

# 低位直肠癌经括约肌间切除术中国专家共识 (2023 版)

中华医学会外科学分会结直肠外科学组

通信作者: 池畔, Email: cp3169@163.com; 张忠涛, Email: zhangzht@ccmu.edu.cn

**【摘要】** 经括约肌间切除术(ISR)是针对低位直肠癌的极限保肛术式,准确的术前诊断评估、合理的手术方式选择和操作、规范的围手术期管理和康复锻炼,是保证ISR肿瘤根治性和功能保留的关键。然而,目前国内关于ISR的临床实施仍缺乏规范化体系的指导。据此,中华医学会外科学分会结直肠外科学组组织国内专家,通过借鉴国内外最新指南及研究证据,结合国内实际情况,制定了《低位直肠癌经括约肌间切除术中国专家共识(2023年版)》,从ISR的定义、分类、相关局部解剖、操作技术、术后并发症、远期肿瘤学和功能学预后等方面进行阐述,以期促进我国低位直肠癌ISR的规范化开展。

**【关键词】** 直肠肿瘤,低位; 经括约肌间切除术; 专家共识

## Chinese expert consensus on intersphincteric resection for low rectal cancer (2023 edition)

Chinese Society of Colorectal Surgery

Corresponding authors: Chi Pan, Email: cp3169@163.com; Zhang Zhongtao, Email: zhangzht@ccmu.edu.cn

**【Abstract】** Intersphincteric resection (ISR) is the ultimate sphincter-preserving surgical technique for low rectal cancer. Accurate preoperative diagnosis and staging, appropriate selection of surgical approaches and technique, standardized perioperative management, and postoperative rehabilitation are the keys to ensuring the oncological effect and functional preservation of ISR. To date, there is still a lack of standardized guidance on the clinical implementation of ISR in China. Therefore, based on the latest evidence from literature, expert experience, and the intervention situation in China, the Chinese Society of Colorectal Surgery, Chinese Society of Surgery, Chinese Medical Association organized domestic experts in colorectal surgery to discuss and produce "Chinese expert consensus on intersphincteric resection for low rectal cancer (2023 edition)". This consensus focuses on definition, classification, related pelvic anatomy, operational techniques, postoperative complications, and long-term oncological and functional outcomes, and aims to guide the standardized clinical practice of ISR in the operation of low rectal cancer in China.

**【Key words】** Rectal neoplasms, low; Intersphincteric resection; Expert consensus

经括约肌间切除术(intersphincteric resection, ISR)作为低位直肠癌的极限保肛手术,在专业化的结直肠外科中心严格把握适应证的情况下,可取得满意的疗效。然而,关于ISR的定义、分类、相关局部解剖、操作技术、术后并发症、远期肿瘤学和功能

学预后等方面,仍未充分阐明,国内仍缺乏相应的专家共识。中华医学会外科学分会结直肠外科学组组织集合国内专家,通过借鉴国内外最新指南及大量研究,并结合国内实际情况,制定了“经括约肌间切除术中国专家共识(2023年版)”,以期对我国

DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20230404-00101

收稿日期 2023-04-04 本文编辑 卜建红

引用本文: 中华医学会外科学分会结直肠外科学组. 低位直肠癌经括约肌间切除术中国专家共识(2023版)[J]. 中华胃肠外科杂志, 2023, 26(6): 536-547. DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20230404-00101.



低位直肠癌 ISR 的临床实践提供指导意见。

本共识制定步骤为:(1)工作组成员撰写共识内容及主要观点(推荐意见)及文献证据收集;(2)举行专家会议对全文主要观点提出修改意见,并进行无记名投票,主要观点通过率超过 80% 为通过;(3)总负责人根据专家意见及表决结果修改全文,发至各位专家,得到认可后为初定稿;(4)初定稿在专家组中讨论、修改,最后通过后为终稿。本共识证据级别及推荐强度评定见表 1<sup>[1]</sup>。

### 一、ISR 的定义

ISR 是针对低位直肠病变的极限保肛术式,包括部分、次全或完全切除内括约肌和(或)部分直肠纵肌,拓展直肠远端切缘至肛管内或肛缘,并以手工或器械完成结肠肛管吻合<sup>[2-3]</sup>。

**推荐意见 1: 切除部分、次全或全部内括约肌,结肠肛管吻合,吻合口在肛提肌裂孔水平以下(部分切除内括约肌,位于齿状线上;次全切除或全部切除内括约肌,位于齿状线下)。[推荐强度:强推荐,证据质量:1B,专家组投票赞同率:96.3%(52/54)]**

### 二、ISR 的相关局部解剖

1. 肛管段的直肠肌层:直肠的环形肌层进入肛管后逐渐增厚并演变为内括约肌,内括约肌的平均厚度为 1.5~3.5 mm,向尾侧终止于括约肌间沟,即距离肛缘约 1 cm 处的肛门白线<sup>[4]</sup>。传统观点认为,直肠的纵行肌层向下走行时,接受耻骨直肠肌的肌纤维并融合构成联合纵肌。直肠纵肌走行在内、外括约肌间,并于肛管的上部及肛管下部,分别向前及向后发出肌纤维,覆盖、插入或穿越肛提肌及外括约肌,止于会阴体和尾骨的腹侧与背侧,从而起

到锚定直肠与盆底及肛管的作用,纵肌纤维也可穿过内括约肌止于肛管黏膜下。交感神经纤维兴奋引起直肠平滑肌的松弛及肛管内括约肌及直肠纵肌的收缩,参与维持肛管的静息压。副交感神经纤维引起内括约肌的松弛,协助完成排便。

2. 裂孔韧带(hiatal ligament)与肛尾韧带(anococcygeal ligament):见图 1。直肠纵肌在直肠肛提肌裂孔上口平面及肛管下缘平面均发出平滑肌纤维,这些纤维可分别向内、向下及向外分布,从而形成如“锁扣”的“工”字型结构,将直肠“卡”于外括约肌的上下方,如树根插入土壤,将内侧的内括约肌及外侧的外括约肌联合成一个整体,发挥作用,同时将直肠锚定于前方的会阴体及后方的尾骨。其中裂孔上口的平滑肌纤维起到封闭裂孔、协助防止盆腔内脏脱垂的作用,称为裂孔韧带<sup>[5-8]</sup>。在裂孔上缘的后正中,纵肌纤维特别增厚,覆盖肛尾缝及插入耻骨直肠肌,并最终止于尾骨的腹侧表面筋膜,称为狭义的裂孔韧带,其表面有骶正中血管及脂肪结缔组织覆盖,直肠手术时当肛提肌上间隙被分离后,裂孔韧带与骶正中血管构成连接直肠与尾骨的韧带样结构,被多数外科医生称为“肛尾韧带”<sup>[9]</sup>。在直肠前方,直肠纵肌向前演变为直肠尿道肌,与尿道括约肌相延续,向下穿过外括约肌皮下部,止于肛周皮肤,向前下走行于会阴体外括约肌上部,止于会阴体与球海绵体间的疏松结缔组织;见图 1A 和图 1C。在肛管下部的直肠后方直肠纵肌向尾侧穿过外括约肌至皮下形成皱皮肌,向后正中穿过外括约肌后,肌纤维转变为弹力纤维,固定于尾骨背侧,向后发出的纤维束在解剖学上被命名为肛尾

表 1 本共识推荐、评估、开发和评价等级表<sup>[1]</sup>

等级	描述	获益:风险与负担	证据的方法学质量	启示
1A	强烈推荐,高质量证据	获益明显大于风险和负担,反之亦然	来源于无重大缺陷的随机对照试验或观察性研究中获得的明确的证据	能够在绝大多数情况下无保留地适用于绝大多数患者
1B	强烈推荐,中等质量证据	同上	来源于有重大缺陷的随机对照试验(结果矛盾、方法学有缺陷、间接证据或设计不严谨)或观察性研究格外强的证据	能够在绝大多数情况下无保留地适用于绝大多数患者
1C	强烈推荐,低或极低质量证据	同上	观察性研究或病例研究	高质量证据出现时可进行调整
2A	推荐程度弱,高质量证据	获益接近于风险和负担	来源于无重大缺陷的随机对照试验或观察性研究中获得的明确的证据	根据具体情况或患者所处社会的价值取向进行决策
2B	推荐程度弱,中等质量证据	同上	来源于有重大缺陷的随机对照试验(结果矛盾、方法学有缺陷、间接证据或设计不严谨)或观察性研究格外强的证据	根据具体情况或患者所处社会的价值取向进行决策
2C	推荐程度弱,低或极低质量证据	同上	观察性研究或病例研究	几乎不作推荐,其他的选择也可能同样合理

韧带<sup>[6,10]</sup>。在肛管的侧方及肛管的中部,直肠纵肌也发出纤维连接及插入外括约肌,并进入坐骨直肠窝。但除了在裂孔上部的裂孔韧带(狭义裂孔韧带及直肠尿道肌)外,其余部位的平滑肌纤维随着年龄的增长,逐步退化为弹力纤维或胶原纤维结构<sup>[5]</sup>。如经腹侧进入括约肌间隙,需要在后方切断狭义的裂孔韧带,走行到耻骨直肠肌表面,而从侧方进入括约肌间隙,分离到肛提肌的内层边缘时,只能看到白色菲薄的纤维膜,以及少数至肛提肌走向直肠的微血管。

**推荐意见 2: 裂孔韧带 (hiatal ligament) 为封闭直肠与直肠肛提肌裂孔的平滑肌纤维结构,需切断裂孔韧带才能顺利进入括约肌间隙。ISR 的理想平面位于直肠纵肌与外括约肌间。[推荐强度: 强推荐, 证据质量: 1B, 专家组投票赞同率: 98.1% (53/54)]**

3. 直肠尿道肌: 为直肠纵肌在前列腺尖水平向尾侧腹侧发出的平滑肌束, 是肛提肌裂孔水平直肠前方的主要结构。其解剖结构特点: (1) 在相当于直肠的会阴曲水平, 该肌束向腹侧附着于尿道膜部, 将直肠会阴曲向腹侧牵拉, 参与维持肛直角<sup>[11]</sup>。这是经腹会阴联合切除术 (abdomino-perineal resection, APR)、ISR 或经肛全直肠系膜切除术 (transanal total mesorectal excision, taTME) 经会阴分离时不慎损伤直肠或尿道膜部的解剖学基础<sup>[12-13]</sup>。(2) 向两侧发出肌束填充于坐骨海绵体肌和肛提肌内侧的广泛区域, 并与上述肌群的横纹肌纤维相交。(3) 向尾侧紧邻肛门外括约肌深部上缘。(4) 直肠尿道肌由神经血管束 (neurovascular bundle, NVB) 海绵体部发出的细小分支直接供应, 此外, 海绵体神经亦穿经该肌束<sup>[14]</sup>。故该肌束切断过程中常易损伤海绵体神经。(5) 其大部分肌束在会阴深横肌 (为横纹肌纤维) 背侧, 与之毗邻。(6) 定义争议: 在传统解剖学概

念中, 直肠尿道肌常与会阴体相混淆<sup>[15]</sup>。在肛提肌裂孔水平, 直肠前方无肛提肌结构, 取而代之的是直肠尿道肌和其尾侧相毗邻的肛门外括约肌深部<sup>[16]</sup>。该区域即为传统的会阴体区域。(7) 临床意义: ISR 经腹入路沿邓氏筋膜 (Denonvilliers fascia) 后间隙分离至前列腺尖, 则直肠前方的外科平面消失。经会阴入路分离时, 应先分离后方, 从两侧向前方分离, 最后以前列腺为标记, 逐次分离并靠近直肠前侧切断直肠尿道肌。保留会阴浅横肌和会阴深横肌及其支配的 NVB 组织, 并注意直肠尿道肌牵拉形成肛直角对分离路线的影响, 避免直肠破裂和尿道膜部损伤<sup>[17]</sup>。

**推荐意见 3: 直肠尿道肌为直肠纵肌在前列腺尖水平向尾侧腹侧发出的平滑肌束, 是肛提肌裂孔水平直肠前方的主要结构, 参与维持肛直角。经腹途径在直肠前方分离超过前列腺尖部时停止。经会阴入路分离时, 建议先分离后方, 从两侧向前方分离, 最后以前列腺为标记, 靠近直肠前侧切断直肠尿道肌, 并注意直肠尿道肌牵拉形成肛直角对分离路线的影响, 避免直肠破裂和尿道膜部损伤。[推荐强度: 强推荐, 证据质量: 1C, 专家组投票赞同率: 98.1% (53/54)]**

4. 神经血管束 (NVB): 由来自盆丛的混合神经和来自髂内动脉的血管支混合而成, 其末梢支配阴茎海绵体, 维持男性的性功能, 特别是勃起功能<sup>[18]</sup>。其解剖学特点和临床意义: (1) 走行于直肠前外侧 (直肠的截石位 10 点与 2 点方向), 聚集而成海绵状盘绕, 在男性, 从头侧至尾侧, 分为精囊腺部、前列腺部和海绵体部。(2) 在精囊腺水平, NVB 走行在两侧邓氏筋膜前方与精囊腺的前外侧, 与邓氏筋膜的关系密切, 故直肠前侧方分离时, 在精囊腺尾部应及时内拐, 并在距双侧精囊腺底部上方至少 0.5 cm 处倒“U”型离断邓氏筋膜, 防止该水平

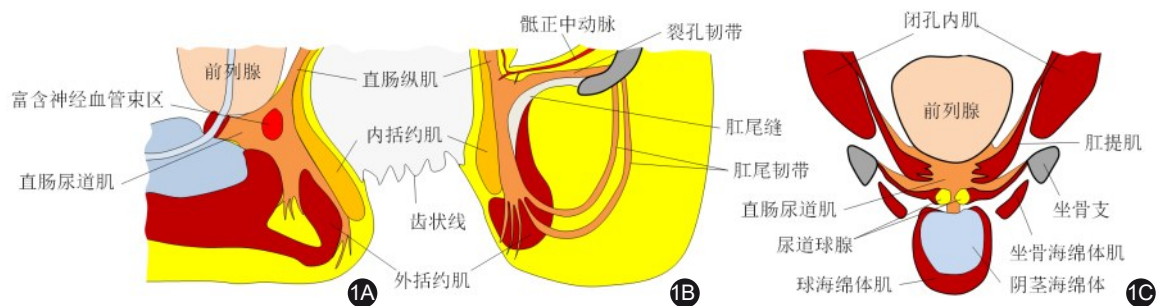


图1 直肠纵肌与裂孔韧带、肛管及尿生殖膈关系的示意图(王泉杰根据王自强教授手稿绘制) 1A. 肛管前正中直肠纵肌与内外括约肌及直肠尿道肌的关系; 1B. 肛管后正中直肠纵肌与内外括约肌的关系; 1C. 冠状位直肠纵肌的延续与盆底肌及尿生殖膈的关系



NVB 损伤<sup>[19]</sup>。对位于直肠后方的早期肿瘤,在肛提肌裂孔水平以上分离,可行完全保留邓氏筋膜的全直肠系膜切除术(total mesorectal excision, TME)。(3)前列腺部位于直肠前外侧(直肠固有筋膜前方,即邓氏筋膜后间隙)、前列腺后外侧和肛提肌前内侧所构成的狭小三角空间内,在前列腺底和前列腺中部水平与直肠系膜关系最为密切<sup>[20]</sup>。术中应将 NVB 血管神经组织和相应脂肪垫当做一个整体进行保护。此外, NVB 前列腺部发出内括约肌神经,在肛提肌上缘水平直肠前侧方穿过括约肌间隙和直肠壁纵肌,支配内括约肌<sup>[21]</sup>。(4)海绵体部:该水平 NVB 发出海绵体神经穿经直肠尿道肌(相当于尿道膜部水平),支配阴茎海绵体<sup>[17]</sup>。其临床意义见“直肠尿道肌”部分。

**推荐意见 4: NVB 对于维持男性的性功能、特别是勃起功能具有重要意义。在男性患者,直肠前侧方分离至精囊腺尾部需及时内拐,并在距双侧精囊腺底部上方至少 0.5 cm 处倒“U”型离断邓氏筋膜,防止该水平 NVB 损伤。对位于直肠后方的早期肿瘤,在肛提肌裂孔水平以上分离,可行完全保留邓氏筋膜的 TME。[推荐强度:强推荐,证据质量:1C,专家组投票赞同率:100.0%(54/54)]**

5. 内括约肌神经支配和肛门直肠反射:肛门节制排便的括约肌包括内括约肌和外括约肌,外括约肌是骨骼肌受体神经支配,通过两侧阴部神经分出的直肠下神经来支配肛门括约肌的运动并负责齿状线以下的感觉;而肛门内括约肌是平滑肌,受自主神经支配,由来自双侧盆丛的分支支配,同时负责齿状线以上的感觉。

完整的盆腔自主神经网络包括下腹神经(交感神经)、盆腔内脏神经(副交感神经)和盆腔神经丛,腹下神经和盆腔内脏神经的分支混合形成的神经网络即为盆腔神经丛。含交感神经和副交感神经纤维的盆腔神经丛发出上、下两组神经,上组神经在邓氏筋膜前方呈扇形散布支配远端输尿管、膀胱、输精管、精囊和前列腺(男性)或阴道(女性)。下组即 NVB,起源于盆腔神经丛的前下缘,在肛提肌(外侧)、直肠(背侧)和前列腺(腹侧)之间的三角形间隙中运行,最终分成肛门内括约肌神经和海绵体神经。海绵体神经起自于 NVB 的前上方部分,穿过会阴体止于前列腺和海绵体的顶点;而肛门内括约肌神经起自于 NVB 的后下方部分,在肛门直肠交界处正上方的直肠前外侧壁(肛提肌表面靠近括约

肌裂孔平卧位 2 点和 10 点处),穿透直肠纵肌后,进入内外括约肌间隙。进入间隙后,肛门内括约肌神经已无肉眼可见形态。免疫组织化学检测显示,内外括约肌间隙内的脂肪组织富含交感和副交感神经纤维,这些神经纤维沿联合纵肌靠近内括约肌侧下行,并一直延伸到联合纵肌下部,在下行过程中,肛门内括约肌神经发出纤维直接进入内括约肌<sup>[21]</sup>。

在功能方面,肛门内括约肌提供大部分肛门静息压力,虽然其肌源性张力是内在产生的,但放松和调节取决于自主神经活动。肛门内括约肌神经的损伤可能导致:(1)传入功能障碍导致感觉控制和紧迫性丧失,如大便失禁;(2)影响直肠肛门抑制反射(rectoanal inhibitory reflex, RAIR)导致排便时直肠排空不协调;(3)交感神经增强丧失导致肛门静息压升高、消化道胀气。

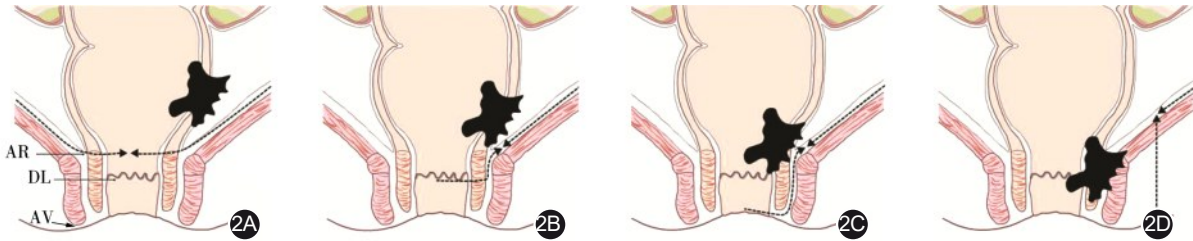
排便时的生理松弛是基于 RAIR,低位前切除综合征(low anterior resection syndrome, LARS)也与 RAIR 受损有关<sup>[21]</sup>。RAIR 是一种内在的、局部的壁内反射,直肠肛管的连续性是维持 RAIR 的基础。研究发现,直肠环形肌切开术后 RAIR 消失<sup>[22]</sup>。小肠肛管吻合或结肠肛管吻合,术后神经再生可以恢复 RAIR;ISR 术后大多数患者 RAIR 消失,但 61% 的患者在转流造口还纳后 1 年内可逐步恢复,而 RAIR 持续缺失与术后 LARS 严重程度相关<sup>[6]</sup>。

**推荐意见 5: 自主神经支配和肠壁内局部反射通路,是保护 ISR 术后肛门功能的基础。在肿瘤学安全的前提下,应尽量保护肛门内括约肌神经。[推荐强度:强推荐,证据质量:1C,专家组投票赞同率:98.1%(53/54)]**

### 三、低位直肠癌的分型

依据直肠的解剖学定义,低位直肠是指距离肛缘 5 cm 范围内的直肠,其与肛管相连接的末端被肛管直肠环所环绕,构成外科肛管的一部分。依据肿瘤下缘与肛管直肠环上缘的距离以及肿瘤浸润深度,可将低位直肠癌分为 I~IV 型(Bordeaux 分型)<sup>[23]</sup>。见图 2。

**推荐意见 6: 依据肿瘤下缘与肛管直肠环上缘的距离以及肿瘤浸润深度,可将低位直肠癌分为 I~IV 型(Bordeaux 分型): I 型为肛管上型,肿瘤距肛管直肠环上缘>1 cm; II 型为近肛管型,肿瘤距肛管直肠环上缘<1 cm; III 型为肛管内型,肿瘤下缘超过肛管直肠环上缘而进入外科肛管内,但浸润深度未超过内括约肌; IV 型为经肛管型,肿瘤累**



注:AR为肛管直肠交界处(肛管直肠环);DL为齿状线;AV为肛缘;图中虚线为切除线

图2 低位直肠癌的Bordeaux分型<sup>[21]</sup> 2A. I型(肛管上型);2B. II型(近肛管型);2C. III型(肛管内型);2D. IV型(经肛管型)

及外科肛管,并侵犯外括约肌和(或)肛提肌。[推荐强度:强推荐,证据质量:1A,专家组投票赞同率:96.3%(52/54)]

#### 四、ISR的适应证和禁忌证

自ISR手术问世以来,随着对肛管直肠局部解剖认识的更加深入、微创技术的应用以及对ISR术后肿瘤学与功能结局的认可,ISR的手术适应证和禁忌证也有一定的变化,目前尚缺乏权威的证据。

1.ISR的适应证<sup>[6,24]</sup>:ISR主要适用于低位直肠癌,其安全的远侧切缘需要包括部分或者全部的内括约肌切除时;也可用于部分直肠的胃肠间质瘤或神经内分泌瘤等其他良性肿瘤。(1)肿瘤下缘高度:多数文献认为,距离肛缘4~5 cm,或者距离齿状线1~2 cm;适用于低位直肠癌(Bordeaux分型) I~III型者。(2)肿瘤大小:肿瘤长径应>1 cm,<5 cm。(3)肿瘤分化程度:中、高分化腺癌。(4)肿瘤分期: I期(cT1~2N0M0),可直接手术(cT1N0M0者,肿瘤占据肠周径<1/3圈,无高危因素者,可行局部切除); II~III期(cT3~4N0~2M0)应行新辅助治疗后评估:肛提肌裂孔以上应在T3期及以内(未侵犯耻骨直肠肌),肛提肌裂孔以下应在T2期及以内(未侵犯纵肌层);如果存在远处转移,必须是可切除的。术中应确保R<sub>0</sub>切除。(5)术前肛门控制功能良好。

2.ISR的禁忌证<sup>[6,25]</sup>:主要包括(1)肛提肌裂孔以上的T4期与肛提肌裂孔以下的T3期及以上,肿瘤活动度差;(2)纵肌层、肛门外括约肌或肛提肌受侵;(3)有不可切除的远处转移灶;(4)低分化或未分化癌以及黏液腺癌和印戒细胞癌;(5)术前评估肛门控制功能差;(6)有严重的基础疾病;(7)心理评估异常;(8)患者拒绝。

临床上需要根据肿瘤的特征以及患者的个体特点,综合考虑肿瘤安全性与患者的功能获益,应经过多学科诊疗,做出是否选择ISR手术(包括部

分、次全以及完全ISR)的决策。

推荐意见7:ISR适应证对于肿瘤下缘的高度以及肿瘤大小的限定缺乏权威证据,且个体差异较大,临床应根据患者的个体情况综合判断。建议适应证为:(1)适用于低位直肠癌(Bordeaux分型) I~III型者。(2) I期(cT1~2N0M0)患者,可以直接手术(cT1N0M0者,肿瘤占据肠周径<1/3圈,无高危因素者,可行局部切除)。(3) II~III期(cT3~4N0~2M0)应行新辅助治疗后,肛提肌裂孔以上肿瘤降期为ycT3NxM0以下;肛提肌裂孔以下降期为ycT2NxM0以下(浸润不超过内括约肌)者。(4)术前肛门功能良好者。(5)术中应确保R<sub>0</sub>切除。[推荐强度:强烈推荐,证据质量:1C,专家组投票赞同率:94.4%(51/54)]

推荐意见8:ISR的适应证与禁忌证并不是绝对的,需要根据患者的年龄、体质指数、骨盆特点及肛门功能等个体特点,结合肿瘤特征,综合考虑肿瘤安全性和患者的功能获益情况,做出是否选择ISR手术(包括部分、次全以及全部ISR)的决策。[推荐强度:强烈推荐,证据质量:1A,专家组投票赞同率:100.0%(54/54)]。

推荐意见9:如术前病理已知肿瘤的组织学类型,有92.6%(50/54)的专家认为,印戒细胞癌是ISR的禁忌证;79.2%(43/54)的专家认为,黏液腺癌是ISR的禁忌证;92.6%(50/54)的专家认为,未分化癌是ISR的禁忌证;63.0%(34/54)的专家认为,低分化癌是ISR的禁忌证;77.8%(42/54)的专家认为,肛提肌裂孔水平以下T3期直肠癌(侵犯联合肌)是ISR的禁忌证。

#### 五、ISR的分类

为了兼顾ISR术后的生存预后及肛门功能预后,ISR手术既需保证足够的安全切缘,同时需要尽可能地保留肛门内括约肌。根据肿瘤肛侧切除线的位置,可将ISR分为部分ISR,次全ISR以及完全ISR。部分ISR切除线位于齿状线以上,肛管内



括约肌小部分切除;次全 ISR 切除线位于齿状线与括约肌间沟之间,肛门内括约肌大部分切除;完全 ISR 切除线位于括约肌间沟,肛门内括约肌完全切除。部分早期癌可以在保证肿瘤侧切缘的同时,保留更多肿瘤对侧的肠壁,或仅切除肿瘤侧的部分齿状线,可命名为适形 ISR<sup>[26]</sup>。

**推荐意见 10:**根据肿瘤肛侧切除线的位置和括约肌切除范围,可将 ISR 分为部分 ISR、次全 ISR 以及完全 ISR。部分早期癌可以在保证肿瘤侧切缘的同时,保留更多肿瘤对侧的肠壁,应严格保证切缘阴性。[推荐强度:强推荐,证据质量:1A,专家组投票赞同率:98.1%(53/54)]

#### 六、ISR 的手术入路

括约肌间隙深在、狭窄且致密,被其内的联合纵肌分为内侧和外侧两个间隙。ISR 手术的重点和难点即在于对括约肌间隙进行充分且精确的游离,以便在保证足够切缘的同时,最大限度地保留肛门内括约肌,从而保留肛门功能。根据对括约肌间隙游离方式的不同,ISR 手术可分为经肛、经腹以及经腹经肛混合 3 种入路方式<sup>[27]</sup>。经肛入路通过切开肠壁全层进入括约肌间隙,并由肛侧向口侧拓展分离,其优势是便于确定远切缘,尽可能保留肛门内括约肌;但经肛操作视野小,难以充分显露,手术操作困难,可能会因为未进入正确的括约肌间隙而切除部分肛门外括约肌或肛提肌而导致肛门功能损害。经腹入路通过延续 TME 外科层面进入内外括约肌间,手术视野较好,可清晰显露末端直肠周围解剖结构,有利于避免损伤肛门外括约肌和肛提肌;但难以精确定肠管切缘。同时,括约肌间隙在齿状线水平最为狭窄和致密,经腹入路游离括约肌间隙常受阻于齿状线附近,难以继续向下分离,游离长度一般为 1.5~2.5 cm。经腹经肛混合入路将腹腔操作与肛门操作结合。

**推荐意见 11:**根据对括约肌间隙游离方式的不同,ISR 手术可分为经肛、经腹以及经腹经肛混合 3 种入路方式。[推荐强度:强推荐,证据质量:1A,专家组投票赞同率:96.3%(52/54)]

#### 七、ISR 手术平台选择

ISR 手术方式包括开腹 ISR、腹腔镜 ISR 和机器人 ISR。开腹 ISR 手术视野差,难以经腹腔进入括约肌间隙,常需结合经肛入路操作完成括约肌间隙的分离。腹腔镜 ISR 因其对末端直肠周围解剖结构的充分显露,使得部分患者得以经腹完成 ISR 手

术。多项临床研究比较了腹腔镜 ISR 与开腹 ISR 的疗效,提示患者术后肛门功能、并发症发生率以及肿瘤治疗效果相当,但腹腔镜 ISR 术中出血更少,术后恢复更快<sup>[28-30]</sup>。机器人手术系统因其灵活精准的操作特性以及高放大倍率的 3D 手术视野,在直肠末端的狭窄空间内能自如完成各种精确操作,故在分离括约肌间隙时更具有操作的精准性,有利于保留肛门括约肌,最大限度保留患者肛门功能<sup>[31]</sup>。既往研究显示,机器人 ISR 较腹腔镜 ISR 手术时间更长,但术中出血更少,术后住院时间更短,并发症发生率更低<sup>[32]</sup>。对于男性、前列腺肥大、肥胖、肿瘤直径>4 cm、直肠系膜肥厚以及骨盆狭窄等“困难骨盆”导致经腹括约肌间隙游离困难者,可将 ISR 与 taTME 手术结合,经腹腔镜入路游离括约肌间隙,直到与腹部操作平面汇合。

**推荐意见 12:**ISR 手术平台包括开腹、腹腔镜和机器人。与开腹相比,腹腔镜和机器人 ISR 术中出血更少,术后恢复更快,在分离括约肌间隙时更具有操作的精确性和准确性,有利于保留肛门括约肌,最大限度保留患者肛门功能。但目前腹腔镜与机器人何者更优,尚无高级别证据。[推荐强度:强推荐,证据质量:1C,专家组投票赞同率:100.0%(54/54)]

#### 八、ISR 手术操作技术

##### (一)ISR 括约肌间隙分离要点

完成经腹 TME,应先指诊确定直肠癌下缘与肛提肌裂孔的距离,原则上先行经腹 ISR。(1)文献报道,直肠前侧括约肌间隙最为薄弱,侧方次之,后方最厚<sup>[33]</sup>。故从直肠前侧方或侧方开始分离最易进入括约肌间隙。(2)分离起点:当 TME 分离至肛提肌裂孔边缘(即见到终点线<sup>[34-35]</sup>)时,由直肠前侧方或侧方开始分离,裸化与寻找括约肌间隙同步进行,易于找到括约肌间隙,逐步用超声刀切断附着于肛提肌裂孔边缘的系膜(包含直肠纵肌及广义 Hiatal 韧带),最后切断 Hiatal 韧带。(3)如经腹能游离至肿瘤下 2~3 cm,可经腹采用直线切割闭合器切断,完成经腹 ISR<sup>[29,36-39]</sup>。当经腹游离无法达到足够远切缘距离,则仅适当经腹分离括约肌间隙后,改经会阴进行分离(即混合入路)。(4)经腹括约肌间隙分离终点为沿着直肠纵肌的表面环形分离至见到曲张的静脉丛(即齿状线水平)。(5)健侧可不必分离这么低(约低于肛提肌裂孔 1 cm 左右即可或不分离),以便于行适形切除,保留内括约肌神经。

## (二)吻合

1. 途径: (1) 经腹途径: 如经腹能游离至肿瘤下 2~3 cm, 则可用 30~45 mm 旋转头闭合器, 分两次闭合切断<sup>[29,38,40]</sup>。(2) 经肛途径: 该入路适用于所有拟行 ISR 患者, 当经腹分离无法保证下切缘安全性, 可经肛直视下, 于齿状线上肿瘤下缘远端 >1 cm 切断, 健侧齿状线上肛管肠壁应多留, 肿瘤侧可切至齿状线下, 但齿状线切除范围不应 >1/3 圈, 避免影响排便功能。

2. 吻合前解剖标本: 吻合前, 经腹切断直肠者, 术者应常规切开标本检查, 癌肿下缘距远切缘距离是否达到安全距离及癌肿环周方位(直肠前方、侧方或后方)。原则上, 下切缘距肿瘤下缘应  $\geq 1.0$  cm。对于切缘 <1 cm 者, 建议术中冰冻病理检查证实切缘阴性<sup>[36]</sup>。特别是低位直肠癌如远切缘距离 <1 cm, 吻合时应调整管式吻合器穿刺锥, 从癌肿下缘距切缘最近的相应直肠残端穿出。

3. 吻合方式: (1) 直接吻合: 经腹采用 25 mm 或更小直径吻合器完成; 经肛直视下采用可吸收线进行肠壁全层吻合。(2) J-Pouch: 储袋长约 5 cm, 可用切割闭合器完成<sup>[41]</sup>。(3) 结肠成形术: 于近端结肠下切缘上方 2~5 cm 处纵切 5 cm 横缝<sup>[42]</sup>。(4) 侧端吻合: 近端结肠盲袢留置 3~5 cm<sup>[43]</sup>。

**推荐意见 13:** 当 TME 分离至肛提肌裂孔边缘, 应指诊确定肿瘤下缘与其距离。原则上先行经腹 ISR, 即从直肠前侧方或侧方开始分离, 最容易进入括约肌间隙。如经腹能游离至肿瘤下 2~3 cm, 可经腹采用直线切割闭合器切断, 完成经腹 ISR。当经腹游离无法达到足够远切缘距离, 则仅适当经腹分离括约肌间隙后, 改经会阴进行分离(即混合入路)。[推荐强度: 强烈推荐, 证据质量: 1C, 专家组投票赞同率: 100.0% (54/54)]

**推荐意见 14:** 吻合前, 经腹切断直肠者, 术者应常规检查标本, 癌肿下缘距远切缘距离是否达到安全距离及癌肿环周方位(直肠前方、侧方或后方), 原则上下切缘距肿瘤下缘应  $\geq 1.0$  cm。对于切缘 <1 cm 者, 建议术中冰冻病理检查证实切缘阴性。重建方式可采用吻合器或手工吻合, 吻合方式可选择直接吻合、J-Pouch、结肠成形或侧端吻合。[推荐强度: 强烈推荐, 证据质量: 1C, 专家组投票赞同率: 98.1% (53/54)]

## 九、ISR 术后并发症

1. 吻合口漏: 术后最常见的并发症, 发生率为

3.0%~31.1%<sup>[44-49]</sup>。影响其发生的高危因素包括男性、糖尿病、术前新辅助治疗、肿瘤距肛缘距离、未保留左结肠动脉、无预防性造口和吻合口距肛缘距离等<sup>[47-48]</sup>。根据吻合口漏发生的时间分为: 早期漏(术后 30 d 内)和迟发漏(术后 30 d 后)<sup>[50]</sup>。国内学者报道一组 132 例新辅助化疗后 ISR 的患者, 吻合口漏发生率为 31.1%, 迟发漏的发生率为 18.9%<sup>[49]</sup>。

2. 直肠阴道瘘: 发生率为 1.6%~5.1%<sup>[51]</sup>。多为行肠管吻合时误将阴道后壁夹入吻合器、慢性感染或放疗等所致<sup>[47,52]</sup>。表现为阴道排气或排便, 治疗多采用横结肠单腔造口、瘘口修补和改良 Bacon 等手术。

3. 吻合口出血: 较少见, 多因缝合打结不紧、吻合器钉高选择不当或者吻合器激发方式不正确等引起。可表现为术后便血, 轻症患者无需特殊处理或以止血药对症治疗; 严重者常需要内镜下止血或再次手术止血。预防吻合口出血的方法为注意吻合器的操作规范, 肛镜下观察有无吻合口出血, 若有出血, 可以经肛加固缝合。

4. 小肠梗阻: 多因回肠预防性造口的狭窄、扭转、粘连或内疝等所致。造口后小肠梗阻平均发生率 7.2%, 高于非预防性造口患者<sup>[53]</sup>。

5. 吻合口狭窄: 多数建议将结肠肛管吻合口直径 <12 mm 作为其诊断标准, 为 ISR 常见的吻合口远期严重并发症, 多因吻合口严重分离或放射性肠损伤导致<sup>[47-48,52-55]</sup>。ISR 吻合口因狭窄诊断标准不一, 文献报道的发生率差异较大, 在 2.5%~19.5% 之间。良性的吻合口狭窄按类型分为膜性狭窄、管性狭窄和弥漫性狭窄。

6. 慢性骶前窦道: 发生率为 0.9%~17.1%, 表现为迁延不愈的骶前感染, 与直肠腔相通的窦道形成<sup>[49]</sup>。

7. 造口还纳后吻合口再发漏: 为 ISR 术后的特殊并发症。Kitaguchi 等<sup>[56]</sup>研究发现, ISR 术后吻合漏患者造口还纳后再发漏的发生率为 25.0%, 而传统 TME 手术后的发生率仅 5.0%。国内学者报道, 15 例 ISR 术后吻合口漏病例, 在满足吻合口漏临床愈合标准后的 3~16 个月行造口回纳, 其中 8 例(53.5%) 在回纳后的 1~9 个月再次出现直肠吻合口漏<sup>[47]</sup>。

8. 预防性造口不能还纳: 吻合口漏、吻合口狭窄、慢性骶前窦道、吻合口复发或者转移、无法耐受二次手术以及肛门功能不佳者, 均可导致预防性造口无法还纳, 其发生率为 2.9%~19.0%<sup>[57-58]</sup>。



9.慢性肛周皮炎或湿疹:完全(或次全)内括约肌间切除术后等肛门功能不良患者,长期大便次数过多、大便失禁或排稀便等会导致肛周皮肤慢性湿疹甚至破溃。

10.其他并发症:文献有直肠膀胱(尿道)瘘<sup>[47]</sup>或坏死性筋膜炎<sup>[48]</sup>等较为罕见的吻合口并发症;关于肛门功能不良的并发症将在下面的章节描述。

**推荐意见 15:**重视 ISR 术后围手术期吻合口并发症的发生,包括吻合口漏、直肠阴道瘘和吻合口出血等,针对不同的并发症采取合理的预防措施和针对性处理;关注预防性造口相关的并发症,尤其是预防性造口相关小肠梗阻并发症的发生和处理。[推荐强度:弱推荐,证据质量:2B,专家组投票赞同率:100.0%(54/54)]

**推荐意见 16:**重视吻合口并发症的全程管理,减少由吻合口并发症导致的后期吻合口漏愈合不良,包括吻合口狭窄、慢性骶前窦道及迟发型吻合口漏的发生。[推荐强度:强推荐,证据质量:1B,专家组投票赞同率:94.4%(51/54)]

#### 十、功能学预后

ISR 为越来越多的低位-超低位直肠癌患者带来了保肛的希望,但是 ISR 手术后患者肛门功能如何,需引起高度重视,并且如何恰当地评估及改善患者术后肛门功能,可能具有与手术技能本身同等重要的作用。

1.ISR 术后肛门功能研究现状:目前的研究认为,直肠癌患者 ISR 术后肛门功能在 6~12 个月内会逐渐改善,然后趋于稳定<sup>[59-60]</sup>。一项纳入 727 例的系统性综述显示,ISR 术后 24 h 患者排便次数为(2.7±0.6)次,有 51.2% 的患者对目前排便状况表示满意,出现大便失禁或排气失禁的患者分别占 29.1% 和 23.8%,有 18.6% 的患者会出现大便急迫症状<sup>[61]</sup>。

新辅助放疗被认为是 ISR 术后肛门失禁的独立危险因素<sup>[60,62]</sup>;而在未接受新辅助放化疗的人群中,高龄患者在 ISR 术后更容易出现肛门功能严重受损<sup>[63]</sup>。在大部分都接受过新辅助放疗的直肠癌患者群体中(新辅助放疗占比 92.1%),吻合口距肛门越近,术后肛门功能可能越差<sup>[64]</sup>。近期,日本一项纳入了 2 125 例 ISR 术后患者肛门功能状况分析的多中心回顾性临床研究提示:年龄、性别、术前新辅助放化疗及手术方式(开放、腹腔镜、机器人)都

有可能是影响术后肛门功能的独立危险因素<sup>[25]</sup>。此外,术后吻合口漏的发生对患者肛门功能及生活质量带来直接的负面影响,吻合口漏迁延不愈可导致原保护性肠造口难以还纳或还纳后被迫再次新作造口<sup>[49,65]</sup>。

**推荐意见 17:**ISR 术后患者具有较高的肛门功能障碍,但多数患者随着时间推移可恢复至较好水平。年龄、超低位吻合口、放疗和吻合口漏是 ISR 术后影响患者肛门功能障碍的重要危险因素。[推荐强度:强推荐,证据质量:1B,专家组投票赞同率:96.3%(52/54)]

2.ISR 围手术期肛门功能评估:在 ISR 术前就对患者的肛门功能进行评估非常重要,应该避免对术前就存在肛门功能障碍的患者进行 ISR 手术。肛门功能评估应从患者主观评估及客观检查指标两方面入手,具体评估方法包括各种肛门功能评估量表,以及直肠肛门测压、排粪造影等检查。国内外常用的肛门功能评估量表包括 Wexner 大便失禁评分(Wexner incontinence score)、低位前切除综合征评分(LARS score)、Kirwan 分级(Kirwan classification)和大便失禁生活质量量表(Fecal Incontinence Quality of Life Scale)等<sup>[66-69]</sup>。用于评估低位前切除术后 LARS 发生风险的 POLARS 线上评分系统也可用于 ISR 术后肛门功能的评估<sup>[70]</sup>。

**推荐意见 18:**需特别重视拟行 ISR 手术患者的术前、术后肛门功能评估,谨慎选择适合进行 ISR 手术的人群。[推荐强度:强推荐,证据质量:1B,专家组投票赞同率:98.1%(53/54)]

3.ISR 术后肛门功能康复:研究显示,直肠癌术后适时适量进行盆底肌肉训练,能够有效加速术后肛门功能恢复。一项比利时的前瞻性多中心临床研究显示,直肠癌低位前切除术后患者进行 12 周的盆底肌肉训练,相较对照组,试验组在术后第 4 个月和第 6 个月 LARS 症状分级更轻<sup>[71]</sup>。除此之外,凯格尔运动、生物反馈治疗、盆底电刺激、磁刺激及结肠灌洗均可考虑应用于 ISR 术后患者的肛门康复。

**推荐意见 19:**ISR 手术后 1~2 周应进行早期肛门指检了解吻合口状态,若评估吻合口无明显并发症者可在术后 4~6 周后开始进行常规、规范的肛门功能康复锻炼。[推荐强度:强推荐,证据质量:1B,专家组投票赞同率:98.1%(53/54)]

#### 十一、综合治疗和肿瘤学预后

1.远切缘(distal resection margin, DRM)与肿瘤



学预后:术前未行新辅助放疗,DRM<10 mm 对局部复发有显著影响,对远处转移或总生存率没有影响<sup>[72-73]</sup>。研究表明,DRM 为 0~10 mm 患者的 5 年局部复发率为 14.5%,而 DRM 为 11~20 mm 者为 9.6%, DRM>21 mm 者则为 7.0%~8.7%。ISR 可通过部分内括约肌切除术获得>1 cm 的 DRM; DRM<1 cm, 建议术中冰冻检查 DRM; 此外放疗后 DRM 的判断标准为,肉眼判断 1 cm 的 DRM<sup>[74]</sup>。

2. 环周切缘(circumferential resection margin, CRM)与肿瘤学预后:CRM 是比 DRM 更重要的肿瘤学指标。CRM 受累是直肠癌手术局部复发的有力预测因素,也是长期肿瘤学预后的重要标志<sup>[75-77]</sup>。T1、T2 期低位直肠癌,即使没有术前放化疗,也能获得安全的 CRM,术后无局部复发的 5 年生存率高于 90%<sup>[78]</sup>;没有新辅助放化疗的 T3 期低位直肠癌患者的 ISR 术后有很高的局部复发率(21.6%)<sup>[79]</sup>。

3. ISR 与新辅助治疗相结合:对新辅助治疗前 T3、T4 期但治疗反应较好的患者,行 ISR 仍然是安全的<sup>[77]</sup>。CRM 受累情况和病理 T 分期(y<sub>p</sub>T 期)是癌症复发的重要预测因素<sup>[80]</sup>。y<sub>p</sub>T3 期患者的 3 年无病生存率为 47.4%,而 y<sub>p</sub>T0~2 期患者则为 82.0% (P=0.001); CRM 阳性患者 3 年无病生存率为 36.5%,而 CRM 阴性患者则为 69.7% (P=0.003)<sup>[79]</sup>。虽然部分切除肛提肌或外括约肌是确保足够的 CRM 的一种选择,但在手术技术上有困难。

ISR 术前新辅助放疗虽然可以减少局部复发,但对术后功能造成巨大的负面影响,而且无法避免侧方淋巴结转移或复发。但通过训练有素的 ISR 技术,包括侧方淋巴结清扫术实现安全的 CRM,可以获得相对较好的局部肿瘤控制<sup>[80-81]</sup>。

4. 外科医生和机构差异:研究表明,极低位直肠癌行腹腔镜 ISR 手术生存率有明显的机构间差异,这表明腹腔镜手术的质量可能影响生存率。应该注意的是,要进行肿瘤学上安全的腹腔镜手术,需要具有腹腔镜手术技术经验的专家来操作<sup>[81]</sup>。

**推荐意见 20:ISR 手术是目前极低位直肠癌治疗保留肛门的一个重要和标准的手术选择,应用于合适的患者,如 T1、T2 期或新辅助治疗反应好、无 CRM 受累的低位直肠癌肿瘤学预后好。[推荐强度:强推荐,证据质量:1B,专家组投票赞同率:98.1%(53/54)]**

ISR 是低位直肠癌难度最高的保肛手术,不同的围手术期处理方法与手术质量可能极大地影响

患者的预后与肛门功能,故推荐由三甲医院高年资经验丰富的专科医生实行为妥。

**参与《低位直肠癌经括约肌间切除术中国专家共识(2023 版)》讨论审阅的专家名单(按姓氏笔画排序):**丁健华(火箭军特色医学中心)、马腾辉(中山大学附属第六医院)、王权(吉林大学白求恩第一医院)、王自强(四川大学华西医院)、王泉杰(福建医科大学附属协和医院)、王贵玉(哈尔滨医科大学附属第二医院)、王贵英(河北医科大学第四医院)、邓海军(南方医科大学南方医院)、卢云(青岛大学附属医院)、叶凯(福建医科大学附属第二医院)、冯波(上海交通大学医学院附属瑞金医院)、刘凡隆(浙江大学医学院附属第一医院)、刘骞(中国医学科学院肿瘤医院)、刘海鹏(兰州大学第二医院)、江从庆(武汉大学中南医院)、池畔(福建医科大学附属协和医院)、汤坚强(中国医学科学院肿瘤医院)、许剑民(复旦大学附属中山医院)、孙跃明(南京医科大学第一附属医院)、李太原(南昌大学第一附属医院)、李心翔(复旦大学附属肿瘤医院)、李永翔(安徽医科大学第一附属医院)、李军(浙江大学医学院附属第二医院)、李绍堂(温州医科大学附属第一医院)、任亦星(川北医学院附属医院)、杨春康(福建省肿瘤医院)、何国栋(复旦大学附属中山医院)、何显力(空军军医大学唐都医院)、汪欣(北京大学第一医院)、张卫(海军军医大学附属长海医院)、张宏(中国医科大学附属盛京医院)、张剑(海军军医大学附属长征医院)、张忠涛(首都医科大学附属北京友谊医院)、武爱文(北京大学肿瘤医院)、林国乐(北京协和医院)、项建斌(复旦大学附属华山医院)、姜可伟(北京大学人民医院)、姚宏伟(首都医科大学附属北京友谊医院)、袁维堂(郑州大学第一附属医院)、郭银枫(福建医科大学附属漳州市医院)、唐波(陆军军医大学西南医院)、黄忠诚(湖南省人民医院)、黄胜辉(福建医科大学附属协和医院)、黄颖(福建医科大学附属协和医院)、韩方海(中山大学孙逸仙纪念医院)、韩加刚(首都医科大学附属北京朝阳医院)、童卫东(陆军军医大学大坪医院)、谢忠士(吉林大学中日联谊医院)、谢铭(遵义医科大学附属医院)、楼征(海军军医大学附属长海医院)、薛芳沁(福建省立医院)、潘贻飞(温州医科大学附属第一医院)、戴勇(山东大学齐鲁医院)、鞠海星(浙江省肿瘤医院)

**参与本共识撰写的专家名单(按文章内容撰写的顺序排序):**王自强(四川大学华西医院)、池畔(福建医科大学附属协和医院)、张剑(海军军医大学附属长征医院)、刘骞(中国医学科学院肿瘤医院)、童卫东(陆军军医大学大坪医院)、黄彬(陆军军医大学大坪医院)、汤坚强(中国医学科学院肿瘤医院)、马腾辉(中山大学附属第六医院)

**统筹全文:**黄颖(福建医科大学附属协和医院)、王泉杰(福建医科大学附属协和医院)

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

## 参 考 文 献

- [1] Guyatt G, Gutterman D, Baumann MH, et al. Grading strength of recommendations and quality of evidence in clinical guidelines: report from an American college of chest physicians task force[J]. *Chest*, 2006, 129(1): 174-181. DOI: 10.1378/chest.129.1.174.
- [2] Akagi Y, Kinugasa T, Shirouzu K. Intersphincteric resection for very low rectal cancer: a systematic review [J]. *Surg Today*, 2013, 43(8): 838-847. DOI: 10.1007/s00595-012-0394-3.
- [3] 王振军, 万远廉, 刘玉村, 等. 一种切除部分齿状线和肛管全层的超低位保肛手术[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2002, 5(2): 107-109. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2002.02.007.
- [4] Susan S. Gray's Anatomy[M]. 40th ed. London: Churchill Livingstone, 2008.
- [5] Shafik A. Levator ani muscle: new physioanatomical aspects and role in the micturition mechanism[J]. *World J Urol*, 1999, 17(5): 266-273. DOI: 10.1007/s003450050144.
- [6] Piozzi GN, Baek SJ, Kwak JM, et al. Anus - Preserving surgery in advanced low - lying rectal cancer: a perspective on oncological safety of intersphincteric resection[J]. *Cancers (Basel)*, 2021, 13(19). DOI: 10.3390/cancers13194793.
- [7] Jin ZW, Hata F, Jin Y, et al. The anococcygeal ligaments: cadaveric study with application to our understanding of incontinence in the elderly[J]. *Clin Anat*, 2015, 28(8): 1039-1047. DOI: 10.1002/ca.22629.
- [8] Kinugasa Y, Arakawa T, Abe S, et al. Anatomical reevaluation of the anococcygeal ligament and its surgical relevance[J]. *Dis Colon Rectum*, 2011, 54(2): 232-237. DOI: 10.1007/DCR.0b013e318202388f.
- [9] 丛进春, 张宏. 髂韧带解剖研究的临床意义和应用[J]. *中国实用外科杂志*, 2019, 39(7): 746-750. DOI: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2019.07.28
- [10] Nakajima Y, Muro S, Nasu H, et al. Morphology of the region anterior to the anal canal in males: visualization of the anterior bundle of the longitudinal muscle by transanal ultrasonography[J]. *Surg Radiol Anat*, 2017, 39(9): 967-973. DOI: 10.1007/s00276-017-1832-0.
- [11] Zhai LD, Liu J, Li YS, et al. The male rectourethralis and deep transverse perineal muscles and their relationship to adjacent structures examined with successive slices of celloidin - embedded pelvic viscera[J]. *Eur Urol*, 2011, 59(3): 415-421. DOI: 10.1016/j.eururo.2010.11.030.
- [12] Hasegawa S, Kajitani R, Munechika T, et al. Avoiding urethral and rectal injury during transperineal abdominoperineal resection in male patients with anorectal cancer[J]. *Surg Endosc*, 2020, 34(10): 4679-4682. DOI: 10.1007/s00464-020-07655-9.
- [13] 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.
- [14] Uchimoto K, Murakami G, Kinugasa Y, et al. Rectourethralis muscle and pitfalls of anterior perineal dissection in abdominoperineal resection and intersphincteric resection for rectal cancer[J]. *Anat Sci Int*, 2007, 82(1): 8-15. DOI: 10.1111/j.1447-073X.2006.00161.x.
- [15] Okada T, Hasegawa S, Nakamura T, et al. Precise three-dimensional morphology of the male anterior anorectum reconstructed from large serial histologic sections: a cadaveric study[J]. *Dis Colon Rectum*, 2019, 62(10): 1238-1247. DOI: 10.1097/DCR.0000000000001449.
- [16] Lee JM, Kim NK. Essential anatomy of the anorectum for colorectal surgeons focused on the gross anatomy and histologic findings[J]. *Ann Coloproctol*, 2018, 34(2): 59-71. DOI: 10.3393/ac.2017.12.15.
- [17] 王泉杰, 郑志芳, 余倩, 等. 肛提肌裂孔水平直肠前方结构的尸体解剖和组织学观察研究[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2023, 26(6): 578-587. DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20220504-00197.
- [18] Walsh PC, Lepor H, Eggleston JC. Radical prostatectomy with preservation of sexual function: anatomical and pathological considerations[J]. *Prostate*, 1983, 4(5): 473-485. DOI: 10.1002/pros.2990040506.
- [19] 池畔, 王泉杰. 机器人和腹腔镜全直肠系膜切除术中 Denonvilliers 筋膜解剖的意义及技巧[J]. *中国实用外科杂志*, 2017, 37(6): 609-615. DOI: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2017.06.05.
- [20] 王泉杰, 郑志芳, 黄颖, 等. 全直肠系膜切除术中神经血管束前列腺部的解剖学观察和临床意义[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2022, 25(6): 505-512. DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20220312-00099.
- [21] Stelzner S, Böttner M, Kupsch J, et al. Internal anal sphincter nerves - a macroanatomical and microscopic description of the extrinsic autonomic nerve supply of the internal anal sphincter[J]. *Colorectal Dis*, 2018, 20(1): 07-016. DOI: 10.1111/codi.13942.
- [22] Hieda K, Cho KH, Arakawa T, et al. Nerves in the intersphincteric space of the human anal canal with special reference to their continuation to the enteric nerve plexus of the rectum[J]. *Clin Anat*, 2013, 26(7): 843-854. DOI: 10.1002/ca.22227.
- [23] Rullier E, Denost Q, Vendrely V, et al. Low rectal cancer: classification and standardization of surgery[J]. *Dis Colon Rectum*, 2013, 56(5): 560-567. DOI: 10.1097/DCR.0b013e31827c4a8c.
- [24] Shirouzu K, Murakami N, Akagi Y. Intersphincteric resection for very low rectal cancer: a review of the updated literature[J]. *Ann Gastroenterol Surg*, 2017, 1(1): 24-32. DOI: 10.1002/ags3.12003.
- [25] Yamada K, Saiki Y, Takano S, et al. Long-term results of intersphincteric resection for low rectal cancer in Japan [J]. *Surg Today*, 2019, 49(4): 275-285. DOI: 10.1007/s00595-018-1754-4.
- [26] Lou Z, Gong HF, He J, et al. Pull-through and conformal resection for very low rectal cancer: a more satisfactory technique for anal function after sphincter preserving operation[J]. *Ann Laparosc Endosc Surg*, 2016, 1(1): 1-4. DOI: 10.21037/ales.2016.10.11
- [27] Ou W, Wu X, Zhuang J, et al. Clinical efficacy of different approaches for laparoscopic intersphincteric resection of low rectal cancer: a comparison study[J]. *World J Surg Oncol*, 2022, 20(1): 43. DOI: 10.1186/s12957-022-02521-5.
- [28] 陈俊兴, 许建华, 林建安, 等. 不同手术入路腹腔镜辅助经肛门括约肌间切除术治疗低位直肠癌的临床疗效[J]. *中华消化外科杂志*, 2022, 21(6): 779-787. DOI: 10.3760/cma.j.cn115610-20220419-00220.
- [29] 黄胜辉, 池畔, 林惠敏, 等. 腹腔镜与开放经腹括约肌间切除



- 术治疗低位直肠癌的近期疗效对比分析[J]. 中华胃肠外科杂志, 2016, 19(8): 923-927. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2016.08.025
- [30] 周彤, 张广军, 刘作良, 等. 腹腔镜与开腹经括约肌间超低位直肠癌保肛手术的临床对照研究[J]. 中华胃肠外科杂志, 2013, 16(6): 565-569. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2013.06.017.
- [31] Luca F, Valvo M, Guerra - Cogorno M, et al. Functional results of robotic total intersphincteric resection with hand - sewn coloanal anastomosis[J]. *Eur J Surg Oncol*, 2016, 42(6): 841-847. DOI: 10.1016/j.ejso.2016.03.007.
- [32] Park SY, Choi GS, Park JS, et al. Short - term clinical outcome of robot - assisted intersphincteric resection for low rectal cancer: a retrospective comparison with conventional laparoscopy[J]. *Surg Endosc*, 2013, 27(1): 48-55. DOI: 10.1007/s00464-012-2405-2.
- [33] Tsukada Y, Ito M, Watanabe K, et al. Topographic anatomy of the anal sphincter complex and levator ani muscle as it relates to intersphincteric resection for very low rectal disease[J]. *Dis Colon Rectum*, 2016, 59(5): 426 - 433. DOI: 10.1097/DCR.0000000000000565.
- [34] 池畔, 王泉杰, 官国先, 等. 全直肠系膜切除术中直肠系膜分离终点的发现和解剖及其临床意义[J]. 中华胃肠外科杂志, 2017, 20(10): 1145 - 1150. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2017.10.013.
- [35] Ghareeb WM, Wang X, Zhao X, et al. The "terminal line": a novel sign for the identification of distal mesorectum end during TME for rectal cancer[J]. *Gastroenterol Rep (Oxf)*, 2022, 10: goac050. DOI: 10.1093/gastro/goac050.
- [36] 黄胜辉, 池畔, 林惠铭, 等. 低位直肠癌经腹括约肌间切除术后患者肛门功能的影响因素分析[J]. 中华胃肠外科杂志, 2014, 17(10): 1014 - 1017. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2014.10.014.
- [37] Huang S, Huang Y, Chi P, et al. Completely abdominal approach laparoscopic partial intersphincteric resection after neoadjuvant chemoradiation for initial cT3 juxta - anal rectal cancer[J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2019, 29(6): 809-816. DOI: 10.1089/lap.2018.0606.
- [38] Chi P, Huang SH, Lin HM, et al. Laparoscopic transabdominal approach partial intersphincteric resection for low rectal cancer: surgical feasibility and intermediate - term outcome[J]. *Ann Surg Oncol*, 2015, 22(3): 944-951. DOI: 10.1245/s10434-014-4085-8.
- [39] Huang S, Chen M, Deng Y, et al. Mesorectal fat area and mesorectal area affect the surgical difficulty of robotic - assisted mesorectal excision and intersphincteric resection respectively in different ways[J]. *Colorectal Dis*, 2020, 22(9): 1130-1138. DOI: 10.1111/codi.15012.
- [40] 池畔, 林惠铭, 卢星榕, 等. 腹腔镜经盆腔入路括约肌间超低位直肠前切除术治疗直肠癌可行性研究[J]. 中国实用外科杂志, 2010, 30(3): 203-205.
- [41] Hida J, Yasutomi M, Fujimoto K, et al. Functional outcome after low anterior resection with low anastomosis for rectal cancer using the colonic J - pouch. Prospective randomized study for determination of optimum pouch size[J]. *Dis Colon Rectum*, 1996, 39(9): 986-991. DOI: 10.1007/BF02054686.
- [42] Grimaldi G, Eberspacher C, Romani AM, et al. Modified transverse coloplasty pouch: new reconstruction techniques after total mesorectal excision. Our experience [J]. *G Chir*, 2017, 38(6): 285 - 290. DOI: 10.11138/gchir/2017.38.6.285.
- [43] Tsunoda A, Kamiyama G, Narita K, et al. Prospective randomized trial for determination of optimum size of side limb in low anterior resection with side - to - end anastomosis for rectal carcinoma[J]. *Dis Colon Rectum*, 2009, 52(9): 1572 - 1577. DOI: 10.1007/DCR.0b013e3181a909d4.
- [44] Lee SH, Kim DH, Lim SW. Robotic versus laparoscopic intersphincteric resection for low rectal cancer: a systematic review and meta - analysis[J]. *Int J Colorectal Dis*, 2018, 33(12): 1741-1753. DOI: 10.1007/s00384-018-3145-0.
- [45] Chen H, Ma B, Gao P, et al. Laparoscopic intersphincteric resection versus an open approach for low rectal cancer: a meta - analysis[J]. *World J Surg Oncol*, 2017, 15(1): 229. DOI: 10.1186/s12957-017-1304-3.
- [46] Xv Y, Fan J, Ding Y, et al. Latest advances in intersphincteric resection for low rectal cancer[J]. *Gastroenterol Res Pract*, 2020, 2020: 8928109. DOI: 10.1155/2020/8928109.
- [47] 刘军广, 陈贺凯, 汪欣, 等. 腹腔镜低位直肠癌经括约肌间切除术后吻合口漏的影响因素分析及预测模型构建[J]. 中华外科杂志, 2021, 59(5): 332-337. DOI: 10.3760/cma.j.cn112139-20200918-00713.
- [48] Liu J, Zheng L, Ren S, et al. Nomogram for predicting the probability of permanent stoma after laparoscopic intersphincteric resection[J]. *J Gastrointest Surg*, 2021, 25(12): 3218-3229. DOI: 10.1007/s11605-021-04982-7.
- [49] 秦启元, 马腾辉, 蔡建, 等. 经括约肌间切除术后辅助化疗后低位直肠癌的近远期并发症研究[J]. 中华外科杂志, 2018, 56(12): 892-899. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2018.12.004.
- [50] Lim SB, Yu CS, Kim CW, et al. Late anastomotic leakage after low anterior resection in rectal cancer patients: clinical characteristics and predisposing factors[J]. *Colorectal Dis*, 2016, 18(4): O135 - O140. DOI: 10.1111/codi.13300.
- [51] Lohsiriwat V, Jitmongngan R. Rectovaginal fistula after low anterior resection: prevention and management[J]. *World J Gastrointest Surg*, 2021, 13(8): 764 - 771. DOI: 10.4240/wjgs.v13.i8.764.
- [51] Matthiessen P, Hansson L, Sjö Dahl R, et al. Anastomotic - vaginal fistula (AVF) after anterior resection of the rectum for cancer - - occurrence and risk factors[J]. *Colorectal Dis*, 2010, 12(4): 351-357. DOI: 10.1111/j.1463-1318.2009.01798.x.
- [53] Chow A, Tilney HS, Paraskeva P, et al. The morbidity surrounding reversal of defunctioning ileostomies: a systematic review of 48 studies including 6,107 cases[J]. *Int J Colorectal Dis*, 2009, 24(6): 711 - 723. DOI: 10.1007/s00384-009-0660-z.
- [54] Åkesson O, Syk I, Lindmark G, et al. Morbidity related to defunctioning loop ileostomy in low anterior resection [J]. *Int J Colorectal Dis*, 2012, 27(12): 1619-1623. DOI: 10.1007/s00384-012-1490-y.
- [55] 张斌, 卓光鑽, 田雷, 等. 腹腔镜低位直肠癌经括约肌间切除术后吻合口狭窄危险因素分析[J]. 中华胃肠外科杂志, 2019, 22(8): 755-761. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2019.08.010.
- [56] Kitaguchi D, Nishizawa Y, Sasaki T, et al. Recurrence of rectal anastomotic leakage following stoma closure:

- assessment of risk factors[J]. *Colorectal Dis*, 2019,21(11): 1304-1311. DOI: 10.1111/codi.14728.
- [57] Dinnewitzer A, Jäger T, Nawara C, et al. Cumulative incidence of permanent stoma after sphincter preserving low anterior resection of mid and low rectal cancer[J]. *Dis Colon Rectum*, 2013, 56(10): 1134 - 1142. DOI: 10.1097/DCR.0b013e31829ef472.
- [58] 胡刚, 刘军广, 邱文龙, 等. 腹腔镜直肠癌经括约肌间切除术预防性造口永久化的术前预测因素及模型构建[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2022,25(11):997-1004. DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20220629-00283.
- [59] Saito N, Ono M, Sugito M, et al. Early results of intersphincteric resection for patients with very low rectal cancer: an active approach to avoid a permanent colostomy[J]. *Dis Colon Rectum*, 2004,47(4):459-466. DOI: 10.1007/s10350-003-0088-4.
- [60] Ito M, Saito N, Sugito M, et al. Analysis of clinical factors associated with anal function after intersphincteric resection for very low rectal cancer[J]. *Dis Colon Rectum*, 2009,52(1):64-70. DOI:10.1007/DCR.0b013e31819739a0.
- [61] Martin ST, Heneghan HM, Winter DC. Systematic review of outcomes after intersphincteric resection for low rectal cancer[J]. *Br J Surg*, 2012,99(5):603-612. DOI: 10.1002/bjs.8677.
- [62] Chamlou R, Parc Y, Simon T, et al. Long - term results of intersphincteric resection for low rectal cancer[J]. *Ann Surg*, 2007, 246(6): 916 - 922. DOI: 10.1097/SLA.0b013e31815c29ff.
- [63] Yamada K, Ogata S, Saiki Y, et al. Long - term results of intersphincteric resection for low rectal cancer[J]. *Dis Colon Rectum*, 2009,52(6):1065-1071. DOI: 10.1007/DCR.0b013e31819f5fa2.
- [64] Denost Q, Laurent C, Capdepon M, et al. Risk factors for fecal incontinence after intersphincteric resection for rectal cancer[J]. *Dis Colon Rectum*, 2011,54(8):963-968. DOI: 10.1097/DCR.0b013e31821d3677.
- [65] 秦启元, 吴雅丽, 蔡永华, 等. 直肠癌新辅助化疗前切除术后近远期吻合口漏的临床特征及预后因素分析[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2021,24(6):513-522. DOI: 10.3760/cma.j.cn.441530-20200601-00330.
- [66] Jorge JM, Wexner SD. Etiology and management of fecal incontinence[J]. *Dis Colon Rectum*, 1993,36(1):77-97. DOI: 10.1007/BF02050307.
- [67] Juul T, Ahlberg M, Biondo S, et al. Internal validation of the low anterior resection syndrome score [J]. *Ann Surg*, 2014, 259(4): 728 - 734. DOI: 10.1097/SLA.0b013e31828fac0b.
- [68] Kirwan WO, Turnbull RB Jr, Fazio VW, et al. Pullthrough operation with delayed anastomosis for rectal cancer [J]. *Br J Surg*, 1978, 65(10):6595-6598. DOI:10.1002/bjs.1800651008.
- [69] Rockwood TH, Church JM, Fleshman JW, et al. Fecal Incontinence Quality of Life Scale: quality of life instrument for patients with fecal incontinence[J]. *Dis Colon Rectum*, 2000,43(1):9-17. DOI:10.1007/BF022372236.
- [70] Battersby NJ, Bouliotis G, Emmertsen KJ, et al. Development and external validation of a nomogram and online tool to predict bowel dysfunction following restorative rectal cancer resection: the POLARS score[J]. *Gut*, 2018, 67(4): 688 - 696. DOI: 10.1136/gutjnl-2016-312695.
- [71] Asnong A, D'Hoore A, Van Kampen M, et al. The role of pelvic floor muscle training on low anterior resection syndrome: a multicenter randomized controlled trial[J]. *Ann Surg*, 2022,276(5):761-768. DOI: 10.1097/SLA.0000000005632.
- [72] Bernstein TE, Endreseth BH, Romundstad P, et al. What is a safe distal resection margin in rectal cancer patients treated by low anterior resection without preoperative radiotherapy? [J]. *Colorectal Dis*, 2012,14(2):e48-e55. DOI: 10.1111/j.1463-1318.2011.02759.x.
- [73] Shirouzu K, Isomoto H, Kakegawa T. Distal spread of rectal cancer and optimal distal margin of resection for sphincter-preserving surgery[J]. *Cancer*, 1995,76(3):388-392. DOI: 10.1002/1097-0142(19950801)76:3<&388::aid-cnrcr2820760307>3.0.co;2-y.
- [74] Sun G, Ye X, Zheng K, et al. Measurement of distal intramural spread and the optimal distal resection by naked eyes after neoadjuvant radiation for rectal cancers [J]. *World J Surg Oncol*, 2022, 20(1): 296. DOI: 10.1186/s12957-022-02756-2.
- [75] Rouanet P, Fabre JM, Dubois JB, et al. Conservative surgery for low rectal carcinoma after high - dose radiation. Functional and oncologic results[J]. *Ann Surg*, 1995,221(1):67-73. DOI:10.1097/00000658-199501000-00008.
- [76] Wagman R, Minsky BD, Cohen AM, et al. Sphincter preservation in rectal cancer with preoperative radiation therapy and coloanal anastomosis: long term follow - up [J]. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 1998,42(1):51-57. DOI: 10.1016/s0360-3016(98)00180-1.
- [77] Rullier E, Laurent C, Bretagnol F, et al. Sphincter - saving resection for all rectal carcinomas: the end of the 2 - cm distal rule[J]. *Ann Surg*, 2005, 241(3): 465 - 469. DOI: 10.1097/01.sla.0000154551.06768.e1.
- [78] Shin JK, Kim HC, Lee WY, et al. Sphincter - saving surgery versus abdominoperineal resection in low rectal cancer following neoadjuvant treatment with propensity score analysis[J]. *Surg Endosc*, 2022, 36(4): 2623 - 2630. DOI: 10.1007/s00464-021-08558-z.
- [79] Ito M. ISR for T1-2 Low rectal cancer: a Japanese approach [J]. *Clin Colon Rectal Surg*, 2020,33(6):361-365. DOI: 10.1055/s-0040-1714240.
- [80] Park JS, Park SY, Kim HJ, et al. Long - term oncologic outcomes after neoadjuvant chemoradiation followed by intersphincteric resection with coloanal anastomosis for locally advanced low rectal cancer[J]. *Dis Colon Rectum*, 2019, 62(4): 408 - 416. DOI: 10.1097/DCR.0000000000001321.
- [81] Akagi Y, Shirouzu K, Ogata Y, et al. Oncologic outcomes of intersphincteric resection without preoperative chemoradiotherapy for very low rectal cancer[J]. *Surg Oncol*, 2013,22(2):144-149. DOI: 10.1016/j.suronc.2013.03.003.