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2021, 24(7): 604-610.
- [52] 李航宇, 魏士博. 腹股沟区膜解剖再认识[J]. *中国实用外科杂志*, 2017, 37(11): 1206-1209.
- [53] 张一忠, 蒋会勇, 吴卫东. 下腹部腹膜前间隙辨析-鞘后视野下的膜解剖[J]. *中华疝和腹壁外科杂志(电子版)*, 2022, 16(4): 394-400.
- [54] Li G, Qian Y, Bai H, et al. Intertransversalis fascia approach in urologic laparoscopic operations[J]. *Arch Surg*, 2012, 147(2): 159-167.
- [55] 中华医学会外科学分会疝与腹壁外科学组, 中国医师协会外科医师分会疝和腹壁外科医师委员会. 成人腹股沟疝诊断和治疗指南(2018年版)[J]. *中国实用外科杂志*, 2018, 38(7): 704-706.
- [56] 中华医学会外科学分会. 腹腔镜疝与腹壁外科手术缝合技术与缝合材料选择中国专家共识(2021版)[J]. *中国实用外科杂志*, 2021, 41(5): 515-523.
- [57] 张光永, 展翰翔, 刘少壮, 等. 腹腔镜下经腹腔腹膜前疝修补术中子宫圆韧带的处理体会[J]. *腹腔镜外科杂志*, 2013, 18(10): 721-724.
- [58] 林谋斌, 张忠涛. 基于现代精细解剖的腹盆腔外科指导: 膜解剖的求源与辨析[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2019: 58-116.
- [59] Muysoms FE, Antoniou SA, Bury K, et al. European Hernia Society guidelines on the closure of abdominal wall incisions[J]. *Hernia*, 2015, 19(1): 1-24.
- [60] Wakasugi M, Tei M, Anno K, et al. Single-incision totally extraperitoneal inguinal hernia repair is safe and feasible in elderly patients: A single-center experience of 365 procedures[J]. *Asian J Endosc Surg*, 2016, 9(4): 281-284.
- [61] Tanoue K, Okino H, Kanazawa M, et al. Single-incision laparoscopic transabdominal preperitoneal mesh hernioplasty: results in 182 Japanese patients[J]. *Hernia*, 2016, 20(6): 797-803.
- [62] 陈双, 江志鹏. 经腹腔腹膜前腹股沟疝修补术技巧的探讨[J]. *中华消化外科杂志*, 2019, 18(11): 1015-1017.
- [63] 林广荣, 徐志杰, 陈维荣, 等. 单向倒刺可吸收缝线在腹腔镜经腹腹膜前疝修补术中的应用[J]. *中华普通外科学文献(电子版)*, 2017, 11(6): 418-421.
- [64] Köhler G, Mayer F, Lechner M, et al. Small bowel obstruction after TAPP repair caused by a self-anchoring barbed suture device for peritoneal closure: case report and review of the literature[J]. *Hernia*, 2015, 19(3): 389-394.
- [65] Antoniou SA, Morales-Conde S, Antoniou GA, et al. Single-incision laparoscopic surgery through the umbilicus is associated with a higher incidence of trocar-site hernia than conventional laparoscopy: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Hernia*, 2016, 20(1): 1-10.
- [66] Connell MB, Selvam R, Patel SV. Incidence of incisional hernias following single-incision versus traditional laparoscopic surgery: a meta-analysis[J]. *Hernia*, 2019, 23(1): 91-100.
- [67] 王鹏, 郭青松, 凌长春. 单孔腹腔镜手术后脐窝创面的简单缝合术[J]. *腹腔镜外科杂志*, 2016, 21(12): 958-960.
- [68] Perivoliotis K, Tzovaras G, Sarakatsianou C, et al. Current status of single-port versus multi-port approach in laparoscopic inguinal hernia mesh repair: an up-to-date systematic review and meta-analysis[J]. *Hernia*, 2019, 23(2): 217-233.
- [69] 杨诗语, 于志远, 柳博文, 等. 单孔与常规全腹膜外疝修补术治疗腹股沟疝的临床效果比较 Meta 分析[J]. *中国普外基础与临床杂志*, 2022, 29(5): 648-657.
- [70] Liem MS, van der Graaf Y, van Steensel CJ, et al. Comparison of conventional anterior surgery and laparoscopic surgery for inguinal hernia repair[J]. *N Engl J Med*, 1997, 336: 1541-1547.
- [71] Lau H, Patil NG, Yuen WK, et al. Management of peritoneal tear during endoscopic extraperitoneal inguinal hernioplasty[J]. *Surg Endosc*, 2002, 16: 1474-1477.
- [72] Lee YJ, Kim JH, Kim CH, et al. Single incision laparoscopic totally extraperitoneal hernioplasty: lessons learned from 1,231 procedures[J]. *Ann Surg Treat Res*, 2021, 100(1): 47-53.
- [73] Wakasugi M, Hasegawa J, Ikeda Y. Single-incision laparoscopic totally extraperitoneal inguinal hernia repair with tumescent local anesthesia: report of more than 2000 procedures at a day-surgery clinic[J]. *Surg Today*, 2021, 51(4): 545-549.
- [74] Tai HC, Lin CD, Chung SD, et al. A comparative study of standard versus laparoendoscopic single-site surgery (LESS) totally extraperitoneal (TEP) inguinal hernia repair[J]. *Surg Endosc*, 2011, 25(9): 2879-2883.
- [75] Suzuki Y, Wakasugi M, Mikamori M, et al. Long-term outcomes of single-incision versus multiport laparoscopic totally extraperitoneal inguinal hernia repair: a single-institution experience of 186 consecutive cases[J]. *Surg Today*, 2022, 52: 114-119.
- [76] 中国医师协会外科医师分会疝和腹壁外科学组, 中华医学会外科学分会疝与腹壁外科学组, 全国卫生产业企业管理协会疝和腹壁外科产业及临床研究分会, 等. 腹股沟疝日间手术规范化流程专家共识(2020版)[J]. *中华消化外科杂志*, 2020, 19(7): 714-719.

(2022-11-10收稿)