

肝内胆管结石病的精准诊断与治疗

陈晓鹏, 潘 勐

■背景资料

肝内胆管结石病(肝石病)病情复杂、病变广泛。肝内结石不仅广泛分布于肝内胆管系统各部位,还常合并有不同程度的胆管狭窄、扩张、肝纤维化萎缩或萎缩-肥大复合征及肝门旋转移位等;不少患者往往历经多次手术,肝周广泛粘连、瘢痕形成,均增加了诊断与治疗的困难。现有常用诊疗方法均有局限,而具有粗放性,即不能确切诊治。因此,肝石病诊治需进一步完善,并引入精准理念。另一方面,随着现代生物医学科技的发展、循证医学以及人文医学的兴起,21世纪外科理念也由传统外科的粗放模式向现代精准外科(precise surgery)模式转变,并深入到外科临床的众多方面。因此,倡导肝石病精准诊断与治疗,也是必然选择。

■同行评议者

方哲平, 主任医师, 浙江省台州医院肝胆外科

陈晓鹏, 潘勐, 皖南医学院弋矶山医院肝胆一科 安徽省芜湖市 241001

陈晓鹏, 教授, 主任医师, 主要从事肝胆外科基础与临床研究。

作者贡献分布: 潘勐负责撰写文章初稿; 陈晓鹏负责文章修改和审校。

通讯作者: 陈晓鹏, 教授, 主任医师, 241001, 安徽省芜湖市镜湖区赭山西路92号, 皖南医学院弋矶山医院肝胆一科。
drcxp@qq.com
电话: 0553-5739625

收稿日期: 2016-04-07
修回日期: 2016-04-21
接受日期: 2016-04-23
在线出版日期: 2016-07-18

Precise diagnosis and treatment of hepatolithiasis

Xiao-Peng Chen, Meng Pan

Xiao-Peng Chen, Meng Pan, Department of Hepatobiliary Surgery, Affiliated Yijishan Hospital of Wannan Medical College, Wuhu 241001, Anhui Province, China

Correspondence to: Xiao-Peng Chen, Professor, Chief Physician, Department of Hepatobiliary Surgery, Affiliated Yijishan Hospital of Wannan Medical College, 92 Zheshan West Road, Jinghu District, Wuhu 241001, Anhui Province, China. drcxp@qq.com

Received: 2016-04-07
Revised: 2016-04-21
Accepted: 2016-04-23
Published online: 2016-07-18

Abstract

Hepatolithiasis is a complex condition and the lesion is extensive. It is necessary to introduce the notion of precise surgery during the diagnosis and treatment of hepatolithiasis because the commonly used clinical methods have their

limitations. A variety of technical means should be comprehensively applied to improve the levels of precise diagnosis and treatment, and individualized treatment strategy should be used. In addition, surgeons must attach great importance to the latest achievements of precise medicine, biomedical and intelligent technology.

© The Author(s) 2016. Published by Baishideng Publishing Group Inc. All rights reserved.

Key Words: Hepatolithiasis; Precise surgery; Diagnosis; Treatment; Precision medicine

Chen XP, Pan M. Precise diagnosis and treatment of hepatolithiasis. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2016; 24(20): 3112-3118 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/full/v24/i20/3112.htm> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v24.i20.3112>

摘要

肝内胆管结石病(hepatolithiasis)简称肝石病,病情复杂、病变广泛。临床常用检查与治疗方法多样,但均有局限。其整个诊治过程应始终体现和贯彻精准外科理念,综合应用多种技术手段,努力提高各种诊疗技术水平,并实现治疗方案个体化;此外,还要重视精准医学、生物医疗技术和智能技术发展的最新成果。

© The Author(s) 2016. Published by Baishideng Publishing Group Inc. All rights reserved.

关键词: 肝内胆管结石病; 精准外科; 诊断; 治疗; 精准医学

核心提示: 结合最新文献及精准外科理念, 较为

详实地描述了肝内胆管结石病 (hepatolithiasis) 的诊治现状和进展, 提出精准诊治的原则和发展方向。

陈晓鹏, 潘勖. 肝内胆管结石病的精准诊断与治疗. 世界华人消化杂志 2016; 24(20): 3112-3118 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/full/v24/i20/3112.htm> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v24.i20.3112>

0 引言

肝内胆管结石病(hepatolithiasis)简称肝石病, 是世界性的疾病, 以亚洲国家多发, 是指左右肝管汇合部以上各分枝胆管内结石所致的一类病症。目前国内外研究普遍认为其形成与胆道感染、胆管狭窄、肝脏生化及代谢缺陷、胆汁成分改变、遗传与环境等多种因素有关^[1]。肝石病具有病程长、诊断与治疗困难、术后并发症多、残石率和复发率高等特点, 常伴有不同程度的胆道系统及肝实质损伤, 并可引起肝脓肿、胆源性肝硬化等严重并发症^[2], 甚至导致癌变^[3]。根本原因有两个: (1)肝石病病情复杂、病变广泛。肝内结石不仅广泛分布于肝内胆管系统各部位, 还常合并有不同程度的胆管狭窄、扩张、肝纤维化萎缩或萎缩-肥大复合征及肝门旋转移位等; 不少患者往往历经多次手术, 肝周广泛黏连、瘢痕形成, 均增加了诊断与治疗的困难; (2)现有常用诊疗方法均有局限, 而具有粗放性, 即不能确切诊治。即使目前最有诊断价值的核磁共振成像(nuclear magnetic resonance imaging, MRI)亦不能完全准确诊断肝石病及其各种并发症。手术、内镜和腔镜治疗虽各有优势, 但无一可以完全祛除结石、解除狭窄、防止结石再生和复发等^[4,5]。因此, 肝石病诊治需进一步完善, 并引入精准理念; 另一方面, 随着现代生物医学科技的发展、循证医学以及人文医学的兴起, 21世纪外科理念也由传统外科的粗放模式向现代精准外科(precise surgery)模式转变, 并深入到外科临床的众多方面。因此, 倡导肝石病精准诊断与治疗, 也是必然选择^[6]。

1 精准外科的概念

我国学者在21世纪初首先提出以精确的外科干预实现最彻底的病灶根治、最佳脏器保护和损伤控制的精准外科理念^[7,8], 并引领精准外科新时代。在这个新时代, 任何外科诊疗活动

均离不开精准理念的指导。精准外科内容广泛, 包括术前全面而准确的诊断、异常状态的纠正、精准手术及术后严密观察和精细处理等。其中最有影响的是精准肝切除, 并由此衍生出复杂肝石病的精准诊断与治疗^[2,6,9,10], 即运用现代数字影像、腔镜内镜和最新生物医疗技术等, 以提高肝石病的诊治水平和效果。但目前, 肝石病的精准诊断与治疗才刚刚起步, 也存在许多问题, 要达理想境界, 还需要不懈努力。

2 复杂肝石病的精准诊断

肝石病的临床常用诊断方法主要有B超、X线胆道造影[包括经皮肝穿刺胆管造影(percutaneous transhepatic cholangiography, PTC)、经内镜逆行性胰胆管造影术(endoscopic retrograde cholangio-pancreatography, ERCP)、术中及术后经T管造影]、CT和MRI/MRCP, 其他还有核素显像、经皮脾门静脉造影、术中或术后胆道镜等。但各种检查方法均有一定的局限性, 需合理应用并改造, 引入更精确的技术。

2.1 诊断现状 B超是肝石病的首选检查方法, 且可用于术中引导取石、肝脏解剖学切除和术后复查等; 但超声图像客观性不强, 且当胆道被产气菌感染、Oddi括约肌松弛或失功以及胆道取石术后, 肝内胆管积气常掩盖结石回声, 诊断准确率大大下降。CT检查可显示结石分布、有无胆管扩张、肝萎缩、肥大或合并肿瘤等, 并获得肝内胆管系统的立体图像, 对于术前预判切除范围等方面优于B超; 但不易显示非含钙结石和胆管狭窄, 总的诊断符合率仅为50%-60%。PTC和ERCP虽可获得较清晰的胆管图像, 但二者均属有创检查, 且易致出血、胆漏、急性胰腺炎和肠穿孔等并发症, 一般不作为单纯诊断措施应用。MRCP可进行多平面成像, 直观显示胰胆管的连续性; 但不适于装有起搏器、金属铗的患者及危重患者, 空间分辨率低, 不能显示微细结构^[11]。核素显像和经皮脾门静脉造影设备要求高、操作较为繁琐, 应用较少。术中胆道造影和超声对评估手术难度及选择手术方案有重要指导意义; 但操作均不够方便, 且术中造影不能多方位摄片, 局限性明显。术中胆道镜不仅可直观胆管结石分布、胆管狭窄程度及Oddi括约肌功能, 还兼能取石活检; 但不能获得完整的胆管图像。术后经“T”管胆道造影和胆道镜检查, 一般仅用于了解术后有无残石和取石, 多为补救性措施。

■ 研发前沿

肝内胆管结石病(hepatolithiasis)简称肝石病, 病情复杂、病变广泛, 临床常用检查与治疗方法多样, 但均有局限。其整个诊治过程应始终体现和贯彻精准外科理念, 综合应用多种技术手段, 努力提高各种诊疗技术水平, 并实现治疗方案个体化; 此外, 还要重视精准医学、生物医疗技术和智能技术发展的最新成果。肝石病精准外科必须依托现代高新技术才能充分实现, 但由于我国医疗资源分布不均, 并非所有医疗机构均具有这些先进设备, 且更多的技术尚处于开发研制甚至设想之中, 故现阶段肝石病精准外科尚有许多工作要做, 而理念的普及和推广却是当务之急。

■ 创新盘点

本文首次系统地提出肝石病的精准诊断与治疗现状及展望。

2.2 精准诊断进展 鉴于以上方法的局限性, 为减少漏诊误诊, 在整个诊断过程中均应贯彻和体现精准理念, 以提高诊断准确率, 为治疗方案选择提供可靠依据。有时, 需联合应用多种检查技术, 如超声和CT、MRCP联用^[3]、影像学检查与内镜检查联用、术前和术中检查联用等, 以相互印证、相互补充, 尽量对结石大小、数量和分布、胆管狭窄的范围和程度有个比较准确的判断。此外, 还需注意检查有无肝硬化、肝脓肿、肝萎缩、肝门移位、癌变及Oddi括约肌功能等。为此, 还应熟悉肝石病的临床病理分型。肝内胆管结石的分型有日本学者提出的Nakayama分型^[12]及国内孟翔凌在此基础上的改进^[13], 各有其优缺点。2007年中华外科学分会胆道外科学组, 根据肝内结石分布、受累肝管及肝脏的病变程度、合并肝外胆管结石及Oddi括约肌功能, 将其分为2个主要类型和1个附加型^[3]。该分型不仅充分考虑到结石分布特征, 同时对肝实质病变程度加以分析, 根据术前检查结果进行准确分型, 对选择手术方案具有指导意义^[2,14]。肝石病常需行肝切除, 而肝硬化往往限制了其应用, 精确的术前肝体积测定和肝储备功能评估可为能否施行肝切除及多大范围的肝切除提供重要依据, 因此, 也是精准诊断的必需内容。常用方法有吲哚菁绿排泄试验(indocyanine green-R15, ICG-R15)^[15,16]、^{99m}Tc-GSA核素显像技术^[17]和螺旋CT测定^[15,18,19]等。256层多层螺旋CT配合特定软件测量肝脏体积, 不仅可以直观显示肝内血管的空间解剖, 同时可以准确定位病灶与其邻近血管的空间关系, 为临床施行精准肝切除提供个体化指导的影像学依据, 而利于手术方案的制定^[20]。近年出现的胆道三维可视化重建技术^[21,22]已开始应用于肝石病诊治, 即用腹部医学图像处理系统, 对螺旋CT资料进行肝脏及胆道三维重建, 可通过计算机随意对3D模型进行旋转、缩放、拆合、透明化和测量等操作、分析, 可以清晰显示肝内、外胆管的立体解剖, 直观地标示出肝内结石的精确部位、大小、数量、病变胆管扩张、狭窄部位和程度, 并能对肝脏进行分割、虚拟手术, 以辅助术前诊断和病理分型, 设计手术预案。研究表明其对胆管狭窄或扩展诊断的准确性优于MRCP、CT和超声; 诊断肝萎缩在准确性96.6%, 优于超声和CT, 而与MRCP相当; 诊断结石分布优

于超声和MRCP, 而与CT相当^[23]。

3 复杂肝石病的精准治疗

肝石病病情复杂, 治疗方法多样, 但必须遵循“去除病灶、取尽结石、矫正狭窄、通畅引流、防治复发”的20字原则^[3]。治疗方法多样, 说明没有任何一种方法是完美的, 适合于所有患者。

3.1 手术治疗现状 肝石病治疗主要靠外科手术, 基本术式有肝内外胆管切开取石、肝切除、胆肠吻合术以及肝移植等。肝胆管切开取石对结石广泛或有多处狭窄者, 结石不易取净, 术后残石率和结石复发率均高, 且不能解决合并的肝纤维化。肝切除术是治疗最彻底、结石取尽率最高的术式; 但如肝脏切除范围不够、遗留病变, 常导致术后并发症、结石残留和复发^[3]。胆肠吻合最常用的术式为肝门或肝内胆管空肠Roux-en-Y吻合, 其前提是必须解除吻合口近端的所有狭窄。肝门狭窄应予以切开整形, 但因其位置深在, 常需通过降低肝门板、肝方叶切除或肝中裂劈开等技术帮助显露^[24], 有时需配合U型管支撑。肝移植术适用于长期反复发作的弥漫型肝内胆管结石, 继发胆汁性肝硬化和门脉高压甚至肝功能衰竭及肝恶性肿瘤者; 但费用高、供体短缺限制了其应用。

3.2 腹腔镜和机器人手术 目前, 在大的治疗中心, 腹腔镜已普遍用于肝石病胆管切开取石和肝切除, 具有微创优势。机器人主要用于肝肿瘤肝切除^[25], 治疗肝石病经验有限, 如Kim等^[26]报道17例肝切除患者中仅1例肝内胆管结石。二者究竟谁更具优势, 目前尚无定论, 但临床研究^[27]和meta分析^[28,29]显示机器人手术耗时相对较长, 出血量及术后并发症率多与腹腔镜手术相似。对于既往多次胆道手术、病变复杂、肝周严重黏连者, 腹腔镜和机器人手术成功率会有降低, 须由条件完善、经验丰富的中心完成。近年来, 我们利用腹腔镜完成近30例复发性胆石病再手术, 总成功率在90%左右, 其中解剖性肝切除7例中仅失败中转1例, 术后恢复良好。

3.3 内镜技术 肝石病内镜治疗主要是胆道镜, 可配合术中检查、取石、活检及狭窄胆管扩张, 术后亦常经“T”管窦道取石。ERCP一般不适于肝石病治疗。经皮肝穿刺胆道镜技术(percutaneous transhepatic cholangioscopy,

PTCS)可作为单独治疗方法应用,先经皮肝穿刺胆管引流1 wk,然后分次扩张窦道至16-18 F,再置入胆道镜取石。胆管狭窄者,可行球囊导管扩张或置硅胶管支撑^[30]。PTCS能够反复多次取石,创伤小,可避免多次开腹手术;但应用较少,结石较多时,治疗周期长,也难以取出较大嵌顿结石。

3.4 精准治疗进展 伴随现代精准外科模式的来临,肝切除术式已从原来的非规则性向解剖性肝切除及精准肝切除方向发展。肝石病由于病变范围沿胆管树呈节段性分布,因此肝石病肝切除要求以肝段、肝叶为单位作解剖性或规则性肝切除,以完整切除病变胆管树及所引流的肝脏区域。这是取得优良疗效的基本条件和关键,以降低术后并发症率、残石率和复发率。术中超声^[31,32]、各种肝脏染色技术^[33,34]及计算机辅助导航系统^[35,36]均有益于病变精确定位而引导精准肝切除。肝中静脉常用于肝切除术中引导或解剖标志^[37-39]。计算机辅助胆道三维可视化技术、肝脏三维定量分析及模拟手术规划系统,可将术前二维肝脏CT影像进行三维重建,清晰显示肝脏内脉管系统的走行及解剖关系,并根据个体解剖特点辅助术前规划、虚拟切割和风险评估,实施精准肝脏手术,改善患者预后^[19,22,40]。而超声吸引刀(cavitron ultrasonic surgical aspirator, CUSA)^[41]、水刀、双极电凝配合盐水滴注冲洗^[42]等新型或改良手术器械可对肝断面不同组织施以不同的处理方法,利用超声或水流冲吸肝细胞,对余下的胆管和血管则根据其大小和粗细,分别离断结扎,以实现断肝精细化、减少术中出血和术后并发症。对于结石残留或有复发可能的病例,行胆肠吻合时可考虑皮下盲襻式胆管空肠吻合术^[3],术后可反复多次穿刺或切开皮下盲襻,结合胆道镜取石,能避免多次手术的痛苦、减少创伤和费用。国内报道用该法治疗14例肝内胆管结石,11例一次性取尽(78.6%),余3例及结石复发病例均经皮下盲襻多次胆道镜取尽^[43]。遇较大或嵌顿结石,可用超声或经胆道镜插入液电^[44]或钬激光导丝^[45],实行靶向、精准微爆破取石。有报道38例难取性胆管结石,术中和/或术后应用胆道镜联合液电碎石,结果结石取净率达94.7%(36/38),无胆管穿孔和大出血等并发症,证明其是一种安全有效的精准治疗方法^[46]。而三维可视化技术指导经硬镜靶向碎

石,治疗更精确,实现胆管结石数字化微创治疗^[47]。近年,在PTCS基础上衍生的经皮肝穿刺胆道镜碎石取石术(percutaneous transhepatic cholangioscopic lithotripsy, PTCSL)^[48],将PTCS与碎石技术结合起来,解决了前者难以取出较大取石的不足;临床应用虽少,但有研究^[49]证明,该技术结石清除率和术后住院时间明显优于PTCS。复杂肝石病常需数种术式和技术联合应用,如将三维可视化技术与肝切除、胆道镜及碎石结合等^[47,50]。由于肝石病病情复杂、病变广泛,应依据结石数量、分布范围、肝管狭窄的部位和程度、肝脏病理改变、肝功能状态及患者全身状况,选择合适的手术技术,制定并实施合理的个体化治疗方案^[3]。

4 展望

4.1 精准医学及其挑战 2015-01美国总统奥巴马在国情咨文中详尽的阐述了实施“精准医学计划(Precision Medicine Initiative)”的设想^[51,52]。即推行一种基于基因组测序技术、生物信息与大数据科学互融而生的新型医学模式,通过分子、基因和细胞的微观层面来分析和鉴定疾病的产生原因和治疗靶点,以达到疾病精准治疗的目的。其核心是个体化医疗,而不同于传统治疗的统一标准。本文前述的精准外科,则是运用现代数字影像技术、腔镜内镜技术和其他生物医疗技术,在个体宏观层面,对外科疾病所做的精准诊治。在研究层面和研究方法上,二者具有本质不同。但二者目的一致,即实现精准医学;核心都是个体化治疗。广义的精准医学应包括群体、宏观、微观等多个层面,涵盖一切精准诊治理论和技术。精准医学模式的出现,给肝石病的精准诊治提出新的挑战。例如,肝石病能否像肿瘤一样检出致病或易感基因,并实现基因治疗或基因干预?研究^[53]发现,影响胆固醇代谢的人类载脂蛋白A1基因(*Apo-A1*)、影响胆汁酸代谢的胆汁酸受体(farnesoid X receptor, *FXR*)基因^[54]、影响磷脂代谢的磷脂酰胆碱转运蛋白(phosphatidylcholine transport protein, *PCTP*)基因^[55]和影响胆红素代谢的胆红素尿苷二磷酸葡萄糖醛基转移酶(bilirubin UDP-glucuronosyltransferase, *B-UGT*)超家族基因^[56]等与胆石病发生有一定的关系,可能是一个重要研究方向。目前,肝石病基因诊断和靶向治疗尚未起步,需引起重

应用要点

肝内胆管结石病整个诊治过程应始终体现和贯彻精准外科理念,综合应用多种技术手段,努力提高各种诊疗技术水平,并实现治疗方案个体化;此外,还要重视精准医学和智能技术发展的最新成果。当前,急需普及和推广精准理念。

■ 同行评价

肝内胆管结石发病率高, 严重危害群众健康, 目前有腹腔镜或开放肝部分切除, 胆道镜取石等多种方法, 但仍有各自局限性, 治疗效果不理想。随着医学发展, 精准医疗必将成为趋势, 该文对肝石病的精准诊治作一概述, 为该病诊断和治疗方案的选择提供参考, 有实际指导意义。

视、加大研究力度。

4.2 其他新技术 目前兴起的3D打印技术可以制作出仿真组织器官模型, 并可藉此模拟手术操作, 从而制定出个体化手术方案, 提高手术的安全性和精准性^[57], 未来也会用于肝石病诊治。随着微电子、智能和纳米技术的发展, 也许在不久的将来, 胆道外科微型机器人应会研发成功, 这种新概念微型机器人可在胆管内“巡游诊断”和“驱石治疗”, 达到目前可以预期的肝石病精准诊治最高境界^[6]。

5 结论

肝石病诊断和治疗应始终体现和贯彻精准理念, 综合应用多种技术手段, 努力提高各种诊疗技术水平, 并实现治疗方案个体化; 此外, 还要重视精准医学和智能技术发展的最新成果。肝石病精准外科必须依托现代高新技术才能充分实现, 但由于我国医疗资源分布不均, 并非所有医疗机构均具有这些先进设备, 且更多的技术尚处于开发研制甚至设想之中, 故现阶段肝石病精准外科尚有许多工作要做, 而理念的普及和推广却是当务之急。

6 参考文献

- 1 Tazuma S. Gallstone disease: Epidemiology, pathogenesis, and classification of biliary stones (common bile duct and intrahepatic). *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2006; 20: 1075-1083 [PMID: 17127189 DOI: 10.1016/j.bpg.2006.05.009]
- 2 何小东, 刘乔飞. 肝胆管结石病的诊断与治疗. *中华消化外科杂志* 2015; 14: 275-279
- 3 中华医学会外科学分会胆道外科学组. 肝内胆管结石病诊断治疗指南. *中华消化外科杂志* 2007; 6: 156-161
- 4 陈晓鹏, 史良会, 芮景, 房淑彬, 吴佩, 赵国海, 李涛. 胆道再手术10年变迁及其新认识. *肝胆外科杂志* 2007; 15: 439-442
- 5 陈晓鹏, 房淑彬, 瞿章, 姚凯. 胆道再手术的原因及其对策. *中国实用外科杂志* 1998; 18: 101-102
- 6 陈晓鹏, 崔巍. 精准外科时代胆管结石的诊断与治疗. *肝胆胰外科杂志* 2012; 24: 353-355
- 7 董家鸿, 黄志强. 精准肝切除—21世纪肝脏外科新理念. *中华外科杂志* 2009; 47: 1601-1605
- 8 Dong J, Yang S, Zeng J, Cai S, Ji W, Duan W, Zhang A, Ren W, Xu Y, Tan J, Bu X, Zhang N, Wang X, Wang X, Meng X, Jiang K, Gu W, Huang Z. Precision in liver surgery. *Semin Liver Dis* 2013; 33: 189-203 [PMID: 23943100 DOI: 10.1055/s-0033-1351781]
- 9 刘付宝, 王国斌, 罗毅钊, 赵义军, 陈江明, 谢坤, 毛长坤, 耿小平. 精准肝脏外科理念在肝胆管结石病治疗中的临床价值. *中华消化外科杂志* 2014; 13: 447-451
- 10 韦杨年, 黄海, 莫世发, 王克净, 张洪昌, 谭新华, 李泉. 精准肝切除在肝胆管结石病的临床应用. *中国普*

- 外基础与临床杂志 2011; 18: 67-72
- 11 鲁广华, 刘宗华. 磁共振胰胆管成像76例临床分析. *西部医学* 2007; 19: 119-120
- 12 Nakayama F. [Hepatolithiasis. Classification of hepatolithiasis and its statistical distribution in Japan]. *Nihon Rinsho* 1987; 45: 1560-1563 [PMID: 3669352]
- 13 孟翔凌. 肝内胆管结石分型之我见. *中华消化外科杂志* 2002; 1: 310-310
- 14 吕立升, 魏妙艳, 汤朝晖. 肝胆管结石成因及分型. *中国实用外科杂志* 2016; 36: 348-350
- 15 Hwang S, Ha TY, Song GW, Jung DH, Ahn CS, Moon DB, Kim KH, Lee YJ, Lee SG. Quantified Risk Assessment for Major Hepatectomy via the Indocyanine Green Clearance Rate and Liver Volumetry Combined with Standard Liver Volume. *J Gastrointest Surg* 2015; 19: 1305-1314 [PMID: 25947549 DOI: 10.1007/s11605-015-2846-8]
- 16 Ren Z, Xu Y, Zhu S. Indocyanine green retention test avoiding liver failure after hepatectomy for hepatolithiasis. *Hepatogastroenterology* 2012; 59: 782-784 [PMID: 22029094]
- 17 Kaibori M, Ha-Kawa SK, Uchida Y, Ishizaki M, Saito T, Matsui K, Hirohara J, Tanaka K, Kamiyama Y. Liver regeneration in donors evaluated by Tc-99m-GSA scintigraphy after living donor liver transplantation. *Dig Dis Sci* 2008; 53: 850-855 [PMID: 17676394 DOI: 10.1007/s10620-007-9902-5]
- 18 陈熙, 杜正贵, 李波, 魏永刚, 严律南, 文天夫. 标准残肝体积对肝脏储备功能的评价. *世界华人消化杂志* 2010; 18: 1829-1833
- 19 Radtke A, Sotiropoulos GC, Molmenti EP, Schroeder T, Peitgen HO, Frilling A, Broering DC, Broelsch CE, Malago M. Computer-assisted surgery planning for complex liver resections: when is it helpful? A single-center experience over an 8-year period. *Ann Surg* 2010; 252: 876-883 [PMID: 21037445 DOI: 10.1097/SLA.0b013e3181fdd012]
- 20 王均干, 侯海燕, 姜建威, 金成, 殷允娟. 256层MSCT肝脏体积测量在肝肿瘤行精准肝切除中的初步应用. *中国现代手术学杂志* 2015; 19: 471-474
- 21 汤地, 梁力建, 孙灿辉, 黎东明, 彭宝岗. 64层螺旋CT胆道三维重建技术协助胆道梗阻的术前评估. *肝胆胰外科杂志* 2007; 19: 205-208
- 22 范应方, 方驰华, 陈建新, 项楠, 杨剑, 李克晓. 胆道三维重建可视化技术在精准肝胆管结石诊治中的应用. *南方医科大学学报* 2011; 31: 949-954
- 23 Li G, Fang CH, Fan YF, Wu TC, Zhong SZ. A comparative study of the diagnostic accuracy of the medical image three-dimensional visualization system, MRCP, CT and US in hepatolithiasis. *Hepatogastroenterology* 2014; 61: 1901-1907 [PMID: 25713886]
- 24 王坚, 陈炜. 围肝门外科技术在胆道外科的应用. *中华消化外科杂志* 2015; 14: 284-287
- 25 Lai EC, Tang CN, Li MK. Robot-assisted laparoscopic hemi-hepatectomy: technique and surgical outcomes. *Int J Surg* 2012; 10: 11-15 [PMID: 22079835 DOI: 10.1016/j.jisu.2011.10.005]
- 26 Kim SR, Kim KH. Robotic liver resection: a single surgeon's experience. *Hepatogastroenterology* 2014; 61: 2062-2067 [PMID: 25713911]
- 27 Tsung A, Geller DA, Sukato DC, Sabbaghian S, Tohme S, Steel J, Marsh W, Reddy SK, Bartlett DL. Robotic versus laparoscopic hepatectomy: a matched comparison. *Ann Surg* 2014; 259: 549-555

- [PMID: 24045442 DOI: 10.1097/SLA.0000000000000250]
- 28 Montalti R, Berardi G, Patrìti A, Vivarelli M, Troisi RI. Outcomes of robotic vs laparoscopic hepatectomy: A systematic review and meta-analysis. *World J Gastroenterol* 2015; 21: 8441-8451 [PMID: 26217097 DOI: 10.3748/wjg.v21.i27.8441]
 - 29 Qiu J, Chen S, Chengyou D. A systematic review of robotic-assisted liver resection and meta-analysis of robotic versus laparoscopic hepatectomy for hepatic neoplasms. *Surg Endosc* 2016; 30: 862-875 [PMID: 26092026 DOI: 10.1007/s00464-015-4306-7]
 - 30 俞海波, 陈海川, 宋洪亮. 经皮肝胆道镜取石治疗老年肝内胆管结石. *中国普通外科杂志* 2014; 23: 1149-1151
 - 31 Arii S, Tanaka S, Mitsunori Y, Nakamura N, Kudo A, Noguchi N, Irie T. Surgical strategies for hepatocellular carcinoma with special reference to anatomical hepatic resection and intraoperative contrast-enhanced ultrasonography. *Oncology* 2010; 78 Suppl 1: 125-130 [PMID: 20616594 DOI: 10.1159/000315240]
 - 32 Shindoh J, Seyama Y, Matsuda M, Miyata Y, Shida D, Maeshiro T, Miyamoto S, Inoue S, Umekita N. Continuous ultrasound navigation for safe and precise anatomic resection of the liver. *Hepatogastroenterology* 2013; 60: 590-594 [PMID: 23282740]
 - 33 Qian NS, Liao YH, Cai SW, Raut V, Dong JH. Comprehensive application of modern technologies in precise liver resection. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int* 2013; 12: 244-250 [PMID: 23742768 DOI: 10.1016/S1499-3872(13)60040-5]
 - 34 Ahn KS, Kang KJ, Park TJ, Kim YH, Lim TJ, Kwon JH. Benefit of systematic segmentectomy of the hepatocellular carcinoma: revisiting the dye injection method for various portal vein branches. *Ann Surg* 2013; 258: 1014-1021 [PMID: 23478518 DOI: 10.1097/SLA.0b013e318281eda3]
 - 35 Peterhans M, vom Berg A, Dagon B, Inderbitzin D, Baur C, Candinas D, Weber S. A navigation system for open liver surgery: design, workflow and first clinical applications. *Int J Med Robot* 2011; 7: 7-16 [PMID: 21341357 DOI: 10.1002/rcs.360]
 - 36 Donati M, Basile F, Stavrou GA, Oldhafer KJ. Navigation systems in liver surgery: the new challenge for surgical research. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2013; 23: 372-375 [PMID: 23410118 DOI: 10.1089/lap.2012.0510]
 - 37 Fan ST. Precise hepatectomy guided by the middle hepatic vein. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int* 2007; 6: 430-434 [PMID: 17690044]
 - 38 Fan ST, Lo CM, Liu CL, Wang WX, Wong J. Safety and necessity of including the middle hepatic vein in the right lobe graft in adult-to-adult live donor liver transplantation. *Ann Surg* 2003; 238: 137-148 [PMID: 12832976 DOI: 10.1097/01.sla.0000077921.38307.16]
 - 39 Qiu Y, Zhu X, Zhu R, Zhou J, Zhou T, Wang Y, Ding Y. The clinical study of precise hemihepatectomy guided by middle hepatic vein. *World J Surg* 2012; 36: 2428-2435 [PMID: 22714574 DOI: 10.1007/s00268-012-1662-5]
 - 40 方驰华, 陈建新, 范应方, 杨剑, 项楠, 游锦华. 基于三维技术的保护性肝切除治疗肝胆管结石. *南方医科大学学报* 2012; 32: 835-839
 - 41 Bodzin AS, Leiby BE, Ramirez CG, Frank AM, Doria C. Liver resection using cavitron ultrasonic surgical aspirator (CUSA) versus harmonic scalpel: a retrospective cohort study. *Int J Surg* 2014; 12: 500-503 [PMID: 24560847 DOI: 10.1016/j.ijsu.2014.02.007]
 - 42 Guo JY, Li DW, Liao R, Huang P, Kong XB, Wang JM, Wang HL, Luo SQ, Yan X, Du CY. Outcomes of simple saline-coupled bipolar electrocautery for hepatic resection. *World J Gastroenterol* 2014; 20: 8638-8645 [PMID: 25024620 DOI: 10.3748/wjg.v20.i26.8638]
 - 43 杨聪. 皮下盲襻式胆管-空肠Roux-en-Y吻合术治疗肝内外胆管结石: 附14例报告. *中国普通外科杂志* 2008; 17: 826-827
 - 44 关庆斌, 杨晓朝, 谢永灿, 黄新英, 龙志华. 纤维胆道镜下液电碎石在肝内胆管结石中的应用. *实用医学杂志* 2007; 23: 2548-2549
 - 45 周东海, 刘京山, 赵期康. 胆道镜联合钬激光碎石治疗术后难取性肝内胆管结石. *中国微创外科杂志* 2013; 13: 231-232
 - 46 毕保洪, 李华, 李伟, 张朝永. 胆道镜联合液电碎石治疗难取性肝内外胆管结石. *中国微创外科杂志* 2015; 15: 242-244
 - 47 方驰华, 刘文瑛, 范应方, 杨剑, 项楠, 曾宁. 三维可视化技术指导经硬镜靶向碎石治疗肝胆管结石. *中华外科杂志* 2014; 52: 117-121
 - 48 王平, 陈小伍, 王槐志, 罗康宁. 经皮肝胆道镜碎石在治疗肝胆管结石中的应用. *中国内镜杂志* 2013; 19: 511-515
 - 49 Wang P, Sun B, Huang B, Xie J, Liu Y, Zhu C, Ye C, Zhou Z. Comparison Between Percutaneous Transhepatic Rigid Cholangioscopic Lithotripsy and Conventional Percutaneous Transhepatic Cholangioscopic Surgery for Hepatolithiasis Treatment. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2016; 26: 54-59 [PMID: 26679679 DOI: 10.1097/SLE.0000000000000222]
 - 50 项楠, 方驰华. 三维可视化指导肝段切除联合胆道硬镜治疗复杂肝胆管结石. *中华外科杂志* 2015; 53: 335-339
 - 51 Edwards KL, Korngiebel DM, Pfeifer L, Goodman D, Renz A, Wenzel L, Bowen DJ, Condit CM. Participant views on consent in cancer genetics research: preparing for the precision medicine era. *J Community Genet* 2016; 7: 133-143 [PMID: 26801345 DOI: 10.1007/s12687-015-0259-8]
 - 52 顾晋. 精确医学时代-外科医生能做什么? *中国实用外科杂志* 2015; 35: 471-472
 - 53 Ohta T, Nagakawa T, Takeda T, Fonseca L, Kanno M, Mori K, Kayahara M, Ueno K, Miyazaki I, Terada T. Histological evaluation of the intrahepatic biliary tree in intrahepatic cholesterol stones, including immunohistochemical staining against apolipoprotein A-1. *Hepatology* 1993; 17: 531-537 [PMID: 8477959 DOI: 10.1002/hep.1840170402]
 - 54 Anakk S, Watanabe M, Ochsner SA, McKenna NJ, Finegold MJ, Moore DD. Combined deletion of Fxr and Shp in mice induces Cyp17a1 and results in juvenile onset cholestasis. *J Clin Invest* 2011; 121: 86-95 [PMID: 21123943 DOI: 10.1172/JCI42846]
 - 55 Shoda J, Inada Y, Osuga T. Molecular pathogenesis of hepatolithiasis--a type of low phospholipid-associated cholelithiasis. *Front Biosci* 2006; 11:

- 669-675 [PMID: 16146760 DOI: 10.2741/1826]
- 56 Chu CH, Yang AM, Kao JH, Liu CY, Chang WH, Yang WS. Uridine diphosphate glucuronosyl transferase 1A1 promoter polymorphism is associated with choledocholithiasis in Taiwanese patients. *J Gastroenterol Hepatol* 2009; 24: 1559-1561 [PMID: 19486253 DOI: 10.1111/j.1440-1746.2009.05867.x]
- 57 Rankin TM, Giovinco NA, Cucher DJ, Watts G, Hurwitz B, Armstrong DG. Three-dimensional printing surgical instruments: are we there yet? *J Surg Res* 2014; 189: 193-197 [PMID: 24721602 DOI: 10.1016/j.jss.2014.02.020]

编辑: 郭鹏 电编: 闫晋利



ISSN 1009-3079 (print) ISSN 2219-2859 (online) DOI: 10.11569 © 2016 Baishideng Publishing Group Inc. All rights reserved.

• 消息 •

《世界华人消化杂志》外文字符标准

本刊讯 本刊论文出现的外文字符应注意大小写、正斜体与上下角标。静脉注射iv, 肌肉注射im, 腹腔注射ip, 皮下注射sc, 脑室注射icv, 动脉注射ia, 口服po, 灌胃ig. s(秒)不能写成S, kg不能写成Kg, mL不能写成ML, lcpm(应写为1/min)÷E%(仪器效率)÷60=Bq, pH不能写PH或P^H, *H pylori*不能写成HP, T_{1/2}不能写成tl/2或T_{1/2}, Vmax不能Vmax, μ不写为英文u. 需排斜体的外文字, 用斜体表示. 如生物学中拉丁学名的属名与种名, 包括亚属、亚种、变种. 如幽门螺杆菌(*Helicobacter pylori*, *H.pylori*), *Ilex pubescens* Hook, et Arn.var. *glaber* Chang(命名者勿划横线); 常数K; 一些统计学符号(如样本数n, 均数mean, 标准差SD, F检验, t检验和概率P, 相关系数r); 化学名中标明取代位的元素、旋光性和构型符号(如N, O, P, S, d, l)如n-(normal, 正), N-(nitrogen, 氮), o-(ortho, 邻), O-(oxygen, 氧, 习惯不译), d-(dextro, 右旋), p-(para, 对), 例如n-butyl acetate(醋酸正丁酯), N-methylacetanilide(N-甲基乙酰苯胺), o-cresol(邻甲酚), 3-O-methyl-adrenaline(3-O-甲基肾上腺素), d-amphetamine(右旋苯丙胺), l-dopa(左旋多巴), p-aminosalicylic acid(对氨基水杨酸). 拉丁字及缩写in vitro, in vivo, in situ; Ibid, et al, po, vs; 用外文字母代表的物理量, 如m(质量), V(体积), F(力), p(压力), W(功), v(速度), Q(热量), E(电场强度), S(面积), t(时间), z(酶活性, kat), t(摄氏温度, °C), D(吸收剂量, Gy), A(放射性活度, Bq), ρ(密度, 体积质量, g/L), c(浓度, mol/L), φ(体积分数, mL/L), w(质量分数, mg/g), b(质量摩尔浓度, mol/g), l(长度), b(宽度), h(高度), d(厚度), R(半径), D(直径), T_{max}, C_{max}, Vd, T_{1/2} CI等. 基因符号通常用小写斜体, 如ras, c-myc; 基因产物用大写正体, 如P16蛋白.



Published by **Baishideng Publishing Group Inc**
8226 Regency Drive, Pleasanton,
CA 94588, USA
Fax: +1-925-223-8242
Telephone: +1-925-223-8243
E-mail: bpgoffice@wjgnet.com
<http://www.wjgnet.com>



ISSN 1009-3079

