

基于血管导向的膜解剖层面下腹腔镜远端胃癌根治术要点与盲点

李浩¹, 刘沛华¹, 张泉涌¹, 叶再生², 厉周^{1*}, 韩帅^{1*}

1.南方医科大学珠江医院 普通外科, 广东 广州 510000

2.福建医科大学肿瘤临床医学院, 福建省肿瘤医院(复旦大学附属肿瘤医院福建医院) 胃外科, 福建 福州 350014

【摘要】 全球胃癌发病率虽然呈下降趋势,但中国仍面临较高的发病和死亡负担,迫切需要优化早期筛查和综合防控策略。基于血管导向的膜解剖层面的腹腔镜远端胃癌根治术,可以提高手术的精确性和安全性,减少了术中出血和副损伤,改善了患者的预后。然而,手术过程中存在诸多盲点需要克服,以进一步提高手术效果和患者的治愈率。本文详细探讨了基于血管导向的膜解剖层面下腹腔镜远端胃癌根治术的要点与盲点,强调了精确识别和切开膜桥的重要性,以及克服手术盲点的多种策略,旨在为胃癌的临床治疗提供更精准有效的操作指导,从而提高手术治愈率并减少术后并发症。

【关键词】 腹腔镜远端胃癌根治术; 血管导向; 膜解剖层面; 手术要点; 手术盲点

Key points and blind spots of laparoscopic radical distal gastrectomy based on vascular guidance and membrane anatomical planes

Li Hao¹, Liu Peihua¹, Zhang Quanyong¹, Ye Zaisheng², Li Zhou^{1*}, Han Shuai^{1*}

1.Department of General Surgery, Zhujiang Hospital, Southern Medical University, Guangzhou 510000, Guangdong, China

2.Department of Gastric Surgery, Clinical Oncology School of Fujian Medical University, Fujian Cancer Hospital (Fujian Hospital of Fudan University Cancer Hospital), Fuzhou 350014, Fujian, China

*Corresponding author: Li Zhou, E-mail: gzlizhou@smu.edu.cn; Han Shuai, E-mail: gzhanbo0624@smu.edu.cn

【Abstract】 Although the global incidence of gastric cancer is on a downward trend, China still faces a high burden of morbidity and mortality, urgently requiring the optimization of early screening and comprehensive prevention and control strategies. Laparoscopic radical distal gastrectomy based on the vascular-oriented membrane anatomy can improve the accuracy and safety of the surgery, reduce intraoperative bleeding and collateral damage, and improve the prognosis of patients. However, there are still many blind spots during the operation that need to be overcome to further enhance the surgical outcome and the cure rate of patients. This article elaborates on the key points and blind spots of laparoscopic radical distal gastrectomy based on the vascular-oriented membrane anatomy, emphasizing the importance of accurately identifying and cutting the membrane bridge, as well as various strategies to overcome surgical blind spots. The aim is to provide more precise and effective operational guidance for the clinical treatment of gastric cancer, thereby increasing the surgical cure rate and reducing postoperative complications.

【Key words】 Laparoscopic radical gastrectomy for distal gastric cancer; Vascular orientation; Membrane anatomical level; Key points of operation; Surgical blind spot

在全球范围内,2018至2022年的流行病学数

据显示,胃癌的粗发病率(crude incidence rate, CIR)和年龄标准化发病率(age-standardized incidence, ASIR)呈现下降趋势^[1]。尽管如此,胃癌在全球癌症中的发病率仍高居第五^[2]。2022年,新增病例数

*通信作者: 厉周, E-mail: gzlizhou@smu.edu.cn; 韩帅, E-mail: gzhanbo0624@smu.edu.cn

为 96.8 万, 占有恶性肿瘤的 4.9%; CIR 为 12.3/10 万, ASIR 为 9.2/10 万。其中, 性别差异显著, 男性的发病率和死亡率分别是女性的 1.8 倍和 2.1 倍。另外, 胃癌的地理分布不均, 东亚和东欧的 CIR 最高, 而非洲大陆的 CIR 最低; 蒙古国的 ASIR 最高, 达到 35.5/10 万。

中国在全球胃癌发病和死亡负担中占据较高比例^[3]。2022 年, 中国的新发胃癌病例数和死亡病例数最高, 分别为 35.8 万 (占全球的 37.0%) 和 26.0 万 (占全球的 39.5%)。中国胃癌的 ASIR 为 13.7/10 万, 年龄标准化死亡率 (age-standardized mortality, ASMR) 为 9.4/10 万, 均处于全球较高水平。根据《中国癌症年报》的数据, 中国胃癌的发病率和死亡率在全球范围内均居于较高水平^[4]。中国胃癌 ASMR 的分布存在一定的地域差异^[5], 中西部地区, 特别是青藏高原地区, 胃癌死亡负担最重。根据 2022 年中国国家癌症中心的数据, 中国男性胃癌的发病率和死亡率分别是女性的 3 倍和 2.7 倍^[6]。男性胃癌发病和死亡的高风险可能与其较高的吸烟和饮酒比例、较大的社会压力以及较差的饮食习惯有关。全球范围内, 50 岁及以上的人群和中国 45 岁及以上的人群已进入胃癌的高发病率阶段。由于中国胃癌的疾病负担沉重且高于全球水平, 需要进一步优化早期筛查、规范诊疗和综合防控策略, 以降低病死率。在全球胃癌发病和死亡负担依然沉重的背景下, 优化胃癌手术技术以提高治愈率和减少术后并发症显得尤为重要。近年来, 基于血管导向的膜解剖层面的术式作为一种创新的手术方法, 逐渐受到关注。该方法融合了血管解剖导向和膜解剖导向的理念, 通过精确识别血管结构和遵循天然解剖层面, 旨在提高手术的精确性和安全性, 减少术中出血和副损伤, 从而改善患者的预后。

1 基于血管导向的膜解剖层面

国内外学者通过对系膜边界的研究, 提出以血管导向来界定胃癌根治术中系膜切除的边界。这一定义细化了系膜的概念, 如“胃左血管系膜”和“肝血管系膜”等。这种分类的依据在于消化道及其系膜的胚胎发育过程中, 其旋转始终以血管为中心, 因此供应血管与消化道及其系膜形成了一种天然的一体结构。系膜作为一个包裹血管、神经和淋巴组织的复合结构, 以血管作为边界能够

确保肿瘤引流的淋巴网络得到最大化切除^[7-8]。在大肠癌根治手术中, 日本《大肠癌处理规约》提出以肿瘤供应血管为指导, 切除肿瘤边缘相应长度的近端和远端肠管^[9]。这一原则同样适用于胃癌, 国际通用的胃癌淋巴结分组标准也是以胃周血管为界^[10], 这为血管导向的系膜边界提供了基础。

胃癌完整系膜切除手术的边界以肿瘤供应血管为导向, 起点是胃周各主干血管分支的发出点, 止点是胃周主干血管分支的汇入处。这些汇入处形式多样, 包括胃壁、膈肌、肝门、脾门等。例如, 标准的进展期胃窦癌需清扫 No.6 整组淋巴结及其所属系膜, 而保留幽门的胃切除术 (pylorus-preserving gastrectomy, PPG) 只需清扫 No.6a 组和 No.6v 组淋巴结及其所属系膜。因此, 明确 No.6 各组系膜的起点和止点具有重要的临床意义。根据胃部的主要供应血管, 胃周系膜可分为 8 组: 胃网膜右血管系膜、胃网膜左血管系膜、胃右血管系膜、胃左血管系膜、肝总血管系膜、脾血管系膜、腹腔干系膜和左膈下血管胃底支系膜。标准根治手术通常应用大系膜的分组进行整块切除, 而血管导向的系膜则可以局限于某个系膜边界。胃癌手术本身是由各组小系膜共同组成的大系膜的“en bloc”切除, 不同的 T 分期和 N 分期决定了不同的清扫范围, 从而构成了不同的系膜边缘。

根据血管的不同细化情况以及血管的分叉点或中间点, 可以将之前定义的分组系膜进一步细化, 符合国际通行的胃癌淋巴结分组规定。每一组系膜都包含相应组别的淋巴结, 这强调了系膜作为一个包裹血管、神经和淋巴组织的复合结构。在清扫淋巴结时, 必须进行相应归属系膜的完整切除。每一组系膜都有明确的起止点, 起止点范围内的供血血管作为系膜的边界, 可以最大化切除肿瘤引流的淋巴网络。基于血管导向的膜解剖层面为胃癌根治手术提供了一种精确的切除边界定义, 帮助最大化切除肿瘤引流的淋巴网络, 从而提高手术效果和改善患者预后。这种以血管为中心的系膜切除理念, 结合高清 3D 腹腔镜技术, 使胃癌手术更加精细化, 有助于实现肿瘤的整块切除和淋巴结的彻底清扫。

2 手术过程

2.1 腹腔镜探查、悬吊肝脏

腹腔探查的顺序通常从右上腹开始, 手术医

师依次探查右侧膈肌、肝右叶、肝圆韧带、左侧膈肌、肝左叶、左侧壁腹膜、降结肠、盆腔(女性注意双侧卵巢)、右侧壁腹膜、升结肠、大网膜、横结肠、结肠系膜、前腹壁、小肠及系膜、原发病灶及胃周淋巴结等部位。在探查胃体后壁肿瘤时,需要切开胃结肠韧带以进入网膜囊,进一步探查横结肠系膜和胰腺被膜。在悬吊肝脏方面,采用荷包缝线悬吊方法可以有效解决全腹腔镜手术中暴露肝脏的问题。

2.2 胃及系膜切除

(1)大网膜切除,胃网膜左血管分支系膜切除(含 No.4sb 组淋巴结清扫),胃网膜右血管分支系膜切除(含 No.4d 组淋巴结清扫)

由助手将覆盖在下腹部的大网膜移至横结肠上方和胃前壁。手术医师的左手在横结肠上缘 3~5 cm 处抓取大网膜并向上提起,助手的右手在手术医师的抓持点平行 5 cm 处协助提拉并向两侧展开。此时,助手的左手向下牵引横结肠,形成三角形牵拉,使大网膜处于紧张状态,暴露出横结肠系膜前后叶之间的胃结肠系膜间隙。手术医师与助手通过交替更换提拉点,始终保持大网膜的张力,沿横结肠系膜前后叶之间的融合间隙进行钝性与锐性分离,以便使用超声刀切断组织。从横结肠上缘中央开始,首先在无血管区域分离大网膜,逐步向左扩展,直至结肠脾曲,完成左侧大网膜的完全游离。接着,助手将离断的大网膜移至胃体前方,显露脾门区域,以便继续分离横结肠系膜前叶并清扫脾门区域的淋巴结。

在此过程中,助手一手提起胃脾韧带,另一手牵拉胃后壁,暴露脾肾韧带的脾胰皱襞(膜桥)。手术医师沿着膜桥切开脾胰皱襞的后腹膜,直至胰腺上缘和脾动脉下缘,显露脾动脉的尾侧部分。随后,手术医师沿脾动脉前筋膜进入胃脾韧带与脾肾韧带相连的融合间隙,继续沿脾血管主干末端向上分离,显露胃网膜左动脉的根部及脾下极支血管。继续分离胃网膜左动脉至胃大弯侧的第一分支,并在该分支根部离断,标志着胃网膜左血管系膜的起始位置。为了更清楚地辨认第一分支位置,可以在胃网膜左动脉根部进行离断,清扫 No.4sb 组淋巴结(图 1A),以确保彻底清扫左侧胃网膜和相关淋巴组织。

上述同法分离右侧大网膜时,超声刀从横结肠上缘的左侧分离边界开始,逐步向右扩展,沿结

肠右曲方向分离,直至右侧大网膜完全游离,同时切断大网膜与横结肠的附着部分。胃网膜右血管分支的系膜左侧是胃网膜左血管系膜,右侧则为胃网膜右血管系膜。通常情况下,这一组系膜不会单独清扫。如果在进行近端胃手术时需要保留该组系膜,则应特别注意胃网膜右血管系膜与胃网膜左血管系膜之间的分界,包括 No.4sb 组淋巴结。在右侧胃网膜血管分支系膜的切除过程中,需沿着胃网膜右血管及其分支继续分离,直至完全暴露胃网膜右血管主干,并清扫 No.4d 组淋巴结(图 1B)。

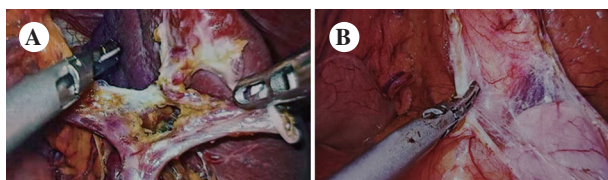


图 1 清扫 No.4 组淋巴结

注:A,清扫 No.4sb 组淋巴结;B,清扫 No.4d 组淋巴结。

(2)胃网膜右血管系膜切除(含 No.6 组淋巴结清扫),胃右血管系膜切除(含 No.5 组淋巴结清扫),肝固有血管系膜切除(含 No.12 组淋巴结清扫)

在沿横结肠边缘向右离断胃结肠韧带之后,助手用左手提起胃大弯侧,右手提起胃网膜右血管系膜。接着,手术医师切开胃胰皱襞,沿大网膜 3、4 层间的融合筋膜间隙进行分离,以横结肠系膜和胰头为系膜床,直至显露胰头钩突前的胰十二指肠上动脉前支(No.6v 组淋巴结)及胰十二指肠上静脉。从胃网膜右静脉的汇入点起,沿着胃网膜右静脉,分离至胰头前筋膜浅层,清扫 No.6v 组淋巴结(图 2A)和脂肪组织,并离断胃网膜右静脉。随后,继续沿同一平面分离并显露胃网膜右动脉根部,切断胃网膜右动脉,并清扫 No.6a 组淋巴结(图 2B)及相关脂肪组织。此时,继续清扫胰头前筋膜浅层的 No.6i 组淋巴结。随后,通过向右扩展的解剖平面,显露并离断胰十二指肠上动脉后支,逐步显露十二指肠球部的边缘,并确保其至少有 3 cm 的裸化区域。如果需要进一步暴露更多十二指肠球部,可继续离断更多胰十二指肠上动脉分支,以确保充分显露目标区域。

对于进展期胃癌(D期),手术常切除 No.1、3、5 组淋巴结(图 2C),但在进行胃胰十二指肠切除术时需要保留相关系膜,并特别注意其与胃右血管

分支系膜(No.3b组淋巴结)的界限。助手左手提起胃右血管系膜,右手拉紧肝固有韧带腹膜;手术医师左手牵引十二指肠残端,沿着胃十二指肠动脉的后方向上分离,直到显露门静脉于肝十二指肠韧带内,并清扫部分No.12a、12p组淋巴结。随后,继续沿着胃十二指肠动脉前壁及迷走神经前方进行分离,显露胃右动脉并进行离断。接下来,沿着肝固有动脉及迷走神经肝支的前筋膜清扫No.12a组淋巴结(图2D),并向肝下缘延伸,连同已清扫的No.12a后组淋巴结一起从下腔静脉前筋膜完整解离。必要时,还可以清扫No.12p组淋巴结,将其从下腔静脉及门静脉前筋膜中一并完整解离。

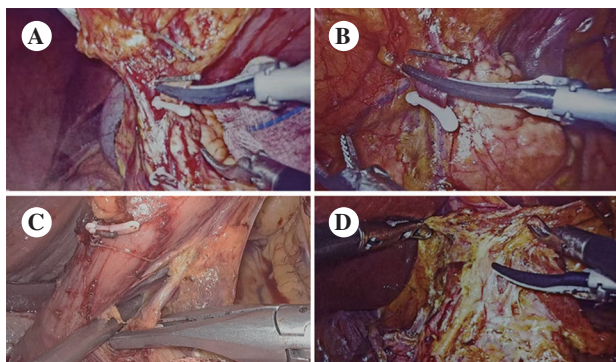


图2 清扫No.6组、No.5组、No.12组淋巴结

注:A,清扫No.6v组淋巴结;B,清扫No.6a组淋巴结;C,清扫No.5组淋巴结;D,清扫No.12a组淋巴结。

(3)胃左血管系膜切除(含No.7组淋巴结清扫),肝总血管系膜切除(含No.8组淋巴结清扫),脾血管系膜切除(含No.11p组淋巴结清扫),腹腔干系膜切除(含No.9组淋巴结清扫)

手术医师显露胃左血管系膜并提起,提起肝总动脉及其系膜。沿胰腺上缘与肝总动脉交汇处切开肝胰皱襞,进入神经外侧层间隙(Uyama间隙)^[11],显露迷走神经的腹腔支,并沿其外侧显露后腹膜与肾周筋膜(Gerota筋膜)之间的融合间隙。此时,清扫肝总动脉上缘的脂肪和淋巴组织,逐步显露冠状静脉,并完全裸化,然后上血管夹进行离断,同时完成胃左动脉右侧缘的裸化及离断,清扫No.7组淋巴结(图3A)。在清扫肝总动脉系膜区域时,需要留意辨别胰腺组织,以避免误切除胰腺。通过在肝总动脉前后方进行分离,完成No.8a组和No.8p组淋巴结的清扫(图3B)。在不清扫No.8p组淋巴结的情况下,仅需清扫No.8a组淋巴结;必要时可通过上血管夹暂时闭合血管,以减少

淋巴漏的风险。助手右手将胃后壁顶起,可见由胰腺上缘和脾动脉下缘构成的膜桥。沿此膜桥横向切开腹膜,显露Uyama间隙,沿着脾动脉前筋膜将脾动脉下、前、上壁270°裸化,清扫No.11组淋巴结(图3C)。从脾动脉起始部开始,清扫胃胰皱襞左侧的脂肪和淋巴组织,沿腹腔干左侧缘继续清理表面脂肪,显露胃左动脉根部的左侧缘,直至打开胃膈韧带。此时,沿左右膈肌脚的无血管间隙离断胃膈韧带,完成No.9组淋巴结的清扫(图3D)。

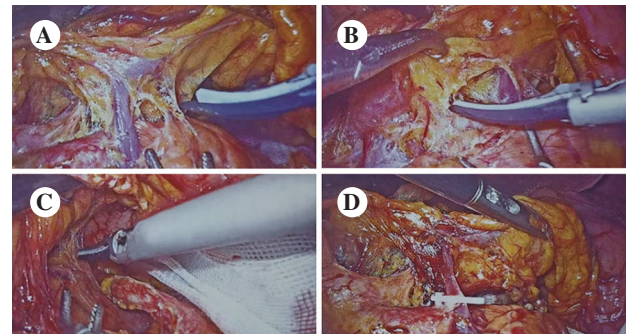


图3 清扫No.7组、No.8组、No.11组、No.9组淋巴结

注:A,清扫No.7组淋巴结;B,清扫No.8组淋巴结;C,清扫No.11组淋巴结;D,清扫No.9组淋巴结。

(4)胃左血管分支系膜切除(含No.3a组淋巴结清扫),胃右血管分支系膜切除(含No.3b组淋巴结清扫),胃左血管贲门支系膜切除(含No.1组淋巴结清扫)

在进行胃癌No.3a组淋巴结清扫时,手术医师首先从胃小弯侧后壁的无血管区打开肝胃韧带后叶,紧贴胃壁分离并切断肝胃韧带后叶及胃后壁的血管。随后,沿胃壁向肝胃韧带前叶方向继续分离,切断肝胃韧带前叶及胃前壁的血管。最终,向上分离至贲门,完成No.3a组淋巴结的清扫。接着,沿胃小弯侧后壁的血管区域继续分离,向胃角方向分离至肝胃韧带前叶,切断相关血管,完成No.3b组淋巴结的清扫。在进展期胃癌的手术中,通常会一并切除胃左血管分支系膜(含No.3a组淋巴结)及胃右血管分支系膜(含No.3b组淋巴结)(图4A)。然而,如果是近端胃切除,需特别注意保持胃右血管分支系膜的完整性,并明确其与胃左血管分支系膜之间的解剖分界,以确保手术的精准性和术后恢复。通过肝胃韧带前叶右侧已打开的“窗口”,以右侧膈肌前筋膜及腹主动脉前筋膜为系膜床,向上分离至膈肌,紧贴肝下缘沿贲

门方向切断肝胃韧带,直至贲门部,完成 No.1 组淋巴结的完整切除(图 4B)。

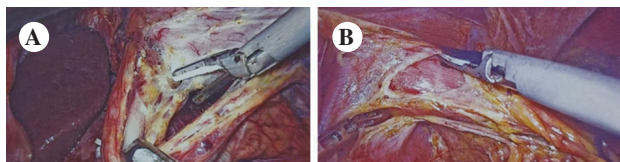


图 4 清扫 No.3 组、No.1 组淋巴结

注:A,清扫 No.3 组淋巴结;B,清扫 No.1 组淋巴结。

2.3 消化道重建

腹腔镜远端胃癌根治术中的消化道重建可以选择距 Treitz 韧带约 30 cm 处的空肠近端作为输入袢,并将其与胃大弯侧或胃后壁进行侧侧吻合。通过超声刀切开胃肠壁,利用直线切割闭合器建立宽大的吻合口,并仔细检查吻合口的出血情况。在吻合前,确保展平并缝合吻合口边缘,以保证对合良好,最后用切割闭合器或手工缝合完成吻合口的闭合。为了减少碱性反流性胃炎和十二指肠残端瘘,可以在胃空肠吻合口 15 cm 处建立 Braun 吻合,以形成输入袢与输出袢之间的连接。

3 手术要点

在胃癌手术中,正确识别并切开膜桥是进入系膜的关键。膜桥由不同胚胎来源的组织交汇形成,通常出现在系膜与系膜床的交界处,且覆盖在脏腹膜下^[12]。膜桥的切开不仅是进入系膜的“入口”,而且提供了一个自然的无血管区,为后续的分​​离提供明确的操作方向。因此,识别和切开膜桥对于胃癌手术至关重要。在膜桥切开后,手术操作的重点转向系膜与系膜床的分离。分离时需要保持适当的张力,避免过度牵拉导致组织撕裂或损伤^[13]。在分离过程中,要特别注意系膜和系膜床的交界面,避免进入错误的层面。实际操作中,手术助手通过适度的牵拉,使系膜和系膜床之间的间隙得以扩大,从而确保无血管区域的显现。借助 3D 高清腹腔镜的立体视觉与放大功能,医生能够更精准地区分各个层面,从而显著降低误伤周围组织的风险。

在胃癌手术中,血管与神经结构的识别与保护是手术顺利进行的关键。在分离过程中,血管和神经往往处于松弛状态,不易辨认。因此,分离时需要通过牵拉使其处于“紧绷”状态,以便更容易进行识别和保护。此外,血管周围的筋膜或鞘膜结

构较为薄弱,特别是在动脉压力变化的区域。此时,血管与脂肪之间形成的疏松平面是无血管的,因此在切除过程中,必须精确地沿着这一无血管的疏松间隙进行操作,以避免对周围组织的损伤。适当的张力管理对于整个分离过程至关重要。过大或过小的张力都会导致组织损伤或切割时间延长,从而影响手术效果^[13]。日本国立癌症中心的研究表明,使用能量器械时,适当的张力不仅有助于加快切割速度,还能有效减少对敏感组织的损伤^[14]。在实际操作中,通过合理应用三角形牵拉的技巧,确保张力维持在一个稳定的范围内,是实现手术顺利进行的重要技巧。

系膜的切除也是胃癌手术的重点之一。系膜的起点通常是血管的发出点或淋巴结的根部,止点则是系膜的边缘。在系膜切除过程中,切除的范围应以系膜的起点和止点为依据,确保完全切除病变组织,同时避免过度切割导致的血管或神经损伤。在分离过程中,若系膜后叶难以辨认,可以通过辨认系膜床前叶来帮助定位。此外,分离过程中可能会出现小范围的渗血,尤其是在膜桥切开但未完全显现时。如果未能及时止血,可能会导致周围组织受到污染,影响视野清晰度。因此在操作中,一旦发现出血点,应及时采取适当的止血措施,避免大面积结扎,从而影响膜桥的显露。常用的止血方法如电凝止血,可以减少对周围组织的损伤并提高操作的安全性。

胃癌手术的成功率与手术的精细程度和技术要求密切相关。正确识别膜桥、精确分离系膜与系膜床、保护血管和神经结构以及合理管理手术中的张力是确保手术成功的关键因素。此外,手术医师的技术和经验、医疗设备和技术也对提高手术成功率和安全性起着至关重要的作用。

4 手术盲点

胃癌手术中的盲点主要集中在个体解剖结构的变异、血管系统的异常分支路径、肿瘤对解剖结构的影响、腹腔镜手术的视野限制以及对外科医生经验和技能的依赖等方面。

胃部的解剖结构因个体差异而存在较大变异。例如,血管网络、韧带位置和脂肪层厚度在不同患者之间存在显著差异^[15]。这种变异可能导致血管导向的膜解剖层面无法完全适用于所有患者,外科医生在操作时可能出现漏切、误切或过度

切除,进而增加术中风险和术后并发症。正常解剖情况下,胃的血管系统有清晰的分支路径,但在一些患者中,血管的走向和分支模式可能存在异常^[16],手术中容易被误伤或遗漏。尤其在进行胃癌根治性切除时,血管的异常走向可能导致血管损伤或肿瘤未被完全切除。

胃癌的侵袭性较强,尤其是在晚期,肿瘤可能已经侵犯周围的血管、神经及其他组织。在这种情况下,肿瘤本身会改变原有的解剖结构,使基于血管导向的膜解剖层面指导变得复杂^[17]。即使利用血管导向技术进行操作,肿瘤周边复杂的组织结构仍可能使医生难以察觉关键的解剖变异,从而增加切除不完全的风险。在进行胃癌手术时,尤其是通过腹腔镜手术进行胃癌切除,手术视野会受到限制,血管导向的膜解剖层面可能无法完全展示所有解剖细节^[18]。在这种情况下,手术的盲点可能导致对某些关键血管或肿瘤组织的遗漏,从而影响手术效果。血管导向的膜解剖层面还依赖于外科医生的经验和技能。对于解剖结构复杂或患者解剖变异较大的情况,经验不足的医生可能无法正确判断血管的解剖位置或膜的分层结构,导致手术中的盲点。

5 小结

在手术层面上,腹腔镜胃癌根治术引入了基于血管导向的膜解剖技术,这一创新理念在胃肠外科领域中逐渐得到应用。随着对胃及其周围血管解剖结构的深入理解以及高清3D腹腔镜技术的广泛应用,腹腔镜胃癌根治术的安全性和可行性得到了显著提升。通过精确识别和切开膜桥,外科医生能够进入系膜与系膜床之间的疏松间隙。这一操作不仅为淋巴结清扫提供了清晰的解剖标志,也为肿瘤的完整切除提供了明确的方向。尽管腹腔镜手术技术的进步显著提升了手术的精度与安全性,但手术过程中仍存在一些不可忽视的风险因素。这些风险因素包括个体解剖结构的变异、血管系统异常分支路径、肿瘤对解剖结构局部改变的影响、腹腔镜手术视野的局限性,以及对手术团队经验和技术水平的依赖性。

为了克服这些盲点,必须采取多方面的策略加以解决,包括术前影像学评估、术中导航技术的辅助应用、外科医生的专业培训以及个性化的手术方案设计等。术前评估能够有效识别患者个体

化解剖特点,术中导航技术则有助于弥补腹腔镜手术视野的局限性,精准引导外科医生进行操作。外科医生的技术水平和经验对于执行高难度手术至关重要,因此定期的培训与技能提升也显得尤为重要。此外,个性化的手术方案应根据患者的具体病情、肿瘤位置及大小等因素进行调整,以确保最佳治疗效果。

未来的研究应继续深入探讨胃癌患者血管解剖结构的个体差异与肿瘤之间的相互关系,进一步优化现有的手术方案。综合应用先进的技术手段和个性化治疗策略,将有助于提高胃癌手术的治疗率,减少术后并发症,并为胃癌的临床治疗提供更为精准和有效的操作指导。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 李浩,负责文章的总体构思、框架设计,并撰写了初稿;刘沛华、张泉涌,负责文章内容的初步审阅、修改与润色工作;叶再生,负责文献调研与理论分析;厉周、韩帅,负责文章内容的最终审阅、修改。

参考文献

- [1] 李苗钰,刘凯,张维汉,等.全球及中国胃癌的流行病学特点及趋势:2018-2022《全球癌症统计报告》解读[J].中国普外基础与临床杂志,2024,31(10):1236-1245.
- [2] BRAY F, FERLAY J, SOERJOMATARAM I, et al. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2018, 68(6): 394-424.
- [3] HE Y, WANG Y, LUAN F, et al. Chinese and global burdens of gastric cancer from 1990 to 2019[J]. Cancer Med, 2021, 10(10): 3461-3473.
- [4] 曾磊,王国平.中国癌症流行病学与防治研究现状[J].世界最新医学信息文摘,2016,16(87):36-37.
- [5] QU R, MA Y, BAO X, et al. Features of gastric cancer by anatomic subsite in northern China: A multi-center Health Science Report database study [J]. World J Gastrointest Oncol, 2022, 14(11): 2238-2252.
- [6] HAN B, ZHENG R, ZENG H, et al. Cancer incidence and mortality in China, 2022 [J]. J Natl Cancer Cent, 2024, 4(1): 47-53.
- [7] 陈路川.以供应血管为导向的结直肠癌根治术中系膜边缘的探讨[J].中华胃肠外科杂志,2022,25(11):1029-1032.
- [8] 陈仕才.基于腹膜退缩理论的腹部筋膜与层面—

- Toldt 筋膜[J/CD]. 消化肿瘤杂志(电子版), 2024, 16(2):153-159.
- [9] 孙凌宇. 从日本《大肠癌处理规约》和《大肠癌治疗指南》看结直肠癌诊治发展趋势[J]. 中国实用外科杂志, 2020, 40(3): 267-270.
- [10] 潘源, 梁寒, 薛强, 等. 国际抗癌联盟和日本胃癌协会胃癌淋巴结分期法与国人胃癌患者预后相关性的比较[J]. 中华肿瘤杂志, 2008, 30(5):376-380.
- [11] UYAMA I, KANAYA S, ISHIDA Y, et al. Novel integrated robotic approach for suprapancreatic D2 nodal dissection for treating gastric cancer: technique and initial experience [J]. World J Surg, 2012, 36 (2):331-337.
- [12] SATO T, HASHIMOTO M. Morphological analysis of the fascial lamination of the trunk[J]. Bull Tokyo Med Dent Univ, 1984, 31(1):21-32.
- [13] 黄铄, 王自强. 腹腔镜下结直肠癌手术筋膜解剖层面显露与组织分离的力学原理[J]. 中华胃肠外科杂志, 2021, 24(8):722-726.
- [14] KONDO A, NISHIZAWA Y, ITO M, et al. Relationship between tissue tension and thermal diffusion to peripheral tissue using an energy device [J]. Asian J Endosc Surg, 2016, 9(3):226-230.
- [15] 向瑾, 付广, 张静, 等. 基于增强计算机断层扫描深度学习模型检测胃左动脉变异的初步研究 [J/CD]. 消化肿瘤杂志(电子版), 2024, 16(4):483-489.
- [16] 宋晓辉. 胃周血管的解剖学研究[J]. 中国现代医生, 2012, 50(22): 4-5.
- [17] 张丽贤, 张宁, 袁双珍, 等. 胃癌干细胞在肿瘤侵袭转移及对血管形成的影响 [J]. 中国组织工程研究, 2016, 20(32): 4738-4744.
- [18] 胡建昆, 赵林勇. 腹腔镜胃癌根治术的难点与争议[J/CD]. 中华普外科手术学杂志(电子版), 2018, 12(2): 91-94.

收稿日期:2025-01-03