

## ·综述 General review·

## 经皮经肝穿刺胆囊置管引流术的研究进展

叶 成, 辛 颖, 张宪亮, 王小明

**【摘要】** 急性胆囊炎是临床上常见的疾病。随着医学的进步、设备的升级和临床经验的积累,近年来,经皮经肝穿刺胆囊置管引流术(PTGBD)不断发展,为急性胆囊炎的微创介入治疗提供了新的选择。PTGBD 为高风险、高龄急性胆囊炎患者提供了疗效好、安全性高的治疗手段。但介入治疗的适应证和禁忌证、PTGBD 的优点和缺点、PTGBD 的术前准备、引导方式和操作方法、穿刺路径的选择、其疗效和安全性等方面仍然存在争议。急性胆囊炎的治疗方式已经由传统创伤大的腹腔镜下胆囊外科切除向 PTGBD 等微创的介入治疗转变。相关指南将急性胆囊炎分为轻、中、重 3 型,对于中重度的急性胆囊炎推荐先行 PTGBD。本文介绍了急性胆囊炎的介入诊疗进展,为临床工作提供参考。

**【关键词】** 经皮经肝穿刺胆囊置管引流术; 急性胆囊炎; 介入治疗

中图分类号:R657 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2022)-07-0733-05

**Research progress in percutaneous transhepatic gallbladder drainage** YE Cheng, XIN Ying, ZHANG Xianliang, WANG Xiaoming. Department of Interventional Therapy, Affiliated Zhoukou Hospital of Henan University, Zhoukou, Henan Province 466000, China

Corresponding author: WANG Xiaoming, E-mail: wangxm024@163.com

**【Abstract】** Clinically, acute cholecystitis is a commonly-seen disease. With the medical advances, equipment upgrading, and the accumulation of clinical experience in recent years, the technique of percutaneous transhepatic gallbladder drainage(PTGBD) has constantly achieved development, which provides a new therapeutic choice for minimally-invasive interventional treatment of acute cholecystitis. PTGBD provides a safe and effective treatment for elderly and high-risk patients with acute cholecystitis. However, in clinical practice there are still controversies over the indications and contraindications of interventional therapy, the advantages and disadvantages of PTGBD, the preoperative preparation, guiding mode and operation method of PTGBD, the selection of puncture path, the curative effect and safety of PTGBD, etc. Nowadays, the treatment method for acute cholecystitis has been changed from traditional traumatic laparoscopic cholecystectomy to minimally-invasive interventional therapy, such as percutaneous cholecystectomy together with drainage. The current relevant guidelines classify acute cholecystitis into mild type, moderate type and severe type, and the guidelines recommend PTGBD as the preferred choice for the treatment of moderate-severe acute cholecystitis. This paper introduces the recent advances in the interventional diagnosis and treatment of acute cholecystitis, so as to provide practical reference for clinical work. (J Intervent Radiol, 2022, 31: 733-737)

**【Key words】** percutaneous transhepatic gallbladder drainage; acute cholecystitis; interventional therapy

急性胆囊炎是临床上经常遇到的急腹症,90%以上的患者伴发胆囊结石,当内科治疗无效时,腹腔镜下胆囊切除术是主要的治疗手段。但对于化脓性胆囊炎、重症胆囊炎、心肺功能衰竭、肿瘤末期等中高危患者,行外科手术具有较高风险,而经皮经肝穿刺胆囊置管引流术(percutaneous transhepatic

gallbladder drainage,PTGBD)简便易行,可以作为一种替代或过渡的治疗方法<sup>[1-2]</sup>。

胆囊管阻塞和细菌感染常导致急性胆囊炎,当胆囊内胆汁排泄不畅、细菌大量繁殖、不能在短时间内解除梗阻时,很容易导致胆囊壁坏死和继发穿孔。这时迫切需要降低胆囊内压力,解决胆囊管梗

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2022.07.021

作者单位: 466000 河南大学附属周口医院介入治疗科(叶 成、辛 颖、张宪亮);中国医科大学附属盛京医院放射科(叶 成、王小明)

通信作者: 王小明 E-mail: wangxm024@163.com

阻,充分引流胆汁。研究显示,若不能在急性胆囊炎早期解除胆囊管梗阻,很可能会进展为化脓、坏疽、穿孔等更严重的情况,手术难度增大<sup>[3-4]</sup>。

PTGBD 的术后并发症较少,且手术成功率较高,部分胆囊炎的患者甚至能在短期内痊愈,所以是一项安全有效的治疗方法,适合在各级医院开展。现就 PTGBD 的研究进展做一综述。

## 1 PTGBD 的适应证和禁忌证

适应证:①发病时间>2 d,胆囊长径>8 cm,胆囊壁厚度>4 mm,症状较重者;②发病急,局部症状较重,胆囊壁水肿,胆囊周围渗出、粘连,无法分离者;③年龄>60 岁,合并有心脏病、慢阻肺、糖尿病、高血压等慢性疾病患者;④化脓性胆囊炎、梗阻性胆囊炎不能接受或耐受外科手术,内科保守治疗未见好转患者。PTGBD 无须全身麻醉,创伤小,年老体弱和危重患者均可耐受。禁忌证:①大量肝周积液,大量腹水;②凝血功能障碍;③间位结肠等解剖结构异常;④服用抗栓药物者;⑤肝脏或胆囊恶性肿瘤;⑥严重肝硬化伴肝体积明显缩小;⑦心、肺、肾等重要脏器衰竭;⑧恶病质,预期生存期较短者。

## 2 PTGBD 的优点和缺点

优点:①疗效立竿见影,快速缓解症状;②创伤小、恢复快;③操作简便易行,患者痛苦小,费用低,易耐受;④局部麻醉,术前准备时间短;⑤可床旁操作,特别适合行动不便患者;⑥可持续带管引流,减少胆囊炎复发概率;⑦可经引流管造影,了解胆囊形态,有无胆瘘,有无结石等情况,为外科手术提供参考;⑧为二期外科切除赢得时间,减少择期手术并发症;⑨可抽取胆汁行细菌培养和药敏试验<sup>[5]</sup>。

缺点:①术中术后出血、胆瘘等并发症;②术后导管阻塞、移位、脱落等;③非生理性引流,胆汁酸失衡;④穿刺点感染、疼痛;⑤长期带管影响生活质量<sup>[6]</sup>。

## 3 术前准备工作

### 3.1 患者准备

术前应充分告知患者家属病情、进展及预后,告知可能存在的术中风险和术后并发症、医生所做的准备、治疗的必要性、可行性,在患者或其近亲属知情并签署手术知情同意书后方可进行穿刺。由于操作需要耗费一定的时间,穿刺过程中需要患者保持固定的体位,同时为预防可能出现的并发症,要有相应的外科及内科学支持。

### 3.2 器械准备

①应用线阵扫描型超声探头评估最佳穿刺路径,彩色多普勒了解探查穿刺道上有无血管走行,确保扫描方向与穿路路径平行;②19 G 穿刺针,胆汁稀薄者可采用 22 G 微穿针,胆汁浓稠者可选用 18 G 和 16 G 穿刺针;③PTCD 微穿系统中的 0.018 英寸加硬微导丝和 0.035 英寸超滑泥鳅导丝;④扩张器用于放置外引流管前的穿刺道的预扩张,便于随后跟进引流管;⑤尖刀片用于切开皮肤,利于扩张和推送引流管;⑥引流器械为 8.5 F 外引流套件。

## 4 PTGBD 的引导方式和操作方法

### 4.1 超声引导下胆囊穿刺置管引流术

患者仰卧位,先行右上腹超声检查,评估胆囊大小、位置、周围情况、穿刺道长短、穿刺道上有无血管走行等情况。取右侧锁骨中线至腋前线第 7、8 肋间隙,距离胆囊最近的位置作为穿刺点,做十字标记,测量皮肤至胆囊的穿刺道的距离、角度。常规消毒铺巾,局部麻醉,彩色多普勒确认穿刺区无重要血管后,嘱患者屏住呼吸,穿刺针沿探头扫描方向平行进针,突破点选择在胆囊床和肝脏接触处。针尖进入胆囊腔中心,回撤针芯,取胆汁送细菌培养和药敏试验。微导丝引导下置换 4 F 外鞘管,置入 0.035 英寸泥鳅超滑导丝,盘绕于胆囊腔内,退出外鞘管,留存导丝,扩张穿刺道,沿导丝置入 8.5 F 外引流管套件,当支撑钢芯接近胆囊时,解开尾部旋鈕,沿导丝推送外引流管,至所有侧孔位于胆囊内,退出钢芯和泥鳅导丝,拉紧尾部攀线,使外引流管头端呈猪尾状盘曲于胆囊内,蝴蝶结贴于皮肤,接三通阀,连无菌引流袋。有学者提倡留置双管引流,一管引流胆汁,另一管冲洗抗生素,二者互不干扰<sup>[7]</sup>。Hung 等<sup>[8]</sup>认为,若胆囊巨大,胆囊内压力增大,胆囊壁变薄变朽,导丝不能进入胆囊过多,以免不慎将胆囊捅破。超声引导可床旁实时引导,适用于危重症不便搬运的患者,但超声引导对操作者的手法、器械、胆囊大小等要求较高,超声虽是实时任意切面显示,但不便连续多层保存图像,立体感较差,常无法识别穿刺针尖、导丝、导管等操作器械,需要精确定位,对于稍大的胆囊常有一定困难。

### 4.2 CT 引导下胆囊穿刺置管引流术

患者取平卧位或左侧卧位,金属扫描格栅贴于穿刺区,行胆囊 CT 平扫。制定虚拟穿刺针道,选择包含肝脏且胆囊横断面囊腔较大者为穿刺层面,记录进针角度及深度,并在体表标记。上腹部消毒、铺

巾,皮下浸润麻醉,应用 18 G 穿刺针,根据事先测量好的角度和距离从体表标记点边进针,边重复扫描胆囊,必要时调整穿刺方向,取胆汁送细菌培养;置入 0.035 英寸泥鳅超滑导丝,沿导丝序贯由细而粗置入 6 F 扩张导管,置入 8.5 F 猪尾巴型外引流管,拉紧尾部收襟线,再次 CT 扫描确认引流管末端呈猪尾状盘于胆囊内,并无肝周出血等并发症。Dvorak 等<sup>[9]</sup>认为,CT 引导下 PTGBD 术受胃肠道气体影响小,定位清楚,置管成功率高,较为安全可靠。CT 引导穿刺需要搬运患者至 CT 室,对于体型肥胖、活动力弱、配合差的危重患者,费时费力,但 CT 可连续多层扫描,对穿刺针、导丝、导管显示清晰,可保存图像,能及时发现腹腔出血、胆囊破裂等并发症。

#### 4.3 DSA 引导下胆囊穿刺置管引流术

患者仰卧位,结合术前上腹部 CT 扫描图像,选择右侧第 7~8 或 8~9 肋间隙,腋前线水平为穿刺点,局麻后尖刀片挑开皮肤,DSA 机引导下,穿刺针经皮经肝途径穿刺胆囊,回抽见少量胆汁后,注入少量对比剂证实针尖位于胆囊腔中间,加硬微导丝引导下引入 4 F 外鞘管,再次注入少量对比剂,观察对比剂流动和胆囊管胆总管造影情况,引入泥鳅超滑导丝,在胆囊内盘曲数圈,退出外鞘管,沿导丝引入 8.5 F 外引流管,拉紧尾部收襟线,使导管头端卷曲成襟,透视下确定引流管头端金属标志位于胆囊内,再次造影显示胆囊轮廓,固定引流导管于体表,外接引流袋。

#### 4.4 超声联合 DSA 引导下胆囊穿刺置管引流术

先行超声扫描检查胆囊,然后在 DSA 和超声联合引导下穿刺置管,最后 DSA 透视下造影,同时注意引流管头端没有顶住胆囊壁,胆囊内的导管长短合适,评估胆囊管通畅情况。

#### 4.5 其他引导方式

近几年,在一些大的医疗中心逐渐开展了内镜超声引导下胆囊穿刺引流术。使用超声内镜在胃幽门部或十二指肠球部附件扫查,确定穿刺胆囊最短距离的路径,从十二指肠球部进针时通常选择穿刺胆囊颈部,而从胃幽门部穿刺时通常选择进入胆囊体部。Mu 等<sup>[10]</sup>比较了内镜下经乳头胆囊支架置入术(endoscopic naso-gallbladder drainage, ENGBD)和 PTGBD 患者的术后转归,结果表明 ENGBD 并不能降低 PTGBD 后腹腔镜胆囊切除术的可行性。Siddiqui 等<sup>[11]</sup>比较了 PTGBD、内镜逆行性胰胆管造影下经乳头胆囊引流术(endoscopic retrograde cholangiopancreatography with transpapillary gallbla-

dder drainage, ERCTG)、ENGBD 三种方法用于治疗急性胆囊炎患者的安全性和有效性,ERCTG 和 ENGBD 是 PTGBD 治疗急性胆囊炎不能手术患者的有效和安全的替代方法,比 PTGBD 的总体手术并发症、住院时间明显降低。

### 5 PTGBD 的穿刺路径选择

#### 5.1 经肝路径

经腋前线、前腹壁选择垂直最短穿刺路径,因为经过 2 cm 以上的肝组织,且胆囊穿刺点被肝组织包绕,不容易形成胆汁瘘。Baron 等<sup>[12]</sup>认为,由于胆囊随着胸廓的运动会增加穿刺的难度,所以选择较为固定的胆囊颈部穿刺较易成功。但 Lee 等<sup>[13]</sup>认为,由于胆囊与胆总管、十二指肠等重要的器官相邻,穿刺颈部时会增加胆漏的风险,因此穿刺胆囊体部更为安全。

#### 5.2 经腹腔路径

约三分之一急性化脓性胆囊炎患者的胆囊长径 > 12 cm,胆囊底紧贴前腹壁,胆囊与体表穿刺点没有肝脏和结肠等器官的干扰,故在超声引导下直接经皮穿刺行胆囊置管引流术较为安全可靠。但是引流管不易固定,常发生脱管、移位等情况。Ke 和 Wu 指出<sup>[14]</sup>,由于胆囊扩张和收缩度大,不易与腹壁形成窦道,拔管后可引起胆汁性腹膜炎。笔者认为对于体积较大的胆囊,胆囊体游离于肝脏下,常紧贴于腹壁,经皮经肝穿刺胆囊体部,胆囊容易左右摆动,不易刺穿,故经前腹壁胆囊最短路径穿刺胆囊体部并置入引流管,由于胆囊穿刺孔较小,拔管后可以回缩,不会增加胆汁型腹膜炎的风险。此径路需要进一步的大数据随机对照研究。

### 6 PTGBD 拔管时间和二期手术时机选择

Kamezaki 等<sup>[15]</sup>推荐拔管时间为置管 1 周以上,其观察到最长置管时间为 1 年零 6 个月,未发现相应并发症,可以终生带管。笔者认为待窦道 7 d 后成熟,建议患者带管至二期手术,术中一并切除拔管;无手术计划患者,1 个月后复查腹部 CT,如胆囊炎症症状明显改善,引流胆汁清亮,或连续 3 d 引流胆汁量 < 5 mL,可拔除引流管。有文献报道,经 PTGBD 治疗 2~4 个月后,彩超提示胆囊壁厚度 < 4.2 mm 时,选择手术治疗可缩短手术时间,减少术中出血量,降低剖腹率<sup>[16]</sup>。张宇航等<sup>[17]</sup>认为,急性胆囊炎患者经 PTGBD 治疗后 4~8 周内行腹腔镜下胆囊手术,能降低手术风险,减少住院时间,节约总住院费



用。Inoue<sup>[18]</sup>研究显示,对于重度胆囊炎患者 PTGBD 术后 216 h 实施外科手术比较安全。

## 7 PTGBD 的优势、疗效和安全性

### 7.1 临床优势

1980 年, Radder<sup>[19]</sup>首次将 PTGBD 应用于临床, 其简便易行、创伤小、恢复快、并发症少、可在床旁实施、适用范围广, 适合各级医院开展。大部分急性胆囊炎患者合并有心、肺、肝、肾等疾病, 外科手术风险较高, 手术病死率高达 4.41%~11.73%<sup>[20]</sup>。PTGBD 不仅能减轻胆囊紧张程度, 迅速缓解症状, 控制炎症, 而且无需全麻或硬膜外麻醉, 可规避急诊手术风险, 以较小的创伤赢得胆囊切除术的机会<sup>[21]</sup>。对于中重度患者来说, PTGBD 虽然有时不能达到彻底治愈效果, 但对于缓解急性炎症大有裨益, 待平稳度过危险期, 充分做好术前准备, 择期开展腹腔镜下胆囊切除术, 对降低病死率、减少术后并发症有重要意义<sup>[22-23]</sup>。俞海波等<sup>[24]</sup>收治 97 例高龄急性胆囊炎患者, 其中 38 例先采取经皮肝胆囊穿刺引流术, 然后择期行腹腔镜胆囊切除术, 59 例直接行急诊腹腔镜胆囊切除术; 二者相比, PTGBD+腹腔镜下胆囊切除术组手术时间、中转例数高于腹腔镜下胆囊切除术组, 而术后肛门排气时间、术后住院时间、术后并发症少于急诊腹腔镜组。腹腔镜下胆囊切除术在急性胆囊炎中的适用性存在争议, 特别是在严重并发症的患者中。近年来, 许多非外科医生认为首选 PTGBD, 但外科医生认为腹腔镜下胆囊切除术是治疗胆囊炎的最终选择。Jia 等<sup>[25]</sup>对 PTGBD 联合腹腔镜下胆囊切除术与急诊腹腔镜下胆囊切除术治疗 86 例急性复杂型胆囊炎患者的疗效进行了比较, 结果两组患者的手术操作时间和术后住院时间无明显差异, 但联合治疗组在术中出血量、腹腔引流时间、术后恢复时间方面均明显优于急诊腹腔镜下胆囊切除术组; 此外, 急诊腹腔镜下胆囊切除术组的开腹手术转阴率、并发症及病死率均较高。Huang 等<sup>[26]</sup>的 Meta 分析结果显示, 与急诊腹腔镜下胆囊切除术相比, PTGBD 术后择期行腹腔镜下胆囊切除术具有手术时间短、转化率低、术中失血少等优点, 而术后并发症、胆漏和病死率无明显差异。Yu 等<sup>[27]</sup>介绍了一种新的经皮经肝穿刺胆囊置管引流术胆道造影方法, 其具有直接胆道造影、操作简单、成本低等优点, 值得临床推广应用。

### 7.2 操作成功率

操作成功是指成功穿刺胆囊并放置外引流管,

PTGBD 穿刺成功率大于 95%, 术后并发症发生率为 3%~13%, 有效率为 70%~85%, 病死率小于 11%<sup>[28]</sup>。

### 7.3 临床缓解率

临床缓解是指患者腹痛缓解, 发热消退, 症状改善。除了关注患者术后短期内症状的好转情况, 对于因严重合并症而无法切除的患者, 其远期的疾病控制情况也亟待关注<sup>[26]</sup>。

### 7.4 并发症

并发症包括腹腔出血、胆汁性腹膜炎、血气胸、胃肠道损伤、胆瘘、引流管堵塞、引流管脱出、肝周脓肿等。有学者报道了胆汁胸膜瘘的发生<sup>[29]</sup>。胆汁性腹膜炎是最凶险的术后并发症<sup>[30]</sup>, 有学者认为与穿刺道直径较大有关, 但不充分的穿刺道扩张会增加后续操作的难度, 延长操作时间, 增加患者痛苦, 手术并发症的风险也相应升高, 二者之间需要找到一个平衡点。Lee 等<sup>[22]</sup>认为急性胆囊炎患者的胆囊壁与周围邻近结构粘连, 可以避免穿刺道的渗漏。笔者认为胆瘘发生的原因有以下几点: ①操作生疏, 穿刺角度差, 多次穿刺致胆管损伤或胆囊贯通; ②引流管位置放置不合理, 多见引流管侧孔位于胆囊外、肝外或肝内; ③猪尾端盘曲圈数过多、残渣堵塞引流管, 胆囊内压力过高, 导致胆汁漏出; ④引流管固定不牢固或患者未能妥护引流管, 引流管侧孔游离出胆管外; ⑤使用的扩张管外径过大。

## 8 小结与展望

总之, PTGBD 是目前处理无外科手术指征的急性胆囊炎患者的常规方法之一, 具有疗效快、安全性高、创伤小、简便易行等特点<sup>[31]</sup>。但有一定的手术并发症(出血、胆汁性腹膜炎、胆囊穿孔、气胸、引流管脱落等)的发生, 大量腹水、凝血功能障碍、肝脏恶性肿瘤等患者则存在治疗禁忌。随着引导穿刺器械的不断更新和多中心研究数据的积累, PTGBD 有望成为无外科手术条件的急性胆囊炎患者的首选治疗方法。

### [参考文献]

- [1] Yokoe M, Hata J, Takada T, et al. Tokyo guidelines 2018: diagnostic criteria and severity grading of acute cholecystitis (with videos)[J]. J Hepatobiliary Pancreat Sci, 2018, 25:41-54.
- [2] 沈哲民, 孙培龙. 胆系感染和胆石病研究进展——《东京指南(2018)》解读[J]. 上海医药, 2019, 40:9-13.
- [3] 张汉意, 黄迪, 翁杰峰, 等. 急性结石性胆囊炎早期腹腔镜手术的可行性及中转开腹因素分析[J]. 广州医药, 2019, 50:23-29.
- [4] Abraham S, Toth I, Benko R, et al. Surgical outcome of percutaneous transhepatic gallbladder drainage in acute cholecystitis: ten

- years' experience at a tertiary care centre[J]. *Surg Endosc*, 2022, 36: 2850-2860.
- [5] 黄琦,周远航,廖芝伟,等. 急性胆囊炎腹腔镜胆囊切除术成功的影响因素和手术时机的选择[J]. *上海医学*, 2018, 41: 359-362.
  - [6] Chikamori F, Yukishige S, Ueta K, et al. Hemoperitoneum and sepsis from transhepatic gallbladder perforation of acute cholecystitis: a case report[J]. *Radiol Case Rep*, 2020, 15:2241-2245.
  - [7] Wang T, Chen T, Zou S, et al. Ultrasound-guided double-tract percutaneous cholecystostomy combined with a choledochoscope for performing cholecystolithotomies in high-risk surgical patients [J]. *Surg Endosc*, 2014, 28: 2236-2242.
  - [8] Hung YL, Chong SW, Cheng CT, et al. Natural course of acute cholecystitis in patients treated with percutaneous transhepatic gallbladder drainage without elective cholecystectomy [J]. *J Gastrointest Surg*, 2020, 24:772-779.
  - [9] Dvorak P, Hoffmann P, Renc O, et al. Percutaneous cholecystostomy in the management of acute cholecystitis: 10 years of experience[J]. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne*, 2019, 14: 516-525.
  - [10] Mu P, Lin Y, Zhang X, et al. The evaluation of ENGBD versus PTGBD in high-risk acute cholecystitis: a single-center prospective randomized controlled trial [J]. *EClinicalMedicine*, 2020, 31: 100668.
  - [11] Siddiqui A, Kunda R, Tyberg A, et al. Three-way comparative study of endoscopic ultrasound-guided transmural gallbladder drainage using lumen-apposing metal stents versus endoscopic transpapillary drainage versus percutaneous cholecystostomy for gallbladder drainage in high-risk surgical patients with acute cholecystitis: clinical outcomes and success in an International, Multicenter Study[J]. *Surg Endosc*, 2019, 33: 1260-1270.
  - [12] Baron TH, Topazian MD. Endoscopic transduodenal drainage of the gallbladder: implications for endoluminal treatment of gallbladder disease[J]. *Gastrointest Endosc*, 2007, 65: 735-737.
  - [13] Lee SJ, Choi IS, Moon JI, et al. Elective laparoscopic cholecystectomy is better than conservative treatment in elderly patients with acute cholecystitis after percutaneous transhepatic gallbladder drainage[J]. *J Gastrointest Surg*, 2021, 25:3170-3177.
  - [14] Ke CW, Wu SD. Comparison of emergency cholecystectomy with delayed cholecystectomy after percutaneous transhepatic gallbladder drainage in patients with moderate acute cholecystitis [J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2018, 28: 705-712.
  - [15] Kamezaki H, Tsuyuguchi T, Shimura K, et al. Safety and efficacy of early tube removal following percutaneous transhepatic gallbladder drainage: an observational study [J]. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2020, 30:164-168.
  - [16] Abe K, Suzuki K, Yahagi M, et al. The efficacy of PTGBD for acute cholecystitis based on the Tokyo guidelines 2018[J]. *World J Surg*, 2019, 43: 2789-2796.
  - [17] 张宇航,马艳波,杜青. 经皮经肝胆囊穿刺引流联合腹腔镜胆囊切除术治疗急性胆囊炎手术时机的选择[J]. *中华普通外科杂志*, 2018, 33:366-368.
  - [18] Inoue K, Ueno T, Nishina O, et al. Optimal timing of cholecystectomy after percutaneous gallbladder drainage for severe cholecystitis[J]. *BMC Gastroenterol*, 2017, 17:71.
  - [19] Radder RW. Ultrasonically guided percutaneous catheter drainage for gallbladder empyema[J]. *Diagnostic imaging*, 1980, 49: 330-333.
  - [20] Kamarajah SK, Karri S, Bundred JR, et al. Perioperative outcomes after laparoscopic cholecystectomy in elderly patients: a systematic review and meta-analysis[J]. *Surg Endosc*, 2020, 34: 4727-4740.
  - [21] Bao J, Wang J, Shang H, et al. The choice of operation timing of laparoscopic cholecystectomy (LC) after percutaneous transhepatic gallbladder drainage (PTGBD) for acute cholecystitis: a retrospective clinical analysis[J]. *Ann Palliat Med*, 2021, 10:9096-9104.
  - [22] Lee R, Ha H, Han YS, et al. Percutaneous transhepatic gallbladder drainage followed by elective laparoscopic cholecystectomy for patients with moderate to severe acute cholecystitis[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2017, 96: e8533.
  - [23] Na BG, Yoo YS, Mun SP, et al. The safety and efficacy of percutaneous transhepatic gallbladder drainage in elderly patients with acute cholecystitis before laparoscopic cholecystectomy [J]. *Ann Surg Treat Res*, 2015, 89: 68-73.
  - [24] 俞海波,陈海川,肖竣,等. 经皮经肝胆囊穿刺引流术后择期行腹腔镜胆囊切除术与急诊腹腔镜胆囊切除术治疗急性胆囊炎的对比分析[J]. *中华普通外科杂志*, 2016, 31:573-575.
  - [25] Jia B, Liu K, Tan L, et al. Percutaneous transhepatic gallbladder drainage combined with laparoscopic cholecystectomy versus emergency laparoscopic cholecystectomy in acute complicated cholecystitis: comparison of curative efficacy[J]. *Am Surg*, 2018, 84: 438-442.
  - [26] Huang SZ, Chen HQ, Liao WX, et al. Comparison of emergency cholecystectomy and delayed cholecystectomy after percutaneous transhepatic gallbladder drainage in patients with acute cholecystitis: a systematic review and meta-analysis[J]. *Updates Surg*, 2021, 73: 481-494.
  - [27] Yu B, Zhi X, Li Q, et al. The efficacy and safety of preoperative cholangiography via percutaneous transhepatic gallbladder drainage (PTGBD) for difficult laparoscopic cholecystectomy (LC) [J]. *Surg Endosc*, 2022, 36:1355-1361.
  - [28] Pisano M, Allievi N, Gurusamy K, et al. 2020 World Society of Emergency Surgery updated guidelines for the diagnosis and treatment of acute calculus cholecystitis[J]. *World J Emerg Surg*, 2020, 15: 61.
  - [29] Huang SZ, Chen HQ, Liao WX, et al. Comparison of emergency cholecystectomy and delayed cholecystectomy after percutaneous transhepatic gallbladder drainage in patients with acute cholecystitis: a systematic review and meta-analysis[J]. *Updates Surg*, 2021, 73:481-494.
  - [30] Yi-Yung Yu E, Yang FS, Chiu YJ, et al. Late onset of biliopleural fistula following percutaneous transhepatic biliary drainage: a case report[J]. *Biomedicine (Taipei)*, 2018, 8:6.
  - [31] 刘亮,高立兵,顾建平,等. 经皮经肝胆囊穿刺置管引流术治疗急性化脓性胆囊炎 21 例[J]. *介入放射学杂志*, 2020, 29: 1151-1153.

(收稿日期:2021-03-31)

(本文编辑:新宇)