

腹腔镜胆囊切除术前预防性应用抗生素的研究进展

姚帆迪, 王 耀*

湖州师范学院附属第一医院肝胆胰外科, 浙江 湖州

收稿日期: 2025年10月28日; 录用日期: 2025年11月21日; 发布日期: 2025年12月2日

摘 要

腹腔镜下胆囊切除术(Laparoscopic cholecystectomy, LC)已成为治疗胆囊良性疾病的首选术式。随着胆囊良性疾病发病率逐年上升及LC手术量持续增长,术后感染病例也相应增多。因此,围手术期是否需预防性应用抗生素成为临床关注的焦点。尽管国内外已开展大量关于LC术前抗生素应用的研究,然而结论存在差异。现有指南及研究表明,低风险择期LC患者术前无需预防性使用抗生素,而对于轻中度急性胆囊炎患者是否需要预防性使用抗菌药物,仍缺乏统一结论。本文基于最新的国内外研究与指南,综述了当前LC围术期预防性抗生素应用的研究进展,为合理应用抗生素提供参考依据。

关键词

抗生素, 预防性应用, 腹腔镜胆囊切除术, 术后感染, 围手术期管理

Advances in Prophylactic Antibiotic Administration Prior to Laparoscopic Cholecystectomy

Fandi Yao, Yao Wang*

Department of Hepatobiliary and Pancreatic Surgery, The First Affiliated People's Hospital of Huzhou University, Huzhou Zhejiang

Received: October 28, 2025; accepted: November 21, 2025; published: December 2, 2025

Abstract

Laparoscopic cholecystectomy (LC) has become the standard procedure for managing benign

*通讯作者。

文章引用: 姚帆迪, 王耀. 腹腔镜胆囊切除术前预防性应用抗生素的研究进展[J]. 临床医学进展, 2025, 15(12): 486-495. DOI: 10.12677/acm.2025.15123436

gallbladder diseases. With the rising incidence of these conditions, the number of LC surgeries has steadily increased, accompanied by a growing concern over postoperative infections. Whether prophylactic antibiotic administration is warranted during the perioperative period remains a subject of ongoing debate. Although extensive research—both domestically and internationally—has explored the role of preoperative antibiotic prophylaxis in LC, the findings have been inconsistent. Current Guidelines and clinical evidence indicate that prophylactic antibiotics are not recommended for low-risk elective LC. However, for mild-to-moderate acute cholecystitis, there is no consensus on the necessity of prophylactic antibiotic administration. This review synthesizes the guidelines and the latest evidence from recent studies worldwide to clarify current perspectives and to provide practical guidance for the judicious use of antibiotics in the perioperative management of LC.

Keywords

Antibiotics, Prophylactic Administration, Laparoscopic Cholecystectomy, Postoperative Infection, Perioperative Management

Copyright © 2025 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. 前言

近年来, 胆囊良性疾病(如胆囊炎、胆囊息肉、胆囊结石等)发病率逐年上升[1], 腹腔镜胆囊切除术(Laparoscopic Cholecystectomy, LC)因其创伤小、恢复快等优势, 已成为治疗胆囊良性疾病的标准术式[2]。

研究表明, LC 相较于传统开腹胆囊切除术(Open Cholecystectomy, OC), 由于术野封闭、术中出血少及切口小等特点, 能够显著降低外科手术部位感染(Surgical Site Infection, SSI)发生率[3]。然而, 随着 LC 技术普及, 术后感染问题日益突显。研究数据显示, LC 术后伤口感染发生率为 0.71%至 8.7% [4]。尽管 LC 术后感染较为常见, 但是否应在术前常规使用抗生素仍存在争议。部分指南认为, 低风险择期 LC 患者术前无需常规使用抗生素, 而对于急性胆囊炎等高风险患者, 术前使用抗生素有助于降低术后感染的风险[5] [6]。然而, 对于轻至中度急性胆囊炎患者术前是否需要使用抗生素, 目前相关指南及研究结论不一。

因此, 明确 LC 术前抗生素应用的指征, 对减少抗菌药物滥用并优化围手术期管理具有重要临床意义。本文将系统总结 LC 术前预防性抗生素应用的最新研究进展, 并重点分析相关指南及临床实践, 旨在为优化 LC 围手术期管理提供依据。

2. LC 术后感染危险因素

术后感染是外科手术后常见的并发症之一, 通常会导致患者术后恢复延迟, 严重时甚至引发脓毒性休克等危及生命的并发症。尽管围术期管理及感染控制措施不断优化, SSI 仍是影响患者康复、延长住院时间及增加医疗负担的重要临床问题。

LC 术后感染最常见的类型为外科手术部位感染(Surgical site infection, SSI), 定义为无植入物术后 30 天内、有植入物术后 1 年内发生的、与手术相关的感染[7]。其发生率约为 0.5%至 3%, 是最普遍的医源性感染之一[8]。

SSI 的发生与多种因素密切相关, 主要包括以下几个方面:

(1) 患者基础状况。患者的基础健康状态是决定 SSI 发生的关键因素之一。高龄、合并糖尿病等患者的 SSI 风险显著高于其他患者[9] [10]。

(2) 切口类型。根据美国疾病预防控制中心(Centers for Disease Control and Prevention, CDC)的分类[11], 手术切口根据清洁程度分为 I、II、III 类, 切口污染程度增加与 SSI 发生率升高呈正相关。

(3) 术前准备。主要包括备皮与预防性抗生素应用。传统观念认为, 术前备皮可降低术后感染风险, 但现有证据表明, 备皮与 SSI 发生的关系并不显著, 甚至可能增加感染风险[12]。相较之下, 术前预防性使用抗生素可有效降低 SSI 发生率。研究显示, 围手术期合理应用抗菌药物可使 SSI 发生率由 3.12% 降至 0.87% [13]。国内 Meta 分析证实, LC 围术期预防性使用抗生素能降低手术部位感染发生率[14]。此外, 预防性使用抗生素在降低清宫术后子宫感染及中心静脉导管置管后感染中亦具重要临床意义[15] [16]。

此外, LC 还存在与其术式特点和疾病状态密切相关的特异性风险因素, 包括是否为急性胆囊炎及严重程度、手术难度及持续时间等[17]。宫等[18]研究发现, 术前合并胆囊急性炎症、术中胆囊破裂和中转开腹均会显著增加术后感染风险。侯等[19]研究证实, 手术时机选择至关重要: 在炎症好转, Calot 三角粘连症状减轻、解剖结构清晰之时手术, 可降低术后感染发生率。急性胆囊炎患者发病 72 小时后, 炎症反应与疼痛刺激导致胆囊邻近组织水肿、硬化, 并与周围组织出现粘连, 进而使胆囊分离难度增加[17] [20]。基于以上情况, 对于胆囊炎症较为严重、发病时间超过 72 小时、术区解剖结构不清的患者, 围手术期合理预防性使用抗生素, 可能有助于控制潜在感染风险。

综上, 影响 LC 术后感染的因素多种多样, 包括患者自身因素、手术因素及疾病状态等。理解 LC 术后感染的影响因素, 对于预防性使用抗生素的选择具有重要意义。

3. 预防性应用抗生素的策略

3.1. 胆道感染常见致病菌及抗生素选择

胆汁在消化中起着关键作用, 通常维持无菌状态。然而, 当其正常排泄通路发生阻塞时, 肠道细菌可通过肠道或门静脉侵入, 进而引发胆囊炎以及腹腔感染的发生发展。

中华医学会发布的《急性胆道系统感染诊断和治疗指南(2021 年)》指出[21], 近年来, 胆道感染的致病菌以革兰阴性菌为主, 其中常见的包括大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌、阴沟肠杆菌和鲍曼不动杆菌; 而革兰阳性菌以肠球菌属为主。在长期临床实践中, 由于抗生素的不合理使用, 使得上述细菌产生一定的耐药性, 全国细菌耐药监测网的数据显示[22] [23], 大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌对第三代头孢菌素的耐药率分别为 33.7%~65.6%和 23.6%~43.5%; 对喹诺酮类抗菌药物耐药率分别为 48.9%~56.6%和 22.0%~28.5%。总体而言, 上述细菌对喹诺酮类药物的耐药率高于碳青霉烯类及酶抑制剂复合制剂。与此同时, 铜绿假单胞菌和鲍曼不动杆菌对碳青霉烯类药物的耐药率较高, 但对头孢哌酮/舒巴坦耐药率相对较低。因此, 在选择经验性抗生素时, 建议使用广谱抗革兰阴性菌药物, 并尽量避免使用喹诺酮类等耐药率较高的药物。

同时, 细菌耐药性监测是指导抗菌药物合理应用的基础, 不同国家和地区的细菌耐药谱存在差异, 因此结合本地地区的药敏数据、选择合理的抗生素至关重要, 这有助于确保治疗的效果并最大化疗效[22]。

在药代动力学方面, 影响抗生素在胆汁中分布的因素包括药物的水溶性、肝脏代谢、与血浆或肝脏运输蛋白的结合能力、极性以及分子量等[24]。其中, 抗生素在治疗胆道感染时的效果与其能否有效渗透到胆汁及胆囊壁关系显著。

大多数抗菌药物(除氨基糖苷类外)具有较强的胆道穿透性, 因此在治疗胆道感染时效果显著。多项临

床研究表明, 头孢菌素类药物因其良好的组织穿透性, 广泛应用于胆道感染的治疗中。例如, 第三代头孢菌素头孢哌酮(2 g q12h, 连用 3 天)即使在胆道阻塞存在的情况下, 依托其高渗透性, 亦能维持高的胆汁浓度, 证明其具有显著的抗胆道感染作用[25]。同理, 有学者通过研究证实, 头孢曲松对胆道感染常见的病原体均表现出较强的体外活性, 药敏率介于 75%~100%之间[26]。Petrikos 等在 LC 术前静脉给予 2 g 静脉头孢吡肟后, 发现胆囊胆汁和组织的平均浓度分别为 19.8 µg/mL 和 48.3 µg/g, 高于病原体的最小抑菌浓度临界值[27]。因此, 以药代动力学特征作为依据, 可以更为有效表征抗生素经验性选择的合理程度。

3.2. 抗生素应用时机

关于抗生素给药时机, 一项 Meta 分析显示, 术前 2 小时以上给药与 SSI 率升高相关[28]。另一项研究进一步证实, 划皮前 10~25 分钟给药能够显著降低术后感染发生率[29]。因此, 术前 2 小时内给予预防性抗生素, 尤其是划皮前 10~25 分钟, 能够确保术中组织达到有效药物浓度, 从而有效预防感染。

3.3. 抗生素种类与给药方式

2018 年《东京指南》(Tokyo Guidelines 2018, TG 2018)推荐在 LC 围术期使用第一至第四代头孢菌素类药物, 但并未提供针对疾病特异性的详细指导或个性化抗生素治疗方案[30]。

近年来, 亦有学者就 LC 术前应用抗生素的种类与给药方式进行讨论。研究表明, 头孢菌素类药物对腹部手术中常见的致病菌具有高效抗菌作用, 因此相关临床研究推荐在划皮前 30 分钟单次预防性滴注 1g 头孢菌素, 但对头孢菌素的种类存在争议[31]。Fuad 等通过对 110 例 LC 患者的研究, 认为轻中度急性胆囊炎中应使用第三代头孢菌素或环丙沙星与甲硝唑联合治疗, 在严重急性胆囊炎中应给予第四代头孢菌素联合甲硝唑[32]。而 Sheikh Salim 等则认为应用头孢曲松(三代头孢)更为合理[33]。

对于 LC 术前预防性应用抗生素的策略, 尽管相关指南与研究已有较为明确的结论, 但在不同地区、不同医生的实践中仍存在显著异质性。因此目前亟需权威的、适应地区医疗状况的准则以明确用药指标。

4. 指南与共识的推荐意见

抗菌药物在预防及控制手术相关感染中的作用已得到广泛验证, 目前, 围术期抗生素应用已成为常规实践。然而, 抗生素的滥用也导致了耐药菌株的出现, 给临床治疗带来了严峻挑战[34]。

根据我国卫生部发布的《抗生素临床应用指导原则》, LC 手术需要常规预防性使用抗生素。现有指南普遍建议, 低风险择期 LC 患者不应常规使用抗生素, 而对于高风险患者, 如急性胆囊炎患者, 预防性抗生素的使用被认为能够有效降低术后感染的发生率。

2004 年 8 月, 我国卫生部颁布的《抗生素临床应用指导原则》已明确界定预防性使用抗菌药物的适应症, 包括: (1) 多部位手术或术时超过 3 小时; (2) 重要脏器手术(如神经外科、心外科); (3) 异物植入手术(如人工心瓣膜、关节置换术); (4) 患者存在感染高危因素(如高龄、糖尿病、肿瘤晚期等)[35]。该原则为临床医师提供了围术期预防性抗菌药物应用的基本依据, 但根据手术类型的不同, 其在具体用药时机及剂量调整等方面尚需进一步细化。

近年来, 多项研究基于手术方式、切口类型等具体因素, 整合循证医学证据, 提出了更为具体的预防性抗菌药物应用参考标准(见表 1)[36]。

表 1 显示, 伴有植入物或属于清洁 - 污染类别的手术(如 LC)平均 SSI 率较高(1%~10%), 推荐常规预防性使用抗菌药物。

综上, 已有相关规定与研究根据手术切口类别判断是否围术期使用抗生素, 但针对 LC 术前使用抗生素与否, 目前存在更为详尽的指南与共识。

Table 1. Reference for perioperative prophylactic use of antibiotics in different surgical categories
表 1. 不同手术类别围手术期抗生素预防应用参考

手术类别	平均 SSI 率	PAP 参考	手术类型举例
清洁, 无植入物	<1%	仅有危险因素	甲状腺切除术
清洁, 有植入物, 开放手术	1%~10%	用	全髋关节置换术
清洁, 有植入物, 微创手术	1%~2%	仅有危险因素	腹腔镜疝修补术
清洁 - 污染, 开放手术	10%~40%	用	开放性结直肠癌切除术
清洁 - 污染, 微创手术	2%~10%	用	腹腔镜大肠切除术
清洁 - 污染, 有植入物	5%~10%	用	股骨 - 膝关节旁路治疗感染性糖尿病足
清洁 - 污染, 黏膜手术, 无植入物	<1%	仅有危险因素	痔切除术

TG 2018 [30]对急性胆囊炎作出严重程度分级(见表 2), 为评估病情、指导治疗策略提供重要依据。

Table 2. Severity grading of acute cholecystitis in Tokyo Guidelines 2018
表 2. 2018 版《东京指南》对急性胆囊炎严重程度的分级

分级	分度	临床表现
I 级	轻度	急性胆囊炎, 无脏器功能障碍、胆囊轻度炎症改变。
II 级	中度	符合以下任一条件: (1) 白细胞计数升高($>18,000/\text{mm}^3$); (2) 右上腹部可触及压痛肿块; (3) 腹痛持续时间大于 72 小时; (4) 存在明显局部炎症(胆汁性腹膜炎、胆囊周围脓肿、肝脓肿、坏疽性胆囊炎、气肿性胆囊炎)。
III 级	重度	合并任一器官/系统功能障碍(心血管、神经、呼吸、肾、肝或血液系统)。

TG 2018 亦指出, 接受 LC 的轻度(I 级)及中度(II 级)急性胆囊炎患者需预防性使用抗生素[30] [37]。然而, 指南仅针对急性胆囊炎患者, 并未对其他胆囊良性疾病患者的术前抗生素应用作出具体推荐。

美国胃肠和内镜外科医师学会(The Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons, SAGES)对所有胆囊良性疾病患者进行危险等级分层, 并提出围术期抗生素应用建议[38], 与 TG 18 聚焦急性胆囊炎的分类形成互补。SAGES 明确界定 LC 感染高风险患者标准: 年龄大于 60 岁或存在糖尿病, 术前 30 天内出现急性绞痛、黄疸、急性胆囊炎或胆管炎的患者。

当前关于 LC 预防性使用抗生素的指南普遍推荐, 低风险择期 LC 患者不必预防性使用抗生素。SAGES 指出, 择期 LC 患者无需常规围手术期预防性抗生素, 术前抗生素仅在高危病例中使用。外科感染协会(Surgical Infection Society, SIS)在 2022 版指南中亦指出[6], 接受择期 LC 的低风险患者不需术前预防性使用抗生素。

但对轻中度急性胆囊炎患者是否需预防性使用抗生素, 现有指南意见不一。TG 18 及 SIS 均认为, 不管严重程度与否, 急性胆囊炎患者术前均需常规使用抗生素。而 SAGES 建议, 轻至中度急性胆囊炎患者术前无需常规使用抗生素。

5. 国内外研究进展与人群差异

既往有学者在无风险等级分类的前提下进行了 LC 围术期抗生素应用必要性的研究, 其未将患者进行分层, 或纳入对象标准不一, 导致结论不同[31] [39] [40]。但随着指南与共识的发布, 越来越多的学者根据指南相关危险因素对 LC 患者进行分层, 从而使结论更具有普适性。

5.1. 低风险择期 LC 患者的证据总结

大多数国内外研究一致认为, 低风险择期 LC 患者术前无需常规使用抗生素, 相关指南与共识亦支持这一结论。但实际临床中许多外科医生仍倾向于使用抗生素, 亦有相关研究支持此观点。例如, 一项针对印度武装部队医疗服务的调查显示, 约 85% 的外科医生在择期 LC 中仍常规使用抗生素, 且抗生素的选择、用药剂量和疗程存在较大差异, 单剂量和多剂量应用并存[41]。另有多项 Meta 分析一致认为预防性使用抗生素能降低择期低风险 LC 患者术后感染发生率[5] [14] [42]。

但目前更多研究结论与指南推荐一致, 认为低危择期 LC 患者不需预防性应用抗生素。一项涵盖 12 项 RCT、1937 名患者的 Meta 分析显示, 低危患者择期 LC 不需要预防性应用抗生素, 具体数据表明, 抗生素组术后感染率为 3.6%, 而未使用抗生素组为 3.4%, 两组间术后感染率无统计学差异[43]。此外, 另有大量随机对照研究对低风险择期 LC 患者进行评估, 发现是否预防性使用抗生素对术后感染率无明显影响, 提示在该类患者中抗生素预防作用有限[4] [44]-[47]。

5.2. 急性胆囊炎及高危患者的证据总结

上述研究均着眼于低风险择期 LC 患者展开, 目前亦有学者针对高危患者, 特别是急性胆囊炎患者术前使用抗生素能否降低术后感染率作出研究与讨论。

指南对于高风险患者需要预防性使用抗生素均持肯定态度, 相关研究进一步强调, 抗生素预防的获益主要体现在高风险患者群体, 如年龄较大、糖尿病患者、术中胆囊穿孔或胆汁及胆石溢出的患者。对于这些患者, 单剂量抗生素足以显著减少 SSI 发生[48]。

对于轻中度急性胆囊炎患者术前是否需要预防性应用抗生素, 不同研究结论不一。

有研究认为[49], 需急诊手术的轻中度急性结石性胆囊炎患者术前预防性使用抗生素能有效降低术后感染率, 此结论与 TG 18 及 SIS 的建议相同。

更有大量学者通过研究表明[50]-[52], 轻至中度急性胆囊炎患者术前无需预防性使用抗生素。Sung Eun Park [51]将 234 名轻中度急性胆囊炎患者按照术前是否使用抗生素, 分为抗生素组及安慰剂组, 统计抗生素组术后感染率为 8.6%, 安慰剂组术后感染率为 7.6%, 两组间术后感染率无统计学差异, 因此认为预防性应用抗生素对轻至中度急性胆囊炎患者术后感染率无显著影响。另有一项 Meta 分析通过纳入 3 项 RCT、781 名轻中度急性胆囊炎患者, 分别术前给予或不给予抗生素, 得出同样结论。以上结论与 SAGES 对于急性胆囊炎患者围术期抗生素使用的建议相同。

5.3. 特殊人群的证据总结

在特殊人群中, 如老年患者、糖尿病患者或营养状况不良的患者, 术前使用抗生素的必要性更为突出。对于儿童患者, 现有研究较少, 且其术前抗生素使用仍需进一步评估。

韩国一项研究[53]纳入 471 例接受 LC 的患者, 发现择期 LC 通常无需预防性使用抗生素, 但营养状况不佳且术前白蛋白水平较低的患者需考虑预防性应用以降低感染风险。

LC 是儿科住院手术中最常见的类型之一。然而, 当前研究主要聚焦于成人, 针对儿童群体的临床证据仍较为匮乏。儿童患者具有独特的生理和免疫特点, 故围手术期感染风险及抗菌药物代谢特征与成人存在显著差异。传统外科手术切口分类系统基于成人建立, 其在儿科手术中的适用性正受到质疑[54]。研究表明, 儿童整体 SSI 发生率较低(1%~4%), 与成人标准预测结果一致性较差, 提示儿科患者在炎症反应、组织修复及微生物定植方面存在特殊性, 亟需重新审视现有风险评估工具的适用性[55]。

美国学者 Kibileri 等[56]的多中心研究(纳入 44 家医院、1112 例中位年龄 15 岁的患儿)显示, 不同医疗机构在儿童择期 LC 中预防性使用抗生素的策略存在显著差异, 反映临床实践缺乏统一标准。另一回

顾性研究[57]分析了 502 名 18 岁以下、因胆囊良性疾病接受 LC 的患儿, 发现预防性使用抗生素可进一步降低本已较低的 SSI 发生率(其 SSI 均为浅表切口感染, 临床表现轻微, 并发症较少)。综合考虑抗生素潜在的过敏风险、肠道菌群紊乱可能以及耐药菌产生的长期隐患, 该研究认为儿童择期 LC 中常规预防性使用抗生素的必要性仍需审慎评估。

6. 总结与展望

综上所述, 预防性使用抗生素在 LC 术后感染的预防中具有重要临床意义, 但其应用需依据风险分层进行个体化决策。目前研究表明, 低风险择期 LC 患者不需要常规使用抗生素, 而高风险患者则应术前规范应用抗生素。对于轻中度急性胆囊炎患者是否需要术前使用抗生素, 尚缺乏一致结论。未来研究应加强对急性胆囊炎及儿童患者的研究。可设计一项多中心、非劣效性随机对照试验, 直接比较轻度(TG18 I 级)急性胆囊炎患者 LC 术前接受单剂抗生素与安慰剂的术后感染率差异, 以期为该类患者的抗生素使用提供更明确的证据支持, 从而进一步明确轻度急性胆囊炎人群的抗生素使用指征, 从而在优化围术期管理的同时, 减少抗生素滥用, 保障感染控制效果。

参考文献

- [1] 中华医学会外科学分会胆道外科学组, 中国医师协会外科医师分会胆道外科医师委员会. 胆囊良性疾病外科治疗的专家共识(2021 版) [J]. 中华外科杂志, 2022, 60(1): 4-9.
- [2] 张纪军. 腹腔镜胆囊切除术在胆囊手术中的应用研究进展[J]. 中国医疗器械信息, 2019, 25(5): 56-57.
- [3] Khalid, A., Khalil, K., Mehmood Qadri, H., Ahmad, C.Z., Fatima, W., Raza, A., *et al.* (2023) Comparison of Postoperative Complications of Open versus Laparoscopic Cholecystectomy According to the Modified Clavien-Dindo Classification System. *Cureus*, 15, e43642. <https://doi.org/10.7759/cureus.43642>
- [4] Guler, Y., Karabulut, Z., Sengul, S. and Calis, H. (2019) The Effect of Antibiotic Prophylaxis on Wound Infections after Laparoscopic Cholecystectomy: A Randomised Clinical Trial. *International Wound Journal*, 16, 1164-1170. <https://doi.org/10.1111/iwj.13175>
- [5] Wang, S., Gao, Q., Qi, X., Hong, L. and Huang, H. (2025) Prophylactic Antibiotics in Laparoscopic Cholecystectomy: Reducing Postoperative Infection Risk—A Meta-Analysis and Trial Sequential Analysis. *Heliyon*, 11, e41982. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2025.e41982>
- [6] Colling, K.P., Besshoff, K.E., Forrester, J.D., Kendrick, D., Mercier, P. and Huston, J.M. (2022) Surgical Infection Society Guidelines for Antibiotic Use in Patients Undergoing Cholecystectomy for Gallbladder Disease. *Surgical Infections*, 23, 339-350. <https://doi.org/10.1089/sur.2021.207>
- [7] 师颀华, 段绍斌. 抗生素在腹腔镜胆囊切除术围手术期的应用进展[J]. 新疆医学, 2016, 46(1): 102-105.
- [8] Seidelman, J.L., Mantyh, C.R. and Anderson, D.J. (2023) Surgical Site Infection Prevention. *JAMA*, 329, 244-252. <https://doi.org/10.1001/jama.2022.24075>
- [9] 韩冰, 张晟, 张智, 等. 老年患者手术部位感染的危险因素分析[J]. 老年医学与保健, 2022, 28(5): 1142-1146.
- [10] Chua, R.A.H.W., Lim, S.K., Chee, C.F., *et al.* (2022) Surgical Site Infection and Development of Antimicrobial Sutures: A Review. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 26, 828-845.
- [11] Kolasiński, W. (2018) Surgical Site Infections- Review of Current Knowledge, Methods of Prevention. *Polish Journal of Surgery*, 90, 1-7. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0012.7253>
- [12] Tanner, J., Woodings, D. and Moncaster, K. (2006) Preoperative Hair Removal to Reduce Surgical Site Infection. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 8, CD004122.
- [13] 易爱玲, 耿继兵, 徐超. 外科手术患者手术部位感染现状分析及影响因素研究[J]. 中国医药导报, 2024, 21(4): 116-118, 129.
- [14] Yang, J., Gong, S., Lu, T., Tian, H., Jing, W., Liu, Y., *et al.* (2021) Reduction of Risk of Infection during Elective Laparoscopic Cholecystectomy Using Prophylactic Antibiotics: A Systematic Review and Meta-analysis. *Surgical Endoscopy*, 35, 6397-6412. <https://doi.org/10.1007/S00464-021-08658-W>
- [15] van den Bosch, C.H., van Woensel, J. and van de Wetering, M.D. (2021) Prophylactic Antibiotics for Preventing Gram-Positive Infections Associated with Long-Term Central Venous Catheters in Adults and Children Receiving Treatment for Cancer. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 10, CD003295.

- <https://doi.org/10.1002/14651858.cd003295.pub4>
- [16] Ahmed, S.I., Ammerdorffer, A., Moakes, C.A., Cheshire, J., Gülmezoglu, A.M., Coomarasamy, A., *et al.* (2025) Prophylactic Antibiotics for Uterine Evacuation Procedures to Manage Miscarriage. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, **4**, CD014844. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd014844.pub2>
 - [17] 庄波, 厉学民, 许龙堂, 等. 影响腹腔镜胆囊切除术难度的相关因素分析[J]. 肝胆胰外科杂志, 2018, 30(3): 250-252.
 - [18] 宫子建, 王薪宇, 高洪洋. 腹腔镜胆囊切除术后医院感染危险因素分析[J]. 中国实验诊断学, 2020, 24(3): 473-474.
 - [19] 侯泽斌, 段亚飞, 徐辉, 等. 单孔腹腔镜胆囊切除术手术时间延长的影响因素分析[J]. 腹腔镜外科杂志, 2022, 27(5): 362-366.
 - [20] 赵志强. 急性胆囊炎患者手术时间的选择与术后感染相关性分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2013, 23(13): 3153-3154, 3157.
 - [21] 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.
 - [22] 吴自友, 吴向嵩, 姚文衍, 等. 急性胆道感染患者胆汁病原菌分布及耐药率变迁[J]. 中华外科杂志, 2021, 59(1): 24-31.
 - [23] 中国细菌耐药监测网. 全国细菌耐药监测网 2014-2019 年胆汁细菌耐药监测报告[J]. 中国感染控制杂志, 2021, 20(1): 77-85.
 - [24] Sharifi, M. and Ghafourian, T. (2013) Estimation of Biliary Excretion of Foreign Compounds Using Properties of Molecular Structure. *The AAPS Journal*, **16**, 65-78. <https://doi.org/10.1208/s12248-013-9541-z>
 - [25] Thabit, A.K. (2020) Antibiotics in the Biliary Tract: A Review of the Pharmacokinetics and Clinical Outcomes of Antibiotics Penetrating the Bile and Gallbladder Wall. *Pharmacotherapy: The Journal of Human Pharmacology and Drug Therapy*, **40**, 672-691. <https://doi.org/10.1002/phar.2431>
 - [26] Salvador, V.B.D.G., Lozada, M.C.H. and Consunji, R.J. (2011) Microbiology and Antibiotic Susceptibility of Organisms in Bile Cultures from Patients with and without Cholangitis at an Asian Academic Medical Center. *Surgical Infections*, **12**, 105-111. <https://doi.org/10.1089/sur.2010.005>
 - [27] Petrikos, G., Kastanakis, M., Markogiannakis, A., Kastanakis, S., Bastounis, E., Antonios, P., *et al.* (2006) Pharmacokinetics of Cefepime in Bile and Gall Bladder Tissue after Prophylactic Administration in Patients with Extrahepatic Biliary Diseases. *International Journal of Antimicrobial Agents*, **27**, 331-334. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2005.11.007>
 - [28] de Jonge, S.W., Gans, S.L., Atema, J.J., Solomkin, J.S., Dellinger, P.E. and Boermeester, M.A. (2017) Timing of Preoperative Antibiotic Prophylaxis in 54,552 Patients and the Risk of Surgical Site Infection: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicine*, **96**, e6903. <https://doi.org/10.1097/md.0000000000006903>
 - [29] Fischer, M.I., Dias, C., Stein, A., Meinhardt, N.G. and Heineck, I. (2014) Antibiotic Prophylaxis in Obese Patients Submitted to Bariatric Surgery. A Systematic Review. *Acta Cirurgica Brasileira*, **29**, 209-217. <https://doi.org/10.1590/s0102-86502014000300010>
 - [30] Yokoe, M., Hata, J., Takada, T., Strasberg, S.M., Asbun, H.J., Wakabayashi, G., *et al.* (2018) Tokyo Guidelines 2018: Diagnostic Criteria and Severity Grading of Acute Cholecystitis (with Videos). *Journal of Hepato-Biliary-Pancreatic Sciences*, **25**, 41-54. <https://doi.org/10.1002/jhbp.515>
 - [31] Wang, S. (2025) Evaluating Risk Factors for Surgical Site Infections and the Effectiveness of Prophylactic Antibiotics in Patients Undergoing Laparoscopic Cholecystectomy. *World Journal of Gastrointestinal Surgery*, **17**, 98567. <https://doi.org/10.4240/wjgs.v17.i1.98567>
 - [32] Pašić, F. (2022) The Use of Microbiological and Laboratory Data in the Choice of Empirical Antibiotic Therapy in Patients Undergoing Laparoscopic Cholecystectomy—The Role of Local Antibigrams. *Acta Clinica Croatica*, **61**, 172-176. <https://doi.org/10.20471/acc.2022.61.02.01>
 - [33] Salim, S., Kumar, M.N., Tripathi, C.D., Arya, S.V., Verma, V., Ahmed, K.B., *et al.* (2021) Pharmacological Evaluation of Prophylactic Anti-Microbial Use in Laparoscopic Cholecystectomy; an Open Labelled Study Evaluating the Concentrations of Single Dose Intravenous Ceftriaxone at Serum and Tissue Level. *European Journal of Clinical Pharmacology*, **77**, 1011-1016. <https://doi.org/10.1007/s00228-021-03093-1>
 - [34] 蒋少敏, 黄梁. 外科围术期患者预防性应用抗生素的调查与分析[J]. 中国医刊, 2014, 49(10): 65-66.
 - [35] 闻赛, 王磊. 抗生素在腹腔镜胆囊切除术围手术期的应用[J]. 腹腔镜外科杂志, 2015, 20(6): 476-477.
 - [36] Eckmann, C., Aghdassi, S.J.S., Brinkmann, A., Pletz, M. and Rademacher, J. (2024) Perioperative Antibiotic Prophylaxis—Indications and Modalities for the Prevention of Postoperative Wound Infection. *Deutsches Ärzteblatt International*,

- 121, 233-242. <https://doi.org/10.3238/arztebl.m2024.0037>
- [37] Gomi, H., Solomkin, J.S., Schlossberg, D., Okamoto, K., Takada, T., Strasberg, S.M., *et al.* (2018) Tokyo Guidelines 2018: Antimicrobial Therapy for Acute Cholangitis and Cholecystitis. *Journal of Hepato-Biliary-Pancreatic Sciences*, **25**, 3-16. <https://doi.org/10.1002/jhbp.518>
- [38] Overby, D.W., Apeltgren, K.N., Richardson, W. and Fanelli, R. (2010) SAGES Guidelines for the Clinical Application of Laparoscopic Biliary Tract Surgery. *Surgical Endoscopy*, **24**, 2368-2386. <https://doi.org/10.1007/s00464-010-1268-7>
- [39] Kim, H.J., Kang, S.H., Roh, Y.H., Kim, M.C. and Kim, K.W. (2017) Are Prophylactic Antibiotics Necessary in Elective Laparoscopic Cholecystectomy, Regardless of Patient Risk? *Annals of Surgical Treatment and Research*, **93**, 76-81. <https://doi.org/10.4174/ast.2017.93.2.76>
- [40] 陈立军, 彭靖, 马军亮, 等. 急性结石性胆管炎腹腔镜胆囊切除术预防性应用抗生素的疗效观察[J]. 中国普通外科杂志, 2019, 28(8): 1018-1022.
- [41] Kumar, A. and Kaistha, S. (2022) Current Practice of Antibiotic Prophylaxis in Elective Laparoscopic Cholecystectomy among Surgeons of the Armed Forces Medical Services of India. *Medical Journal Armed Forces India*, **78**, 192-197. <https://doi.org/10.1016/j.mjafi.2020.12.014>
- [42] Matsui, Y., Sato, S., Hirooka, S., Kosaka, H., Kawaura, T. and Kitawaki, T. (2018) Reappraisal of Previously Reported Meta-Analyses on Antibiotic Prophylaxis for Low-Risk Laparoscopic Cholecystectomy: An Overview of Systematic Reviews. *BMJ Open*, **8**, e016666. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-016666>
- [43] Yan, R., Shen, S., Chen, Z., Lin, F. and Riley, J. (2011) The Role of Prophylactic Antibiotics in Laparoscopic Cholecystectomy in Preventing Postoperative Infection: A Meta-Analysis. *Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques*, **21**, 301-306. <https://doi.org/10.1089/lap.2010.0436>
- [44] Yang, J.D. and Yu, H.C. (2021) Prospective Control Study of Clinical Effectiveness of Prophylactic Antibiotics in Laparoscopic Cholecystectomy on Infection Rate. *Yonsei Medical Journal*, **62**, 172-176. <https://doi.org/10.3349/ymj.2021.62.2.172>
- [45] Rihan, M. (2024) Influence of Antibiotic Prophylaxis on Wound Infection Incidence after Elective Laparoscopic Cholecystectomy. *Journal of Perioperative Practice*, **11**, 1-6. <https://doi.org/10.1177/17504589231223014>
- [46] Naqvi, M.A., Mehraj, A., Ejaz, R., *et al.* (2013) Role of Prophylactic Antibiotics in Low Risk Elective Laparoscopic Cholecystectomy: Is There a Need? *Journal of Ayub Medical College Abbottabad*, **25**, 172-174.
- [47] Ullah, K., Dogar, A.W., Jan, Z., Bilal, H., Tahir, M.J., Hamza, A., *et al.* (2022) Role of Antibiotic Prophylaxis on Surgical Site Infection Prevention in a Low-Risk Population Undergoing Laparoscopic Cholecystectomy: A Randomized Controlled Study. *Annals of Medicine & Surgery*, **78**, Article ID: 103804. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2022.103804>
- [48] Pavlidis, E.T., Galanis, I.N. and Pavlidis, T.E. (2025) Current Opinions on the Use of Prophylactic Antibiotics in Patients Undergoing Laparoscopic Cholecystectomy. *World Journal of Gastrointestinal Surgery*, **17**, Article ID: 101938. <https://doi.org/10.4240/wjgs.v17.i3.101938>
- [49] van Braak, W.G., Ponten, J.E.H., Loozen, C.S., Schots, J.P.M., van Geloven, A.A.W., Donkervoort, S.C., *et al.* (2022) Antibiotic Prophylaxis for Acute Cholecystectomy: PEANUTS II Multicentre Randomized Non-Inferiority Clinical Trial. *British Journal of Surgery*, **109**, 267-273. <https://doi.org/10.1093/bjs/znab441>
- [50] Singh, A., Kaur, M., Swaminathan, C., Subramanian, A., Singh, K.K. and Sajid, M.S. (2023) Preoperative Antibiotic Prophylaxis in Acute Cholecystectomy: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomised Controlled Trials. *Translational Gastroenterology and Hepatology*, **8**, 37-37. <https://doi.org/10.21037/tgh-23-48>
- [51] Park, S.E., Choi, H.J., You, Y.K. and Hong, T.H. (2022) Clinical Significance of Preoperative Antibiotic Use in Mild to Moderate Acute Inflammatory Gallbladder Disease: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Hepato-Biliary-Pancreatic Sciences*, **30**, 482-492. <https://doi.org/10.1002/jhbp.1237>
- [52] Jaafar, G., Sandblom, G., Lundell, L. and Hammarqvist, F. (2020) Antibiotic Prophylaxis in Acute Cholecystectomy Revisited: Results of a Double-Blind Randomised Controlled Trial. *Langenbeck's Archives of Surgery*, **405**, 1201-1207. <https://doi.org/10.1007/s00423-020-01977-x>
- [53] Chong, J.U., Lim, J.H., Kim, J.Y., Kim, S.H. and Kim, K.S. (2015) The Role of Prophylactic Antibiotics on Surgical Site Infection in Elective Laparoscopic Cholecystectomy. *Korean Journal of Hepato-Biliary-Pancreatic Surgery*, **19**, 188-193. <https://doi.org/10.14701/kjhbps.2015.19.4.188>
- [54] Gonzalez, K.W., Dalton, B.G., Kurtz, B., Keirse, M.C., Oyetunji, T.A. and St. Peter, S.D. (2016) Operative Wound Classification: An Inaccurate Measure of Pediatric Surgical Morbidity. *Journal of Pediatric Surgery*, **51**, 1900-1903. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2016.07.010>
- [55] Sandora, T.J., Fung, M., Melvin, P., Graham, D.A. and Rangel, S.J. (2016) National Variability and Appropriateness of Surgical Antibiotic Prophylaxis in US Children's Hospitals. *JAMA Pediatrics*, **170**, 570-576. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2016.0019>

-
- [56] Williams, K., Baumann, L., Abdullah, F., St. Peter, S.D. and Oyetunji, T.A. (2018) Variation in Prophylactic Antibiotic Use for Laparoscopic Cholecystectomy: Need for Better Stewardship in Pediatric Surgery. *Journal of Pediatric Surgery*, **53**, 48-51. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2017.10.012>
- [57] Briggs, K.B., Fraser, J.A., Svetanoff, W.J., Staszak, J.K., Snyder, C.L., Aguayo, P., *et al.* (2021) Review of Perioperative Prophylactic Antibiotic Use during Laparoscopic Cholecystectomy and Subsequent Surgical Site Infection Development at a Single Children's Hospital. *European Journal of Pediatric Surgery*, **32**, 85-90. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1740461>