

中华医学会系列杂志

ISSN 1007-5232
CN 32-1463/R

中华消化内镜杂志[®]

ZHONGHUA XIAOHUA NEIJING ZAZHI

2025年3月 第42卷 第3期

CHINESE JOURNAL OF DIGESTIVE ENDOSCOPY

Volume 42 Number 3
March 2025

ISSN 1007-5232



9 771007 523250



中华消化内镜杂志[®]

CHINESE JOURNAL OF DIGESTIVE ENDOSCOPY

月刊 1996年8月改刊 第42卷 第3期 2025年3月20日出版



微信: xhnxw



新浪微博

主管

中国科学技术协会

主办

中华医学会
100710, 北京市东四西大街42号

编辑

中华消化内镜杂志编辑委员会
210003, 南京市紫竹林3号
电话: (025)83472831, 83478997
传真: (025)83472821
Email: xhnj@xhnj.com
http://www.zhxnjzz.com
http://www.medjournals.cn

总编辑

张澍田

编辑部主任

唐涌进

出版

《中华医学杂志》社有限责任公司
100710, 北京市东四西大街42号
电话(传真): (010)51322059
Email: office@cmaph.org

广告发布登记号

广登32010000093号

印刷

江苏省地质测绘大队

发行

范围: 公开
国内: 南京报刊发行局
国外: 中国国际图书贸易集团
有限公司
(北京399信箱, 100048)
代号 M4676

订购

全国各地邮政局
邮发代号 28-105

邮购

中华消化内镜杂志编辑部
210003, 南京市紫竹林3号
电话: (025)83472831
Email: xhnj@xhnj.com

定价

每期25.00元, 全年300.00元

中国标准连续出版物号

ISSN 1007-5232

CN 32-1463/R

2025年版版权归中华医学会所有

未经授权, 不得转载、摘编本刊文章, 不得使用本刊的版式设计

除非特别声明, 本刊刊出的所有文章不代表中华医学会和本刊编委会的观点

本刊如有印装质量问题, 请向本刊编辑部调换

目次

专家论坛

- 《内窥镜远程诊疗信息系统技术要求》团体标准解读 169
吴晓芬 陈晔 郑云碑 孙会会 陈莹 许树长
《中国消化内镜再处理专家共识(2024, 重庆)》解读 173
廖盛涛 梅浙川

菁英论坛

- 肝外胆管解剖与胆结石关系的研究进展 178
曹政 李俊

论著

- 基于5G网络的便携式消化内镜检查远程会诊应用研究 185
徐超 邹文斌 张婷 赵九龙 沈慧 黄念 廖专
上消化道高风险患者智能随访系统的开发与验证 190
邓梅 吕国恩 史聪慧 李佳 吴练练 刘军 于红刚
儿童磁控胶囊内镜检查前祛泡剂的应用研究 197
高洁霞 冯玉灵 顾竹珺 程伟伟 汪星 刘海峰
内镜切除治疗直肠小神经内分泌肿瘤垂直切缘不充分的
危险因素研究 202
刘简宁 甘丽虹 刘鹏 刘辉 张凯歌 奉琦 么玲 黄根 方念
重复超声内镜引导细针穿刺抽吸术的临床价值 207
高军 许新彦 马瑞光 马苗森 李真 钟宁
结直肠息肉切除术后患者复查情况及影响因素研究 212
杨婷 李佳 吴练练 史聪慧 刘军 于红刚
结直肠腺瘤切除后患者的内镜随访研究 217
张爽 李晨昉 叶云 周磊 丰艳 段娟娟 张伟锋
胆囊息肉对结直肠息肉提示价值的相关性研究 223
张庆林 郑雯 殷刚刚 谭雪娇 骆苗苗 石梦珍 陈卫刚
内镜下多环套扎治疗难治性胃食管反流病合并食管裂孔疝的
临床初探(含视频) 229
贾雪 赵颖 李鸿睿 樊帅帅 刘冠兰 胡志光 胡海清

短篇论著

- 分段式经口内镜食管下括约肌切开术治疗贲门失弛缓症的临床疗效初探 236
薛成俊 田野 严丽军 朱国琴

病例报道

- 超声内镜引导下小肠结肠吻合术治疗恶性肠梗阻1例(含视频) 241
颜鹏 周林 倪牧含 张松 王雷

综 述

- 胆管药物洗脱支架的研究进展 243
陈平平 秦文昊 胡冰
- 结直肠内镜黏膜下剥离术中黏膜下纤维化应对措施的研究进展 248
徐林宁 李锐

读者·作者·编者

- 《中华消化内镜杂志》2025年可直接使用英文缩写的常用词汇 228

- 插页目次 222

本刊稿约见第42卷第1期第82页

本期责任编辑 周昊

本刊编辑部工作人员联系方式

唐涌进, Email: tang@xhnj.com

周昊, Email: zhou@xhnj.com

顾文景, Email: gwj@xhnj.com

本刊投稿方式

登录《中华消化内镜杂志》官方网站 <http://www.zhxhnjzz.com> 进行在线投稿。

朱悦, Email: zhuyue@xhnj.com

钱程, Email: qian@xhnj.com

许文立, Email: xwl@xhnj.com



唐涌进



周昊



顾文景



朱悦



钱程



许文立

(扫码添加编辑企业微信)

肝外胆管解剖与胆结石关系的研究进展

曹政 李俊

昆明医科大学第二附属医院消化内科, 昆明 650000

通信作者: 李俊, Email: 961983787@qq.com

【摘要】 肝外胆管解剖在外科手术和内镜逆行胰胆管造影术中具有重要意义。肝外胆管解剖异常可能增加胆结石的风险。回顾肝外胆管的胚胎学和解剖学基础, 以及肝外胆管变异的各种类型和发病率, 同时讨论肝外胆管解剖与胆结石疾病之间可能的机制。

【关键词】 胆管, 肝外; 胰胆管造影术, 内窥镜逆行; 解剖变异; 胆结石

Research progress in the relationship between extrahepatic bile duct anatomy and gallstones

Cao Zheng, Li Jun

Department of Gastroenterology, The Second Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming 650000, China

Corresponding author: Li Jun, Email: 961983787@qq.com

胆结石是导致胆胰疾病住院的主要原因。每年约有 62.2 万人在美国因此而住院^[1]。胆结石的危险因素很多, 但其发生的具体机制尚未完全解释清楚。一般的危险因素包括女性、肥胖、40 岁及以上年龄段及多次生育等^[2]。此外, 已经研究证实, 2 型糖尿病和吸烟也是胆结石发生的独立危险因素^[3]。Chen 等^[4]的研究验证了上述观点, 并认为较低的总胆固醇水平可能是胆结石发生的独立危险因素之一。一项在日本进行的全国性前瞻性队列研究中发现, 胆结石发生的危险因素在男性和女性之间存在着差异^[5]。该研究指出, 女性月经初潮起始年龄晚和胆结石发生之间存在负相关关系, 而男性自我报告的压力与胆结石发生之间存在关系。然而, 也有证据表明, 某些肝外胆管解剖特征也可能大大增加患胆结石的风险^[6-8]。本文回顾了肝外胆管的胚胎学和解剖学基础, 以及不同肝外胆管解剖变异的各种类型和发病率, 并讨论肝外胆管解剖与胆结石疾病之间可能的机制。

一、肝外胆管解剖

1. 肝外胆管的起源

肝外胆管包括左右肝管、肝总管、胆囊、胆囊管和胆总管^[9]。在肝脏的发育中, 肝细胞和胆管细胞都是由内胚层的三个相邻区域产生的双能肝祖细胞发育而来, 但是肝外

胆管起源与前两者不同。它的起源与腹侧胰腺有一个共同的胚层, 作为腹侧内胚层的一种延长分支^[10]。同时, 肝门和肝外胆管癌与肿瘤发生相关的突变谱相似, 而与肝内胆管癌不同, 这提示肝门和肝外胆管可能具有共同的基因表达背景, 并且可能起源于同一胚层^[11]。

2. 肝外胆管解剖的正常界定值

(1) 左右肝管在肝门部合流, 形成肝总管。(2) 肝总管下行, 与胆囊管相交。胆囊管通常呈曲线或蛇形, 长度为 2~4 cm, 而小于 5 mm 称为短胆囊管。胆囊管的正常直径为 1~5 mm, 内壁的黏膜形成螺旋状皱襞, 称为 Heister 瓣。(3) 两者合流后形成胆总管, 其正常直径小于 8 mm。(4) 胆总管继续向下行, 与主胰管合流, 形成一个共同通道, 这个通道开口于十二指肠; 或者未与主胰管形成一个共同通道, 但仍然与其共同开口于十二指肠; 或者未与主胰管形成一个共同通道, 分别开口于十二指肠^[12-15]。

二、肝外胆管解剖变异

1. 胆囊的解剖变异

胆囊的解剖变异包括发育不全、多隔、重复、Phrygian 帽和异位等^[16-17]。其中, 胆囊发育不全在临床病例中的发病率为 0.007%~0.027%, 而在尸检病例中为 0.04%~0.13%^[18-19]。多隔胆囊在临床中罕见, 目前的文献报道较

DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20240611-00429

收稿日期 2024-06-11 本文编辑 钱程

引用本文: 曹政, 李俊. 肝外胆管解剖与胆结石关系的研究进展[J]. 中华消化内镜杂志, 2025, 42(3): 178-184. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20240611-00429.



少,还需更多研究来了解其具体发病率及发病机制^[20]。胆囊重复是一种少见的先天异常,据报道,每 4 000 至 5 000 个新生儿中会出现 1 例^[21]。Phrygian 帽是胆囊的一种先天异常,发生率为 4%,通常无病理学意义,也不会引起任何症状。然而,在肝胆成像时,它有时会被误认为肝脏中的肿块^[22]。胆囊异位的发生率为 0.1%~0.7%,可以在肾后、肝上、肝内、前腹壁、镰状韧带、下腹左侧和肠系膜内等位置观察到^[16,23]。

2. 胆囊管的解剖变异

胆囊管的解剖结构经常出现变异,在影像学研究和胆囊切除术和内镜逆行胰胆管造影术(endoscopic retrograde cholangiopancreatography, ERCP)中被广泛讨论,有 18%~23% 的个体存在这种变异^[12,24]。据报道^[12],胆囊管进入胆管的长度、过程和方式都可能有所不同。胆囊管可与右肝管、左肝管或肝门高位的肝总管相连接。其中三种最常见且临床上最显著的变异是胆囊管的中间插入、胆囊管的低位插入以及胆囊管的平行走行^[24-26]。胆囊管的入口位置可能位于胰内或十二指肠内较低的部位,也可以位于 Vater 壶腹水平^[12]。

3. 肝胆管的解剖变异

对于肝胆手术而言,了解左、右肝管引流的变异是必要的。其中,异常的右肝管是胆道树最常见的解剖变异。根据 Choi 等^[27]和 Sureka 等^[28]的总结,左右肝管的变异可归纳为 7 种类型。在这几种类型中,当左、右肝管单纯汇合时为正常,而其他情况均为异常^[27-28](图 1)。需要注意的是,右肝管可能会引流到胆囊管、胆总管甚至左肝管,而左肝管则可能会引流到胃或十二指肠^[29-34]。

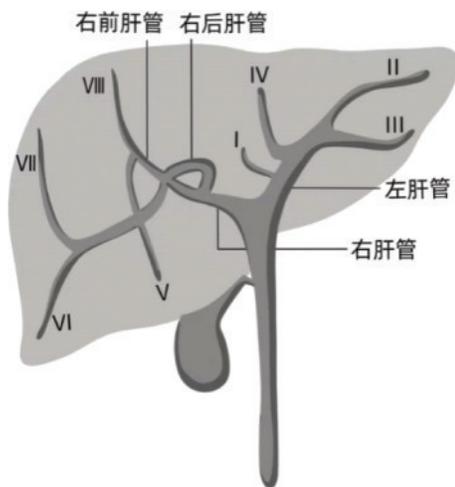


图 1 正常胆道解剖 I 段为尾状叶, II 段为左外上段, III 段为左外下段, IV 段为左内叶, V 段为右前下段, VI 段为右后下段, VII 段为右后上段, VIII 段为右前上段

源自右肝叶的小导管沿着胆囊窝延伸,通常在肝外胆管中引流,称为 Luschka 管或 Subvesical 胆管。Luschka 管,直径 1~2 mm,穿过胆囊窝,连接右肝管或肝总管,由 Luschka^[35]于 1863 年首次描述,其引起的皮下胆管损伤是继胆囊管残端不成功夹闭后的第二个引起微小胆漏的原

因^[36-37]。Subvesical 胆管是一种与胆囊窝紧密相连的胆管,其起源大部分位于肝脏的右叶,Subvesical 胆管是右肝叶胆系的一部分^[38]。在 Ko 等^[36]的报道中,共有 128 例接受右侧肝切除或更广泛右侧肝切除术的患者,其中 Luschka 管或 Subvesical 胆管的发病率约为 4.6%。然而,他们报道的流行率可能高估了真实的发病率,因为该研究未将其他类型的肝脏切除手术的发病率纳入考虑。因此, Luschka 管或 Subvesical 胆管的发病率可能与整个人口的发病率存在差异。同时, Schnelldorfer 等^[38]认为 Luschka 其实没有描述任何胆管,因为关于 Luschka 管的文章中,早期对“胆管网”的报道实际上是囊周淋巴管。所以,“Luschka 管”一词的描述并不准确,应完全避免使用,而使用“Subvesical 胆管”一词似乎更合适。同时,“Subvesical 胆管”的定义应该包括“任何与胆囊窝紧密接触的胆管”。Schnelldorfer 等^[38]将不同类型的 Subvesical 胆管分为四类:(1)弓形或扇形的 Subvesical 胆管;(2)副 Subvesical 胆管;(3)肝胆囊胆管;(4)异常 Subvesical 胆管(图 2)。对于行腹腔镜胆囊切除术的患者,若术前能识别 Subvesical 胆管,则能很好地规避手术期间的损伤。对于术中诊断为 Subvesical 胆管的情况,立即结扎或夹闭是最佳治疗方法。对于术后发现的 Subvesical 胆管,使用 ERCP 治疗即使不放置支架,也能取得很好的治疗效果^[37]。

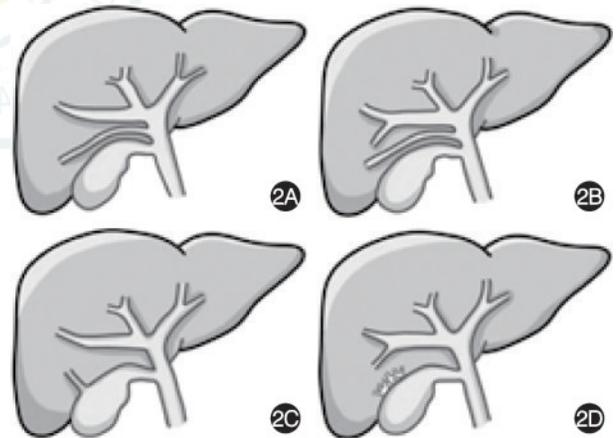


图 2 Subvesical 胆管的分类 2A: 弓形或扇形的 Subvesical 胆管; 2B: 副 Subvesical 胆管; 2C: 肝胆囊胆管; 2D: 异常 Subvesical 胆管

4. 胆总管的解剖变异

胆总管的解剖变异包括异位胆道引流和形成双胆总管。异位胆道引流是指胆管终止于异常部位,如胃、幽门管、十二指肠球部和十二指肠的第三或第四部分,其发生率为 0.13%~13%^[39-41]。双胆总管的变异十分罕见, Yamashita 等^[42]报道了 1 例 60 岁日本女性,她的胆总管分为 2 个独立的通道并引流至十二指肠降部。同时,他们回顾了在日本的 47 例双胆总管病例,并将双胆总管分为四个类型:A 类型为胆总管腔内有隔片;B 类型为胆总管上行分岔;C 类型为胆道双引流而无连通道;D 类型为双重胆道引流中有一个或多个连通道^[42](图 3)。

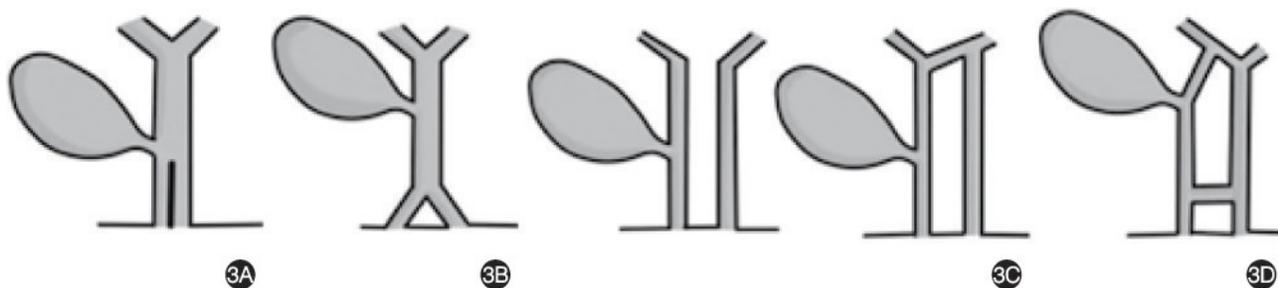


图3 双胆总管的分型 3A:胆总管腔内有隔片;3B:胆总管上行分岔;3C:胆道双引流而无连通道;3D:双重胆道引流中有一个或多个连通道

三、肝外胆管解剖与胆结石的相关性

1. 胆囊和胆囊管

胆囊和胆囊管的解剖与结石之间关系研究主要集中在胆囊管形态、引流方式和残留的胆囊管上。

(1) 胆囊管形态: 一项对 500 例行 ERCP 患者的回顾性研究发现, 胆囊结石患者的胆囊明显比无结石患者的胆囊更长(分别为 48 mm 和 28 mm, $P < 0.001$)而窄(分别为 4 mm 和 7 mm, $P < 0.001$)。此外, 胆囊结石患者的胆囊与胆囊管之间的角度明显更小(平均角度分别为 84° 和 119° , $P < 0.001$)。同时, 胆囊结石组的胆囊管畸形总发生率明显高于无胆结石组(分别为 99% 和 29%)^[43]。尽管研究发现胆囊管异常与胆囊结石形成有关, 但这项研究并未对这些异常的病因进行详细研究。例如, 这些异常是先天的还是后天获得的, 以及它们与其他因素的相互作用等。同时, 该研究仅对患者进行了一次观察, 没有对患者的长期结果进行跟踪研究, 缺乏长期随访数据。因此, 无法确定胆囊管异常与胆结石形成之间的因果关系, 以及这些异常对患者长期预后的影响。

(2) 胆囊管引流方式: 胆结石的发生与胆囊管进入肝总管的模式有关。Caroli-Bosc 等^[44]的研究对 270 例患者进行了胆囊管插入胆总管左侧和右侧的胆结石发病率的比较。其中包括 113 例无结石患者和 157 例胆囊结石和(或)胆总管结石患者, 研究发现从胆总管左侧插入是胆结石形成的危险因素之一。

当胆囊管插入点位于肝门与 Vater 壶腹之间的胆管远端 1/3 处时, 称为胆囊管低位插入。在胆囊管低位插入与胆结石发生的相关性方面, 存在两种不同的观点。Kubota 等^[45]比较了 170 例胆结石患者(其中包括 102 例胆囊结石患者和 68 例胆总管结石患者)和 140 例 ERCP 检查无结石的患者(对照组)。胆结石组胆囊管低位插入的发生率高于对照组(15.7% 比 2.1%, $P < 0.01$)。Choi 等^[6]、Uetsuji 等^[46]和 Tsitouridis 等^[47]的研究也支持了这个观点。然而, Kao 等^[48]的回顾性分析发现, 在 244 例患者中(122 例胆囊管低位插入和 122 例胆囊管非低位插入), 胆囊管低位插入患者的胆总管结石复发率明显低于非低位插入患者(3.28% 比 10.66%, $P = 0.024$), 且低位插入患者壶腹周围憩室发生率低于非低位插入患者(9.83% 比 18.85%, $P = 0.045$), 原因可能是非低位插入患者较高的壶腹周围憩室发生率而导致胆道系统的流出中断, 从而出现较高的胆总管结石复发率。

总的来说, 大部分研究认为, 胆囊管的引流方式是导致胆结石形成的危险因素之一, 包括胆总管左侧插入和胆囊管低位插入。然而, 这些研究大多未考虑到遗传因素、生活方式和饮食习惯等对胆结石产生影响的因素。Kao 等^[48]发现, 胆囊管低位插入患者的胆总管结石复发率明显低于非低位插入患者。然而, 该研究只包括了 1:1 胆囊管低位插入与非胆囊管低位插入的病例, 可能存在病例分组上的选择性偏倚。

(3) 残留胆囊管: 对于胆囊切除术后的患者来说, 残余胆囊管越长, 胆管结石发生的可能性越大。Yin 等^[49]对比了 33 例存在残余胆囊结石和 40 例不存在残余胆囊结石的患者资料, 发现有残余胆囊结石的患者残余胆囊管更长 [(2.8 ± 1.0) cm 比 (1.9 ± 0.4) cm, $P < 0.001$]; 此外, 有残余胆囊结石的患者残余胆囊和肝总管的夹角更小 [$(22.8 \pm 7.4)^\circ$ 比 $(28.1 \pm 7.6)^\circ$, $P = 0.004$]。Burckhardt 等^[50]在一项类似的研究中证实了相同的结果, 即随着胆囊管残余长度的增加, 胆管结石的发生率增加 (≥ 45 mm, $R = 5.0$, $P < 0.001$)。

2. 胆总管

在研究胆总管解剖变异与结石关系时, 主要关注的因素包括胆总管的直径、角度、走行以及引流方式。

(1) 胆总管直径: 有研究表明, 胆总管直径联合年龄及其他参数可以预测胆总管结石^[51-52]。目前, 胆总管直径是否是胆总管结石复发的危险因素存在两种不同的结论。其中一种为胆总管直径的增加是胆总管结石复发的危险因素^[6-8, 53-63], 但不同的研究对胆总管直径的具体界值描述不同, 分别为 ≥ 9 mm^[63]、 ≥ 10 mm^[60-61]、 ≥ 15 mm^[6-8, 54, 58, 62]、 ≥ 20 mm^[57]以及 ≥ 22 mm^[56]。另一种观点认为胆总管直径与胆总管结石的复发无关^[64-68]。对于长径超过 10 mm 的胆总管结石, 通常采用碎石术进行治疗。然而, 在机械碎石未引进期间进行治疗的患者中, 胆总管的直径和结石的长径与结石的复发并无关系^[64]。因此, Ando 等^[64]认为胆总管直径和结石长径与碎石术之间存在很强的相关性。换句话说, 胆总管直径与结石长径之间并无直接关系, 而是在碎石术的强烈影响下才互相关联。

胆总管扩张的恢复定义为第一次 ERCP 和第二次 ERCP 之间胆总管直径缩小超过 3 mm。Jeon 等^[69]对 173 例老年患者进行了回顾性评估, 包括 42 例结石复发病例和 131 例非复发病例, 在第一次 ERCP 术后 2 周内进行了第二次 ERCP 胆总管取石。结果显示, 结石复发组胆总管直径缩

小值程度明显小于非复发组[(1.4±2.3) mm 比(2.7±1.7) mm, $P=0.002$]。此外,复发组的胆总管扩张的恢复比例明显低于非复发组[14.3%(6/42)比51.1%(67/131), $P<0.01$]^[69]。

众多研究已就胆总管直径与胆管结石的关系展开了多维度、多角度的探讨,并在结石预测、恢复情况以及结石复发方面取得了显著成果^[51-53, 69]。然而,关于胆总管直径是否是胆总管结石复发的危险因素仍存在争议。这可能是因为大部分研究仅为回顾性研究,研究人员只能依赖现有数据,难以控制和调整其他潜在的干扰因素。因此,我们无法确定因果关系,只能得出相关性的结论。

(2)胆总管角:胆总管与壶腹孔形成的第一个角度,称为胆总管角。胆总管角与胆总管结石复发的关系存在两种不同的结论。早在2006年,Keizman等^[70]和Kim等^[71]已发现,胆总管角 $\leq 145^\circ$ 或 $\leq 135^\circ$ 的胆总管结石的复发风险更高。这一发现与其他研究得出的结论一致,即胆总管角是胆总管结石复发的独立危险因素^[6, 66, 72]。Han等^[73]的进一步研究表明,胆总管角越小(如 150.3° 、 148.2° 、 143.6° 、 142.2° 、 126.7°),胆总管结石复发次数的越多(分别为0、1、2、3、 ≥ 4 次, $P=0.011$)。

与上述研究结果相反, Konstantakis等^[59]和Jeon等^[69]分别对173例患者(包括42例复发和131例非复发)以及134例患者(包括67例复发和67例非复发)的资料进行分析,发现胆总管结石的复发与胆总管角度无显著关系。

(3)胆总管走行方式:斜行和S型胆总管是胆结石复发的危险因素。2013年,Strnad等^[74]测量了胆总管水平段与水平面夹角(α),将 $\alpha<45^\circ$ 的胆总管定义为斜行胆总管。同时,他发现斜行胆总管是胆结石复发的危险因素。

2021年, Ji等^[8]首次将胆总管形态定义为从左、右肝管汇合至远端胆总管进入十二指肠的胆管造影形态,包括S型、折线型和直线型。此外,他们在先后两次回顾性研究表明,胆总管形态和胆总管直径 ≥ 15 mm是胆总管结石复发的两个独立危险因素。其中,胆总管形态中S型的复发率最高,其次是折线型和直线型。

(4)胆总管引流方式:胆总管的引流方式可能与胆总管结石的复发有关。1989年, Misra等^[75]对259例行ERCP的患者进行回顾性分析,其中102例检查正常(对照组)、95例胆囊结石、21例胆囊癌、43例胰腺炎和6例其他疾病,部分患者合并两种疾病。研究结果显示,在正常对照组中,64例(63%)的胰胆管存在共用通道,在胆囊结石疾病中,28例(30%)存在共用通道,胆囊结石患者与对照组相比,胰胆管相互独立者占比更高,差异有统计学意义;而胆囊癌患者与对照组相比,则胆总管引流方式的差异无统计学意义。

另一项研究对18例十二指肠球部胆总管异位引流患者进行了调查,发现10例(56%)患者存在相关胆管结石^[76]。另外,对10例异位胆道引流患者(异位引流部位为胃1例,十二指肠球部7例,十二指肠球后2例)进行的研究表明,7例(70%)患者有胆总管结石^[39]。Peng等^[41]对6133例接受ERCP的患者进行了回顾性分析,发现有8例十二指肠大乳

头异位开口于十二指肠球部,发生率为0.13%,其中3例患者同时存在胆总管结石。但由于胆总管异位引流较为少见,大多数研究样本数量有限,因此无法全面了解和推广这种变异的特征和临床意义。对胆总管引流方式与结石复发之间的关系还需更大样本研究。

3. 壶腹周围憩室

壶腹周围憩室与胆管结石复发之间的关系存在着以下两种不同的结论。首先,早在1998年的一项研究指出壶腹周围憩室是胆总管结石复发的危险因素^[53],并经后续研究得到证实^[55, 57-58, 60, 65]。此外, Oak等^[77]对144例患者资料进行回顾,其中15例胆总管结石复发和129例胆总管结石未复发,发现I型或II型壶腹周围憩室是胆总管结石的复发因素。Chae等^[62]研究亦显示,不论壶腹周围憩室的类型如何,其存在都是胆总管结石复发的重要风险因素。然而,有研究结果与上述研究结果相反^[78, 59, 66],即壶腹周围憩室与胆总管结石的复发无相关性。

四、胆管解剖与结石形成可能存在的机制

胆道系统的机制研究主要侧重于胆汁流动的流体动力学和影响胆汁流动的生理因素,如胆囊收缩素等,而在机械角度上的研究还比较局限。胆囊内胆汁黏稠度的增加被认为是导致胆囊结石发病的一个重要因素。此外,胆管的解剖结构各异,导致胆汁受到的流动阻力也存在显著差异^[78]。

任何可能造成胆汁流动障碍或淤积的原因都可能与肝外胆管解剖有关。Oddi括约肌在生理条件下起“开关”作用,控制胰腺、胆汁的排泄,防止肠液倒流。在ERCP术中,手术操作短期内会造成Oddi括约肌功能紊乱。接着,肠液回流屏障减弱或消失,肠液回流到胆管内。由于肠液中含有大量细菌、消化液、食物残渣等,回流到胆管致其感染^[79]。

低位插入的胆囊管形成的解剖特征,则类似形成胆总管成角或壶腹憩室,会使胆管的正常生理功能受到干扰,易引起结石复发。由于导管往往覆盖在胆总管的远端,加之胆囊管的低位插入,可造成胆汁反流、胆囊管扩张使胆囊结石脱位^[6]。

胆囊切除术后,如果胆管压力平衡受到破坏,胆囊调节胆管压力的作用消失,胆总管内压增高,长期扩张、扩大的残余胆囊管,就会形成“小胆囊”。胆总管反应性代偿性膨胀,可造成结石,引起胆总管炎症。同时,胆总管结石可引起胆管压力增大、扩张,胆囊残余膨胀,胆汁淤积而形成结石^[80]。

胆总管的形态,特别是S型和折线型,是影响胆总管取石技术难度和成功率的因素。弯曲的胆总管容易造成胆汁淤积,也使患者易受细菌感染。另外, S型及折线型胆总管进入十二指肠接近直角,易发生肠液反流^[7-8]。而胆总管扩张的恢复不足,可能与胆管纤维化改变, Oddi括约肌功能障碍,以及十二指肠-胆道反流等因素有关,同样可造成细菌感染^[69]。

在胰管汇合处附近形成的壶腹周围憩室较大时,可直接压迫胆总管,造成胆汁排泄不畅。憩室合并十二指肠

功能失调时,憩室内可留有食物和反流肠液,长期刺激Oddi括约肌发炎,造成十二指肠乳头狭窄、胆汁淤积等功能紊乱^[62]。

同时,支架置入是胆总管结石发生的原因之一。长时问放置支架,改变了胆道结构,造成胆盐沉积,附着在支架上也容易造成患者胆汁淤积。胆汁淤积一方面对细菌繁殖有利。另一方面,胆汁的浓缩刺激胆管黏膜发生炎性变化,造成胆管细菌、脱落细胞、炎性细胞沉淀,促使结石复发^[81]。

体积较大的结石往往需要碎石,术后复发结石的概率也可能增大。结石愈大,胆管受压扩张愈大,致使胆管正常功能受损,难以排泄胆汁,造成胆汁淤积,引起细菌感染。胆管-十二指肠瘘的存在是胆总管结石复发的危险因素。胆管-十二指肠瘘往往长期存在,反流肠液对胆道黏膜产生刺激作用,最后引起慢性炎症^[60,64]。

五、总结

研究肝外胆管解剖与结石以及它们之间的关系,是外科手术和ERCP中一个重要的问题。深入了解这方面的知识不仅可以阐明其作用机制,还可以为发现肝外胆管解剖异常的患者进行胆结石风险评估提供更客观的依据,并为外科手术和ERCP提供指导。此外,我们还需要进一步研究是否可以通过改变肝外胆管的解剖结构来降低其结石的发生率。已有研究表明^[6,8,51-52,70-71,77],胆总管直径、胆总管角度、壶腹周围憩室等因素是胆总管结石复发的危险因素,而胆总管直径联合年龄等参数可以预测胆总管结石的发生。然而,大多数研究仅通过一次性检查来评估肝外胆管的解剖变化,没有对患者进行长期追踪观察,因此无法确定其随时间的变化趋势以及与潜在疾病的关联性。同时,肝外胆管解剖的测量方法是二维的,解剖结构中的各种数值不能精确计算。此外,大多数研究仅在一家医院进行,可能存在地域和人群特异性的局限性。对于胆道异位引流、双胆总管和胰胆管单独引流等罕见的肝外胆管变异与结石形成的关系,还需要进一步研究,以便更好地了解其对胆结石形成的潜在影响。因此,我们还需要寻找一种更客观的测量方法或手段,多次反复比较肝外胆管解剖的变化,来探究肝外胆管解剖与结石的关系。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Everhart JE, Ruhl CE. Burden of digestive diseases in the United States part I: overall and upper gastrointestinal diseases [J]. *Gastroenterology*, 2009, 136(2): 376-386. DOI: 10.1053/j.gastro.2008.12.015.
- [2] Fujita N, Yasuda I, Endo I, et al. Evidence-based clinical practice guidelines for cholelithiasis 2021[J]. *J Gastroenterol*, 2023,58(9):801-833. DOI: 10.1007/s00535-023-02014-6.
- [3] Yuan S, Gill D, Giovannucci EL, et al. Obesity, type 2 diabetes, lifestyle factors, and risk of gallstone disease: a mendelian randomization investigation[J]. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2022, 20(3): e529-e537. DOI: 10.1016/j.cgh.2020.12.034.

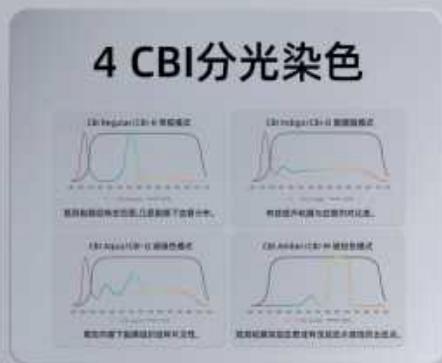
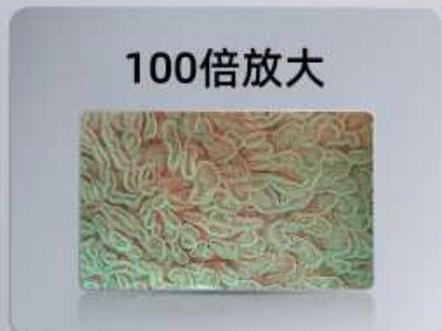
- [4] Chen L, Yang H, Li H, et al. Insights into modifiable risk factors of cholelithiasis: a Mendelian randomization study[J]. *Hepatology*, 2022,75(4):785-796. DOI: 10.1002/hep.32183.
- [5] Colvin HS, Kimura T, Iso H, et al. Risk factors for gallstones and cholecystectomy: a large-scale population-based prospective cohort study in Japan[J]. *Dig Dis*, 2022, 40(3): 385-393. DOI: 10.1159/000517270.
- [6] Choi SJ, Yoon JH, Koh DH, et al. Low insertion of cystic duct increases risk for common bile duct stone recurrence[J]. *Surg Endosc*, 2022, 36(5): 2786-2792. DOI: 10.1007/s00464-021-08563-2.
- [7] Ji X, Yang Z, Ma SR, et al. New common bile duct morphological subtypes: risk predictors of common bile duct stone recurrence[J]. *World J Gastrointest Surg*, 2022, 14(3): 236-246. DOI: 10.4240/wjgs.v14.i3.236.
- [8] Ji X, Jia W, Zhao Q, et al. Common bile duct morphology is associated with recurrence of common bile duct stones in Billroth II anatomy patients[J]. *World J Clin Cases*, 2021, 9(26):7671-7681. DOI: 10.12998/wjcc.v9.i26.7671.
- [9] Ober EA, Lemaigre FP. Development of the liver: insights into organ and tissue morphogenesis[J]. *J Hepatol*, 2018, 68(5): 1049-1062. DOI: 10.1016/j.jhep.2018.01.005.
- [10] Spence JR, Lange AW, Lin SC, et al. Sox17 regulates organ lineage segregation of ventral foregut progenitor cells[J]. *Dev Cell*, 2009,17(1):62-74. DOI: 10.1016/j.devcel.2009.05.012.
- [11] Ilyas SI, Gores GJ. Liver capsule: Cholangiocarcinoma (CCA) [J]. *Hepatology*, 2016,63(4):1356. DOI: 10.1002/hep.28401.
- [12] Turner MA, Fulcher AS. The cystic duct: normal anatomy and disease processes[J]. *Radiographics*, 2001, 21(1): 3-22; questionnaire 288-294. DOI: 10.1148/radiographics.21.1.g01ja093.
- [13] Shaw MJ, Dorsher PJ, Vennes JA. Cystic duct anatomy: an endoscopic perspective[J]. *Am J Gastroenterol*, 1993, 88(12): 2102-2106.
- [14] Lv Y, Liu N, Wu H, et al. Etiological classification and treatment strategies for secondary bile duct dilatation[J]. *Exp Biol Med (Maywood)*, 2021, 246(3): 281-285. DOI: 10.1177/1535370220966767.
- [15] Chang JH, Hossain MS, Eichstaedt C, et al. Biliary anatomy quiz: test your knowledge[J]. *J Gastrointest Surg*, 2023,27(2): 306-318. DOI: 10.1007/s11605-022-05556-x.
- [16] Lamah M, Karanjia ND, Dickson GH. Anatomical variations of the extrahepatic biliary tree: review of the world literature[J]. *Clin Anat*, 2001,14(3):167-172. DOI: 10.1002/ca.1028.
- [17] Huang XZ, Liu J. A case of double gallbladder with cholelithiasis diagnosed with transabdominal ultrasound[J]. *J Med Ultrason (2001)*, 2023, 50(2): 263-264. DOI: 10.1007/s10396-023-01287-x.
- [18] Tsalikidis C, Gaitanidis A, Kavazis C, et al. A case of symptomatic gallbladder agenesis with chronic abdominal symptoms[J]. *Folia Med (Plovdiv)*, 2020, 62(3): 615-618. DOI: 10.3897/folmed.62.e48291.
- [19] Agarwal PK. Agenesis of gall bladder: diagnosed before it is an unpleasant laparoscopic surprise-clinical case report and review[J]. *Int J Surg Case Rep*, 2020, 76: 144-147. DOI: 10.1016/j.ijscr.2020.09.140.
- [20] Hopmann P, Tan E, Lo D. Multiseptate gallbladder presenting with biliary colic[J]. *J Surg Case Rep*, 2022,2022(9):rjac417. DOI: 10.1093/jscr/rjac417.
- [21] Zhou DK, Huang Y, Kong Y, et al. Complete laparoscopic cholecystectomy for a duplicated gallbladder: a case report[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2020, 99(1): e18363. DOI: 10.1097/

- MD.000000000018363.
- [22] van Kamp MJ, Bouman DE, Steenvoorde P, et al. A phrygian cap[J]. *Case Rep Gastroenterol*, 2013, 7(2): 347-351. DOI: 10.1159/000354789.
- [23] Solis E, Ling A, Yuen L. Ectopic gallbladder: an unusual case of a mesocolic embedded gallbladder[J]. *ANZ J Surg*, 2020, 90(7-8):1507-1509. DOI: 10.1111/ans.15585.
- [24] Sarawagi R, Sundar S, Gupta SK, et al. Anatomical variations of cystic ducts in magnetic resonance cholangiopancreatography and clinical implications[J]. *Radiol Res Pract*, 2016,2016:3021484. DOI: 10.1155/2016/3021484.
- [25] Swain B, Sahoo RK, Sen KK, et al. Evaluation of intrahepatic and extrahepatic biliary tree anatomy and its variation by magnetic resonance cholangiopancreatography in Odisha population: a retrospective study[J]. *Anat Cell Biol*, 2020, 53(1):8-14. DOI: 10.5115/acb.19.177.
- [26] Taghavi A, Azizi M, Rasekhi A, et al. Anatomic variations of the cystic duct in magnetic resonance cholangiopancreatography in Shiraz: a cross-sectional study[J]. *Iran J Med Sci*, 2022, 47(1): 48-52. DOI: 10.30476/IJMS.2021.88447.1918.
- [27] Choi JW, Kim TK, Kim KW, et al. Anatomic variation in intrahepatic bile ducts: an analysis of intraoperative cholangiograms in 300 consecutive donors for living donor liver transplantation[J]. *Korean J Radiol*, 2003, 4(2): 85-90. DOI: 10.3348/kjr.2003.4.2.85.
- [28] Sureka B, Bansal K, Patidar Y, et al. Magnetic resonance cholangiographic evaluation of intrahepatic and extrahepatic bile duct variations[J]. *Indian J Radiol Imaging*, 2016, 26(1): 22-32. DOI: 10.4103/0971-3026.178283.
- [29] Kullman E, Borch K, Lindström E, et al. Value of routine intraoperative cholangiography in detecting aberrant bile ducts and bile duct injuries during laparoscopic cholecystectomy[J]. *Br J Surg*, 1996,83(2):171-175.
- [30] Puente SG, Bannura GC. Radiological anatomy of the biliary tract: variations and congenital abnormalities[J]. *World J Surg*, 1983,7(2):271-276. DOI: 10.1007/BF01656159.
- [31] Vasiliadis K, Moschou E, Papaioannou S, et al. Isolated aberrant right cysticohepatic duct injury during laparoscopic cholecystectomy: evaluation and treatment challenges of a severe postoperative complication associated with an extremely rare anatomical variant[J]. *Ann Hepatobiliary Pancreat Surg*, 2020, 24(2): 221-227. DOI: 10.14701/ahbps.2020.24.2.221.
- [32] Mascarenhas R, Varadarajan R, Mathias J, et al. Accessory left biliary duct draining into the lesser curve of the stomach [J]. *Gut*, 2002,51(6):884. DOI: 10.1136/gut.51.6.884.
- [33] Dharan M, Vecchio E. Variant biliary anatomy in biological sibilings[J]. *Cureus*, 2023, 15(1): e34199. DOI: 10.7759/cureus.34199.
- [34] Chehade M, Kakala B, Sinclair JL, et al. Intraoperative detection of aberrant biliary anatomy via intraoperative cholangiography during laparoscopic cholecystectomy[J]. *ANZ J Surg*, 2019,89(7-8):889-894. DOI: 10.1111/ans.15267.
- [35] Luschka H. Die anatomie des menschlichen bauches[M]. Tubingen: Verlag der H.Lauppischen Buchhandlung,1863:255.
- [36] Ko K, Kamiya J, Nagino M, et al. A study of the subvesical bile duct (duct of Luschka) in resected liver specimens[J]. *World J Surg*, 2006, 30(7): 1316-1320. DOI: 10.1007/s00268-005-0469-z.
- [37] Carannante F, Mazzotta E, Miacci V, et al. Identification and management of subvesical bile duct leakage after laparoscopic cholecystectomy: a systematic review[J]. *Asian J Surg*, 2023, 46(10):4161-4168. DOI: 10.1016/j.asjsur.2023.04.031.
- [38] Schnelldorfer T, Sarr MG, Adams DB. What is the duct of Luschka?—A systematic review[J]. *J Gastrointest Surg*, 2012, 16(3):656-662. DOI: 10.1007/s11605-011-1802-5.
- [39] Saritas U, Senol A, Ustundag Y. The clinical presentations of ectopic biliary drainage into duodenal bulb and stomach with a thorough review of the current literature[J]. *BMC Gastroenterol*, 2010,10:2. DOI: 10.1186/1471-230X-10-2.
- [40] Lindner HH, Peña VA, Ruggeri RA. A clinical and anatomical study of anomalous terminations of the common bile duct into the duodenum[J]. *Ann Surg*, 1976, 184(5): 626-632. DOI: 10.1097/0000658-197611000-00017.
- [41] Peng YC, Chow WK. Ectopic papilla of Vater in duodenum bulb: a hospital-based study[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(8):e14642. DOI: 10.1097/MD.0000000000014642.
- [42] Yamashita K, Oka Y, Urakami A, et al. Double common bile duct: a case report and a review of the Japanese literature[J]. *Surgery*, 2002, 131(6): 676-681. DOI: 10.1067/msy.2002.124025.
- [43] Deenitchin GP, Yoshida J, Chijiwa K, et al. Complex cystic duct is associated with cholelithiasis[J]. *HPB Surg*, 1998,11(1): 33-37. DOI: 10.1155/1998/25781.
- [44] Caroli-Bosc FX, Demarquay JF, Conio M, et al. Is biliary lithogenesis affected by length and implantation of cystic duct? Study of 270 patients with endoscopic retrograde cholangiopancreatography[J]. *Dig Dis Sci*, 1997, 42(10): 2045-2051. DOI: 10.1023/a:1018810315994.
- [45] Kubota Y, Yamaguchi T, Tani K, et al. Anatomical variation of pancreatobiliary ducts in biliary stone diseases[J]. *Abdom Imaging*, 1993,18(2):145-149. DOI: 10.1007/BF00198052.
- [46] Uetsuji S, Okuda Y, Komada H, et al. Clinical evaluation of a low junction of the cystic duct[J]. *Scand J Gastroenterol*, 1993, 28(1):85-88. DOI: 10.3109/00365529309096050.
- [47] Tsitouridis I, Lazaraki G, Papastergiou C, et al. Low conjunction of the cystic duct with the common bile duct: does it correlate with the formation of common bile duct stones?[J]. *Surg Endosc*, 2007, 21(1): 48-52. DOI: 10.1007/s00464-005-0498-6.
- [48] Kao JT, Kuo CM, Chiu YC, et al. Congenital anomaly of low insertion of cystic duct: endoscopic retrograde cholangiopancreatography findings and clinical significance [J]. *J Clin Gastroenterol*, 2011,45(7):626-629. DOI: 10.1097/MCG.0b013e31821bf824.
- [49] Yin Z, Zhu Y, Li Z, et al. Factors related to residual gallbladder calculi formation using computed tomography and magnetic resonance imaging combined with clinical data[J]. *J Int Med Res*, 2020, 48(9): 300060520958968. DOI: 10.1177/0300060520958968.
- [50] Burckhardt O, Peisl S, Rouiller B, et al. Length of the remnant cystic duct and bile duct stone recurrence: a case-control study [J]. *J Gastrointest Surg*, 2023,27(6):1122-1129. DOI: 10.1007/s11605-023-05607-x.
- [51] Kadah A, Khoury T, Mahamid M, et al. Predicting common bile duct stones by non-invasive parameters[J]. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*, 2020, 19(3): 266-270. DOI: 10.1016/j.hbpd.2019.11.003.
- [52] Khoury T, Kadah A, Mari A, et al. A validated score predicting common bile duct stone in patients hospitalized with acute calculus cholecystitis: a multi-center retrospective

- study[J]. *Surg Endosc*, 2021,35(7):3709-3715. DOI: 10.1007/s00464-020-07853-5.
- [53] Pereira-Lima JC, Jakobs R, Winter UH, et al. Long-term results (7 to 10 years) of endoscopic papillotomy for choledocholithiasis. Multivariate analysis of prognostic factors for the recurrence of biliary symptoms[J]. *Gastrointest Endosc*, 1998,48(5):457-464. DOI: 10.1016/s0016-5107(98)70085-9.
- [54] Sugiyama M, Atomi Y. Risk factors predictive of late complications after endoscopic sphincterotomy for bile duct stones: long-term (more than 10 years) follow-up study[J]. *Am J Gastroenterol*, 2002, 97(11): 2763-2767. DOI: 10.1111/j.1572-0241.2002.07019.x.
- [55] Uchiyama K, Onishi H, Tani M, et al. Long-term prognosis after treatment of patients with choledocholithiasis[J]. *Ann Surg*, 2003, 238(1): 97-102. DOI: 10.1097/01.sla.0000077923.38307.84.
- [56] Costamagna G, Tringali A, Shah SK, et al. Long-term follow-up of patients after endoscopic sphincterotomy for choledocholithiasis, and risk factors for recurrence[J]. *Endoscopy*, 2002,34(4):273-279. DOI: 10.1055/s-2002-23632.
- [57] Ueno N, Ozawa Y, Aizawa T. Prognostic factors for recurrence of bile duct stones after endoscopic treatment by sphincter dilation[J]. *Gastrointest Endosc*, 2003, 58(3): 336-340. DOI: 10.1067/s0016-5107(03)00004-x.
- [58] Sugiyama M, Suzuki Y, Abe N, et al. Endoscopic retreatment of recurrent choledocholithiasis after sphincterotomy[J]. *Gut*, 2004,53(12):1856-1859. DOI: 10.1136/gut.2004.041020.
- [59] Konstantakis C, Triantos C, Theopistos V, et al. Recurrence of choledocholithiasis following endoscopic bile duct clearance: long term results and factors associated with recurrent bile duct stones[J]. *World J Gastrointest Endosc*, 2017,9(1):26-33. DOI: 10.4253/wjge.v9.i1.26.
- [60] Deng F, Zhou M, Liu PP, et al. Causes associated with recurrent choledocholithiasis following therapeutic endoscopic retrograde cholangiopancreatography: a large sample sized retrospective study[J]. *World J Clin Cases*, 2019, 7(9): 1028-1037. DOI: 10.12998/wjcc.v7.i9.1028.
- [61] Park SY, Hong TH, Lee SK, et al. Recurrence of common bile duct stones following laparoscopic common bile duct exploration: a multicenter study[J]. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*, 2019,26(12):578-582. DOI: 10.1002/jhbp.675.
- [62] Chae MK, Lee SH, Joo KR. Assessment of the possible risk factors for primary common bile duct stone recurrence after cholecystectomy[J]. *Surg Endosc*, 2021, 35(12): 6497-6504. DOI: 10.1007/s00464-020-08143-w.
- [63] Liu J, Wei XJ, Yang ZL, et al. Risk factors of common bile duct stones recurrence and nomogram for predicting recurrence after endoscopic retrograde cholangiopancreatography: a dual-center retrospective cohort study[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2023,27(6):2504-2513. DOI: 10.26355/eurrev_202303_31784.
- [64] Ando T, Tsuyuguchi T, Okugawa T, et al. Risk factors for recurrent bile duct stones after endoscopic papillotomy[J]. *Gut*, 2003,52(1):116-121. DOI: 10.1136/gut.52.1.116.
- [65] Kato S, Chinen K, Shinoura S, et al. Predictors for bile duct stone recurrence after endoscopic extraction for naïve major duodenal papilla: a cohort study[J]. *PLoS One*, 2017, 12(7): e0180536. DOI: 10.1371/journal.pone.0180536.
- [66] Yoo ES, Yoo BM, Kim JH, et al. Evaluation of risk factors for recurrent primary common bile duct stone in patients with cholecystectomy[J]. *Scand J Gastroenterol*, 2018, 53(4): 466-470. DOI: 10.1080/00365521.2018.1438507.
- [67] Govindan S, Tamrat NE, Liu ZJ. Effect of ageing on the common bile duct diameter[J]. *Dig Surg*, 2021, 38(5-6): 368-376. DOI: 10.1159/000519446.
- [68] González-Guardiola P, Payá-Llorente C, Domingo-Del Pozo C, et al. Predictors for stone recurrence after a successful common bile duct surgical exploration for choledocholithiasis [J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2022,407(4): 1545-1552. DOI: 10.1007/s00423-022-02577-7.
- [69] Jeon J, Lim SU, Park CH, et al. Restoration of common bile duct diameter within 2 weeks after endoscopic stone retraction is a preventive factor for stone recurrence[J]. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*, 2018, 17(3): 251-256. DOI: 10.1016/j.hbpd.2018.03.014.
- [70] Keizman D, Shalom MI, Konikoff FM. An angulated common bile duct predisposes to recurrent symptomatic bile duct stones after endoscopic stone extraction[J]. *Surg Endosc*, 2006, 20(10):1594-1599. DOI: 10.1007/s00464-005-0656-x.
- [71] Kim HJ, Choi HS, Park JH, et al. Factors influencing the technical difficulty of endoscopic clearance of bile duct stones [J]. *Gastrointest Endosc*, 2007, 66(6): 1154-1160. DOI: 10.1016/j.gie.2007.04.033.
- [72] Ryu S, Jo IH, Kim S, et al. Clinical impact of common bile duct angulation on the recurrence of common bile duct stone: a meta-analysis and review[J]. *Korean J Gastroenterol*, 2020, 76(4):199-205. DOI: 10.4166/kjg.2020.76.4.199.
- [73] Han SJ, Chang JH, Gweon TG, et al. Analysis of symptomatic recurrences of common bile duct stones after endoscopic removal: factors related to early or multiple recurrences[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2022, 101(3): e28671. DOI: 10.1097/MD.00000000000028671.
- [74] Strnad P, von Figura G, Gruss R, et al. Oblique bile duct predisposes to the recurrence of bile duct stones[J]. *PLoS One*, 2013,8(1):e54601. DOI: 10.1371/journal.pone.0054601.
- [75] Misra SP, Gulati P, Thorat VK, et al. Pancreaticobiliary ductal union in biliary diseases. An endoscopic retrograde cholangiopancreatographic study[J]. *Gastroenterology*, 1989, 96(3):907-912.
- [76] Lee SS, Kim MH, Lee SK, et al. Ectopic opening of the common bile duct in the duodenal bulb: clinical implications [J]. *Gastrointest Endosc*, 2003,57(6):679-682. DOI: 10.1067/mge.2003.210.
- [77] Oak JH, Paik CN, Chung WC, et al. Risk factors for recurrence of symptomatic common bile duct stones after cholecystectomy[J]. *Gastroenterol Res Pract*, 2012, 2012: 417821. DOI: 10.1155/2012/417821.
- [78] Luo X, Li W, Bird N, et al. On the mechanical behavior of the human biliary system[J]. *World J Gastroenterol*, 2007, 13(9): 1384-1392. DOI: 10.3748/wjg.v13.i9.1384.
- [79] Lu Y, Wu JC, Liu L, et al. Short-term and long-term outcomes after endoscopic sphincterotomy versus endoscopic papillary balloon dilation for bile duct stones[J]. *Eur J Gastroenterol Hepatol*, 2014, 26(12): 1367-1373. DOI: 10.1097/MEG.0000000000000218.
- [80] Gandhi D, Ojili V, Nepal P, et al. A pictorial review of gall stones and its associated complications[J]. *Clin Imaging*, 2020, 60(2):228-236. DOI: 10.1016/j.clinimag.2019.11.015.
- [81] Chopra KB, Peters RA, O'Toole PA, et al. Randomised study of endoscopic biliary endoprosthesis versus duct clearance for bile duct stones in high-risk patients[J]. *Lancet*, 1996, 348(9030):791-793. DOI: 10.1016/S0140-6736(96)06316-7.

AQ-300 NEW

4K 超高清内镜解决方案



一次性使用成像导管

规格型号	导管直径	器械通道直径	有效工作长度	最大视场角
CDS22001	2.9±0.2 mm	≥1.0mm	2200 mm	120°
CDS11001	3.7±0.2 mm	≥1.8 mm		

成像控制器

BS-W-100



器械通道直径
≥1.0mm



四向转角



器械通道直径
≥1.8mm



手术诊疗
提供成像

② 即用即抛弃，
无需清洗消毒

广告

苏械广审(文) 250226-24752号
苏械注准 20212061554 苏械注准 20212061309
南微医学科技股份有限公司生产 Version:CY-240815
禁忌内容或注意事项详见说明书 仅限专业医疗人员使用

400 025 3000
全国服务热线
www.micro-tech.com.cn

南微医学科技股份有限公司
南京高新开发区高科三路10号
025 5874 4269
info@micro-tech.com.cn