



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.07.014
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2024.07.014
China Journal of General Surgery, 2024, 33(7):1153-1161.

· 文献综述 ·

基于Laennec膜理论的规范化腹腔镜肝段切除术的研究进展

林德新^{1,2}, 常贵建^{1,2}, 卓信斌^{1,2}, 雷文笛^{1,2}, 张勇^{1,2}, 李旋^{1,2}

(1. 宁德师范学院附属宁德市医院 肝胆胰脾外科, 福建 宁德 352100; 2. 福建医科大学宁德临床医学院, 福建 宁德 352100)

摘要

随着腹腔镜肝脏外科的迅速发展, 腹腔镜肝切除术逐渐成为肝脏外科的主流术式, 肝脏膜解剖在其中扮演着重要作用。肝Laennec膜包裹整个肝脏, 并随着Glisson蒂和肝静脉进入肝实质, 将肝实质与Glisson鞘膜、“六扇门”及肝门板系统、肝静脉和肝后下腔静脉隔开, 是肝切除术中安全游离并寻找肝蒂的标准膜间隙。通过Laennec膜分离入肝的Glisson蒂和出肝的肝静脉, 可以准确切除肝组织。目前严格按照标准腹腔镜肝段切除术的文献不多, 结合Laennec膜解剖进行腹腔镜肝段切除的研究报告更少。组织学已证实Laennec膜的存在, 其与肝门部的Glisson鞘是互相独立, 不延续, 二者之间存在间隙, 并随着Glisson蒂深入肝实质。利用肝门部Glisson鞘与Laennec包膜之间的间隙, 分离各肝段的Glisson蒂, 并结扎阻断, 是规范化肝段切除的解剖学基础。本文总结肝Laennec膜理论的相关研究, 结合临床上腹腔镜肝段切除术的探索报告, 为基于Laennec膜的规范化腹腔镜肝段切除术提供参考。

关键词

肝切除术; 腹腔镜; Laennec膜; Glisson蒂; 综述
中图分类号: R657.3

Research progress of standardized laparoscopic segmentectomy based on Laennec's capsule theory

LIN Dexin^{1,2}, CHANG Guijian^{1,2}, ZHUO Xinbin^{1,2}, LEI Wendi^{1,2}, ZHANG Yong^{1,2}, LI Xuan^{1,2}

(1. Department of Hepatobiliary, Pancreatic and Splenic Surgery, Ningde Municipal Hospital, Ningde Normal University, Ningde, Fujian 352100, China; 2. Ningde Clinical Medicine College of Fujian Medical University, Ningde, Fujian 352100, China)

Abstract

With the rapid development of laparoscopic liver surgery, laparoscopic hepatectomy has gradually become a mainstream procedure in liver surgery, and the anatomical understanding of the liver membrane plays a crucial role in this. The Laennec's capsule encapsulates the entire liver. It enters the liver parenchyma along with the Glisson's capsule and hepatic veins, separating the liver parenchyma from the Glisson's capsule, "six portal triads" system, hepatic veins, and the retrohepatic inferior vena cava. It is the standard intermembrane space for safe dissection and location of the hepatic pedicle during hepatectomy. Accurate liver tissue resection can be achieved by separating the Glisson's capsule that

基金项目: 福建省自然科学基金资助项目 (2021J011164)。

收稿日期: 2024-06-13; 修订日期: 2024-07-15。

作者简介: 林德新, 宁德师范学院附属宁德市医院主任医师, 主要从事肝胆胰脾外科方面的研究。

通信作者: 林德新, Email: ldx566@126.com

enters the liver and the hepatic veins that exit the liver through the Laennec's capsule. Currently, there is a scarcity of literature strictly adhering to the standard laparoscopic liver segmentectomy, and even fewer studies report on laparoscopic liver segmentectomy combined with Laennec's membrane anatomy. Histology has confirmed the existence of the Laennec's membrane, which is independent and not continuous with the Glisson's capsule at the hepatic hilum; there is a space between them that deepens into the liver parenchyma along with the Glisson's capsule. Utilizing the space between the Glisson's capsule at the hepatic hilum and the Laennec's capsule to separate and ligate the Glisson's capsule of each liver segment provides the anatomical basis for standardized liver segmentectomy. This paper summarizes relevant research on the theory of Laennec's capsule, combined with clinical exploration reports on laparoscopic segmental hepatectomy, to provide a reference for standardized laparoscopic liver segmentectomy based on Laennec's capsule.

Key words

Hepatectomy; Laparoscopes; Laennec's Capsule; Glissonean Pedicle; Review

CLC number: R657.3

得益于腹腔镜手术器械的不断改进，外科精细结构膜解剖得到长足发展，推动了外科技术的进步。膜解剖在结直肠外科的发展，出现了全直肠系膜切除术^[1]和完整结肠系膜切除^[2]等规范化术式，减少了术后肿瘤复发，提高了无瘤生存时间。肝脏也存在膜结构，包裹整个肝脏，并随着 Glisson 蒂和肝静脉进入肝实质，在腹腔镜下易于发现分离，这层膜结构称为 Laennec 膜^[3-5]。它将肝实质与 Glisson 鞘膜、“六扇门”及肝门板系统、肝静脉和肝后下腔静脉隔开，是肝切除术中安全游离并寻找肝蒂的标准膜间隙^[3, 6-7]。通过 Laennec 膜分离入肝的 Glisson 蒂和出肝的肝静脉，可以准确切除肝组织^[8-9]。

近年来，随着腹腔镜肝切除技术及辅助设备发展，腹腔镜肝段切除已无禁区，包括尾叶、肝 VII 段、VIII 段、大范围联合肝段切除等，疗效性及安全性也得到了广泛认可^[4, 10-15]。ICG 荧光实时导航技术和腹腔镜超声穿刺技术的发展，使得腹腔镜肝切除术更加精准，并得到广泛发展^[16-18]。但我国各级医院肝脏外科医师掌握腹腔镜肝切除的水平不一，操作也不规范，比如肝段范围的识别及切除、肝段间的标准显露等。

标准腹腔镜肝段切除术要求：从 Glisson 蒂根部完整切除 Couinaud 定义的肝段肝实质；识别并显露相应的肝静脉；有明确的肝实质切除的肝段界面^[19]。腹腔镜肝切除术已有较多报告，但严格按这三个要求的不多见，结合 Laennec 膜解剖进行腹腔镜肝段切除的研究报告更少。本文回顾总结肝

Laennec 膜理论的相关研究，结合临床上腹腔镜肝段切除术的探索报告，为探讨基于 Laennec 膜的规范化腹腔镜肝段切除术提供参考。

1 肝 Laennec 膜理论概况

1802 年 Laennec 描述过肝脏表面有一层菲薄膜性结构，位于肝脏表面的脏腹膜和肝实质之间，覆盖整个肝脏实质，包括肝裸区和胆囊床，并沿着肝脏的流入道和流出道而进入肝实质内，即 Laennec 包膜^[20]。为了证实 Laennec 包膜的存在，Hayashi 等^[21]在 2008 年利用 27 具尸体的肝脏标本，采用乙醛-品红染色法标记了肝脏内外组织，发现整个肝脏确实存在一层独特的富含弹性纤维的薄膜组织。后来 Sugioka 等^[22]采用 Azan-Mallory 染色法也证实了这层包膜，即现在腹腔镜下紧贴肝实质表面菲薄而发亮的结构。

在第一肝门处存在门静脉、肝动脉和胆管三个管道系统，并有纤维结缔组织包绕三个管道系统共同构成门管三联，因由 Glisson 最早于 1642 年发现，故称为 Glisson 蒂。Glisson 蒂在肝门处分为左右肝蒂，随着深入肝实质，Glisson 蒂越分越细，但管道解剖结构不变。包绕门静脉、肝动脉和胆管的纤维结缔组织，称为 Glisson 鞘。Couinaud^[23]在研究病理改变的肝脏中发现，Glisson 鞘和 Laennec 膜的关系是互相独立，不延续。通过乙醛-品红染色法标记，证实 Glisson 鞘为乏弹力纤维和平滑肌肌蛋白阴性的纤维组织，这与富含弹性纤维的

Laennec包膜是不同的。Glisson鞘和Laennec膜之间存在间隙,并随着Glisson蒂深入肝实质,二者间的间隙越来越远^[24]。

Glisson鞘在肝门处的结缔组织相互融合增厚形成肝门板,向左右延伸形成肝门板系统,包括肝门处的肝门板、胆囊床的胆囊板、门静脉脐部的脐板及覆盖静脉韧带的Arantius板^[25]。而肝门板系统是Glisson鞘的一部分,自然与Laennec包膜存在潜在间隙。利用肝门板系统的各个部分与Laennec包膜之间的间隙,分离各肝段的Glisson蒂,并结扎阻断,是规范化肝段切除的解剖学基础。

对第二肝门肝静脉的研究中,Laennec和Couinaud先后发现了Laennec膜,存在于肝静脉根部。Kiguchi等^[26]利用肝静脉Laennec膜进行肝右后叶切除和S7段切除手术,用实践说明了肝静脉处存在Laennec膜,并证实此处Laennec膜分成两层,一层紧贴肝实质,另一层是由心包膜延续而来,包裹肝静脉,向肝内延伸,两层之间存在间隙。手术操作时利用此间隙游离肝静脉是安全可行的^[27],结合Glisson蒂的阻断,确定肝段切除的准确平面。

肝静脉与Laennec膜间隙操作入路的关键步骤是利用Laennec膜主动显露肝静脉^[28]。显露肝静脉有三个入路,分别为头侧入路、尾侧入路和背侧入路^[29]。头侧入路首先从第二肝门开始解剖,在腔静脉窝处找到左、中、右肝静脉根部,再沿主干向末梢解剖;尾侧入路是首先开始断肝,肝实质内部找到肝静脉末梢,再由腹侧向背侧,尾侧向头侧游离直至完全暴露肝静脉行程;背侧入路主要在于肝中静脉的定位和寻找,Arantius韧带平面向右侧解剖,由背侧向腹侧切开肝实质,进而找到肝中静脉主干。由于肝静脉缺乏弹性,壁薄易损,特别是肝内肝静脉分支,分离时要小心翼翼,且以钝性分离为主,但必须显露切除侧肝静脉180°。切肝过程中要控制中心静脉压,这样可以减少肝静脉筛孔出血^[30-31]。

2 肝段的解剖特点

在生物学上,“段”是指身体或器官的一部分,具有独立的病理生理功能,有独立分布的血管、神经供应和管道引流系统,可供解剖学上辨认和外科切除;在外科学上,“段”应是可行手术

切除的最小功能性单位。根据功能性肝段的概念,1956年Couinaud^[32]提出肝脏的功能性分段的标准,将全肝分成8个段,以罗马字I~VIII来标志(图1)。

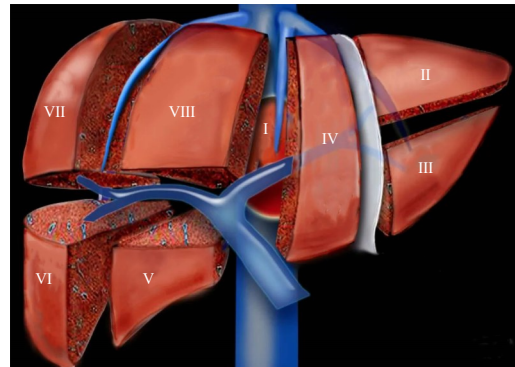


图1 肝脏Couinaud分段法^[33]

Figure 1 Couinaud's segmentation of the liver^[33]

目前临床上,尤其是腹腔镜下肝切除,常用的解剖结构是Glisson蒂。Couinaud^[32]和Takasaki^[33]利用Glisson蒂解剖特点,采用Glisson蒂鞘外解剖进行肝部分切除。其中Takasaki于1998年总结了Glisson蒂横断肝切除技术,并系统阐述了该技术的理论及解剖学基础。同时提出Glisson蒂的分级,一级Glisson蒂分出3个二级分支,进而将肝脏分为三个部分即左肝、中肝和右肝,二级Glisson蒂分支可继续分为三级分支。左肝有三个三级分支(对应Couinaud分段的II、III、IV)、中肝有两个(V、VIII)及右肝也有两个(VI、VII)。三个部分占肝脏总体积基本相同,各约为30%,其余10%为肝尾状叶(I段)。Glisson蒂三级分支所支配的区域即肝段是可切除的肝脏最小单位,Takasaki称为“肝脏圆锥单位”,与Couinaud提出的肝段相吻合^[34]。

3 腹腔镜下应用Laennec膜行规范化肝段切除术

3.1 肝I段切除

按Couinaud肝脏8段划分法,肝I段即肝尾状叶是肝脏各分段中体积最小的,但却是解剖位置最复杂的肝段,进入尾状叶的Glisson蒂与Laennec膜之间体现最不明显的部分。根据对肝脏标本的研究,Kumon^[35]将尾状叶分为Sipegle叶、腔静脉旁部和尾状突部三个部分。其中Sipegle叶的Glisson蒂来自左肝蒂,腔静脉旁部来自肝门的中央部,

尾状突主要来自右肝蒂。而且不同于其他肝段的 Glisson 蒂，此处 Glisson 蒂行程短、不集中，在进入尾状叶时才形成束状。阻断结扎尾叶 Glisson 蒂，可见尾叶肝实质颜色变浅，出现缺血区^[36]（图2）。有专家^[37]根据临床实践，建议处理肝尾叶的肝蒂，采用鞘外解剖即 Glisson 蒂与 Laennec 膜间进行操作。肝尾状叶背侧的 Laennec 膜与下腔静脉间隙是最大的，也是最明显。切除肝I段时，将尾叶进入下腔静脉的肝短静脉要一一结扎，而肝尾状叶腹侧沿着缺血线切除，就能规范地进行肝I段切除。

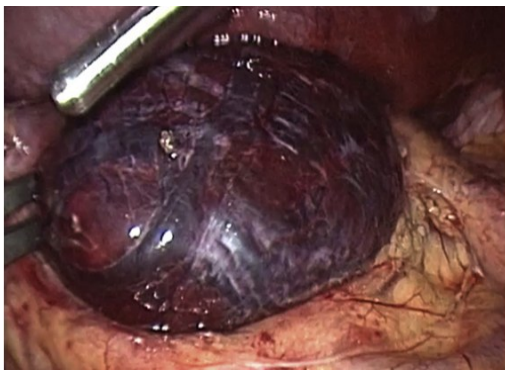


图2 肝I段缺血表现^[36]

Figure 2 Ischemic manifestations of liver segment I^[36]

3.2 肝II、III、IV段切除

第一肝门部的 Glisson 蒂在不同的肝脏位置发出不同分支，穿过肝门板系统进入相应的肝实质，形成肝段。而肝门板系统与包裹肝实质的 Laennec 膜之间存在间隙，相邻 Glisson 蒂之间就是分离和结扎相应 Glisson 蒂的解剖入路，Sugioka 等^[22]把这

些部位的入路称为“门”，肝门部周围有六扇“门”（图3）。通过这些“门”的入路，就可以分离出进入相应的 Glisson 蒂，阻断 Glisson 蒂，出现缺血线，根据缺血线可行规范肝段切除^[38]。

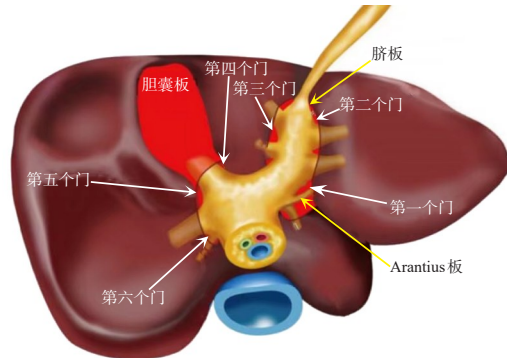


图3 肝门部六扇“门”的入路

Figure 3 The entry routes of the six "gates" in the hepatic hilum

分离左肝II、III、IV段：将肝圆韧带向上拉起，从尾侧可见左肝蒂 Glisson 鞘全程（约50%），而另50%被肝脏实质桥即肝桥覆盖，离断肝桥，可以显露II~IV段肝蒂。如左肝蒂 Glisson 鞘左侧紧贴 Arantius 板上缘分离间隙如图4A，从“a”点进“e”点出来，阻断“a”与“e”两点间的 Glisson 蒂，就出现如图4B的缺血区，沿着缺血线切除肝实质，就是肝II段切除。同理阻断“e”与“d”两点的 Glisson 蒂，就出现如图4C的缺血区，切除相应的缺血区就是肝III段切除，如阻断“b”与“c”两点，缺血区如图4D，就是肝IV段^[39]。

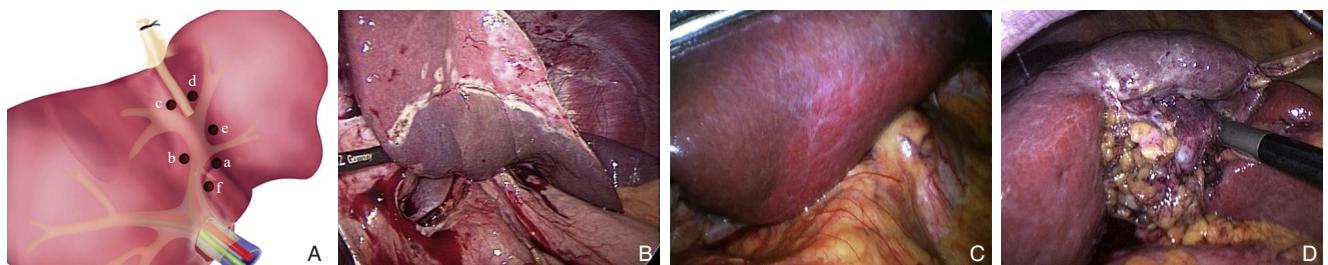


图4 肝II、III、IV段缺血表现 A: 左肝的入路点; B: 肝II段缺血区; C: 肝III段缺血区; D: 肝IV段缺血区

Figure 4 Ischemic manifestations of the liver segments II, III, and IV A: The entry point of the left liver; B: Ischemic manifestations of liver segment II; C: Ischemic manifestations of liver segment III; D: Ischemic manifestations of liver segment IV

3.3 肝V、VIII段切除

要分离出进入肝V、VIII段的 Glisson 蒂，就需要在胆囊板与肝门板移行部位离断胆囊板，在肝

门板与胆囊板之间向背侧和尾侧分离右前 Glisson 蒂，胆囊板右侧显露 Rouviere 沟^[40]。在胆囊板右侧与 Rouviere 沟的 Laennec 膜间分离，多可成功显露

出右前肝 Glisson 蒂^[41]。按“门”理论,从第四扇“门”进入,第五扇“门”出来,就能分离出右前肝 Glisson 蒂,阻断后出现肝V、VIII段缺血区(图5A)。将肝右前叶缺血线、右前叶 Glisson 蒂、结合术中

超声定位的肝中静脉和肝右静脉作为切除标记线,确定切肝平面,从而实现规范的解剖性肝V、VIII段切除^[42](图5B)。

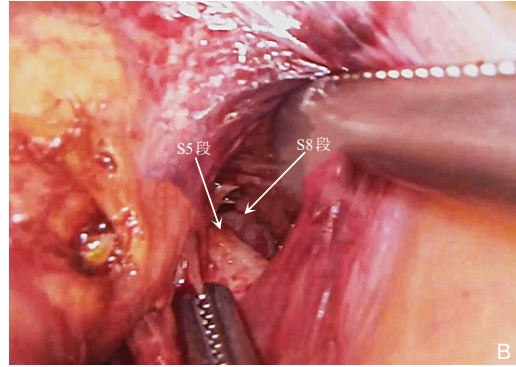


图5 规范化肝V、VIII段切除 A: 肝V、VIII段缺血区; B: 拓展肝门板右侧与Laennec膜的间隙,可见肝V、VIII段 Glisson 蒂

Figure 5 Standardized resection of liver segments V and VIII A: The ischemic zone of liver segments V and VIII; B: Expanding the gap between the right side of the hepatic portal plate and the Laennec's capsule, with visible Glisson pedicle in liver segments V and VIII

3.4 肝VI、VII段切除

沿 Rouviere 沟多能显露右后肝 Glisson 蒂,如显露困难可切开 Rouviere 沟表面的肝实质、将右肝后 Glisson 蒂背侧与 Laennec 膜钝性分离,牵开1~2支较粗的进入VI段肝蒂即可以显露位于其外后方、走向头背侧的VII段肝蒂(图6)。如果这样还是显露困难,就将尾状突靠右侧纵向切开肝实质2~3 cm,多能看到VII段 Glisson 蒂,悬吊并以无损伤止血管夹夹闭。观察肝VII段与VI、VIII段表面的分界线

以确认、以电凝描记VII段边界线。在此平面应用术中超声确定肝实质内的肝右静脉主干,获得肝实质内的离断平面并游离肝实质至肝右静脉根部,最后游离VII段的肝周韧带,从而完成不移动VII段的解剖性原位切除。走行在 Rouviere 沟内的右后肝 Glisson 蒂的VI段 Glisson 蒂位置表浅,分离出VII段 Glisson 蒂后右肝后叶剩余部分就是肝VI段的 Glisson 蒂^[43]。

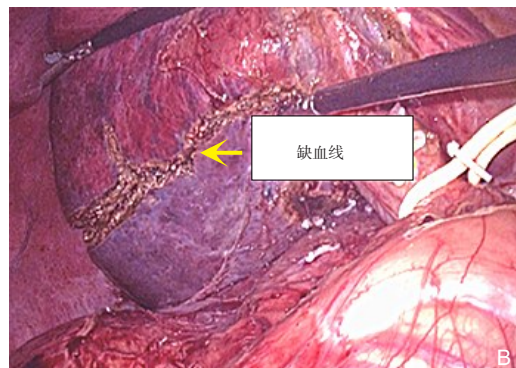
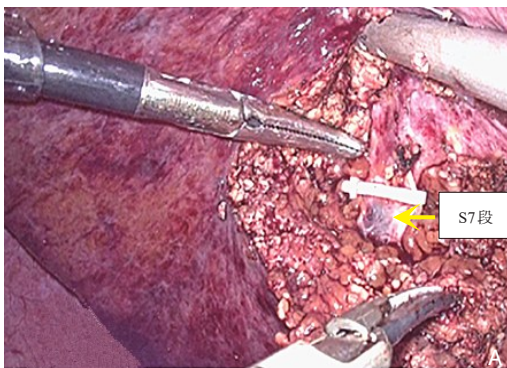


图6 规范化肝VI、VII段切除 A: 阻断肝VII段 Glisson 蒂; B: 肝VI、VII段切除缺血分界线

Figure 6 Standardized resection of liver segments VI and VII A: Blocking the Glisson pedicle of liver segment VII; B: Ischemic boundary after resection of liver segments VI and VII

4 基于Laennec膜的规范化肝段切除的展望

近20年由于科学技术高速发展,手术器械及设备推陈出新,加速了外科发展。得益于腹腔镜手术图像的清晰度大幅增高,色彩还原度越加逼真,放大倍数增大使得视野更加精细,才能实时观察到肝脏精细结构Laennec膜,使得沉寂了两个多世纪的肝脏Laennec膜理论得以进一步发展。

通过Laennec膜与Glisson蒂的间隙入路,阻断相应肝段的Glisson蒂,出现肝缺血区,结合术中超声确定肝静脉走行,可以准确可靠地实现对目标肝段的解剖分离控制,可重复性强,最大限度保留功能性肝脏体积,同时对肝脏肿瘤患者最大可能减少肝内转移,延长术后无瘤生存时间^[44]。但要求手术医师熟悉肝脏解剖,腹腔镜操作熟练。

目前,Laennec膜富含弹性纤维的组织起源还不清楚,Glisson蒂和肝静脉二者的末端与肝实质间是否还存在Laennec膜,以及在肝内是否有联系,都存在疑问,需进一步进行肝脏解剖组织学研究。腹腔镜中如何安全地循Laennec膜进行组织分离,运用哪些手术器械和技巧能更好地分离,还需不断探索。随着对Laennec膜认识的逐步深入,术前利用三维可视化技术,术中利用吲哚菁绿荧光染色和腔镜超声穿刺技术,可以实现可视化、精准化的腹腔镜肝段切除术,使得基于Laennec膜理论的规范化肝切除手术不断取得成功^[45-49]。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献声明:林德新负责实施研究、起草文章、采集数据;常贵建、卓信斌、雷文倮负责实施研究、采集数据;张勇负责设计指导研究;林德新负责设计指导研究,对文章专业性内容作批评性审阅修改。

参考文献

- [1] Heald RJ, Husband EM, Ryall RD. The mesorectum in rectal cancer surgery: the clue to pelvic recurrence? [J]. *Br J Surg*, 1982, 69(10):613-616. doi:10.1002/bjs.1800691019.
- [2] Hohenberger W, Weber K, Matzel K, et al. Standardized surgery for colonic cancer: complete mesocolic excision and central ligation: technical notes and outcome [J]. *Colorectal Dis*, 2009, 11(4):354-

364. doi:10.1111/j.1463-1318.2008.01735.x.

- [3] 张文君,陈晓鹏. Laennec膜及其在腹腔镜肝胆外科手术中的应用[J]. *肝胆胰外科杂志*, 2024, 36(5):257-261. doi:10.11952/j.issn.1007-1954.2024.05.001.
- Zhang WJ, Chen XP. Laennec membrane and its application in laparoscopic hepatobiliary surgery [J]. *Journal of Hepatopancreatobiliary Surgery*, 2024, 36(5): 257-261. doi: 10.11952/j.issn.1007-1954.2024.05.001.
- [4] 刘连新,孟凡征. 不断提高腹腔镜解剖性肝切除的规范化[J]. *中华普外科手术学杂志:电子版*, 2024, 18(4):355-358. doi:10.3877/cma.j.issn.1674-3946.2024.04.001.
- Liu LX, Meng FZ. Continuously improve the standardization of laparoscopic anatomical liver resection [J]. *Chinese Journal of Operative Procedures of General Surgery: Electronic Edition*, 2024, 18(4):355-358. doi:10.3877/cma.j.issn.1674-3946.2024.04.001.
- [5] 肖亮,周乐杜. 肝脏膜结构再认识及在腹腔镜肝切除术中的应用[J]. *中国普通外科杂志*, 2022, 31(1):1-7. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2022.01.001.
- Xiao L, Zhou LD. Re-understanding of liver membrane structure and its application in laparoscopic hepatectomy [J]. *China Journal of General Surgery*, 2022, 31(1): 1-7. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2022.01.001.
- [6] 杨陈凤麟,李尧,王鑫,等. “门理论”在微创解剖性肝切除术中的应用与展望[J]. *中国实用外科杂志*, 2024, 44(3):341-345. doi:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2024.03.21.
- Yang CFL, Li Y, Wang X, et al. Application and prospects of "gate theory" in minimally invasive anatomical hepatectomy [J]. *Chinese Journal of Practical Surgery*, 2024, 44(3):341-345. doi:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2024.03.21.
- [7] Blanco Asensio N, Aliseda Jover D, Martí -Cruchaga P, et al. Anatomical Left Hepatectomy Extended to Caudate Lobe due to Colorectal Metastasis with Intrabiliary Growth: securing Optimal Margins with a Laennec's Capsule Approach and Vein-Guided Resection [J]. *Ann Surg Oncol*, 2024, 31(7): 4447-4448. doi: 10.1245/s10434-024-15174-3.
- [8] 周后平,欧廷政,尚明铭,等. Laennec膜入路Glisson鞘外阻断联合ICG荧光影像在解剖性肝切除术中的应用(附视频)[J]. *中华肝脏胆外科手术学电子杂志*, 2024, 13(1):57-61. doi:10.3877/cma.j.issn.2095-3232.2024.01.011.
- Zhou HP, Ou TZ, Shang MM, et al. Application of extrathecal transection of Glisson's pedicle via Laennec's capsule combined with ICG fluorescence imaging in anatomic hepatectomy (video attached) [J]. *Chinese Journal of Hepatic Surgery: Electronic Edition*, 2024, 13(1): 57-61. doi: 10.3877/cma. j. issn. 2095-3232.2024.01.011.
- [9] 金浩生,石宁,陈振荣,等. Glisson系统为中心腹腔镜肝切除临床

- 应用进展[J]. 中国实用外科杂志, 2023, 43(4):465-469. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2023.04.21.
- Jin HS, Shi N, Chen ZR, et al. Application of glisson system centered concept in laparoscopic hepatectomy[J]. Chinese Journal of Practical Surgery, 2023, 43(4): 465-469. doi: 10.19538/j. cjps. issn1005-2208.2023.04.21.
- [10] 李军, 姚磊, 胡芳远, 等. 腹腔镜与开腹肝切除术治疗肝细胞癌临床疗效的真实世界比较研究[J]. 中国普通外科杂志, 2024, 33(2): 244-256. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.02.011.
- Li J, Yao L, Hu FY, et al. Clinical efficacy of laparoscopic versus open hepatectomy in the treatment of hepatocellular carcinoma: a real-world comparative study[J]. China Journal of General Surgery, 2024, 33(2):244-256. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.02.011.
- [11] 刘凌, 肖瑶, 盛朗晴, 等. 腹腔镜下鞘外解剖性肝切除结合 ICG 荧光反染在肝胆管结石治疗中的应用(附视频)[J]. 中国普通外科杂志, 2023, 32(8): 1218-1228. doi: 10.7659/j. issn. 1005-6947.2023.08.010.
- Liu L, Xiao Y, Sheng LQ, et al. Application of laparoscopic anatomic hepatectomy using extra-Glissonean approach combined with ICG fluorescence negative staining in treatment hepatolithiasis (with video) [J]. China Journal of General Surgery, 2023, 32(8): 1218-1228. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2023.08.010.
- [12] 舒强, 刘小玲, 徐波. Glisson 蒂横断法与 Pringle 法在肝细胞癌肝切除术中的应用效果 Meta 分析[J]. 中国普通外科杂志, 2022, 31(1):42-54. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2022.01.005.
- Shu Q, Liu XL, Xu B. Efficacy comparison of Glisson pedicle transection and Pringle's maneuver in hepatectomy for hepatocellular carcinoma: a Meta-analysis[J]. China Journal of General Surgery, 2022, 31(1): 42-54. doi: 10.7659/j. issn. 1005-6947.2022.01.005.
- [13] 黄洁, 许丁伟, 马江云, 等. 腹腔镜肝脏手术研究趋势及热点的 VOSviewer 聚类分析[J]. 中国普通外科杂志, 2022, 31(7):930-938. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2022.07.010.
- Huang J, Xu DW, Ma JY, et al. Cluster analysis of research trend and hotspot in laparoscopic liver surgery based on VOSviewer[J]. China Journal of General Surgery, 2022, 31(7): 930-938. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2022.07.010.
- [14] 郭毅, 王磊, 刘康伟, 等. 机器人辅助与腹腔镜肝切除治疗肝脏肿瘤疗效与安全性的 Meta 分析[J]. 中国普通外科杂志, 2022, 31(1): 8-21. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2022.01.002.
- Guo Y, Wang L, Liu KW, et al. Robot-assisted laparoscopic versus laparoscopic hepatectomy for liver tumors: a Meta-analysis[J]. China Journal of General Surgery, 2022, 31(1):8-21. doi:10.7659/j. issn.1005-6947.2022.01.002.
- [15] 李留峥, 张世荣, 陆顺, 等. 可切除肝细胞癌合并门静脉癌栓的外科治疗[J]. 中国普通外科杂志, 2022, 31(7):870-879. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2022.07.003.
- Li LZ, Zhang SR, Lu S, et al. Experience in surgical treatment of resectable hepatocellular carcinoma complicated with portal vein carcinoma thrombus[J]. China Journal of General Surgery, 2022, 31(7):870-879. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2022.07.003.
- [16] 张传海, 周毅, 王一帆, 等. 基于“红/黄交界线”胆囊板入路联合 ICG 荧光导航的腹腔镜解剖性肝切除(附视频)[J]. 中华肝脏外科手术学电子杂志, 2024, 13(1):62-67. doi:10.3877/cma.j.issn.2095-3232.2024.01.012.
- Zhang CH, Zhou Y, Wang YF, et al. Laparoscopic anatomical hepatectomy via cystic plate approach using "peritoneal reflection" combined with ICG fluorescence navigation (video attached) [J]. Chinese Journal of Hepatic Surgery:Electronic Edition, 2024, 13(1): 62-67. doi:10.3877/cma.j.issn.2095-3232.2024.01.012.
- [17] 王宏光, 王之浩. 腹腔镜解剖性肝段切除术中吲哚菁绿荧光染色方法选择和术中超声应用策略[J]. 中华消化外科杂志, 2024, 23(2):228-235. doi:10.3760/cma.j.cn115610-20231203-00231.
- Wang HG, Wang ZH. Strategy of indocyanine green fluorescence staining and ultrasound application in laparoscopic anatomical liver segmentectomy[J]. Chinese Journal of Digestive Surgery, 2024, 23(2): 228-235. doi: 10.3760/cma. j. cn115610-20231203-00231.
- [18] Yang Y, Yu CY, Lin F, et al. Application of Laennec extrathecal blockade combined with indocyanine green fluorescence imaging in laparoscopic anatomic hepatectomy[J]. ANZ J Surg, 2024, 94(4): 655-659. doi:10.1111/ans.18907.
- [19] Ishizawa T, Gumbs AA, Kokudo N, et al. Laparoscopic segmentectomy of the liver: from segment I to VIII [J]. Ann Surg, 2012, 256(6):959-964. doi:10.1097/SLA.0b013e31825ffed3.
- [20] Shirata C, Kokudo T, Gillet M, et al. Reappraisal of Laennec's capsule[J]. Surg Oncol, 2020, 33: 222-223. doi: 10.1016/j. suronc.2019.08.004.
- [21] Hayashi S, Murakami G, Ohtsuka A, et al. Connective tissue configuration in the human liver hilar region with special reference to the liver capsule and vascular sheath[J]. J Hepatobiliary Pancreat Surg, 2008, 15(6):640-647. doi:10.1007/s00534-008-1336-8.
- [22] Sugioka A, Kato Y, Tanahashi Y. Systematic extrahepatic Glissonean pedicle isolation for anatomical liver resection based on Laennec's capsule: proposal of a novel comprehensive surgical anatomy of the liver[J]. J Hepatobiliary Pancreat Sci, 2017, 24(1): 17-23. doi:10.1002/jhbp.410.
- [23] Couinaud C. Surgical anatomy of the liver. Several new aspects[J]. Chirurgie, 1986, 112(5):337-342.
- [24] 余德才. 肝脏膜性解剖及 Laennec 入路解剖性肝切除[J]. 中华腹腔镜外科杂志: 电子版, 2019, 12(6):332-336. doi:10.3877/cma.j. issn.1674-6899.2019.06.005.

- Yu DC. Membranous anatomy of liver and anatomical hepatectomy via Laennec approach[J]. Chinese Journal of Laparoscopic Surgery: Electronic Edition, 2019, 12(6): 332-336. doi: 10.3877/cma.j.issn.1674-6899.2019.06.005.
- [25] 戴朝六, 贾昌俊. 肝门板解剖的临床意义和应用[J]. 中国实用外科杂志, 2019, 39(2): 122-126. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2019.02.05.
- Dai CL, Jia CJ. Anatomy and clinical significance of hilar plate[J]. Chinese Journal of Practical Surgery, 2019, 39(2): 122-126. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2019.02.05.
- [26] Kiguchi G, Sugioka A, Kato Y, et al. Use of the inter-Laennec approach for laparoscopic anatomical right posterior sectionectomy in semi-prone position[J]. Surg Oncol, 2019, 29: 140-141. doi: 10.1016/j.suronc.2019.05.001.
- [27] Hanzawa S, Monden K, Hioki M, et al. How-I-do-it: laparoscopic left medial sectionectomy utilizing a cranial approach to the middle hepatic vein and Laennec's capsule[J]. Langenbecks Arch Surg, 2021, 406(6):2091-2097. doi:10.1007/s00423-021-02282-x.
- [28] Monden K, Ohno K, Hayashi S, et al. Hepatic vein anatomy related to Laennec's capsule for liver resection[J]. J Hepatobiliary Pancreat Sci, 2023, 30(5):551-557. doi:10.1002/jhbp.1250.
- [29] Zhang Y, Shi N, Zou Y, et al. The characteristics of Laennec's capsule around the hepatic veins: a histological study based on 71 liver surgical specimens[J]. Ann Gastroenterol Surg, 2023, 7(2): 287-294. doi:10.1002/ags3.12618.
- [30] Lai J, Wu J, Bai Y, et al. A novel Laennec's capsule tunnel approach for pure laparoscopic left hemihepatectomy: a propensity score matching study[J]. Front Surg, 2023, 10: 1136908. doi: 10.3389/fsurg.2023.1136908.
- [31] 金建光. Laennec 膜在肝脏外科中的研究进展[J]. 中华肝胆外科杂志, 2022, 28(2): 151-153. doi: 10.3760/cma.j.cn113884-20210928-00321.
- Jin JG. Research progress of Laennec capsule in liver surgery[J]. Chinese Journal of Hepatobiliary Surgery, 2022, 28(2): 151-153. doi:10.3760/cma.j.cn113884-20210928-00321.
- [32] Couinaud C. Contribution of anatomical research to liver surgery[J]. Fr Med, 1956, 19(5):5-12.
- [33] Takasaki K. Glissonian pedicle transection method for hepatic resection: a new concept of liver segmentation[J]. J Hepatobiliary Pancreat Surg, 1998, 5(3):286-291. doi:10.1007/s005340050047.
- [34] Morimoto M, Matsuo Y, Nonoyama K, et al. Glissonian pedicle isolation focusing on the laennec's capsule for minimally invasive anatomical liver resection[J]. J Pers Med, 2023, 13(7): 1154. doi: 10.3390/jpm13071154.
- [35] Kumon M. Anatomical study of the caudate lobe with special reference to portal venous and biliary branches using corrosion liver casts and clinical application[J]. Liver Cancer, 2017, 6(2):161-170. doi:10.1159/000454682.
- [36] 折占飞, 罗亿治, 王济明. 肝尾状叶手术的应用解剖研究[J]. 肝胆胰外科杂志, 2003, 15(1): 21-25. doi: 10.3969/j.issn.1007-1954.2003.01.010.
- Zhe ZF, Luo YZ, Wang JM. Research on the applied anatomy of the hepatic caudate lobe[J]. Journal of Hepatopancreatobiliary Surgery, 2003, 15(1): 21-25. doi: 10.3969/j.issn.1007-1954.2003.01.010.
- [37] 李建伟, 王小军, 陈健, 等. 腹腔镜解剖性肝脏 S1 段切除手术流程[J]. 中华肝胆外科杂志, 2019, 25(8):627. doi:10.3760/cma.j.issn.1007-8118.2019.08.016.
- Li JW, Wang XJ, Chen J, et al. Process of laparoscopic anatomical hepatectomy of segment 1[J]. Chinese Journal of Hepatobiliary Surgery, 2019, 25(8): 627. doi: 10.3760/cma.j.issn.1007-8118.2019.08.016.
- [38] 陆昌友, 徐云柯, 郑媛, 等. Laennec 膜与模式化入路腹腔镜肝左外叶切除的临床对比研究[J]. 中华肝胆外科杂志, 2023, 29(1): 49-53. doi:10.3760/cma.j.cn113884-20220530-00227.
- Lu CY, Xu YK, Zheng Y, et al. A clinical comparative study on the Laennec's approach versus the two-step separation stylized approach in laparoscopic left lateral sectionectomy[J]. Chinese Journal of Hepatobiliary Surgery, 2023, 29(1):49-53. doi:10.3760/cma.j.cn113884-20220530-00227.
- [39] Machado MA, Surjan RC, Basseres T, et al. The laparoscopic Glissonian approach is safe and efficient when compared with standard laparoscopic liver resection: results of an observational study over 7 years[J]. Surgery, 2016, 160(3):643-651. doi:10.1016/j.surg.2016.01.017.
- [40] 胡雄伟, 雷光林, 王森, 等. Laennec 膜入路机器人肝右前叶(S5/8 段)切除术[J]. 中华普外科手术学杂志:电子版, 2022, 16(6):604. doi:10.3877/cma.j.issn.1674-3946.2022.06.006.
- Hu XW, Lei GL, Wang S, et al. Laennec approach robotic resection of the right anterior lobe of the liver[J]. Chinese Journal of Operative Procedures of General Surgery:Electronic Edition, 2022, 16(6):604. doi:10.3877/cma.j.issn.1674-3946.2022.06.006.
- [41] 王恺, 孙世波, 李芷西, 等. 胆囊板入路右肝蒂鞘外解剖法在微创解剖性肝切除术中的应用价值[J]. 中华消化外科杂志, 2023, 22(4):489-496. doi:10.3760/cma.j.cn115610-20230321-00119.
- Wang K, Sun SB, Li ZX, et al. Application value of cystic plate approach for extrahepatic right hepatic pedicle dissection in minimally invasive anatomic liver resection[J]. Chinese Journal of Digestive Surgery, 2023, 22(4): 489-496. doi: 10.3760/cma.j.cn115610-20230321-00119.
- [42] Monden K, Sadamori H, Hioki M, et al. Laparoscopic anatomic segmentectomy 8 using the outer-Laennec approach[J]. Surg Oncol,

- 2020, 35:299-300. doi:10.1016/j.suronc.2020.08.029.
- [43] Kiguchi G, Sugioka A, Kato Y, et al. Laparoscopic S7 Segmentectomy using the inter-Laennec approach for hepatocellular carcinoma near the right hepatic vein[J]. Surg Oncol, 2019, 31:132-134. doi:10.1016/j.suronc.2019.10.008.
- [44] Willems E, D'Hondt M. The efforts are worth the benefits for laparoscopic liver resection[J]. Hepatobiliary Surg Nutr, 2023, 12(5):813-814. doi:10.21037/hbsn-23-430.
- [45] 郑颖, 俞世安, 李仓, 等. 三维可视化下 Laennec 入路联合术中超声在腹腔镜右半肝段精准切除术中的应用[J]. 中华普通外科杂志, 2023, 38(3):207-209. doi:10.3760/cma.j.cn113855-20220627-00417.
- Zheng Y, Yu SA, Li C, et al. Application of Laennec approach combined with intraoperative ultrasound under three-dimensional visualization in laparoscopic accurate resection of right hepatic segment[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2023, 38(3):207-209. doi:10.3760/cma.j.cn113855-20220627-00417.
- [46] 肖亮, 谭盛, 米星宇, 等. 三维可视化技术联合荷瘤门静脉流域分析在腹腔镜解剖性肝切除中的应用[J]. 中国普通外科杂志, 2023, 32(1):30-39. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2023.01.002.
- Xiao L, Tan S, Mi XY, et al. Application of three-dimensional visualization technology combined with tumor-bearing portal territory analysis in laparoscopic anatomical hepatectomy for patients with hepatocellular carcinoma[J]. China Journal of General Surgery, 2023, 32(1): 30-39. doi: 10.7659/j. issn. 1005-6947.2023.01.002.
- [47] Au KP, Chan MY, Chu KW, et al. Impact of three-dimensional (3D) visualization on laparoscopic hepatectomy for hepatocellular carcinoma[J]. Ann Surg Oncol, 2022, 29(11): 6731-6744. doi: 10.1245/s10434-022-11716-9.
- [48] Huang Z, Zeng S, Zeng X, et al. Efficacy of hepatectomy for hepatolithiasis using 3D visualization combined with ICG fluorescence imaging: a retrospective cohort study[J]. World J Surg, 2024, 48(5):1242-1251. doi:10.1002/wjvs.12157.
- [49] Chen H, Shen K, Shen X, et al. Cystic plate approach combined with indocyanine green(ICG) fluorescence in laparoscopic anatomical hepatectomy[J]. Int J Surg, 2024. doi: 10.1097/JS9.0000000000001706. [Online ahead of print]

(本文编辑 熊杨)

本文引用格式:林德新,常贵建,卓信斌,等.基于Laennec膜理论的规范化腹腔镜肝段切除术的研究进展[J].中国普通外科杂志,2024,33(7):1153-1161. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.07.014

Cite this article as: Lin DX, Chang GJ, Zhuo XB, et al. Research progress of standardized laparoscopic segmentectomy based on Laennec's capsule theory[J]. Chin J Gen Surg, 2024, 33(7):1153-1161. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.07.014

本刊2025年各期重点内容安排

本刊2025年各期重点内容安排如下,欢迎赐稿。

- | | | | |
|-----|-----------------|------|--------------|
| 第1期 | 肝脏外科临床与实验研究 | 第7期 | 肝脏肿瘤基础与临床研究 |
| 第2期 | 胆道外科临床与实验研究 | 第8期 | 胆道肿瘤基础与临床研究 |
| 第3期 | 胰腺外科临床与实验研究 | 第9期 | 胰腺肿瘤基础与临床研究 |
| 第4期 | 疝和腹壁外科临床与实验研究 | 第10期 | 胃肠肿瘤基础与临床研究 |
| 第5期 | 乳腺、甲状腺外科临床与实验研究 | 第11期 | 甲状腺肿瘤基础与临床研究 |
| 第6期 | 血管外科临床与实验研究 | 第12期 | 主动脉疾病基础与临床研究 |

中国普通外科杂志编辑部