

急性胆管炎诊断与治疗的进展及展望

侯心阔, 杨生虎*

青海大学附属医院普通外科, 青海 西宁

收稿日期: 2023年9月13日; 录用日期: 2023年10月8日; 发布日期: 2023年10月13日

摘要

急性胆管炎是一种常见的外科急腹症, 其主要是因胆道结石和胆道梗阻引起。早期若不能及时明确诊断并给予有效治疗, 它可能会迅速进展为感染性休克或造成多器官功能衰竭, 甚至导致患者死亡。作为良性胆道疾病的主要致死原因, 急性胆管炎是一种潜在的全身感染性疾病。《东京指南2007》(TG07)是最早发布、也是最广泛认可的急性胆道感染诊治指南。该指南在2013年(TG13)和2018年(TG18)进行了修订。TG13和TG18在急性胆囊炎和急性胆管炎的诊断方面没有改变, 但在治疗方面, 微创技术的重要性日益提升。而早期诊断、早期胆道引流以及早期适当的治疗是降低急性胆管炎死亡率的关键。本研究在检索国内外相关文献的同时, 结合东京指南作为重要参考依据, 将急性胆管炎各个方面的最新研究进展, 如病因及发病机制、临床症状及诊疗手段等进行总结归纳和分析, 并对今后的临床诊治策略进行讨论, 以便于应用于临床, 为临床医师在胆管炎的诊治过程中提供参考。

关键词

急性胆管炎, 胆道梗阻, 胆道感染, 诊断, 治疗, 东京指南

Advances and Perspectives in the Diagnosis and Treatment of Acute Cholangitis

Xinkuo Hou, Shenghu Yang*

General Surgery, Affiliated Hospital of Qinghai University, Xining Qinghai

Received: Sep. 13th, 2023; accepted: Oct. 8th, 2023; published: Oct. 13th, 2023

Abstract

Acute cholangitis is a common surgical emergency abdomen, which is mainly caused by bile duct stones and biliary obstruction. In the early stages, if not diagnosed promptly and treated effectively, it may rapidly progress to infectious shock or cause multi-organ failure, or even lead to pa-

*通讯作者。

tient death. As the leading cause of death in benign biliary diseases, acute cholangitis is a potentially systemic infectious disease. The Tokyo Guidelines 2007 (TG07) were the first published and most widely recognized guidelines for the diagnosis and management of acute biliary tract infections. The guidelines were revised in 2013 (TG13) and 2018 (TG18). TG13 and TG18 remain unchanged in terms of the diagnosis of acute cholecystitis and acute cholangitis, but the importance of minimally invasive techniques is increasing in terms of treatment. And early diagnosis, early biliary drainage, and early appropriate treatment are the keys to reducing mortality in acute cholangitis. In this study, we searched the relevant literature at home and abroad, combined with the Tokyo Guidelines as an important reference basis, summarized and analyzed the latest research progress in various aspects of acute cholangitis, such as the etiology and pathogenesis, clinical symptoms and diagnostic and therapeutic means, and discussed future clinical diagnostic and treatment strategies, so as to facilitate their application in the clinic, and to provide references for the clinicians in the process of diagnosis and treatment of cholangitis.

Keywords

Acute Cholangitis, Biliary Obstruction, Biliary Infection, Diagnosis, Treatment, Tokyo Guidelines

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

急性胆管炎(AC)是由多种原因引起的胆道狭窄,其主要原因为胆汁积聚和胆道感染,常见于胆管结石或肿瘤所致。这种胆道狭窄或阻塞会增加胆道系统的压力,使微生物或内毒素从感染的胆汁进入全身循环,引发全身性炎症反应。如果不及时使用抗生素治疗并采取适当措施降低胆道压力,患者的死亡风险将显著增加[1]。因此,我们需要可靠的诊断和评估方法来确定胆管炎的严重程度,以便及时进行早期诊断并选用适当的治疗方法[2] [3]。

2. 病因及发病机制

2.1. 病因

急性胆管炎[4]是指肝内胆管和肝外胆管发生的一种急性炎症。如果仅仅是胆管内存在病原体并不足以引起急性胆管炎,而胆道梗阻所引起的胆道感染才是其发病的主要因素。最常见的胆总管结石则是导致胆道梗阻的主要原因,其他的常见病因还包括良性胆道狭窄、胆道恶性肿瘤、先天性因素、手术后因素、炎症性因素,以及其他罕见原因,如胰腺炎、寄生虫进入胆道、外部压迫、血栓、医源性因素等[5] [6]。急性胆管炎的发病率和易患人群与胆囊结石及胆总管结石的流行病学紧密相关。

2.2. 发病机制

在正常情况下,胆管内的压力维持在 7~14 cm 水柱[7] [8]。然而,当胆道发生梗阻时,胆管内的胆汁会不断积聚并逆行流入胆管中,成为了细菌的天然培养基,使其迅速且大量繁殖。细菌的浓度不断增加将引起继发的胆道感染,从而导致急性胆管炎的发生。当胆管内的压力超过 30 cm 水柱时,肝细胞将停止分泌胆汁,并且由于胆道高压而发生变性和坏死。此外,脓性胆汁可因胆道的防御屏障功能被破坏而通过胆道进入循环系统中,继发性造成机体的全身性感染,如脓毒血症、败血症和感染性休克[9]。

3. 急性胆管炎的临床表现及诊断

急性胆管炎的诊断可以采用多种定义和诊断标准。这些方法的范围广泛,从纯临床方法,如夏科三联症(发热、右上腹痛和黄疸),到更注重记录胆道梗阻的方法[3]。2018年版的《东京指南》则建立了一个由临床、实验室和成像结果组成的共同定义和诊断标准。掌握常见病因的实用知识和最新的诊断标准,可以帮助医务人员早期做出关键诊断,并适当评估疾病的严重程度,以确定干预的紧迫性和范围[10]。

急性胆管炎最常见的症状是发热和右上腹痛,大约80%的患者会出现这些症状[2]。夏科三联症的第三个成分黄疸,在60%到70%的病例中可观察到[2][3][7]。夏科三联症对急性胆管炎的特异性较高(95.9%),但敏感性较低(26.4%)[11]。根据Kiriyama等人[7]于2017年的研究,夏科三联症仅在21.2%的时间内呈阳性,该研究包括6000多名急性胆管炎患者。雷诺氏五联征(夏科氏三联征加感染性休克和精神状态改变)据报道仅在4%至8%的严重胆管炎患者中被发现[3]。最初于2007年发表,并于2013年和2018年修订的东京指南为急性胆管炎的临床诊断提供了一个基于数据的诊断框架。然而,考虑到临床表现的多样性,指南在诊断标准中同时加入了与胆道梗阻相一致的实验室和影像表现。东京指南已被证明对90%的病例提供了准确的诊断,通过结合实验室检查和影像学来对急性胆管炎进行诊断[4][12]。其诊断标准包括:炎症表现(A)、淤胆情况(B)、影像学检查(C)三个方面:A)炎症反应:A-1发烧($T > 38^{\circ}\text{C}$)和(或)寒战,A-2实验室数据:炎症反应($\text{WBC} < 4, \text{ or } > 10 \times 1000/\mu\text{l}; \text{CRP} \geq 1 \text{ mg/dl}$);B)淤胆情况:B-1:黄疸(总胆红素 $\geq 2 \text{ mg/dl}$),B-2,实验数据:肝功能异常检查(血清ALP、r-GTP、AST和ALT大于正常值上限的1.5倍);C)影像学表现:C-1:胆道扩张,C-2影像学病因(狭窄、结石、支架等)。疑似诊断:A中的一个项目+B或C中的一个项目。明确诊断:A+B+C(A、B、C中只需一项)。东京指南2018年版确诊急性胆管炎的诊断灵敏度高91.8%,特异度77.7%,而假阳性率低于6%。若患者在急性胆管炎的基础上出现“低蛋白血症(≤ 0.7 倍最低限值)、老年(≥ 75 岁)、高热($\geq 39^{\circ}\text{C}$)、白细胞异常($> 12,000/\text{mm}^3, < 4000/\text{mm}^3$)、高胆红素血症(总胆红素 $\geq 5 \text{ mg/dl}$)”这五项中的任意两项即可诊断为中度急性胆管炎。而出现以下一个或多个器官功能障碍则为重度急性胆管炎:包括①循环系统障碍:低血压[需要使用多巴胺 $> 5 \mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$ 维持,或需要使用多巴酚丁胺];②神经系统障碍:意识障碍;③呼吸系统功能障碍:氧合指数 < 300 ;④肝功能障碍:凝血酶原时间国际标准化比值 > 1.5 ;⑤肾功能障碍:少尿(尿量 $< 17 \text{ ml/h}$),血肌酐 $> 20 \text{ mg/L}$;⑥血液系统功能障碍:血小板 $< 10 \times 10^9/\text{L}$ [7]。

然而,在TG18/TG13版东京指南AC的诊断标准中[13],AC的诊断基础是需要发现全身炎症,即发热或炎症反应升高(白细胞升高,高C反应蛋白)。发烧被定义为38摄氏度或以上的温度,但往往轻度病例只会出现轻微的体温升高。在这种情况下,我们需要根据额外的血液测试结果进行诊断。因此,东京指南诊断标准的局限性之一是可能无法诊断轻度病例[7]。

4. 急性胆管炎的治疗策略

早期诊断、早期胆道引流和/或病因治疗,以及抗菌药物治疗是急性胆管炎的基本治疗方法。治疗急性胆管炎的方法包括非手术治疗和手术治疗[10]。

4.1. 非手术治疗

非手术治疗包括一般治疗和抗生素治疗。一般治疗的目的是纠正酸碱失衡和水电解质紊乱等症状,提供对症支持治疗。抗生素治疗则适用于绝大多数急性胆管炎病例,并应在整个病程中持续使用。早期经验性抗生素的使用与否对急性胆管炎患者的生存率有直接的影响,因此在临床上,结合东京指南AC的诊断标准,所有高度怀疑急性胆管炎的患者都应该尽快尽早的给予经验性的抗生素治疗[14]。对于感染性休克患者[15],应在1小时内给予适当的抗菌治疗。对于其他急性胆管炎患者,应在诊断后的6小时内

开始抗生素治疗。抗生素的使用可以治愈病情较轻的病例,但对于病情较严重的患者,抗生素的疗效有限,此时应优先考虑胆道引流。在抗菌药物的具体选择上,主要应以胆汁培养、血培养及药敏试验的结果作为依据[16],并确保胆汁培养的标本在开始治疗前完成。

社区获得性感染和医源性感染是急性胆管炎的主要感染来源。这两种感染的流行病学分布不同,菌群的耐药性也存在差异,所以需要医生在临床的诊疗过程中根据患者感染因素的不同去区分对待[17]。通过对以往病历数据研究的分析及对相关疾病的流行病学调查结果进行整理,可以发现引起胆道感染的常见细菌包括革兰阴性菌,如大肠杆菌、肺炎克雷伯菌和假单胞菌属,以及革兰阳性菌,如肠球菌属、链球菌属和厌氧菌[18]。在临床工作中,选择抗生素时应考虑到地域的差异性,结合本地区和本中心的用药经验进行选择[19]。

4.2. 手术治疗

治疗急性胆管炎的关键在于尽快降低胆管压力,解除胆道梗阻,引流胆汁[5] [20]。除了对抗生素和支持性治疗有效的轻度急性胆管炎以外,建议对所有确诊中重度的病例进行早期胆道引流。胆道引流可以采用内窥镜、经皮或外科手术等方法进行[7]。具体的引流方法包括开放手术引流、内窥镜逆行胰胆管造影术、内窥镜超声引导下胆道引流术、经皮肝穿刺胆管造影术等[21]。

4.2.1. 开放手术引流

开放手术引流曾经是治疗胆道梗阻和胆管炎的主要方法,但目前在重症急性胆管炎的治疗中已逐渐被内窥镜等方法取代。Lai [22]和他的团队进行了一项随机试验,比较了内窥镜逆行胰胆管造影术(ERCP)和手术减压的疗效。结果显示,手术引流组的并发症发生率(66%/34%)和死亡率(32%/10%)明显更高。自此以后,内窥镜和经皮胆道引流一直被视为一线和二线治疗的选择,而开放手术引流则被视为最后的手段。

4.2.2. 内窥镜逆行胰胆管造影术

内窥镜下经乳头胆管引流术应作为急性胆管炎减压治疗的首选方法。这可以通过放置内窥镜胆道支架或鼻胆管来实现。多项研究已经证实了这两种技术在临床上的相似效果,但接受鼻胆管引流的患者可能会增加不适感和电解质异常的风险[23] [24]。鼻胆管的优点包括能够持续监测胆汁输出并冲洗化脓性胆汁。内窥镜胆道支架置入术包括在选择性胆管插管后放置直径为 7-Fr 至 10-Fr 的塑料支架,以实现内部引流。对于胆总管结石的病例,可以单独进行引流,也可以与其他干预措施一起清除胆管中的结石[10]。

内窥镜乳头括约肌切开术通常用于胆石取出,并可作为支架放置的辅助手段。在放置大口径支架之前进行括约肌切开术可能有助于预防胰管闭塞,并被认为是有助于减少 ERCP 术后的胰腺炎发生[25]。研究并未证明在只需要单个支架时是否存在差异;然而,无论是否进行括约肌切开,ERCP 术后胰腺炎的发生率都在 3%至 4%之间[26]。在胆道引流时进行括约肌切开可以缩短症状持续时间和住院时间[27]。实施内窥镜括约肌切开术的主要问题是出血。在急性胆管炎并发严重脓毒症、胆道梗阻和肝功能障碍的情况下,括约肌切开术后出血的风险会增加[28]。在没有任何相关凝血病变的情况下,这种增加的风险已经得到证实。东京指南[7]中对于严重的急性胆管炎,不建议进行括约肌切开术,而对于轻度和中度疾病的患者,可以考虑括约肌切开术以取石并进行胆道引流。

4.2.3. 内窥镜超声引导下胆道引流术

如果因为外科解剖结构改变或插管失败而无法通过内窥镜进入壶腹的患者,可选择内窥镜超声引导下胆道引流术(EUS-BD) [29]。EUS-BD 可采用多种方式进行,包括经胃或经空肠肝内胆管引流术、经十二指肠或经胃肝外胆管引流术,或 EUS 引导下 Sulzer & Ocui6 顺行支架置入术。这些方法可以根据患者的

具体病情进行个体化选择。经 Meta 分析显示, EUS-BD 在技术和功能上的成功率非常高。尤其值得注意的是, 在 ERCP 失败的情况下, 高容量中心的成功率超过 90% [30]。

但该手术的不良事件发生率为 25%, 其中出血和胆漏是最常见的并发症。还有报道了其他严重并发症, 如穿孔和败血症。因此, 建议将 EUS-BD 保留给 ERCP 失败的病例, 并且只能由受过该技术培训的治疗性内窥镜医生进行操作[11]。为了确保手术的安全性和有效性, 对于患者来说, 选择经验丰富的医生进行操作非常重要。

4.2.4. 经皮肝穿刺胆管造影术

经皮肝穿刺胆管造影术(PTC)是另一种安全有效的胆道引流技术。目前认为, 在 ERCP 失败、外科解剖结构改变或无内窥镜医生的情况下, PTC 被视为备选治疗选择[20]。据报道, 在肝管扩张的情况下, 手术成功率高达 95%, 而在未扩张的肝管情况下, 手术成功率为 70%。成功插管后, 内引流和结石取出的技术成功率为 90%。并发症发生率为 1.2%至 2.5%, 包括败血症、出血、腹膜炎和胰腺炎等[31]。

5. 讨论

急性胆管炎是一种危及生命的全身性疾病, 其病因多样, 胆道梗阻和胆管内病原体的存在是急性胆管炎发生的关键因素。及早确诊并采取适当的治疗措施对于疾病的治愈和患者的预后至关重要, 因为如果不能迅速诊断从而延误治疗时机可能会危及生命。

然而, 对于急性胆管炎的诊断, 东京指南 2018 版对 TG18 修订的文献进行的系统回顾显示几乎没有证据证实其诊断标准对急性胆管炎的诊断能力, 也没有研究评估其特异性。但就诊断标准而言, 对于这种疾病来说, 敏感性显然比特异性更重要[7]。随着近些年抗生素的不断迭代及胆道引流技术的不断更新和进步, 急性胆管炎的死亡率显著降低。因此, 建议对于最初诊断或疑似诊断的急性胆管炎患者尽早开始药物治疗(包括一般支持护理和抗生素应用)。对于药物治疗无效的急性胆管炎患者, 需要进行早期胆道引流或病因治疗。考虑到在更早的阶段进行胆道引流可能会明显改善中重度急性胆管炎患者的预后, 从而降低中重度患者的死亡率。

此外, 急性胆管炎的复发也是一个亟需解决的问题, 尤其是结石性胆管炎。因此, 对于急性胆管炎的诊治, 特别是预防复发, 仍需要进一步的完善。规范简洁的诊疗流程对于疾病的预后非常有帮助, 而这些也需要我们在临床工作中不断总结经验, 提高对急性胆管炎的诊断及治疗水平。这样可以避免因早期一些需要及早治疗或紧急引流的患者可能被错误地归类或延误了最佳治疗时间, 从而引起严重并发症的发生。

参考文献

- [1] 杜诗雨, 吴刚. 基于《东京指南》探索非重度急性胆囊炎手术时机的选择[J]. 健康大视野, 2021(7): 280-281.
- [2] Boey, J.H. and Way, L. (1980) Acute Cholangitis. *Annals of Surgery*, **191**, 264-270. <https://doi.org/10.1097/0000658-198003000-00002>
- [3] Wada, K., Takada, T., Kawarada, Y., et al. (2007) Diagnostic Criteria and Severity Assessment of Acute Cholangitis: Tokyo Guidelines. *Journal of Hepato-Biliary-Pancreatic Surgery*, **14**, 52-58. <https://doi.org/10.1007/s00534-006-1156-7>
- [4] Kimura, Y., et al. (2013) TG13 Current Terminology, Etiology, and Epidemiology of Acute Cholangitis and Cholecystitis. *Journal of Hepato-Biliary-Pancreatic Sciences*, **20**, 8-23. <https://doi.org/10.1007/s00534-012-0564-0>
- [5] 中华医学会外科学分会胆道外科学组. 急性胆道系统感染的诊断和治疗指南(2021 版) [J]. 中华外科杂志, 2021, 59(6): 422-429.
- [6] Kimura, Y., et al. (2007) Definitions, Pathophysiology, and Epidemiology of Acute Cholangitis and Cholecystitis: Tokyo Guidelines. *Journal of Hepato-Biliary-Pancreatic Surgery*, **14**, 15-26. <https://doi.org/10.1007/s00534-006-1152-y>

- [7] Seiki, K., Kazuto, K., Tadahiro, T., *et al.* (2018) Tokyo Guidelines 2018: Diagnostic Criteria and Severity Grading of Acute Cholangitis (with Videos). *Journal of Hepato-Biliary-Pancreatic Sciences*, **25**, 17-30.
- [8] 施维锦. 施维锦胆道外科学[M]. 北京: 科学出版社, 2010.
- [9] 白晓东, 李之拓, 靳亚杰, 曹献启, 武凯. 急性胆管炎中血清标志物的研究现状[J]. 国际病理科学与临床杂志, 2021, 41(2): 432-437.
- [10] Mukai, S., Itoi, T., Baron, T.H., *et al.* (2017) Indications and Techniques of Biliary Drainage for Acute Cholangitis in Updated Tokyo Guidelines 2018. *Journal of Hepato-Biliary-Pancreatic Sciences*, **24**, 537-549.
- [11] Ramchandani, M., Pal, P. and Reddy, D.N. (2017) Endoscopic Management of Acute Cholangitis as a Result of Common Bile Duct Stones. *Digestive Endoscopy*, **29**, 78-87. <https://doi.org/10.1111/den.12848>
- [12] Kimura, Y., Takada, T., Kawarada, Y., *et al.* (2007) Definitions, Pathophysiology, and Epidemiology of Acute Cholangitis and Cholecystitis: Tokyo Guidelines. *Journal of Hepato-Biliary-Pancreatic Surgery*, **14**, 15-26. <https://doi.org/10.1007/s00534-006-1152-y>
- [13] 陆婷. 基于 TG18/TG13 的重度急性胆管炎危险因素研究[D]: [硕士学位论文]. 苏州: 苏州大学, 2023.
- [14] 王海琦, 芦曦. 原发性胆汁性胆管炎患者预后相关因素分析[J]. 现代消化及介入诊疗, 2022, 27(12): 1514-1518.
- [15] Rhodes, A., Evans, L.E., Alhazzani, W., *et al.* (2017) Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016. *Critical Care Medicine*, **45**, 486-552.
- [16] 吴钢, 殷保兵, 陈进宏, 等. 损伤控制在急性胆管炎治疗中的应用[J]. 肝胆胰外科杂志, 2006, 18(4): 208-210.
- [17] 杜召辉, 王振杰, 营巧玲, 等. 急性胆管炎患者胆汁培养与血培养病原菌分布及耐药性分析[J]. 肝胆外科杂志, 2020, 28(5): 349-353.
- [18] 刘雪梅. 急性梗阻性胆管炎患者胆汁细菌培养, 耐药菌谱分析及治疗效果研究[D]: [硕士学位论文]. 青岛: 青岛大学, 2023.
- [19] 郭颂一, 朱继业. 急性胆管炎的临床诊疗进展[J]. 中华普通外科杂志, 2018, 33(8): 709-711.
- [20] Itoi, T., Tsuyuguchi, T., Takada, T., Strasberg, S.M., Pitt, H.A., Kim, M.H., *et al.* (2013) TG13 Indications and Techniques for Biliary Drainage in Acute Cholangitis (with Videos). *Journal of Hepato-Biliary-Pancreatic Sciences*, **20**, 71-80. <https://doi.org/10.1007/s00534-012-0569-8>
- [21] 纪春阳, 丛美艳. 不同手术方案治疗急性胆管炎的效果对比[J]. 航空航天医学杂志, 2021, 32(3): 291-292.
- [22] Lai, E.C., Mok, F.P., Tan, E.S., *et al.* (1992) Endoscopic Biliary Drainage for Severe Acute Cholangitis. *The New England Journal of Medicine*, **326**, 1582-1586.
- [23] Lee, D. (2002) Biliary Decompression by Nasobiliary Catheter or Biliary Stent in Acute Suppurative Cholangitis: A Prospective Randomized Trial. *Gastrointestinal Endoscopy*, **56**, 361-365. [https://doi.org/10.1016/S0016-5107\(02\)70039-4](https://doi.org/10.1016/S0016-5107(02)70039-4)
- [24] Park, S.Y., Park, C.H., Cho, S.B., *et al.* (2008) The Safety and Effectiveness of Endoscopic Biliary Decompression by Plastic Stent Placement in Acute Suppurative Cholangitis Compared with Nasobiliary Drainage. *Gastrointestinal Endoscopy*, **68**, 1076-1080. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2008.04.025>
- [25] 曹虎, 刘萍平. 经内镜逆行性胰胆管造影术治疗高龄急性胆管炎的安全性及恶性肿瘤发生率, 并发症分析[J]. 中国医药指南, 2021, 19(1): 61-62.
- [26] Tarnasky, P.R., Cunningham, J.T., Hawes, R.H., *et al.* (1997) Transpapillary Stenting of Proximal Biliary Strictures: Does Biliary Sphincterotomy Reduce the Risk of Postprocedure Pancreatitis? *Gastrointestinal Endoscopy*, **45**, 46-51. [https://doi.org/10.1016/S0016-5107\(97\)70301-8](https://doi.org/10.1016/S0016-5107(97)70301-8)
- [27] Hui, C.K., Lai, K.C., Wong, W.M., *et al.* (2002) A Randomised Controlled Trial of Endoscopic Sphincterotomy in Acute Cholangitis without Common Bile Duct Stones. *Gut*, **51**, 245-247. <https://doi.org/10.1136/gut.51.2.245>
- [28] Lee, M.H., Tsou, Y.K., Lin, C.H., *et al.* (2016) Predictors of Re-Bleeding after Endoscopic Hemostasis for Delayed Post-Endoscopic Sphincterotomy Bleeding. *World Journal of Gastroenterology*, **22**, 3196-3201. <https://doi.org/10.3748/wjg.v22.i11.3196>
- [29] 张路生, 曾福强, 邹斌, 等. 超声介入对肝内胆管结石合并急性胆管炎行经皮肝穿刺胆道引流术的应用价值[J]. 现代医用影像学, 2020, 29(6): 1042-1045.
- [30] Wang, K., Zhu, J., Xing, L., *et al.* (2016) Assessment of Efficacy and Safety of EUS-Guided Biliary Drainage: A Systematic Review. *Gastrointestinal Endoscopy*, **83**, 1218-1227. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2015.10.033>
- [31] Burke, D.R., Lewis, C.A., Cardella, J.F., Citron, S.J., Drooz, A.T., Haskal, Z.J., *et al.* (1997) Quality Improvement Guidelines for Percutaneous Transhepatic Cholangiography and Biliary Drainage. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*, **8**, 677-681. [https://doi.org/10.1016/S1051-0443\(97\)70630-4](https://doi.org/10.1016/S1051-0443(97)70630-4)