

· 述评 ·

迈入胆道外科“段”时代

董家鸿 冯晓彬 段伟东

【摘要】 由于传统经验外科理论和技术的局限性,肝内胆管病变的手术治疗遗留为腹部外科领域跨越世纪的难题,其复杂性主要源自肝内胆管在解剖、生理和病理学改变以及治疗技术上存在的高度“不确定性”。笔者团队集成应用现代科技手段和传统医学方法,系统优化和创新胆道外科理论和技术,构建了以可量化、可视化、可控化为基本技术特征的精准胆道外科范式,显著提高了胆道外科实践的“确定性”。精准胆道外科技术体系的创立破解了肝内胆管病变手术治疗的关键技术难题,推动胆道外科从肝外胆道、肝门区胆道向着肝内胆道纵深挺进,迈入了以在肝段水平精准处理肝内胆管病变为标志的胆道外科新时代。

【关键词】 肝内胆管疾病; 肝段; 胆道外科; 精准外科

基金项目: 国家传染病重大专项(2012ZX10002-017); 国家科技部支撑计划项目(2012BAI06B01); 北京医药产品和技术重大项目培育研究项目(Z101107050210013)

Stepping into the “segment” era of the biliary surgery

Dong Jiahong*, Feng Xiaobin, Duan Weidong.* Department of Hepato-Pancreato-Biliary Center, Tsinghua Changgung Hospital, School of Clinical Medicine, Tsinghua University, Beijing 102218, China

Corresponding author: Dong Jiahong, Email: dongjiahong@tsinghua.edu.cn

【Abstract】 Due to the theoretical and technique limitation of traditional surgery, surgical treatment of complex intrahepatic biliary diseases was left for an unresolved difficult problem of the last century. Uncertainties of the anatomical, physiological, pathological changes and surgical techniques in the intrahepatic biliary tract contribute to this complexity. Through integrated application of modern scientific technology and traditional medicine methods and systematic optimization and innovation of biliary surgical theories and techniques, authors have developed a paradigm of precision biliary surgery which is characterized by high quantification, visualization and controllability. The establishment of the precise biliary surgical system solves the difficulty in surgeries for intrahepatic biliary diseases, puts forward the biliary surgery from extrahepatic ducts, hilar ducts to intrahepatic ducts, entering a new segment era of the biliary surgery marked by precision treatment of intrahepatic biliary diseases.

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2017.04.005

作者单位: 102218 清华大学临床医学院 北京清华长庚医院肝胆胰中心(董家鸿、冯晓彬); 100853 北京,解放军总医院全军肝胆外科研究所(段伟东)

通信作者: 董家鸿, Email: dongjiahong@tsinghua.edu.cn

【Key words】 Intrahepatic biliary diseases; Liver segment; Biliary surgery; Precision surgery

Fund program: National Major Special Project for Infectious Diseases of China (2012ZX10002-017); National Science and Technology Support Plan (2012BAI06B01); Beijing Major Research Project in Pharmaceutical Products and Technologies (Z101107050210013)

自 1882 年世界首例胆囊切除术以来,胆道外科历经了百余年漫长的发展历程,然而直至 20 世纪末,对于累及肝内胆管的复杂良性病变与胆道恶性肿瘤的外科疗效仍只停留在“缓解症状”水平上。精准胆道外科的理念和范式创立为破解肝内胆管病变手术难题提供了重要途径,实现了复杂胆道疾病外科治疗模式“从缓解症状到治愈疾病”的蜕变,并推动胆道外科迈入了“段”时代^[1]。

1 肝内胆管病变——胆道外科领域的跨世纪难题

我国胆道疾病的历史由来已久,1972 年出土的马王堆汉墓古尸“辛追”夫人的身上即发现了胆系结石。时至今日,以“胆管结石”“胆管囊肿”“胆管狭窄”“胆道肿瘤”为代表的复杂胆道疾病在我国仍属高发。随着社会经济的进步和人民生活水平的提高,胆系疾病谱亦有所变迁;虽然肝胆管结石病的发病率整体下降,但胆道肿瘤的发病率呈增加趋势。目前我国胆管良性疾病发病率约为 1.4‰,而胆管恶性疾病发病率约为 5/10 万,两者仍居全世界首位。此类疾病常需多次手术仍难以根治,远期病死率高达 30%,且长期反复的治疗会产生巨大的医疗耗费,因此,复杂胆道疾病仍是严重危害国人健康的重大疾病^[2]。

1882 年 Langenbuch 施行世界首例胆囊切除术,开启了胆道外科的先河。20 世纪 60 年代以前世界胆道外科长期徘徊在位置相对表浅、解剖结构相对简单的胆囊和肝外胆管病变(如胆囊结石、胆总管结石和单纯胆总管囊肿)的外科治疗上。20 世纪 60 年代以后,随着对肝脏和胆道的解剖、生理和病

理学认识的进步,胆道外科才从肝外胆道推进至肝门胆管水平。我国黄志强院士系统研究了肝胆管结石病等胆道良性疾病外科治疗的原理和方法,创用肝叶切除和高位胆管狭窄修复等系列手术方式,对国内外胆道外科的发展起到了巨大的引领和推动作用。至 20 世纪 90 年代以后,肝外胆管乃至肝门部胆管疾病的外科治疗技术在省市级医院逐步得到推广,胆管良疾病的疗效随之得到显著改善。但由于过去理论和技术的局限,对于累及肝内胆管和肝实质的复杂良性病变与胆道恶性肿瘤,难以彻底清除病灶,因而无法达到“治愈疾病”的目的,外科疗效只能停留在“缓解症状”水平上,肝内胆管病变的手术处理则遗留为腹部外科领域跨越世纪的难题。

2 肝内胆管病变——传统胆道外科实践“不确定性”的起源

肝内胆管是指融于肝实质内的三级(含)以上肝管和尾状叶肝管,三级肝管也称段肝管,引流相应肝段的胆汁并汇入肝外胆管。肝内胆管组织起源和解剖生理均不同于肝外胆管。肝内胆管病变外科治疗的复杂性主要源自肝内胆管在解剖、生理和病理学改变以及治疗技术上存在的高度“不确定性”^[3]。

肝内胆管在肝实质内与门静脉、肝动脉紧密伴行,肝内胆管本身以及伴行血管都存在各自的解剖变异,再加上 3 者立体几何关系的变异,这些变异的排列组合体现在特定个体病例变幻莫测的肝内脉管结构三维构象上。

肝内胆管病变及继发性肝实质病变也相当复杂多变。即使在有高分辨影像学诊断技术的今天,仍很难准确判断胆管恶性肿瘤在胆管树和肝实质的侵袭范围以及病理边界。肝内胆管病变常引起区域性或弥漫性肝功能损害,区域性病变可导致“增生-萎缩复合征”,而弥漫性病变常导致广泛肝功能损害并最终发展成为终末期胆病。

解剖和病理的复杂性决定了肝内胆管病变的外科治疗异常复杂,常需要整合应用肝脏外科、胆道外科、血管外科乃至肝移植等多元化技术手段。针对病变性质和程度不同的肝内胆管病变的处理,可能涉及胆管切除重建、毗邻血管切除重建、肝脏血流控制等技术,还可能应用肝部分切除、离体肝切除、肝移植等手术方法^[4]。广泛存在的诸多“不确定”因素常导致外科医师对肝内胆管病变望而却步,踌躇不前。

3 精准外科——破解肝内胆管病变手术难题的途径

随着 21 世纪精准医学时代的到来,精准外科理念和技术在胆道外科领域的应用显著提高了胆道外科实践的“确定性”,这已然成为破解肝内胆管病变这一外科难题的不二法门^[5]。笔者自 2006 年在国际上首次提出精准外科理念以来,率领团队在国家科技部支撑计划、国家传染病重大专项和国家自然科学基金等课题资助下,集成应用现代科技手段和传统医学方法,系统优化和创新肝胆外科理论和技术,构建了以可量化、可视化、可控化为基本技术特征的精准肝胆外科范式^[6]。

3.1 可量化技术

可量化技术以客观量化评估代替人为主观经验判断,预测和衡量医疗实践中的风险与获益,从而准确选择并精确应用最优化干预策略和方法。精确测算目标病灶及其病理边界、肝脏储备功能及必需功能性肝体积,是施行安全肝切除术外科决策和手术规划的可靠依据。对医疗实践中确定性风险和不确定性风险的概率量化分析,可为以最小化干预风险博取最大化健康收益的循证决策奠定基础。笔者团队通过整合应用肝实质病变、Child-Pugh 分级和 ICG R15 3 个参数,个体化准确评估肝脏储备功能和必需功能性肝体积,创立了基于肝能量化分级的定量肝切除决策系统;并在国际上率先研发出基于^{99m}Tc^m-半乳糖人血清白蛋白闪烁扫描法与多模态影像融合技术的肝段功能区域化定量评估新技术,显著提升了肝胆外科决策的精准性^[7]。

3.2 可视化技术

可视化技术是利用现代光导技术和成像技术,克服人眼不能透视和直视的局限,精确“视诊”靶器官解剖、生理及病理状态,为精准治疗创造有利条件。数字外科技术是对高度复杂的肝内胆管系统实现精准手术处理的高效工具,通过二维影像数集重建肝胆系统的三维可视化模型,可以全景式立体“透视”肝脏及其脉管系统的空间结构,并可应用 3D 打印技术实体化再现个体肝胆系统,进而在立体构象上准确判定与精准测量病变分布范围及其与毗邻脉管结构的空间关系^[8]。计算机辅助的影像导航系统,通过术中影像与手术患者解剖结构准确融合对应,以虚拟探针的形式实时跟踪显示手术器械位置及其与患者解剖结构的空间关系,可动态引导手术作业并能及时对操作偏差进行校正,从而保证了手术作业的精准性。借助吲哚菁绿(indocyanine

green, ICG) 荧光等功能性显像技术, 可同时显示胆管行程和肝胆系统肿瘤的境界, 从而精确指引手术作业路径。笔者团队研发了基于创新算法的肝胆影像 3D 可视化技术, 并在国际上率先应用 3D 可视化重建技术和 3D 打印技术进行胆道系统解剖评估和手术设计, 提升了外科决策和干预过程的确性和预见性^[9]。

3.3 可控化技术

可控化技术是以实现预设外科治疗目标、按照预设手术干预计划, 精确掌控的作业流程和技术方法。这种可控性表现在高精度手术作业、最优化损伤控制和外科风险管理上。基于预设手术计划, 以见证点和停止点为标识实时监控手术路径和作业层面, 保证目标病灶的彻底清除及正常组织的最大化保留。在术中出血风险控制方面, 传统手术常采用 Pringle 法阻断入肝血流, 由于阻断时间、次数的限制和背景肝病的复杂性常迫使手术快速粗放地进行, 难以清晰显露肝脏脉管结构而容易发生误伤^[10]。精准肝切除术选择半肝血流阻断、单独门静脉或肝动脉阻断、下腔静脉阻断及降低中心静脉压等技术组合来减少出血, 而超声刀、水刀等精良手术设备的辅助运用可在无需经肝血流阻断或只需部分血流阻断的情况下进行微创化肝实质离断^[11]。

4 精准外科——推动复杂胆道疾病外科治疗模式的蜕变

精准肝胆外科技术的应用突破了肝内胆管病变精准处理的技术瓶颈, 实现了复杂胆道疾病的外科治疗从缓解症状向治愈疾病的转变^[12]。

4.1 肝内胆管节段性切除

肝内胆管节段性切除适用于仅累及 3 级以下肝内胆管和肝外胆管病变的处理。既往认为两侧肝内胆管切除的极限点分别为 U 点和 P 点, 应用精准外科技术可实现超越两个极限点的肝内胆管切除。针对累及 B2、B3 的肝管病变, 可将门静脉矢状部游离, 在切断其走向 S4 的分支后, 将矢状部牵向左侧, 进而在其后方乃至左侧将 B2、B3 及其汇合部切除。针对累及 B6、B7 的肝管病变, 可通过围肝门切除、围肝门联合肝 S4 段切除或肝 S5 段+肝 S8 段切除的途径, 显露和分离门静脉右后支, 在其右后方将 B6、B7 及其汇合部连同部分肝实质一并切除。

4.2 受累及血管切除重建

当门静脉受到胆道肿瘤侵犯时, 应考虑切除重建。一般认为门静脉切除重建的极限是肝内 3 级分

支, 而肝动脉切除重建的极限多设为其 2 级分支。

4.3 病变肝段切除

病变累及 3 级以上肝管或血管, 超越其切除重建的极限点, 需将病变脉管连同其支配的肝段一并切除。精准外科倡导定量化肝切除策略和技术, 通过规则性肝段切除, 彻底清除病变胆管树及受累及肝段, 并最大化保留正常肝实质。

4.4 围肝门切除

针对肝门胆管癌的浸润转移特点, 肝外胆管切除、肝门区和两侧 1~3 级肝管切除、受累及门静脉和肝动脉切除、全尾状叶及 S4、S5、S6 段的近肝门部分切除、区域淋巴结清扫和神经丛廓清是治愈性手术的基本内容和要求。Bismuth I、II 型癌肿可采用单独围肝门切除, 而 Bismuth III、IV 型, 需要围肝门切除联合选择性肝段切除。

4.5 肿瘤区域性浸润转移组织的清扫

对于胆管癌和胆囊癌, 癌肿及转移灶的清除是治疗成功的前提。胆系肿瘤的区域淋巴结和神经丛清扫范围包括肝十二指肠韧带、胰头后方、肝总动脉及腹腔干周围。目前尚缺乏精确评估癌肿浸润转移范围的方法, 使该手术具有盲目性。

近年来笔者团队在处理各种复杂胆道疾病中整合应用以上精准肝胆外科技术, 积累了成功经验^[13]。根据发病原因、病变位置、病变分布及治疗方式等因素提出了以胆管树受累范围为主线的肝胆管结石病、胆管损伤及损伤性胆管狭窄和胆管扩张症的新分型系统, 有助于对复杂胆道疾病更加科学合理地辨“型”论治。笔者团队采用最大化保留肝实质的规则性肝段切除术治疗肝胆管结石病, 使治愈率从 60.7% 提高到 90.4%^[14]; 针对因增生-萎缩复合征而严重畸形的肝胆系统, 建立了精确切除病变胆管树及萎缩肝段的新技术; 对于广泛毁损的终末期肝胆管结石病患者, 在国际上首创仅保留尾叶肝段的次全肝脏切除术, 治愈率达 93.8%^[15]。针对以往常规手术无法根治的复杂肝内胆管扩张症, 笔者团队提出针对 3 级以上肝内胆管扩张, 切除病变肝管及引流肝段的策略和方法; 针对 3 级肝管或远端胆管扩张, 则行胆管节段性切除和重建。笔者团队采用定量化肝切除联合节段性肝内胆管切除术根治累及双侧肝叶的胆管扩张症, 变革了胆管扩张症治疗模式, 远期疗效优良率达 95%^[16]。笔者团队创建围肝门联合选择性肝段切除根治肝门胆管癌的新策略和新手术方式, 提高了肝门部胆管癌一期手术的 R₀ 切除率, 并使过去认为不能治愈的 Bismuth IV

型肝门部胆管癌获得 R_0 切除的机会^[17]。笔者团队在国际上率先采用体外肝切除术替代同种异体肝移植,根治广泛侵犯肝内胆管和血管的终末期泡性肝包虫病,施行了肝段和亚肝段水平的胆管、门静脉和肝静脉流出道的切除重建,治愈率达 86.7%,为根治复杂肝包虫病开辟了新途径^[18]。

5 结语

在精准外科时代,对肝内胆管及肝段的解剖、生理和病理更加深刻的理解和认识,为正确选择适当治疗策略和手术方法奠定了理论基础;精准肝胆外科技术体系的创立则破解了肝内胆管病变手术处理的关键技术难题;从而使当代肝胆外科医师能以远高于传统经验外科的确定性、预见性和可控性,对肝内胆管病变及受累及肝段进行精准手术处理^[19]。精准肝胆外科的理念和范式正在推动胆道外科逆流而上,迎难而上,从肝外胆道、肝门区胆道向着肝内胆道纵深推进,迈入了以在肝段水平精准处理肝内胆管病变为标志的胆道外科新时代。

参考文献

- [1] 董家鸿.弘扬志强精神 开创精准胆道外科的新时代[J].中华消化外科杂志,2016,15(4):307-309. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2016.04.001.
- [2] 黄志强,黄晓强,张文智,等.肝切除术治疗肝内胆管结石 20 年的演变[J].中华外科杂志,2008,46(19):1450-1452. DOI:10.3321/j.issn.0529-5815.2008.19.002.
- [3] 董家鸿.精准肝脏外科的现代理念与临床实践[J].中华消化外科杂志,2012,11(1):8-10. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2012.01.004.
- [4] 董家鸿,杨世忠,段伟东,等.精准肝脏外科技术在复杂肝脏占位性病变切除中的应用[J].中华外科杂志,2009,47(21):1610-1615. DOI:10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2009.21.003.
- [5] 董家鸿,黄志强.精准肝切除——21 世纪肝脏外科新理念[J].中华外科杂志,2009,47(21):1601-1605. DOI:10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2009.21.001.
- [6] 董家鸿,张宁.精准外科[J].中华外科杂志,2015,53(5):321-323. DOI:10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2015.05.001.
- [7] 董家鸿,张爱群,杨世忠.精准肝脏外科关键理论和技术问题的思考[J].中华实验外科杂志,2011,28(10):1617-1619. DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-9030.2011.10.001.
- [8] 杨世忠,董家鸿.计算机辅助精准肝切除手术规划系统应用的若干问题[J].中华医学杂志,2010,90(28):1945-1947. DOI:10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2010.28.001.
- [9] 陈刚,王翊,张桂华,等.肝脏外科手术虚拟系统的建立与初步应用[J].中华肝胆外科杂志,2010,16(8):612-615. DOI:10.3760/cma.j.issn.1007-8118.2010.08.017.
- [10] Chen YW, Li CH, Zhang AQ, et al. Preserving hepatic artery flow during portal triad blood inflow occlusion reduces liver ischemia-reperfusion injury in rats[J]. J Surg Res, 2012, 174(1):150-156. DOI:10.1016/j.jss.2010.11.913.
- [11] Ji WB, Wang HG, Zhao ZM, et al. Robotic-assisted laparoscopic anatomic hepatectomy in China: initial experience[J]. Ann Surg, 2011, 253(2):342-348. DOI:10.1097/SLA.0b013e3181ff4601.
- [12] Dong J, Yang S, Zeng J, et al. Precision in liver surgery[J]. Semin Liver Dis, 2013, 33(3):189-203. DOI:10.1055/s-0033-1351781.
- [13] Qian NS, Liao YH, Cai SW, et al. Comprehensive application of modern technologies in precise liver resection[J]. Hepatobiliary Pancreat Dis Int, 2013, 12(3):244-250. DOI:10.1016/s1499-3872(13)60040-5.
- [14] Chen JY, Luo YK, Cai SW, et al. Ultrasound-guided radiofrequency ablation of the segmental Glissonian pedicle: A new technique for anatomic liver resection[J]. Surgery, 2016, 159(3):802-809. DOI:10.1016/j.surg.2015.09.020.
- [15] Dong J, Lau WY, Lu W, et al. Caudate lobe-sparing subtotal hepatectomy for primary hepatolithiasis[J]. Br J Surg, 2012, 99(10):1423-1428. DOI:10.1002/bjs.8888.
- [16] Dong JH, Yang SZ, Xia HT, et al. Aggressive hepatectomy for the curative treatment of bilobar involvement of type IV - A bile duct cyst[J]. Ann Surg, 2013, 258(1):122-128. DOI:10.1097/SLA.0b013e318285769e.
- [17] Wang XQ, Liu Z, Lv WP, et al. Safety validation of decision trees for hepatocellular carcinoma[J]. World J Gastroenterol, 2015, 21(31):9394-9402. DOI:10.3748/wjg.v21.i31.9394.
- [18] Dong JH, Fong YM. Hepatobiliary cancer[M]. Shelton, CT: People's Medical Publishing House, 2014.
- [19] 董家鸿.构建精准医学体系,实现最佳健康效益[J].中华医学杂志,2015,95(31):2497-2499. DOI:10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2015.31.001.

(收稿日期:2017-04-05)

(本文编辑:夏浪、陈敏)

《中华消化外科杂志》官方网站全面升级
欢迎浏览“<http://www.zhxhwk.com>”