

上尿路结石相关性尿脓毒血症的诊疗研究进展

唐纳贤, 张唯力*, 任正举

重庆医科大学附属第二医院泌尿外科, 重庆

收稿日期: 2025年1月24日; 录用日期: 2025年2月17日; 发布日期: 2025年2月26日

摘要

上尿路结石相关性尿脓毒血症是一种危及生命的泌尿系统急症, 尤以老年患者及伴有基础疾病者为高危人群。近年来, 随着结石处理技术的进步, 其发生率和预后有所变化。本文系统综述了该疾病的发病机制、诊断方法及治疗策略, 强调早期诊断和及时干预的重要性, 并探讨不同治疗手段对患者结局的影响。在现有研究的基础上, 提出优化治疗方案的建议, 以期为临床诊疗提供理论依据与实践指导。

关键词

上尿路结石, 尿脓毒血症, 发病机制, 诊断方法, 治疗策略

Advances in the Diagnosis and Treatment of Upper Urinary Tract Stone-Associated Urosepsis

Naxian Tang, Weili Zhang*, Zhengju Ren

Department of Urology, The Second Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing

Received: Jan. 24th, 2025; accepted: Feb. 17th, 2025; published: Feb. 26th, 2025

Abstract

Upper urinary tract stone-associated urosepsis is a life-threatening urological emergency, particularly prevalent among elderly patients and those with underlying comorbidities. In recent years, advancements in stone management techniques have led to changes in its incidence and prognosis. This review systematically summarizes the pathogenesis, diagnostic methods, and therapeutic strategies of this condition, emphasizing the importance of early diagnosis and timely intervention. Furthermore, it explores the impact of various treatment modalities on patient outcomes. Based on

*通讯作者。

文章引用: 唐纳贤, 张唯力, 任正举. 上尿路结石相关性尿脓毒血症的诊疗研究进展[J]. 临床医学进展, 2025, 15(2): 961-967. DOI: 10.12677/acm.2025.152432

existing studies, recommendations are proposed to optimize treatment protocols, aiming to provide theoretical support and practical guidance for clinical practice.

Keywords

Upper Urinary Tract Stones, Urosepsis, Pathogenesis, Diagnostic Methods, Therapeutic Strategies

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. 引言

上尿路结石，即肾结石和输尿管结石，是一种常见的泌尿系统疾病[1]。近年来，上尿路结石的发病率不断上升[2]-[4]。上尿路结石可以导致许多并发症，其中尿脓毒血症因为其进展迅速且死亡率高，在众多并发症中尤为突出[5]。脓毒血症是机体因感染而失控的宿主反应所致危及生命的器官功能障碍，代表了从菌血症到感染性休克的一系列疾病严重程度[6] [7]。尿脓毒血症又称尿源性脓毒血症，其进展常表现为高热、寒战、尿频、尿急等症状，严重时可能导致脓毒血症或多脏器功能衰竭。尿脓毒血症的病情凶险、起病隐匿、进展快、病死率高，是全球最严重的疾病之一[6] [8]。近年来，尿脓毒血症的发病数逐渐增多，死亡率上升[9]，尿脓毒血症在整个脓毒血症中占 9%~31%。因此，在临床中对尿脓毒血症进行早期诊断和及时治疗至关重要。本文将详细分析该疾病的发病机制、诊断方法、治疗策略及最新研究进展，以期为相关临床实践提供参考。

2. 上尿路结石相关性尿脓毒血症的发病机制

上尿路结石相关性尿脓毒血症是一种由尿路感染引发的全身性感染，通常与尿路结石、尿路梗阻及细菌感染等因素密切相关。其发病机制涉及多种因素的复杂相互作用，主要包括尿液滞留、细菌感染、免疫反应和全身炎症反应等方面。

首先，尿路结石是尿脓毒血症的重要诱因之一。结石常导致尿路梗阻，尿液滞留为细菌生长提供了理想的环境。尿液的积聚不仅增加了细菌的存活机会，而且使尿液中细菌的浓度迅速升高，促进了感染的发生[10]。此外，结石表面易成为细菌附着的基质，形成生物膜，进一步帮助细菌在尿路中定植并增殖。结石的表面通过与尿路上皮细胞的相互作用，损伤尿路上皮，增强细菌的侵袭能力[11]。其次，细菌在尿路中的定植和增殖为感染的加剧提供了条件。研究表明，尿路上皮的损伤是细菌从尿道进入泌尿系统并进入血液循环的重要途径[12]。这些细菌在感染的过程中释放内毒素等致病因子，这些因子能够激活宿主的免疫系统，诱发全身性炎症反应。当免疫系统无法有效清除感染源时，细菌和炎症介质进入血液，引发脓毒血症[13]。此外，结石的化学成分、大小和形态等因素对尿脓毒血症的发生也具有显著影响。草酸钙结石因其表面粗糙，更容易成为细菌附着的场所，尤其是在免疫功能较差的个体中，这类结石更容易引起尿脓毒血症。而较大的结石可能会加重尿路梗阻，使尿液无法正常排出，进一步促进感染的蔓延。尿路梗阻和感染的结合不仅增强了局部细菌的定植，还可能导致全身性免疫反应的过度激活，最终导致脓毒血症的发生[10]。

总之，上尿路结石相关性尿脓毒血症的发病机制复杂，涉及尿路梗阻、细菌感染、免疫反应异常相关的多个环节。结石通过引起尿液滞留、损伤尿路上皮和促进细菌定植，成为感染的主要源头，而免疫

反应的失调则进一步推动了感染向脓毒血症的进展。及时诊断和治疗尿脓毒血症对于提高患者预后至关重要。

3. 上尿路结石相关性尿脓毒血症的诊断方法

上尿路结石相关性尿脓毒血症的诊断通常需要综合评估患者的临床症状、影像学检查及实验室检测结果。由于该疾病的进展迅速且预后严重，准确的诊断对于早期干预至关重要。

首先，临床症状是初步识别疾病的重要依据。典型症状包括高热、寒战、腰痛、尿频、尿急和排尿困难等。这些症状通常提示尿路感染的存在，尤其当患者伴有结石病史或尿路梗阻时，应高度警惕尿脓毒血症的可能。此外，患者可能表现出全身感染的非特异性症状，如乏力、头晕和食欲减退，严重时甚至出现意识模糊或低血压等脓毒症表现。

影像学检查是确认诊断和评估疾病严重程度的核心手段之一。超声波检查作为一种非侵入性、快捷的工具，通常被用于早期筛查。它可以明确显示结石的位置和大小，并能动态观察是否存在上尿路梗阻及肾积水的情况[14]。此外，CT扫描，尤其是无增强螺旋CT，被认为是诊断尿路结石的金标准。它不仅能够更精确地定位结石，还可以提供有关结石密度、梗阻程度及周围组织改变的重要信息，对于评估感染扩散范围也有重要价值。对于疑似严重感染或复杂病变的病例，增强CT可进一步帮助确定感染灶及脓肿的存在[15]。

实验室检测是尿脓毒血症诊断不可或缺的一部分。尿液分析可以检测尿液中的白细胞、红细胞及亚硝酸盐等指标，用于初步筛查感染。此外，尿培养是明确致病菌种类及其药物敏感性的重要手段，有助于指导抗菌药物的选择[10]。血液检测同样至关重要，包括全血细胞计数(如白细胞总数及中性粒细胞比例)、C反应蛋白(CRP)及降钙素原(PCT)水平的测定。PCT被认为是评估全身感染程度的敏感指标，可协助鉴别感染性与非感染性炎症反应。此外，血培养有助于检测是否存在菌血症，对于指导治疗具有重要意义。

在诊断尿脓毒血症时，特别是合并上尿路结石的病例，需密切关注患者全身状态及器官功能，及时识别感染引发的休克或多器官功能障碍综合征(MODS)的早期迹象。快速启动抗菌治疗和其他必要的支持治疗可显著改善患者预后[16]。因此，上尿路结石相关性尿脓毒血症的诊断需要多学科协作，结合患者的病史、临床表现、影像学及实验室结果，全面评估病情，确保诊断准确性和治疗及时性。

4. 上尿路结石相关性尿脓毒血症的治疗策略

4.1. 抗生素治疗

抗生素治疗是治疗尿脓毒血症的基石，必须根据尿液培养结果进行针对性选择。广谱抗生素在治疗初期至关重要，因为尿脓毒血症通常伴随细菌耐药性(如多重耐药菌)的挑战。根据研究，针对上尿路结石引起的感染，应用适当的抗生素能显著降低病死率。Petrosillo 等指出，对于复杂尿路感染的治疗，首先应选择广谱抗生素以覆盖常见病原，并根据细菌培养结果调整治疗方案[17]。

首先，广谱抗生素是尿脓毒血症初期治疗的首选，它们能覆盖包括革兰氏阴性菌(如大肠埃希菌、克雷伯氏肺炎菌)和革兰氏阳性菌(如金黄色葡萄球菌)在内的多种常见病原体。碳青霉烯类(如美洛西林/克拉维酸、厄他培南)和头孢菌素类(如头孢曲松)常用于初期治疗，因为它们对多种病原体具有较强的杀菌作用，尤其是在应对产超广谱 β -内酰胺酶的多重耐药菌时表现出优势。然而，随着耐药性逐步加剧，这些抗生素的效果可能受到影响，因此必须结合尿液培养结果及时调整治疗方案。

其次，一旦获得病原菌和药敏试验结果，靶向抗生素可以根据具体的细菌耐药性来选择。氟喹诺酮

类(如左氧氟沙星)对于常见的尿路感染病原体有效,但对于一些耐药菌(如产 ESBL 的大肠埃希菌)可能效果不佳。磺胺类药物(如复方新诺明)则常用于治疗单纯的尿路感染,但其在多重耐药菌感染中的疗效有限。处理复杂或严重的尿脓毒血症时,联合使用多种抗生素有时可以提供更广的覆盖范围,特别是在应对耐药性强的病原菌时。联合疗法可以减少单一药物耐药性带来的挑战,增强治疗效果,尤其是在初步使用广谱抗生素后,根据病原菌的药敏试验调整后,继续联合使用以确保疗效。

在抗生素使用过程中,抗生素耐药性已成为尿脓毒血症治疗中的一个严重挑战。细菌耐药性通过基因突变或水平基因转移产生,使得某些细菌能够抵抗常用抗生素的杀菌作用。耐药性导致的治疗失败、住院时间延长及死亡率增加,已成为全球卫生问题。多重耐药菌(如耐碳青霉烯类、大肠埃希菌和金黄色葡萄球菌)对临床治疗构成巨大挑战。为对抗生素耐药性,必须采取个体化治疗策略。尿液培养及药敏试验结果能为临床提供精准的信息,帮助选择最合适的抗生素,避免广谱抗生素的不当使用。同时,合理限制抗生素的使用,尤其是避免广谱抗生素的滥用,能够减缓耐药性细菌的扩散。感染控制措施的加强,特别是在医院内实施严格的隔离和清洁消毒,也是抗击抗生素耐药性的重要手段。

4.2. 外科干预

解除尿路梗阻是治疗上尿路结石相关性尿脓毒血症的关键步骤。研究表明,外科干预,如尿管支架置入、经皮肾镜取石术(PCNL)或经尿道碎石术(URS),可以有效缓解尿路梗阻,并去除感染源。Wagenlehner 等(2007)强调,对于出现尿脓毒血症的患者,早期解除梗阻和清除结石是预防败血症扩散的有效措施[18]。Nishigu 也表明,早期进行尿管支架置入可显著改善结石相关性尿脓毒血症患者的预后[19]。并且治疗时机与及时性是决定结局的关键因素,研究表明,早期的干预对患者生存率有显著影响。早期诊断、及时应用抗生素治疗以及迅速解除尿路梗阻是成功治疗的核心要素。例如, Bakr 和 Abdelhalim 通过对急性尿路感染伴轻度脓毒症患者的研究发现,急诊尿管镜检查 and 内镜碎石术能有效控制感染并提高患者的恢复速度[20]。

4.3. 支持性治疗

在尿脓毒血症的治疗过程中,支持性治疗是综合治疗的重要组成部分,不容忽视。液体复苏是维持血流动力学稳定的关键措施,通常首选晶体液,如乳酸林格液或生理盐水,用于纠正低血容量状态,改善器官灌注。对于顽固性低血压的患者,可联合使用血管活性药物如去甲肾上腺素,以提高平均动脉压,确保重要器官的血液供应。电解质平衡的维持同样至关重要。尿脓毒血症常伴随酸碱平衡和电解质紊乱,如高钾血症、代谢性酸中毒等,需通过定期检测电解质水平和血气分析,及时纠正异常。在肾功能明显受损的患者中,肾脏替代治疗(如血液透析或持续性肾脏替代疗法)可用于清除代谢废物、纠正酸碱失衡,并缓解液体过载症状,从而进一步改善患者的全身状态和预后。Wagenlehner 和 Lichtenstern 强调,败血症患者的支持治疗需要精确监控,及时进行液体复苏和使用血管活性药物,以避免脓毒症休克的进一步发展[14]。

4.4. 预防策略

上尿路结石相关性尿脓毒血症的预防需从病因入手,重点在于降低尿路结石和尿路感染的发生风险。首先,应定期体检,通过影像学检查和尿液分析早期发现尿路结石,并在出现感染迹象前及时干预,如采用碎石术或导管引流以解除尿路梗阻。其次,严格遵循抗生素合理使用原则,在手术前后给予预防性抗生素以降低术后感染风险。例如, Wollin 等(2017)提到,抗生素的合理使用及感染控制措施能够显著降低术后感染的发生[21]。同时,加强感染控制措施,确保医疗操作的无菌环境,减少医源性感染的可能。生活方式管理同样重要,包括增加饮水量、保持尿液稀释状态、控制高钠高蛋白饮食以减少结石形成的

机会。此外,针对高危人群如老年人及合并慢性疾病者,应加强健康教育和随访,尽早识别和处理潜在的尿路问题,减少尿脓毒血症的发病率。

综上所述,治疗上尿路结石相关性尿脓毒血症的策略包括早期预防、抗生素治疗、外科干预和支持性治疗。通过综合治疗,可以有效降低并发症和死亡率,提高患者的生存率。治疗方案的选择应考虑患者的具体情况,包括结石的类型、感染的严重程度以及全身状况等。

5. 上尿路结石相关性尿脓毒血症的临床研究与未来发展

近年来随着诊疗水平的提升和相关研究的深入,尿脓毒血症的临床特征和未来发展的研究逐渐成为焦点。尿脓毒血症常在上尿路结石患者中发生,特别是当结石引起尿路梗阻时,细菌易通过梗阻部位进入肾脏或上尿路,从而引发感染。尿路感染(UTI)与尿脓毒血症之间的关系非常密切,许多研究表明,患者在接受尿路手术或介入治疗后,可能会发展为尿脓毒血症。例如,Chugh 等人(2020)的研究表明,接受输尿管镜检查治疗尿路结石的患者中,尿脓毒血症的发生率较高,且尿脓毒血症的预后与患者的基础健康状况、感染源、菌种类型及其抗药性密切相关[16]。近年来,随着抗菌药物耐药性的增加,针对尿脓毒血症的治疗策略发生了变化。一些研究推荐使用如 Ceftolozane/tazobactam 或 Ceftazidime-avibactam 等新型抗生素来应对难治性尿路感染。Mancuso 等人(2023)进一步讨论了当前尿路感染的治疗策略,强调新型抗生素的应用对于提高治疗效果至关重要[22]。然而,尽管抗生素的治疗非常重要,早期诊断与及时干预仍是降低死亡率的关键。Bhojani 等人(2021)指出,尿脓毒血症的风险因素包括术前尿路感染史和结石大小等因素,这些因素在患者术后恢复过程中起着决定性作用[10]。

在未来,尿脓毒血症的研究和治疗方向将集中在早期诊断技术的改进和更精确的个性化治疗策略上。随着分子生物学技术的进步,基于分子标志物的早期诊断方法有望显著提高尿脓毒血症的早期识别率。例如,通过对患者尿液样本的快速培养和细菌耐药性分析,可以精确检测引起感染的致病菌种类及其耐药基因,为治疗方案的优化提供重要依据。这种方法不仅能更早地预测患者是否有发展为尿脓毒血症的风险,还能为个性化抗生素选择奠定基础,从而提高治疗的针对性和效率。

此外,近年来的研究表明,尿脓毒血症患者的预后在很大程度上依赖于早期干预和个体化治疗。Ripa 等人(2023)在他们的研究中提到,尿脓毒血症和复发性尿路感染患者的感染率在治疗后具有相似的结果,这表明早期的干预和个性化治疗策略将更加有效[23]。通过精准的诊断和早期治疗,可以有效减少感染的进展和并发症的发生。

免疫疗法和细菌疫苗的研究也为尿脓毒血症的预防提供了新的希望。例如,通过开发针对尿路常见致病菌的疫苗,尤其是对多重耐药菌株的免疫保护,有望在高危人群中显著降低感染风险。Wang 等人(2024)的研究进一步指出,术前尿液培养和细菌种类的检测与尿脓毒血症的发生密切相关,这表明在临床管理中加强对细菌种类的监测不仅有助于预防,还能帮助制定更有效的个性化治疗策略[24]。

总之,未来尿脓毒血症的研究方向将聚焦于诊断技术的突破、个性化治疗的优化以及预防策略的完善。这些进展将为临床实践提供更精准和高效的工具,显著改善患者的预后。

6. 结论

上尿路结石相关性尿脓毒血症的治疗需要多学科合作,及时进行抗生素治疗、外科手术干预和支持治疗,能够有效改善患者预后。随着医学技术的发展,未来治疗方案将更加精准,治疗效果将不断提高。研究人员应继续探索新技术、新药物的开发,以更好地服务于临床,减少脓毒血症的死亡率和并发症发生率。

基金项目

重庆市博士后科学基金项目,项目编号 CSTB2022NSCQ-BHX0675。

参考文献

- [1] Hesse, A., Brändle, E., Wilbert, D., Köhrmann, K.U. and Alken, P. (2003) Study on the Prevalence and Incidence of Urolithiasis in Germany Comparing the Years 1979 vs. 2000. *European Urology*, **44**, 709-713. [https://doi.org/10.1016/s0302-2838\(03\)00415-9](https://doi.org/10.1016/s0302-2838(03)00415-9)
- [2] Brikowski, T.H., Lotan, Y. and Pearle, M.S. (2008) Climate-Related Increase in the Prevalence of Urolithiasis in the United States. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, **105**, 9841-9846. <https://doi.org/10.1073/pnas.0709652105>
- [3] Romero, V., Akpinar, H. and Assimos, D.G. (2010) Kidney Stones: A Global Picture of Prevalence, Incidence, and Associated Risk Factors. *Reviews in Urology*, **12**, e86-e96.
- [4] Scales, C.D., Smith, A.C., Hanley, J.M. and Saigal, C.S. (2012) Prevalence of Kidney Stones in the United States. *European Urology*, **62**, 160-165. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2012.03.052>
- [5] Cecconi, M., Evans, L., Levy, M. and Rhodes, A. (2018) Sepsis and Septic Shock. *The Lancet*, **392**, 75-87. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(18\)30696-2](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(18)30696-2)
- [6] Singer, M., Deutschman, C.S., Seymour, C.W., Shankar-Hari, M., Annane, D., Bauer, M., et al. (2016) The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA*, **315**, 801-810. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.0287>
- [7] Zheng, R., Zhang, Y., Rong, Z., Huang, W. and Fu, X. (2021) [Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock 2021, Interpretation and Expectation]. *Chinese Critical Care Medicine*, **33**, 1159-1164.
- [8] Oczkowski, S., Alshamsi, F., Belley-Cote, E., Centofanti, J.E., Hylander Møller, M., Nunnally, M.E., et al. (2022) Surviving Sepsis Campaign Guidelines 2021: Highlights for the Practicing Clinician. *Polish Archives of Internal Medicine*, **132**, Article 16290. <https://doi.org/10.20452/pamw.16290>
- [9] Dreger, N.M., Degener, S., Ahmad-Nejad, P., Wöbker, G. and Roth, S. (2015) Urosepsis—Etiology, Diagnosis, and Treatment. *Deutsches Ärzteblatt international*, **112**, 837-847. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2015.0837>
- [10] Bhojani, N., Miller, L.E., Bhattacharyya, S., Cutone, B. and Chew, B.H. (2021) Risk Factors for Urosepsis after Uteroscopy for Stone Disease: A Systematic Review with Meta-analysis. *Journal of Endourology*, **35**, 991-1000. <https://doi.org/10.1089/end.2020.1133>
- [11] Blackmur, J.P., Maitra, N.U., Marri, R.R., Housami, F., Malki, M. and McIlhenny, C. (2016) Analysis of Factors' Association with Risk of Postoperative Urosepsis in Patients Undergoing Uteroscopy for Treatment of Stone Disease. *Journal of Endourology*, **30**, 963-969. <https://doi.org/10.1089/end.2016.0300>
- [12] Kreydin, E.I. and Eisner, B.H. (2013) Risk Factors for Sepsis after Percutaneous Renal Stone Surgery. *Nature Reviews Urology*, **10**, 598-605. <https://doi.org/10.1038/nrurol.2013.183>
- [13] Cao, J.D., Wang, Z.C., Wang, Y.L., Li, H.C., Gu, C.M., Bai, Z.G., et al. (2022) Risk Factors for Progression of Urolith Associated with Obstructive Urosepsis to Severe Sepsis or Septic Shock. *BMC Urology*, **22**, Article No. 46. <https://doi.org/10.1186/s12894-022-00988-8>
- [14] Wagenlehner, F.M., Lichtenstern, C., Rolfes, C., Mayer, K., Uhle, F., Weidner, W., et al. (2013) Diagnosis and Management for Urosepsis. *International Journal of Urology*, **20**, 963-970. <https://doi.org/10.1111/iju.12200>
- [15] Hong, X., Liu, G., Chi, Z., Yang, T. and Zhang, Y. (2023) Predictive Model for Urosepsis in Patients with Upper Urinary Tract Calculi Based on Ultrasonography and Urinalysis Using Artificial Intelligence Learning. *International braz j urol*, **49**, 221-232. <https://doi.org/10.1590/s1677-5538.iju.2022.0450>
- [16] Chugh, S., Pietropaolo, A., Montanari, E., Sarica, K. and Somani, B.K. (2020) Predictors of Urinary Infections and Urosepsis after Uteroscopy for Stone Disease: A Systematic Review from EAU Section of Urolithiasis (EULIS). *Current Urology Reports*, **21**, Article No. 16. <https://doi.org/10.1007/s11934-020-0969-2>
- [17] Petrosillo, N., Granata, G., Boyle, B., Doyle, M.M., Pinchera, B. and Taglietti, F. (2019) Preventing Sepsis Development in Complicated Urinary Tract Infections. *Expert Review of Anti-Infective Therapy*, **18**, 47-61. <https://doi.org/10.1080/14787210.2020.1700794>
- [18] Wagenlehner, F.M.E., Weidner, W. and Naber, K.G. (2007) Optimal Management of Urosepsis from the Urological Perspective. *International Journal of Antimicrobial Agents*, **30**, 390-397. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2007.06.027>
- [19] Nishiguchi, S., Branch, J., Suganami, Y., Kitagawa, I. and Tokuda, Y. (2014) Effectiveness of Early Ureteric Stenting for Urosepsis Associated with Urinary Tract Calculi. *Internal Medicine*, **53**, 2205-2210. <https://doi.org/10.2169/internalmedicine.53.2617>
- [20] Bakr, M. and Abdelhalim, K.M. (2020) Safety and Efficacy of Emergency Uteroscopy with Intracorporeal Lithotripsy

- in Patients Presented with Urinary Tract Infection with Mild Sepsis. *Journal of Endourology*, **34**, 262-266. <https://doi.org/10.1089/end.2019.0550>
- [21] Wollin, D.A., Joyce, A.D., Gupta, M., Wong, M.Y.C., Laguna, P., Gravas, S., *et al.* (2017) Antibiotic Use and the Prevention and Management of Infectious Complications in Stone Disease. *World Journal of Urology*, **35**, 1369-1379. <https://doi.org/10.1007/s00345-017-2005-9>
- [22] Mancuso, G., Midiri, A., Gerace, E., Marra, M., Zummo, S. and Biondo, C. (2023) Urinary Tract Infections: The Current Scenario and Future Prospects. *Pathogens*, **12**, Article 623. <https://doi.org/10.3390/pathogens12040623>
- [23] Ripa, F., Massella, V., Ong, A., Mani Sinha, M., Pietropaolo, A. and Somani, B. (2023) Role of Ureteroscopy (URS) and Stone Treatment in Patients with Recurrent UTIs: Outcomes over a 10-Year Period. *Journal of Clinical Medicine*, **12**, Article 3591. <https://doi.org/10.3390/jcm12103591>
- [24] Wang, L., Yu, X., Qiu, Z., Liu, P., Tian, W., He, W., *et al.* (2024) Influence of Preoperative Urine Culture and Bacterial Species on Urogenital Sepsis after Ureteral Flexible Lithotripsy in Patients with Upper Urinary Tract Stones. *Frontiers in Medicine*, **11**, Article 1393734. <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1393734>